

VALORACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS



Coordinador: Carlos Sañudo

SEZ
SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE ZOOETNÓLOGOS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

VALORACIÓN MORFOLÓGICA DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

REALIZACIÓN: SEZ

COORDINADOR: Carlos Sañudo Astiz



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO

Secretaría General Técnica: Alicia Camacho García. **Subdirector General de Información al ciudadano, Documentación y Publicaciones:** José Abellán Gómez. **Director del Centro de Publicaciones:** Juan Carlos Palacios López. **Jefa del Servicio de Producción y Edición:** M^a Dolores López Hernández. **Coordinador de Contenidos:** Carlos Sañudo Astiz

Edita:

© Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
Secretaría General Técnica
Centro de Publicaciones

Distribución y venta:

Paseo de la Infanta Isabel, 1
Teléfono: 91 347 55 41
Fax: 91 347 57 22

Plaza San Juan de la Cruz, s/n
Teléfono: 91 597 60 81
Fax: 91 597 66 01

Maquetación, Impresión y Ecuadernación:

Artegraf, Industrias Graficas S.A.

Tienda virtual: www.marm.es
e-mail: centropublicaciones@marm.es

NIPO: 770-09-148-6

ISBN: 978- 84-491-0929-4

Depósito Legal: M. 36066-2009

Catálogo General de publicaciones oficiales:

<http://www.060.es> (servicios en línea/oficina virtual/Publicaciones)



FSC
Fuentes Mixtas
Grupo de producto de
bosques bien gestionados y
otras fuentes controladas.

Cert no. SGS-COC-003973
www.fsc.org
© 1996 Forest Stewardship Council

Datos técnicos: Formato: 17 x 24 cm. Caja de texto: 13 x 19.4 cm. Composición: una columna. Tipografía: TradeGothic light a cuerpos 10 y 11. Encuadernación: Rustica. Papel: Interior en couché de 115g FSC Cubierta en cartulina estucada de 300 g. Tintas 4 más plastificado.

Agradecimientos

*A nuestros animales domésticos
y sus cuidadores.*

Índice

Prólogo	15
Introducción	17
CAPÍTULO 1. Importancia de la Morfología y su valoración en los animales domésticos	
<i>I. Sierra</i>	
1. Introducción	23
2. La especie y su influencia en el desarrollo regional y los cambios morfológicos	25
3. Paradojas de la morfología externa	29
4. La morfología y el concepto de raza	33
5. La morfología y sus sistemas de valoración	35
6. Importancia genética, económica y social de la morfología ..	38
Bibliografía	46
CAPÍTULO 2. Historia de la valoración morfológica	
<i>Rodero Franganillo, Antonio y Rodero Serrano, Evangelina</i>	
1. La domesticación	53
2. La época romana	56
3. La época visigoda	59
4. La España musulmana	59
5. La España medieval cristiana	61
6. La edad moderna	63
7. Edad contemporánea	71
Bibliografía	77
CAPÍTULO 3. Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica	
<i>Herrera, M. y Luque, M.</i>	
1. Introducción	83
2. Forma y estructura	84
3. Variables morfoestructurales	86
4. Utilidad y aplicaciones de la valoración morfoestructural	97
Bibliografía	101
CAPÍTULO 4. Las regiones corporales de los animales domésticos	
<i>Rodero Serrano, Evangelina y González Martínez, Ana</i>	
1. Introducción al estudio regional de los animales domésticos ..	107
2. Características generales de las regiones corporales en el caballo	108

3. Diferencias básicas entre las regiones de los équidos y las de otras especies	124
4. Correlaciones entre regiones	130
Bibliografía	137

CAPÍTULO 5. Variación morfológica

Ginés, R.

1. Introducción	145
2. Variación debida al sexo	146
3. Variación debida a la edad	154
4. Variación debida al medio	161
Bibliografía	165

CAPÍTULO 6. Zoometría

Parés i Casanova, P.M.

1. Introducción	171
2. La zoometría en veterinaria	171
3. Medidas lineales	172
4. Índices zoométricos	184
5. Aproximación al peso corporal utilizando medidas lineales	194
6. Apimetría	195
Bibliografía	196

CAPÍTULO 7. Valoración morfológica en équidos

Peña, F., Gómez, M.D., Bartolomé, E. y Valera, M.

1. La importancia de las regiones corporales en la inscripción racial y la valoración de équidos	203
2. Aloidismo en équidos	209
3. Valoración morfológica en las principales razas equinas	211
4. Calificación morfológica lineal en équidos	218
5. Los concursos morfológicos	223
Bibliografía	228

CAPÍTULO 8. Variación morfológica en bovino lechero

Sañudo, C., Sánchez García, C. y Marcén, J.M.

1. Introducción	235
2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado vacuno lechero	236
3. Cartas de puntuación en ganado vacuno lechero	244
4. Calificación lineal	253
5. El veterinario de campo y su actuación práctica en la mejora del tipo lechero	262

6. Calificación de animales para su inscripción en los libros genealógicos, esquema de funcionamiento en la frisona española	265
7. Problemas prácticos de valoración morfológica	266
8. Agradecimientos	269
Bibliografía	269

CAPÍTULO 9. Valoración morfológica en bovino de aptitud cárnica y razas rústicas

Sánchez, L. e Iglesias, A.

1. Introducción	275
2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado vacuno aptitud cárnica	277
3. Valoración fenotípica morfológica	281
4. Valoración de las razas rústicas y en peligro de desaparición ..	284
5. Calificación lineal	286
6. El técnico de campo y su actuación práctica en la mejora del tipo cárnico	295
7. Utilización de los caracteres morfológicos en los programas de selección de las razas bovinas de producción de carne y en la conservación de las razas rústicas	298
Bibliografía	304

CAPÍTULO 10. Valoración morfológica en el Toro de Lidia

Prieto Garrido, J.L.

1. Introducción	313
2. Características morfológicas que determinan el patrón racial. Características regionales de la raza de lidia	314
3. Prototipo racial en función del encaste de procedencia	319
4. Características morfológicas de la vaca brava	344
5. Diccionario taurino	356
Bibliografía	363

CAPÍTULO 11. Valoración morfológica en el ganado ovino

De la Fuente, L.F. y Alcalde, M.J.

1. Introducción	369
2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado ovino ..	369
3. Problemática de la calificación en ganado ovino	372
4. Tipos de la valoración morfológica en la especie ovina	374
5. La calificación para el libro genealógico	375
6. La puntuación de caracteres objetivos de la selección	385
7. Los concursos morfológicos en ganado ovino	394
Bibliografía	397

CAPÍTULO 12. Valoración morfológica en el ganado caprino extensivo de carne

Herrera, M. y Luque, M.

1. Introducción	403
2. Particularidades del sistema de explotación	404
3. Criterios de valoración morfológica y morfoestructural	405
4. Diseño y utilización de las plantillas de valoración	418
5. Métodos de calificación	424
Bibliografía	429

CAPÍTULO 13. Valoración morfológica en el ganado caprino lechero

*Sánchez Rodríguez, M., Muñoz Mejías, M. E.,
Cárdenas Baena, J.M. y Blanco del Campo, G.*

1. Introducción	435
2. El morfotipo y la producción lechera en caprino	435
3. Diferencias entre morfotipo lechero y patrón racial	442
4. Valoración morfológica del caprino lechero en diferentes países ..	444
5. Introducción del sistema lineal en la valoración morfológica ..	448
6. Categorías principales y puntuación final	458
7. Adaptación del sistema de valoración morfológica lineal a las razas lecheras españolas	462
8. Calificación morfológica y juzgamiento	470
Bibliografía	470

CAPÍTULO 14. Valoración morfológica de la cerda

*Vicente Rodríguez Estévez, Manuel Sánchez Rodríguez y
Carlos Pérez Marín*

1. Introducción	477
2. Caracteres en los que se debe basar la selección de los futuros reproductores	478
Bibliografía	487

CAPÍTULO 15. Estudio del exterior en la especie cunícola

Marina López

1. Introducción	493
2. Características generales del exterior	495
3. Estructura corporal. El tipo	496
4. Regiones	499
5. Identificación	521
6. Concursos y exposiciones. Valoración morfológica	522
Bibliografía	525

CAPÍTULO 16. Valoración morfológica en perros

Elisabet González de Chavarri Echaniz

1. Introducción	533
2. Valoración de la cabeza	534
3. Valoración del cuello	542
4. Valoración del tronco	543
5. Valoración de las extremidades anteriores	547
6. Valoración de las extremidades posteriores	552
7. Valoración de la capa y piel	556
Bibliografía	560

CAPÍTULO 17. Valoración morfológica de gatos

Elisabet González de Chavarri Echaniz

1. Introducción: criterios de valoración	565
2. Aspecto general y tamaño	567
3. Valoración del cuerpo	568
4. Valoración de la cabeza	570
5. Valoración de las extremidades	575
6. Valoración de la capa y de la piel	576
7. Faltas generales para todas las razas	581
Bibliografía	583

CAPÍTULO 18. Valoración morfológica en gallinas

Campo, J.L.

1. Introducción	589
2. Particularidades de las regiones corporales en gallinas	589
3. Los patrones de las razas de gallinas	598
4. Escala de puntos para la valoración morfológica en gallinas. Defectos y descalificaciones	604
Bibliografía	612

CAPÍTULO 19. Valoración morfológica en aves de jaula

Abecia, J.A., Rodríguez Penedo, F.J. y F.O.C.D.E.

1. Introducción	617
2. Clasificación taxonómica en aves de jaula y diferenciación exteriorista de las principales especies	617
3. Particularidades de las regiones corporales en las aves de jaulas	622
4. El canario de color	623
5. El canario de postura	653
6. Los híbridos	655
7. El periquito	660
Bibliografía	669

CAPÍTULO 20. Valoración morfológica en otras especies de animales de compañía

Cárcel Rubio, M.J.

1. Pequeños mamíferos de compañía	675
2. Peces ornamentales	686
Bibliografía	695

CAPÍTULO 21. Morfología y funcionalidad en los équidos

Valera, M., Gómez, M.D., Cervantes, I. y Peña, F.

1. Introducción	701
2. Aptitudes funcionales del caballo	703
3. Técnicas de medida de la capacidad morfofuncional en el caballo	707
4. Relación entre morfología y funcionalidad. Su importancia en la selección genética equina	714
5. Calificación morfológica lineal en los esquemas de selección de las razas equinas españolas	718
Bibliografía	725

CAPÍTULO 22. Morfología y productividad en bovino lechero

Pérez-Cabal, M.A., González-Recio, Ó. y Alenda, R.

1. Introducción	733
2. Reseña histórica sobre la calificación morfológica	734
3. Conformación y producción de leche	735
4. Conformación y longevidad	736
5. Conformación y rentabilidad	746
6. Conformación en índices de selección por mérito total	749
7. Conformación y prueba de progenie	754
8. Limitaciones de la conformación en la selección	755
Bibliografía	756

CAPÍTULO 23. Morfología y productividad carnífera

Horcada, A., Avilés, C. y Molina, A.

1. Introducción	765
2. La medida de la morfología en los animales de granja	768
3. La relación entre la morfología y la aptitud carnífera de los animales de abasto	782
4. Genes relacionados con la morfología y la producción carnífera	787
5. La valoración morfológica en los esquemas de selección	797
Bibliografía	800

CAPÍTULO 24. Libros genealógicos y control de rendimientos

Fernández Fernández, José Antonio y Barba Capote, Cecilio

1. Introducción	815
2. Desarrollo de la etnozootecnia	816
3. La evolución de los libros genealógicos y de la comprobación de rendimientos oficiales en España	819
4. Actualidad de los libros genealógicos y del control de rendimiento	820

CAPÍTULO 25. Certámenes de ganado: concursos, subastas, ferias ganaderas y escuelas de jueces

Luque Cuesta, Manuel, Gómez Fernández, Mariano y Herrera García, Mariano

1. Introducción	837
2. Certámenes de ganado	837
3. Presentación y preparación de los animales	856
4. El juez	859
5. Escuelas de jueces	861
Bibliografía	862

Prólogo

Como representantes de la Sociedad Española de Zooetnología (SEZ) deseamos expresar nuestra propia satisfacción y la de los asociados porque haya salido a la luz pública la presente obra.

Ello se ha logrado gracias al esfuerzo y entusiasmo del profesor Sañudo, a quién todos los zooetnólogos debemos agradecerle la iniciativa que ha tenido de poner a disposición de los profesionales veterinarios y de los ganaderos un instrumento de gran valor en la práctica zootécnica.

Desde que fuese propuesta la idea, la SEZ se ha interesado por esta obra y la ha apoyado intentando encontrar la subvención necesaria para su edición. También está presente la SEZ mediante la participación en la mayoría de los capítulos de miembros de nuestra asociación.

Aunque los tratados sobre valoración morfológica se remontan a tiempos ancestrales, hoy día, se cuenta con medios y métodos que hacen eficaz y precisa dicha valoración. No obstante, ello no supone pérdida de actualidad del tema y sigue patente la necesidad de valorar a los animales por sus características morfológicas y productivas, sobre todo con miras a su selección y mejora, a su caracterización racial y a su valoración económica.

Este libro puede ser un buen instrumento para mejorar e innovar en el sector ganadero y con él se cumple uno de los objetivos que nos planteamos cuando se creó la SEZ cual es “la conservación y mejora de nuestras razas tanto desde sus aspectos conceptuales como metodológicos”. Nuestro agradecimiento a todos quienes han colaborado para hacerlo posible.

Mariano HERRERA GARCÍA
Presidente fundador de la SEZ

Evangelina RODERO SERRANO
Presidenta de la SEZ

Introducción

La valoración morfológica es uno de los aspectos más importantes dentro de las Ciencias Etnológicas Veterinarias. Cuando vemos un animal, estamos recibiendo una gran cantidad de información, información que nos llega de la simple visión de su exterior. La edad, el sexo, el estado de carnes, la raza y la aptitud, son una parte relevante de esos “datos” que recibimos. Además, al observador entrenado, al estudioso de las Ciencias Veterinarias, al Biólogo o, simplemente, a aquellos amantes de los animales que van más allá del mero intercambio de cariño, su exterior, su morfología, les “hablará” del estado de ánimo del animal, de su carácter, de la posible presencia de estados patológicos e, incluso, de su bondad productiva, de sus bellezas y de sus defectos.

En este libro, a lo largo de 25 capítulos, se pretende dar al lector la formación necesaria y una abundante información, para lograr que la mera visión de un animal le lleve más allá de la apreciación de unos descriptores básicos. Es decir, que le ayude a lograr una comprensión total de su realidad morfológica y estructural y de sus posibilidades zootécnicas. Le ayude a planificar la mejora de la raza y de los individuos, por medio de un adecuado acoplamiento, y con ello del progreso de las especies domésticas, sin las cuales el hombre estaría muchísimo más solo e irremediablemente perdido.

Perros y gatos, caballos, diversas especies de aves de jaula y gallinas, cerdos, conejos, ganado ovino, caprino y bovino en sus diferentes aptitudes, las relaciones entre morfología y funcionalidad, el funcionamiento de los Libros Genealógicos, concursos morfológicos y exposiciones y algunos temas introductorios, que incluyen la Historia de la valoración morfológica, particularidades y variabilidad de las regiones corporales y su medida, son los capítulos en los que está estructurada esta obra.

Desde la primera vez que se empezó a entrever la posibilidad de preparar este libro, hasta el día de su publicación, ha pasado mucho tiempo. Muchos fueron los obstáculos que se han ido sorteando, pero al final mereció la pena. El cariño hacia los animales, la profesionalidad y conocimientos de los autores, han hecho posible esta obra, que sin duda será un referente en la formación de los futuros profesionales en muy diversas ramas del saber sobre nuestros animales domésticos.

Carlos SAÑUDO ASTIZ
Miembro de la SEZ
Coordinador de la Obra

Importancia de la Morfología y su valoración en los animales domésticos

I. Sierra*

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza
isierra@unizar.es

1. Introducción

23

2. La especie y su influencia en el desarrollo regional y los cambios morfológicos

25

3. Paradojas de la morfología externa

29

4. La morfología y el concepto de raza

33

5. La morfología y sus sistemas de valoración

35

6. Importancia genética, económica y social de la morfología

38

Bibliografía

46

1. Introducción

Quizás haya sido la Morfología Externa una de las ramas más clásicas del saber veterinario y ganadero y a la vez una de las que más ha evolucionado en los últimos decenios, tanto en su concepto, como en sus posibles aplicaciones.

Así la antigua “Exterior de los Animales Domésticos” se basaba fundamentalmente en el conocimiento del individuo a través de sus bellezas, defectos, particularidades, etc., criterios que ayudaban fundamentalmente a su identificación y diferenciación y a la vez a juzgar una posible aptitud del animal. En este sentido recordamos como básicas las propuestas de Bourgelat (1769) en su “Traité de la conformation extérieur du cheval”.

Del antiguo concepto de Exterior se pasó al de Morfología Externa, en donde se mantenía como objetivo la doble pauta identificadora y de aptitud.

Sin embargo, y dados los avances realizados en otras ciencias (Anatomía, Fisiología, Genética, etc.), se intentaba ya realizar la predicción de una posible actividad productiva de manera más racional y científica.

Paralelamente se iba abandonando, por suerte, la idea del “patrón caballo”, dando paso, cada vez con más fuerza, a otras especies ganaderas.

Parece obligado citar algunos tratados clásicos muy representativos de esta evolución, destacando a Baudement (“Observations sur les rapports qui existent entre le development de la poitrine, la conformation et les aptitudes de les races bovines”, 1859) y a LaVilla (“Exterior de los animales domésticos y más particularmente del caballo”, 1885), el cual se lamenta de la simple valoración morfológica de los reproductores que se realiza en España, olvidando las pruebas y ensayos de aptitud y producción.

Numerosos autores extranjeros, y también españoles, han estudiado diversos aspectos de la Morfología Externa en el siglo XX, destacando entre estos últimos a Santos Arán, Aparicio Sánchez, Sánchez Belda, etc.

En definitiva la Morfología Externa ha de cumplir dos misiones fundamentales:

- 1.^a Servir de base a la **identificación natural** del individuo o del grupo racial (para describirlos y diferenciarlos).
- 2.^a Como consecuencia de esa **valoración morfológica**, ha de propiciar una **valoración zootécnica** que permita aproximarse o colaborar en la predicción de sus posibilidades productivas.

Precisamente, el debate se plantea cuando en concursos de ganado, la valoración morfológica (puntuación o simple juicio general), prima sobre los otros componentes estimables de un individuo (capacidad reproductiva, registros productivos, etc.).

La predicción del valor real de un individuo es mucho más compleja y amplia que su simple valoración morfológica o exteriorista.

Los ejemplos son diversos, tanto en el caso de concursos o exposiciones de animales de compañía, netamente exterioristas (bellezas y defectos) en donde no se considera a veces la simple capacidad reproductiva (numerosos premiados son estériles), como en concursos tradicionales de ganado (notas de puntuación morfológica), ignorando crecimientos, índices de transformación, caracteres reproductivos, controles lecheros, resultados en pruebas de adiestramiento o doma, etc., que son los registros fenotípicos que pueden predecir más verazmente el genotipo de un animal.

Así pues la Morfología, aunque para algunos caracteres pueda ser una aceptable predictora, para otros muchos posee solo un valor relativo, meramente orientador y nunca determinante (Figura 1).

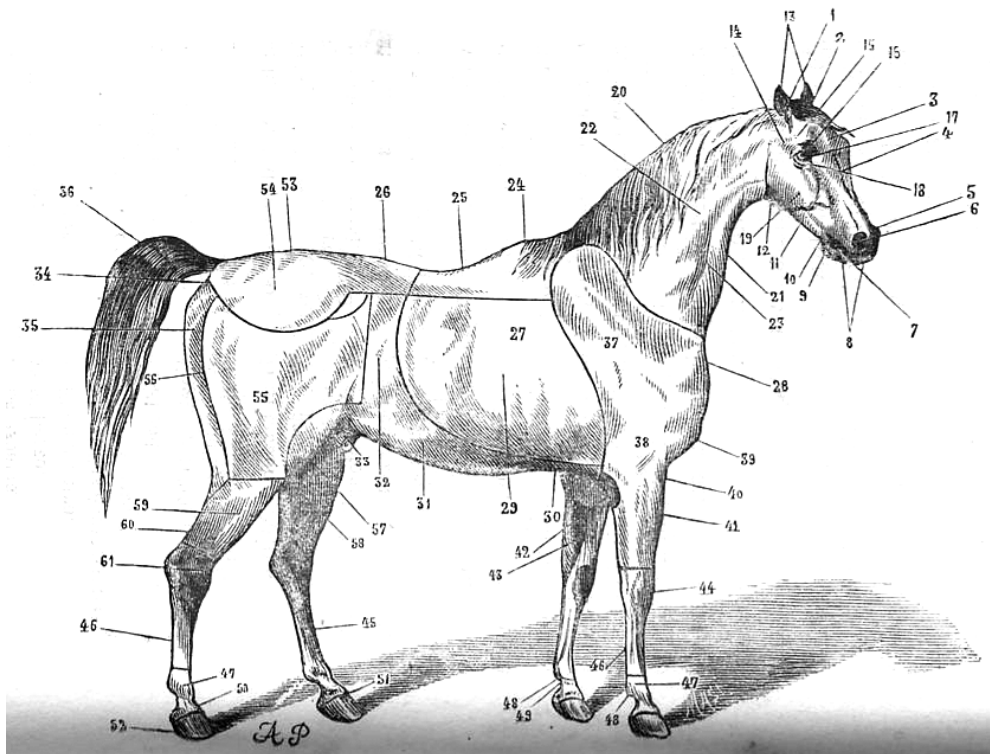


Figura 1. Las regiones externas del caballo y su morfología según La Villa (1885).

Sin embargo la Morfología Externa sigue manteniendo un papel importante en la ciencia animal, siendo objetivo de este libro precisamente destacar esa importancia, aclarar y corregir algunos vicios o errores que desgraciadamente continúan en vigor, reforzar su valor como descriptora, diferenciadora e identificadora del individuo o de la raza y además establecer la coordinación adecuada entre los parámetros morfológicos y otros (genéticos, fisiológicos, reproductivos, productivos, etc.) para que pueda permitir una mejor valoración productiva del individuo o de una raza.

Por nuestra parte deseamos también aprovechar la ocasión para presentar algunos **hechos curiosos**, que, relacionados con la Morfología, pasan a veces desapercibidos y que sin embargo merecen la pena ser estudiados y discutidos.

2. La especie y su influencia en el desarrollo regional y los cambios morfológicos

Existen numerosas causas que pueden influir y modificar el desarrollo de los seres vivos.

En el desarrollo, se destacan como puntos fundamentales la diferenciación tisular y la regional o morfológica, que pueden verse afectadas muy particularmente por la **especie**, amén de la raza, sexo, nivel nutricional, edad, etc. e históricamente por la domesticación y la selección-reproducción dirigidas.

En este sentido, y aunque las teorías actuales sobre el desarrollo animal se encuentran perfectamente validadas, existen sin embargo aspectos poco discutidos que merecen ser comentados por su influencia sobre la más o menos **temprana diferenciación morfológica** en los animales, tanto silvestres, como domésticos, precisamente en función de la especie y a partir de aspectos **alimenticios** y de **comportamiento**.

En consecuencia se intentan exponer algunas causas de la diferente evolución morfológica interespecífica en las primeras edades de los mamíferos.

HERBÍVOROS

- a) Se alimentan de vegetales, es decir elementos fijos en la tierra. El herbívoro tiene un simple comportamiento alimenticio de búsqueda y consumo (pastoreo), pues la planta ni huye, ni se defiende. Son **cómodos depredadores vegetales**.

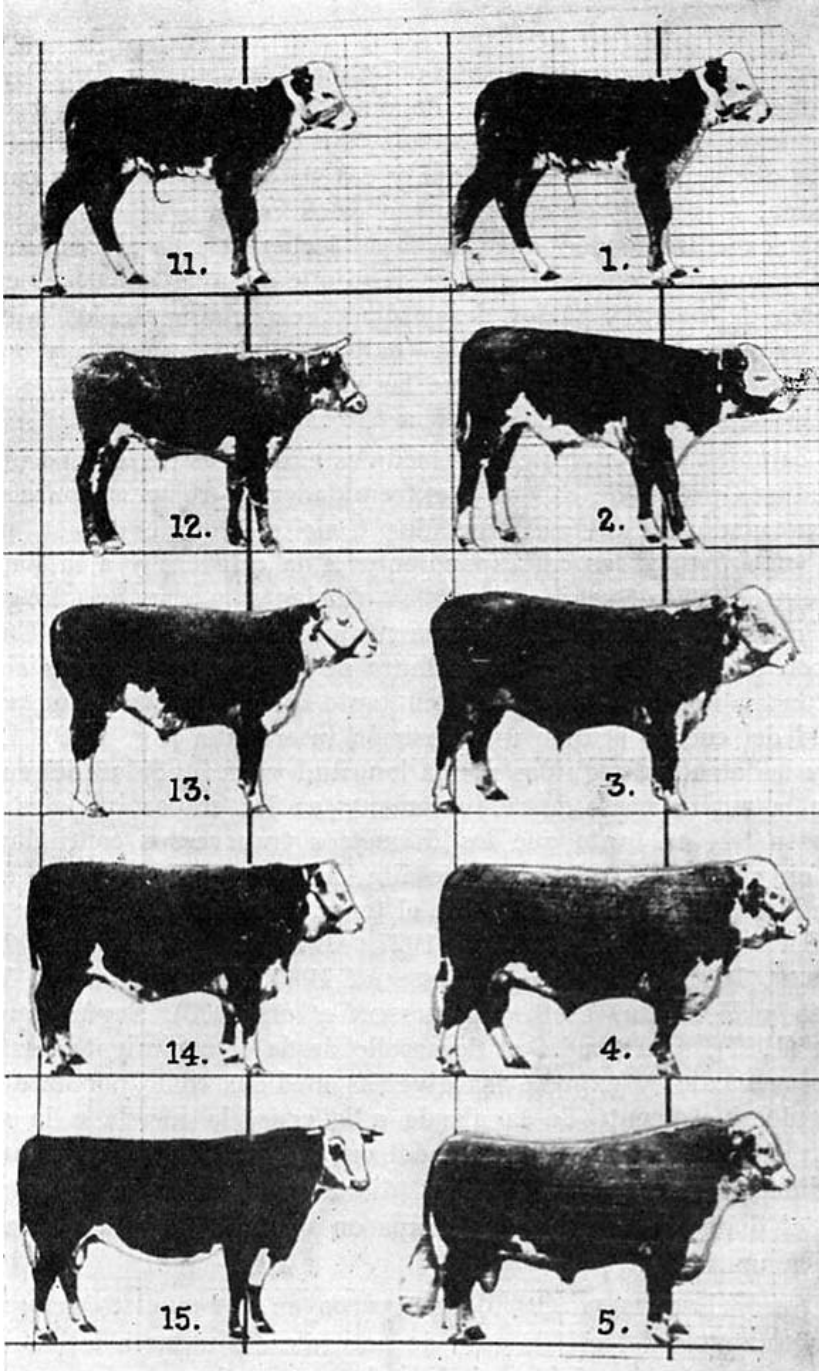


Figura 2. Desarrollo de un bovino (herbívoro), observando la cortedad del tronco y mayor longitud relativa de las extremidades al nacimiento, frente a la opuesta situación en el adulto (Hammond, 1959, procedente de Hammond, J. 1935, por cortesía de Emp. J. Exp. Agric. Ed. Acribia).

- b) Sin embargo los herbívoros suelen ser **depredados** por otros animales. El herbívoro en general nunca ataca, en todo caso se defiende a veces y fundamentalmente **huye**.
- c) Por ello la necesidad-posibilidad de huir es básica en los herbívoros, desde el nacimiento. Aquellas **especies animales** que no dispusieron de la capacidad locomotora temprana y rápida desaparecieron por la acción de los depredadores.
- d) Los herbívoros actuales (cérvidos, équidos, bóvidos, óvidos, cápridos, etc.) suelen agrupar especies en general de baja prolificidad y con partos al aire libre en la vida natural o en sistemas muy extensivos, es decir con escasa protección. Estos dos hechos acentúan aun más la actuación de los depredadores y las dificultades de pervivencia de la especie.
- e) Sin embargo el desarrollo en el seno materno propicia ya una diferenciación morfológica especial, de forma que al nacimiento los herbívoros ofrecen largas extremidades y por el contrario tronco corto, aunque desarrollo cefálico correcto (Figura 2).



Figura 3. Acortamiento del tronco y gran longitud de las extremidades en un potro, comparativamente con la yegua (fotografía R. de Juana, en Yanes et al., 1999. Ed. Junta de Castilla y León).

Si a eso se añade una percepción sensorial inicial muy completa (vista y oído) y actividad locomotora temprana, el animal al poco de nacer se encuentra en condiciones de huir acompañando a su madre, escapando así al posible depredador.

- f) En los animales domésticos se reproduce perfectamente este hecho de diferente evolución morfológica, aunque no sea tan necesaria la huída (terneros, potros, corderos y cabritos) (Figura 3).
- g) En definitiva los coeficientes de alometría referidos a las extremidades han sido muy elevados, mientras el tronco quedó postergado en cierto modo.

Ha habido por tanto una **especialización en la diferenciación prenatal**, conformando crías de características morfológicas especiales que les permiten la supervivencia más fácilmente.

CARNÍVOROS

- a) Su régimen alimenticio les orienta a atacar, matar y consumir animales preferentemente herbívoros. En general ellos son poco atacados, pues tienen gran capacidad de defensa.
- b) Las crías nacen con un escaso desarrollo en las extremidades y por el contrario ofrecen tronco alargado. A la vez poseen inicialmente baja percepción sensorial (incluso ceguera). Se trata pues de seres desvalidos, con poca capacidad de autonomía locomotora, pudiendo atribuirles una menor **edad fisiológica** frente a las crías de los herbívoros. En definitiva son animales que, en general, no tienen que huir, pues están protegidos por sus padres (león, tigre, lobo, chacal, perro, gato, etc.), incluso a veces los partos se han producido en una cueva o madriguera.
- c) Vemos cómo el desarrollo morfológico prenatal es totalmente distinto al de los herbívoros, observando en la fase prenatal menor coeficiente de alometría en las extremidades frente al tronco. De ahí que en las primeras edades postparto dichos coeficientes de alometría sigan siendo diferentes según las especies, prolongándose proporcionalmente más el tronco en los herbívoros o las extremidades en los carnívoros, es decir manifestando ondas regionales de crecimiento-desarrollo totalmente distintas.

Todo esto nos confirma la **influencia de la especie**, y su **comportamiento alimenticio**, sobre el **desarrollo** y **evolución** de la **morfología regional**.

OMNÍVOROS

Es complejo este grupo, pero dentro de él resaltan algunas especies de gran importancia que, quizás por su capacidad física o intelectual de defensa y ataque, les hace menos vulnerables al nacimiento, por lo que su diferenciación morfológica prenatal, y en consecuencia postnatal, corren paralelas a los carnívoros. Las crías al nacer son cortas de miembros y de largo tronco e igualmente con capacidad locomotora y sensorial a veces disminuida. Es el caso general de los suidos (jabalí, cerdo, etc.) o de los primates, incluida también la propia especie humana (Figura 4).

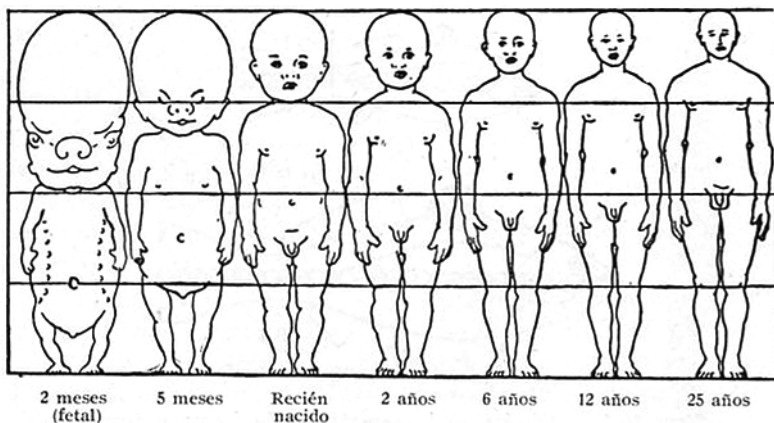


Figura 4. Alargamiento del tronco y cortedad de extremidades al nacer en la especie humana (omnívora) y su evolución contraria hasta la edad adulta (Robbins et al., 1928, según Stratz, por cortesía de Yale University Press; en Hammond, 1959. Ed. Acribia).

3. Paradojas de la morfología externa

Existen numerosas paradojas o “sorpresas” que hacen saltar de alguna manera las normas generalmente aceptadas sobre la morfología, bien por su propia naturaleza o porque el hombre, para simplificar, aplica métodos uniformes sobre individuos de conformación bien diversa.

LA PROLIFICIDAD Y EL NÚMERO DE MAMAS

Es norma aceptada la elevada relación entre el número de mamas (comederos disponibles) de las hembras mamíferas y el número de crías al parto. Efectiva-

mente existe una adecuación lógica y racional entre ambos parámetros a fin de que no se produzca desabastecimiento alimenticio en los recién nacidos.

Esto ocurre tanto en los animales silvestres, como en los domésticos y tanto en los carnívoros, como en herbívoros u omnívoros.

Así los herbívoros (cebra, cierva, muflona, oveja, cabra, etc.) presentan dos mamas y normalmente una cría o dos, como resultados más frecuentes. En el caso de los carnívoros (Figura 5) se encuentra elevada la prolificidad e igualmente el número de mamas (leona, tigresa, loba, perra, gata, zorra, etc.) y la misma relación sucede en la cerda y jabalina, en conejas, ratas y ratonas y en los primates, incluida la especie humana. Podríamos hacer más extensa la nómina, aunque consideramos suficientes los ejemplos citados. Para apoyar la idea recordamos la positiva relación existente entre el número de mamas y la prolificidad **entre razas** dentro de la misma especie e incluso intra-raza, ofreciendo el porcino uno de los ejemplos más contrastados.

Sin embargo, **no ocurre lo mismo en la especie bovina** (Figura 6). Las hembras poseen **cuatro mamas** bien delimitadas y funcionales y no obstante solo ofrecen **una cría** al parto o **dos** con escasa frecuencia (4-16% de casos), siendo además un carácter con una baja variabilidad entre e intra-raza.



Figura 5. Varios pares de mamas correspondientes a una prole numerosa (fotografía de Payeras y Falconer. Ed. Govern Balear. 1998).



Figura 6. Una sola cría y cuatro ubres en la especie bovina. *Extraña paradoja (fotografía de C. Sañudo).*

Esta paradoja morfológica, que alguno podría calificar de error evolutivo, conlleva lógicamente variadas preguntas. Si los bóvidos portaban primitivamente solo dos ubres y producían una o dos crías ¿en que momento de su proceso evolutivo hubo una división en el área mamaria, pasando de dos ubres a cuatro, y por qué ocurrió este hecho? O por el contrario, en el origen estaban formadas las cuatro ubres, produciéndose de tres a cinco crías al parto. ¿Por qué y cuándo se redujo esta prolificidad?

Desgraciadamente en los restos fósiles, que podrían alumbrar alguna explicación, solo suelen aparecer con claridad las partes óseas, siendo difícil o nula la observación de los tejidos blandos, por lo que el proceso evolutivo del tejido mamario no es fácil de analizar.

En general los herbívoros suelen tener un escaso número de crías a fin de poderlas atender y defender mejor dadas sus circunstancias, por ello como norma solo tienen dos ubres. ¿Por qué los bovinos que siguen manteniendo solamente una o dos crías, poseen cuatro?

Por supuesto la especialización en producción lechera no ha propiciado este cambio ya que tanto las razas de alta producción lechera (Holstein), como las de aptitud cárnica (Limousine), o las rústicas, extensivas y poco mejoradas (Tudanca, Pajuna, etc.), poseen todas ellas cuatro mamas y una prolificidad similar.

Por otra parte en las pinturas rupestres argelinas de Tassili des Algiers, aparecen las ubres de las vacas ya con sus cuatro pezones (Sierra, 1997), habiendo reflexionado entonces sobre esta curiosa circunstancia.

Sería pues interesante estudiar este sorprendente hecho, por lo que puede suponer de **evolución morfológica diferencial** en un solo grupo de animales, en contra de lo que supuestamente sería “correcto” esperar dentro de los mamíferos.

LA MORFOLOGÍA Y EL PESO METABÓLICO

En estado adulto las necesidades de sostenimiento de un animal no solo dependen de su peso vivo, si no muy particularmente de las **variaciones de la superficie corporal**, motivadas fundamentalmente por **variaciones morfológicas**. Por ello se utiliza el **peso metabólico** ($W^{0,75}$) como expresión que recoge mejor la posible modificación de dichas necesidades.

Sin embargo, la **aplicación general** de esta regla, sobre todo en razas de producción cárnica, da lugar a veces a resultados erróneos debido a las grandes diferencias morfológicas existentes entre razas, que provocan superficies corporales y necesidades de sostenimiento distintas, a pesar de presentar lógicamente iguales pesos vivos y metabólicos.

Estas notables diferencias en morfología son muy frecuentes entre razas, y sin embargo las normas alimenticias son similares para todas, normas que por otra parte fueron preparadas generalmente a partir de razas compactas.

No obstante al vacuno lechero le fueron reconocidas, desde tiempo atrás, unas superiores necesidades de sostenimiento (5 a 15% más) frente a los bovinos de aptitud cárnica, entre otras causas por su señalada **amiotrofia** y consecuente mayor superficie corporal (Ritzman y Benedict, 1938; Blaxter y Wainman, 1966; Garret, 1971 y Jarrige, 1988). Sin embargo este hecho no está suficientemente contrastado en las razas bovinas cárnicas, de muy variada morfología, ni en la especie ovina.

Sería recomendable realizar estos estudios (pesos similares, diferente morfología, variada superficie corporal y distintas necesidades), ya que tanto en bovino,

como en ovino, numerosas razas autóctonas de mediocre morfología (y por tanto de mayor superficie corporal en proporción) se dedican, en pureza o como línea madre, a la producción de carne.

Por otra parte, muchas de estas razas rústicas suelen ofrecer temperamento más nervioso, con elevado nivel metabólico, lo que aún acentuaría las posibles diferencias en necesidades de sostenimiento.

4. La morfología y el concepto de raza

Es difícil estar de acuerdo en definir el concepto de raza (Jordano, 1951; Aparicio, 1960; Lerner y Donald, 1969; Alderson, 1974; Sotillo y Serrano, 1985; Orozco, 1985; Ponzoni, 1997; Scherf, 2000; Rodero y Herrera, 2000 y Sierra, 2001) pues los diferentes tratadistas no solo divergen en sus criterios conceptuales, si no que incluso algunos llegan a negar la existencia de la raza como idea o concepto (etnoescépticos).

Pues bien, todavía es más complejo y dificultoso para algunos relacionar la Morfología con la idea de raza, aunque por el contrario otros toman los caracteres morfológicos como sus básicos signos identitarios.

Sin embargo, analizando los criterios definitorios de la raza considerados por diferentes tratadistas españoles y extranjeros (Rodero y Herrera, 2000) nos encontramos con que todos coinciden en que en la raza debe existir **“homogeneidad en caracteres determinados genéticamente”**. Evidentemente estos caracteres son diversos, unos de tipo **fisiológico-productivo** y otros lógicamente **morfológicos**.

Pero curiosamente mientras algunos eluden citar expresamente en sus definiciones dichos caracteres morfológicos, como si su indicación pudiera disminuir la calidad del concepto de raza que exponen, otros por el contrario los consideran básicos, como Alderson (1974): “Grupo de animales de características similares que reproduciéndose entre sí, dan una progenie del mismo tipo, dentro de los estándares publicados por la organización de registro”.

Por otra parte ciertos autores crean confusión (Scherf, 2000), pues tras una primera definición totalmente exteriorista: “Grupo subespecífico de animales domésticos con características externas definidas e identificables que le permite ser diferenciado por apreciación visual de otros grupos definidos de la misma especie”, no aporta sin embargo la idea de la transmisión de dichos

caracteres a la descendencia, ni la existencia de otros (fisiozootécnicos) no visibles, pero de gran importancia.

Finalmente Scherf agrega una conclusión demoledora: “En este sentido la raza no es un término técnico. La raza es a menudo aceptada más como un concepto cultural que técnico”. No merecerían comentario estas definiciones si no hubieran sido publicadas por la FAO en la “World Watch List for Domestic Animal Diversity”, provocando evidentemente cierta sorpresa.

Aceptando los criterios referidos a aspectos sociales y culturales, que aún enriquecen más el concepto de raza, quedan otros muchos que son precisamente los más sólidos y relevantes.

Intentando aclarar la posible controversia, incluimos nuestra definición (Sierra, 2001): “Raza es un concepto técnico-científico, identificador y diferenciador de un grupo de animales a través de una serie de características (morfológicas, productivas, psicológicas, de adaptación, etc.) que son trasmisibles a la descendencia, manteniendo por otra parte una cierta variabilidad y dinámica evolutiva”.

De ahí se desprende la posibilidad de establecer una serie de criterios en los que se relaciona claramente la Morfología con la raza y las funciones que aquélla puede desarrollar:

- a) La Morfología como criterio **descriptor** de la raza.
 - b) La Morfología como criterio **diferenciador** entre razas
 - c) La Morfología como criterio **identificador** de razas e individuos.
 - d) La Morfología como base de la **diferenciación** de grupos animales y **creación de razas**.
- Así pues los caracteres morfológicos nos permiten **describir** y **caracterizar** un individuo o un grupo de individuos (raza) de características similares.
 - A la vez esta descripción, una vez conocida, posibilita **diferenciar** al individuo de otro u otros individuos y al grupo (raza) de otros grupos (razas).
 - En definitiva el individuo o el grupo (raza) descritos y diferenciados pueden ser **identificados**, de forma genérica o incluso muy concreta a través de particularidades morfológico-exterioristas.

- Por otra parte la Morfología, y su valoración, han servido tradicionalmente a nivel de grupo como “hoja de ruta” o guión básico, a la hora de ordenar y clasificar los distintos grupos animales intraespecie, mantener o mejorar sus características exterioristas, utilizando adecuadamente la selección-reproducción, llegando finalmente a la **consolidación o creación de razas**.
- Por último la Morfología juega todavía un importante papel en la actualidad tanto desde el punto de vista del individuo, ya que es básica en su descripción-caracterización (tradicional **reseña**) y en su consecuente **identificación individual** (sobre todo en algunas especies), como muy especialmente en la preparación y descripción del **“estándar racial”** (“marca de fábrica”).

5. La morfología y sus sistemas de valoración

Para materializar y poner en práctica las citadas funciones de la Morfología, se precisa concretar los criterios o parámetros de valoración morfológica.

Sin pretender basar dichos criterios únicamente en el tradicional trígamo signa-léptico de Baron, parece apropiado mantener todos aquellos que de alguna manera puedan ser útiles para una correcta **descripción morfológica**:

ESTANDAR RACIAL

Incluimos una serie de parámetros generales y particulares cuya descripción puede permitir preparar la caracterización exteriorista de una raza (patrón o estándar racial), constituyendo en cierto modo la citada “marca de fábrica”. Junto a ellos es posible añadir diversos apoyos técnicos que pueden afinar y completar dicha caracterización.

- a) **Morfología general:** Peso, perfil y proporciones
- b) **Morfología regional:** Cabeza, cuello, tronco, grupa y extremidades.
- c) **Particularidades:** Orejas, ojos, boca, mamellas, papada, cola, ubre, órganos sexuales externos, articulaciones, etc.
- d) **Faneros:** Cuernos, pezuñas, pelo, lana, plumaje, pico, espolones, etc.
- e) **Coloración:** En faneros, piel, mucosas, ojos, etc.

- f) **Fotografía:** Recoge de forma gráfica las características de la raza o de un animal en concreto, siendo muy necesaria especialmente en libros genealógicos, asociaciones, etc.
- g) **Vídeo:** Incrementa las posibilidades de conocimiento morfológico del grupo, al observar los animales en movimiento.

Evidentemente también se utiliza el estándar racial, con detalles más precisos, a fin de identificar de forma natural un **individuo** en concreto (“reseña”), para adscribirlo o no a una raza en particular y a la vez diferenciarlo de otras.

CARTA DE PUNTUACIÓN

Derivada del estándar o patrón racial, incluye una valoración numérica global con criterio morfológico-exteriorista, obtenida normalmente a partir del **sumatorio** de una serie de **valoraciones parciales y subjetivas** correspondientes a cada **región**.

Según la aptitud de la raza o animal la valoración regional varía, en función de la posible relación en cada caso con la diferente orientación productiva.

Esta sencilla carta de puntuación a veces no suele ser empleada, como sucede en los concursos de animales de compañía, en donde se toman como base criterios exterioristas de “bellezas y defectos” según el estándar racial, con **estimaciones subjetivas**, variables según lo jueces, lugar, resto de competidores, etc., ofreciendo una **nota global final** o más frecuentemente un **simple orden** entre los individuos concursantes.

Sin embargo en los concursos de ganado se aplica la citada “carta de puntuación”, con todas sus virtudes y también defectos, aunque quizás no tan agudos como en el caso anterior.

Las cartas de puntuación serán detalladas en próximos capítulos y en cada una de las especies estudiadas.

Recordamos que estos concursos morfológico-exterioristas deberían estar complementados con los correspondientes registros fisiozootécnicos.

VALORACIÓN OBJETIVA

Con el fin de concretar y objetivar mejor las características morfológico-exterioristas de una raza o un individuo, existen unas pautas tradicionales a partir de las medidas e índices zoométricos (Aparicio Sánchez, 1961; Cuenca, 1949, etc.), a

las que se añaden más modernamente los estudios morfoestructurales y sistemas de análisis de imagen (Herrera et al. 1996).

Estos temas serán abordados con profundidad también en siguientes capítulos, sin embargo sería bueno ofrecer algún comentario al respecto.

a) **Medidas e índices zoométricos**

Básicos en la descripción morfológica ya que intentan concretar la morfología de una raza o un individuo a través de una serie de datos objetivos.

Se deberá tener siempre en cuenta:

1. Que las medidas han de ser tomadas con el mismo instrumental, metodología y por la misma persona.
2. Que según la especie y la aptitud, las medidas e índices pueden tener muy diferente valor e interés.
3. Que es preciso considerar las circunstancias de los animales en cada caso (condición corporal, gestación o no, lana, etc.), ya que los resultados pueden variar significativamente.

b) **Codificación de caracteres morfológicos**

Para objetivar las calificaciones subjetivas de caracteres morfológicos de difícil medición se puede hacer uso de una codificación numérica. De esta manera incluso es posible realizar posteriormente una elaboración estadística de dichos datos, lo que permitiría observar la homogeneidad del grupo o las diferencias respecto a otros.

Por otra parte podría ser recomendable realizar algún comentario referente a dichas **codificaciones**.

1. No utilizar el cero en el código, pues crea problemas en los estudios posteriores.
2. El orden de las cifras deben tener una lógica relación con el carácter estudiado. Por ej. En el perfil: Cóncavo (1), subcóncavo (2), recto (3), subconvexo (4) y convexo (5).
3. Algunos parámetros que puedan ser objeto de medida (longitud de la oreja, pezón, cuello, lana, etc.) podrían ser incluidas directamente en las medidas zoométricas iniciales.

Igualmente algunos ángulos (dirección del pezón, inclinación de la grupa, etc.) si fuera posible su medición.

4. Recordar siempre que para cada especie o raza los parámetros a considerar pueden variar notablemente.

c) **Codificación de caracteres fanerópticos**

Incluimos los faneros separados de los caracteres morfológicos genuinos, pues aunque **crean forma** en la mayoría de los casos, otros muy importantes (color) no son estrictamente morfológicos.

Igualmente es necesario prescindir en la codificación del cero y a la vez relacionar las cifras con la evolución del carácter. Por ejemplo en el color de la capa: blanca (1), rubia (2), roja (3), retinta (4) y negra (5).

Recoger la diferente importancia de los faneros y su complejidad según las especies. Así en las aves (crestas, barbillas, orejillas, plumas, picos, tarsos, espolones, etc.) la variabilidad de forma es enorme, amén de la coloración.

6. Importancia genética, económica y social de la morfología

INTRODUCCIÓN GENERAL

En el presente apartado planteamos la importancia de la Morfología de forma generalista, ofreciendo comentarios sobre las **fortalezas** y **debilidades** de su utilización como base para los planes de **mejora genética** según los caracteres a seleccionar, ya que no siempre existe una clara relación entre los morfológicos y productivos.

Por otra parte resaltamos el valor de la Morfología no solo como apoyo en los planes de mejora, que van a permitir un incremento de los **resultados económicos**, si no también como base real de la **estructura social** de la cría del ganado a partir de la creación de Asociaciones de Ganaderos de las razas correspondientes (el “estándar racial” es en buena medida morfológico) con lo que conlleva de organización y control (Libros Genealógicos, ferias, concursos de ganado, subastas, comercialización general, etc.), materializándose así unas notables consecuencias económicas y sociales.

En el caso de los animales de compañía la Morfología aún refuerza más su importancia social y económica, pues es la base de los concursos (bellezas y defectos) y por ende de los premios, comercialización de los ejemplares y, en consecuencia, orientación de la mejora.

Curiosamente en el animal de compañía la Morfología tiene una influencia relativa desde el punto de vista sociológico en cuanto al *afecto*, ya que no siempre el animal más bello es más querido, más afectuoso o cumple mejor su aptitud o misión de apoyo al hombre.

EL VALOR DE LA MORFOLOGÍA EN LA MEJORA DEL GANADO DE APTITUD CÁRNICA

Los caracteres morfológicos “per se” tienen un gran interés en los animales dedicados a la producción de carne. Las medidas e índices zoométricos correspondientes, el mayor o menor desarrollo muscular de las distintas regiones corporales, el peso de los animales, etc., guardan relación con parámetros de tan notable importancia como el rendimiento de canal o el propio valor económico de la masa muscular en función de su espesor y en consecuencia mayor o menor capacidad de fileteado, incluso en piezas de segunda o tercera categoría (Figura 7).



Figura 7. En los animales de aptitud cárnica una excelente morfología, sí augura altos rendimientos. Ejemplar de raza Blonde d'Aquitaine (fotografía de C. Sañudo).

Por otra parte las posibilidades de mejora por selección son elevadas y normalmente solo limitadas por las condiciones ambientales (potencial de recursos alimenticios en especial).

Este hecho es fácilmente observable al comparar la morfología de las razas autóctonas de aptitud cárnica de la Europa verde, respecto a las españolas y en éstas, las ubicadas en la cornisa cantábrica (Rubia Gallega, Asturiana de los Valles y Pirenaica) de morfología muy superior al resto (Aveleña Negra Ibérica, Retinta, etc.) situadas en mesetas, montaña y dehesa.

Las diferencias de pluviometría, y en consecuencia en pasto, han propiciado una mayor facilidad o dificultad para desarrollar planes de mejora relativamente sencillos, pero eficientes, desde antiguo.

En definitiva la mejora genética de los caracteres morfológicos en ganado de aptitud cárnica es menos dificultosa, más rápida y menos costosa, siempre que el medio sea propicio. Efectivamente:

- a) Los caracteres morfológicos objetivables (medidas zoométricas) son de **alta heredabilidad** (0,4-0,7).
- b) Son observables en **ambos sexos**.
- c) No es preciso esperar hasta el **proceso reproductivo** para su comprobación (son registrados a edades tempranas).
- d) En vivo, y a partir de ellos (medidas externas, ecografía, etc.), es posible predecir caracteres de alto interés cárnico.
- e) Puede realizarse **testaje individual** en el macho (y también en las hembras) con un buen nivel de predicción de su propio genotipo.
- f) El **testaje de descendencia** es más breve que en otras especulaciones productivas (reproducción, leche, etc.).

Todo esto hace que la **morfología** tenga un notable interés en los planes de mejora de la aptitud cárnica, que pueden desarrollarse con una razonable eficiencia y rapidez.

Además otros caracteres no morfológicos pero igualmente interesantes en la producción de carne, como la ganancia diaria y el índice de conversión, son de h^2 media y están relacionados entre sí, observándose también tempranamente y en ambos sexos. Todo ello completa la menor dificultad en dicha mejora.

El problema radica en cómo llevar a cabo un plan de mejora morfológica en razas autóctonas situadas en un medio adverso, en donde la respuesta a un ambicioso plan de selección puede provocar resultados poco favorables (excesivo desarrollo muscular, animales pesados, acortamiento de extremidades, dificultades de pastoreo en terrenos pobres, escasa adaptación al medio y posible fracaso).

Es preciso **adecuar** la mejora morfológica de una raza a las condiciones ambientales, ajustando en cada caso el peso, forma y tamaño de los animales. Lo contrario puede ser negativo. En cada raza y circunstancia deberán adaptarse estos criterios, manteniendo incluso morfologías no muy carniceras, pero mejorando el medio, los aspectos reproductivos y sanitarios e incluso utilizando cruce industrial sobre las hembras autóctonas, en definitiva “vientres económicos” (Sierra, 1991).

EL VALOR DE LA MORFOLOGÍA EN LA MEJORA DEL GANADO DE APTITUD LECHERA

Este interesante apartado será estudiado con más detalle en el correspondiente capítulo, sin embargo parece conveniente avanzar algunas ideas sobre un tema tan discutido, especialmente en bovino lechero, aunque también en ovino y caprino.

a) **Relación entre morfología y producción:**

a.1. Tradicionalmente en el mundo ganadero, incluso en el técnico, se concedía una gran importancia a los **caracteres morfológicos** respecto a la **producción lechera**.

1. Los animales ordeñados eran muy variados y poco selectos.
2. No existía una clara especialización. Vaca lechera era toda aquella que se ordeñaba, ofreciendo morfologías y producciones muy diversas.
3. Se observaba entonces cierta relación entre producción y morfología.
4. Todo ello se veía apoyado por controles de producción y métodos estadísticos más simples y quizás menos rigurosos.

a.2. Desde hace unos años:

1. Se trabaja con razas especializadas y animales selectos.
2. Existen menores diferencias morfológicas intra-raza, ya que los animales suelen cumplir el estandar racial en cada caso.

3. Los controles de producción y análisis estadísticos utilizados son más serios y específicos, actuando además sobre grandes censos.
4. En estas condiciones no se ha podido comprobar, dentro de la raza, correlaciones claras y generales entre morfología y producción.

En estudios realizados por nosotros sobre un total de 83 sementales Holstein de una firma internacional dedicada a la comercialización de semen, la correlación existente entre la mejora de tipo y la mejora en producción lechera era de $-0,27$. Es decir los toros mejorantes en tipo incluso disminuían la producción y al contrario (Sierra, 1980)

Efectivamente en una población formada por Holstein, Normanda y Rubia Gallega, sí sería posible encontrar variadas relaciones entre aspectos morfológicos y producción, pero no es fácil dentro de la raza Holstein.

b) Problemática de la mejora del tipo lechero:

Actualmente se continua valorando la morfología del vacuno lechero a partir de **cartas de puntuación**, evaluando así el denominado **Tipo**.

En principio, siendo caracteres morfológicos, parece no sería dificultoso progresar rápidamente en la mejora del Tipo por simple selección masal, sin embargo esto no ocurre.

1. Efectivamente, en los estudios realizados sobre la h^2 de algunos caracteres que tienen base morfológica y dentro de poblaciones de cierta calidad, se ha observado que presentan menor h^2 de la esperable, descendiendo a niveles medios (0,2-0,3) o inferiores (0,10-0,15) (Holstein Association, USA, 1997) situándose prácticamente al mismo nivel que la h^2 de la **producción en cantidad de leche** (0,25-0,30) o incluso menos.
2. Por otra parte, algunos importantes caracteres de tipo lechero como son ubres, pezones, irrigación mamaria, etc., solo son **observables** en las **hembras**.
3. En consecuencia la dificultad en la mejora del Tipo queda prácticamente en el mismo plano que la mejora de la cantidad de leche.

Podrían indicarse algunas causas para explicar la menor h^2 del tipo y su lento progreso de mejora, incluso en comparación con la producción lechera.

Caso de la cantidad de leche:

1. La cantidad de leche producida es un carácter claramente objetivable (Kg de leche).
2. Sumamente **variable** dentro de la raza (por ejemplo, vacas Holstein de 3.000 a 20.000 Kg).
3. Teóricamente **sin techo real**, pues no hay ninguna cifra máxima de referencia.
4. Siempre **evaluable** en cifras **absolutas** (Kg).

En estas condiciones la h^2 y el progreso genético de este carácter han podido ser medidos y comprobados de forma objetiva y clara.

Por el contrario el **Tipo** (Puntuación morfológica) es un carácter:

1. Más **difícilmente objetivable**. Puede ser discutible la puntuación otorgada pues se trata de una estimación **subjetiva**, variable además según el juez, las condiciones del examen, el resto de animales participantes, etc.
2. **Menos variable**. Normalmente solo entre 60 y 100 puntos, considerando mínimos morfológicos para una correcta viabilidad en granja y según normas del estándar racial.
3. **Compensable**, ya que la puntuación final es una suma de partes o regiones, de forma que animales de diferente morfología pueden alcanzar la misma puntuación.
4. Intenta traducir **caracteres de forma**, estimados de manera **subjetiva**, a puntos para **objetivarlos**. Esto siempre es difícil si no se utilizan medidas zoométricas concretas. Por otra parte la misma puntuación de cada región (grupa, ubres, etc.) es subjetiva, por lo que la **puntuación final** es un **sumatorio de notas subjetivas**.
5. Además existe siempre un **techo real de 100 puntos** como puntuación final máxima. Por tanto la valoración de un animal no solo es subjetiva sino también siempre **relativa respecto a 100**, e igualmente obtenida por un sumatorio de puntuaciones relativas, ya que cada zona tiene a la vez un máximo de puntuación.
6. Pero además el **Tipo** es **dinámico**, va mejorando progresivamente y sin embargo su valoración no puede pasar de 100. Esto hace difícil comprobar el progreso genético producido, ya que obviamente una vaca de 75 puntos de hace treinta años presentaba una peor morfología que otra de 75 puntos en la actualidad.

Por todo ello, cuando se valora la morfología de un animal mediante la tradicional carta de puntuación, no es fácil la estimación de la h^2 , las cifras calculadas son menores de las esperables en ese tipo de caracteres y por supuesto el conocimiento real del progreso genético en tipo no es fácil de medir.

Concretamente, tomando como ejemplo la especie ovina, López de Torre et al (1991) encuentran una h^2 del tipo a través de la carta de puntuación de solo 0,05 en Merino Precoz y $-0,02$ en Ile de France, es decir prácticamente nula.

Recordemos que la **puntuación final** se alcanza por un **sumatorio de parciales regionales**, también subjetivos, relativos y además compensables entre sí. Por eso la h^2 de la puntuación-calificación morfológica de una sola región es mayor, aunque sigue siendo menos elevada de lo esperable al ser subjetiva y relativa.

En resumen habría que establecer otros sistemas de valoración del Tipo más objetivos y dinámicos, que puedan ofrecernos una visión más real de la morfoestructura del individuo.

Todo esto no ocurre en el carácter cantidad de leche, como ya hemos comentado inicialmente.

c) Importancia de la mejora de los caracteres morfológicos

Aunque los caracteres morfológicos, dentro de las razas lecheras actuales, no se hallan en general directamente relacionados con la producción, sin embargo sí que algunos pueden estarlo de manera indirecta.

Nos referimos a una serie de caracteres que permiten al individuo expresar con más facilidad y durante más tiempo el máximo potencial lechero que poseen al mejorar las condiciones de su explotación (Figura 8).

1. **Aplomos, talones y pezuñas** correctos evitan problemas de cojeras, dolores en extremidades, etc. que producen un descenso en la posible producción lechera.
2. Buen desarrollo y vascularización de la **ubre** y correcta implantación de la misma, con firme ligamento suspensor que limite la caída temprana de la glándula mamaria.
3. Idónea forma, tamaño y colocación de los **pezones**, permitiendo un eficiente ordeño mecánico y evitando mamitis.
4. Amplio desarrollo óseo del **tercio posterior**, que ofrecerá una mayor capacidad para alojar buen digestivo, aparato reproductor y ubres y a la vez propiciará una mayor facilidad de parto, eliminando distocias.



Figura 8. La buena tipología lechera en bovino propicia una prolongada vida productiva, pero no asegura las más elevadas producciones. Ejemplar de raza Ayrshire (fotografía C. Sañudo).

5. Buen **volumen corporal**, indicativo de una mayor capacidad general tanto para ingerir alimentos, como para permitir una mayor cantidad de leche, presentando este carácter una correlación positiva con la producción lechera.

Una deficiente morfología en estos caracteres propicia la serie de incidencias ya citadas que darían lugar a una menor producción por lactación y a la vez un acortamiento de la vida productiva por eliminación anticipada.

Es necesario considerar estos caracteres morfológicos, que suelen por otra parte constituir la base de las cartas de puntuación, pero no pensando en ellos únicamente como base de un incremento **directo** de la producción lechera, si no como apoyo **indirecto** en esa mejora, al conseguir mantener el máximo de su potencial lechero durante más tiempo.

Por todo esto el ganadero y el técnico se preguntan con frecuencia ¿cuánto **esfuerzo** en la mejora se debe dedicar a mejorar el tipo y cuánto a la mejora de

la producción? En la situación actual siempre es más eficiente de manera general dedicar un mayor esfuerzo a la mejora de la producción, pero no olvidando los caracteres morfológicos citados, manteniendo en este sentido una proporción del esfuerzo de 3/1 ó 2/1 (índices ICO de CONAFE o TPI de la Holstein Ass. USA).

En todo caso es conveniente utilizar de manera concreta toros testados correctores de determinados defectos, manteniendo o a veces incrementando la producción lechera.

En los animales de aptitud cárnica también es preciso considerar los caracteres de explotación citados ya que van a permitir una mayor longevidad evitando a lo largo de su vida productiva problemas de variada índole.

Se **concluye** este primer capítulo introductorio, que supone una aportación general preparatoria de los próximos, más específicos, en donde se tratarán estos temas con mayor profundidad.

Bibliografía

- Alderson, L. (1974): "Genetic conservation and breed improvement". *The Ark*. 1:7-8.
- Aparicio Sánchez, G. (1960): *Zootecnia especial. Etnología compendiada*. Imprenta Moderna. Córdoba.
- Baudement, E. (1859): "Observations sur les rapports qui existent entre le development de la poitrine, la conformation et les aptitudes de les races bovines". *Annales Conseil des Arts et Metiers*, Paris.
- Blaxter, K.L. y Wainman, F.W. (1966): "The fasting metabolism of cattle". *British Journal Nutrition*, 20:103-111.
- Bourgelat, C.L. (1775): *Traité de la conformation exterieur du cheval, de sa beauté et de ses deffauts*. París
- Cuenca, C.L. (1941): *Zootecnia*. Ed. Biblioteca Biología Aplicada. Madrid. 1.236 pp.
- Garret, W.N. (1971): "Energetic efficiency of beef and dairy steers". *Journal Animal Science*. 58:766.
- Hammond, J. (1959): *Avances en Fisiología Zootécnica*. Ed. Acribia. Zaragoza. Vol. I, 680 pp.

Herrera, M.; Rodero, E.; Gutiérrez, M.J.; Peña, F. y Rodero J.M. (1996): "Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of andalusian caprine breeds". *Small Ruminant Research*, 22:39-47

Holstein Association (1997): *Sire Summaries*. Feb. 1997. Ed. Holstein Association USA. 312 pp.

Jarrige, (1988): *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. INRA. París. 476 pp.

Jordano, D. (1951): *Estado actual del concepto de especie, raza y demás grupos subespecíficos*. II Congreso Int. Veterinaria Zootécnica. Madrid. 2:51-85.

Lerner, I.M. y Donald, H.P. (1969): *La nueva Zootecnia*. Ed. Academia. León.

López de Torre, G.; Albaronedo, D.; Espejo M. y Mateos, I. (1991): "Parámetros genéticos de la ganancia diaria de peso y la conformación en razas ovinas precoces". *ITEA*. 87A:2-3, 242-247.

Orozco, F. (1985): "Algunas ideas sobre el concepto de raza en animales domésticos". *Comunicaciones INIA*. nº 10. 16 pp.

Payeras, Ll. y Falconer, J. (1998): *Races autóctonas de les Illes Balears*. Ed Govern Balear. 446 pp.

Ponzoni, R. (1997): *Genetic resources and conservation*. En "The genetics of sheep". Ed. Pipes y Ruwinsky, pp. 437-469.

Ritzman, E.G. y Benedict, F.G. (1938): "Nutritional physiology of the adult ruminant". *Carnegie Institution of Washington. Pub.* nº 494.

Rodero, E. y Herrera, M. (2000): "El concepto de raza. Un enfoque epistemológico". *Archivos Zootecnia*. 49:5-16.

Scherf, B.D. (2000): *World watch list for domestic animal diversity*. 3ª edición. FAO.UNEP. Roma. 732 pp.

Schmidt, G.H. y Van Vleelck, L.D. (1976): *Bases científicas de la producción lechera*. Ed. Acribia. Zaragoza.

Sierra, I. (1980): *Prácticas de Producción Animal*. Facultad de Veterinaria. Zaragoza.

Sierra, I. (1991): "Algunas ideas sobre los criterios básicos y caracteres a considerar en la selección de razas ovinas rústicas de aptitud cárnica". *ITEA*. 87A:2-3, 235-241.

Sierra, I. (1997): "La domesticación de los bovinos". *Bovis* 77:56-62.

IMPORTANCIA DE LA MORFOLOGÍA Y SU VALORACIÓN EN LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

Sierra, I. (2000): "El concepto de raza: Evolución y realidad". *Archivos Zootecnia*. 50;192:547-564.

Sotillo, J.L. y Serrano, V. (1985): *Producción animal: Etnología Zootécnica I y II*. Ed. Tebas Flores. Madrid.

Villa, S. de la (1885): *Exterior de los animales domésticos y más particularmente del caballo*. Imprenta M. Minuesa. Madrid. 536 pp.

Yanes, J.E.; Martínez, J.M. y Alonso, M.E. (1999): *Razas equinas de Castilla y León*. Ed. Junta de Castilla y León. 237 pp.

Historia de la valoración morfológica

Rodero Franganillo, Antonio* y Rodero Serrano, Evangelina**

* Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Carretera de Madrid, Km 39. 14005 Córdoba. *E-mail:* sc1rofra@uco.es

** Departamento de Producción Animal. Campus Universitario de Rabanales. Carretera de Madrid, Km 39. 14005 Córdoba. Universidad de Córdoba. *E-mail:* pa1rosee@uco.es

1. La domesticación

53

2. La época romana

56

3. La época visigoda

59

4. La España musulmana

59

5. La España medieval cristiana

61

6. La edad moderna

63

7. Edad contemporánea

71

Bibliografía

77

1. La domesticación

Desde el momento que se inicia la domesticación comienzan los cambios en la morfología, tamaño, y la fisiología de los animales sometidos a tal proceso.

El paso del hombre de cazador a ganadero y de recolector a agricultor no tiene por objetivo conseguir una vida más cómoda y agradable, sino que tiene lugar como consecuencia del aumento demográfico de la especie humana en las distintas zonas que el hombre había colonizado y cuando, al mismo tiempo, se producía una disminución de la caza y de los vegetales recolectables por causas climatológicas.

Las precondiciones para la domesticación fueron:

- Contacto del hombre con el ganado.
- Cambios en todo el mundo del ambiente que siguió al último periodo glacial.
- Aumento de la tasa de nacimiento y descenso de la mortalidad y, por tanto, aumento demográfico.
- Capacidad de los rumiantes de comer, digerir y convertir los vegetales ricos en celulosa en productos útiles al hombre.

Y los efectos de la domesticación fueron:

- Permitted poner de manifiesto más claramente las diferencias genéticas con lo que se consiguió más rápida y segura la selección.
- Aumento de la consanguinidad.

La domesticación debió ser una formidable tarea y supuso los principales puntos de partida del desarrollo humano.

Cuando los animales salvajes pasan a domésticos experimentan profundos cambios fenotípicos y genéticos, tanto por la acción directa del hombre sobre esos animales, en la búsqueda de caracteres que le sean de más interés desde el punto de vista productivo, como por consecuencia de situar a los animales en unas condiciones de vida diferentes, es decir, de los cambios en las condiciones ambientales. Se modificaron las estructuras poblacionales según edad y sexo, y los animales se llevaron fuera del rango geográfico propio de la especie.

Es conocido que la domesticación produce en algunas de las especies una disminución del tamaño de los huesos, indicativo de la reducción del tamaño corporal.

La restricción de los alimentos y las enfermedades, que son consecuencia del confinamiento, serán factores ambientales que darán lugar a la reducción del tamaño animal que se produce después de la domesticación.

Sin embargo, estos cambios, en gran parte, se producirían como consecuencia de la acción directa del hombre cuando pretende modificarlos para hacerlos más productivos y, por lo tanto, serán de tipo genético y se transmitirán a la descendencia. También el hombre pretende hacer a esos animales más dóciles y manejables y también menos peligrosos, por lo que, por ejemplo, tenderán a que los cuernos de las especies que están provistos de ellos, disminuya de tamaño o desaparezcan.

En el mismo sentido se pronuncia el Prof. Sierra (1997), opinando que la disminución en el tamaño de los bovinos sería realmente proporcionada de forma directa por el hombre a través de la selección de los menos grandes. Es decir, el *Uro* no disminuyó de tamaño por una mutación, o por condiciones ambientales extremas (peor nutrición o enfermedades), aunque este hecho no sería desestimable, y a partir de ahí se domesticó, sino que el hombre, iniciada la domesticación a partir de crías capturadas, fue seleccionando los animales de menor tamaño.

Para I. Sierra (1997) cuando se produce en los bovinos domésticos una disminución y una reducción de su tamaño, se crea la duda de si la disminución del tamaño del *Uro* permitió su domesticación o, por el contrario, fue la domesticación la que propició un descenso en el desarrollo de los bovinos.

En opinión del Profesor Sierra para domesticar un animal sería menos peligro, más fácil y lógico, capturar crías, animales más manejables y domesticarlos. Así pues, el gran tamaño y la agresividad del *Uro* no suponía un impedimento insalvable.

Los cambios del ovino después de la domesticación fueron:

1. Cuernos: pérdida o reducción en algunos casos.
2. Piel y lana: más fina, disminución de peso.
3. Color: hubo una pérdida de color.
4. Conducta.
5. Esqueleto: disminución en tamaño del cuerpo, como consecuencia de acortamiento de los huesos de las extremidades.
6. Longitud del rabo: no cambia.

7. Otros: reducción de un 80% del tamaño del cerebro.
8. Caracteres de producción: el aumento ha sido acelerado en los últimos dos siglos.

Si el hombre intenta modificar a los animales que domestica, ello significa que se plantea unos objetivos a conseguir a través de un proceso selectivo más o menos consciente, lo que conlleva una valoración de los animales a reproducir y que afectan especialmente a los caracteres morfológicos y etnológicos.

Fue el perro, la primera especie domesticada en un proceso complejo, en el que se inicia la asociación de ciertos animales, en este caso, en las tareas cazadoras de los hombres.

A esa especie, le siguió la ovina y la caprina, para hacerlo posteriormente la vacuna y la porcina.

Se produjo este proceso especialmente en el llamado arco “creciente fértil”, antigua Mesopotamia, en la actual cuenca de los ríos Eufrates y Tigris, si bien se ha debatido si la domesticación se produjo en un solo lugar o, simultáneamente, en más de uno.

La domesticación del caballo y, por tanto, el montar a caballo, tuvo lugar en la actual Ucrania, en los alrededores del río Dnieper, en años que pueden oscilar entre 6000-8000 antes de Cristo.

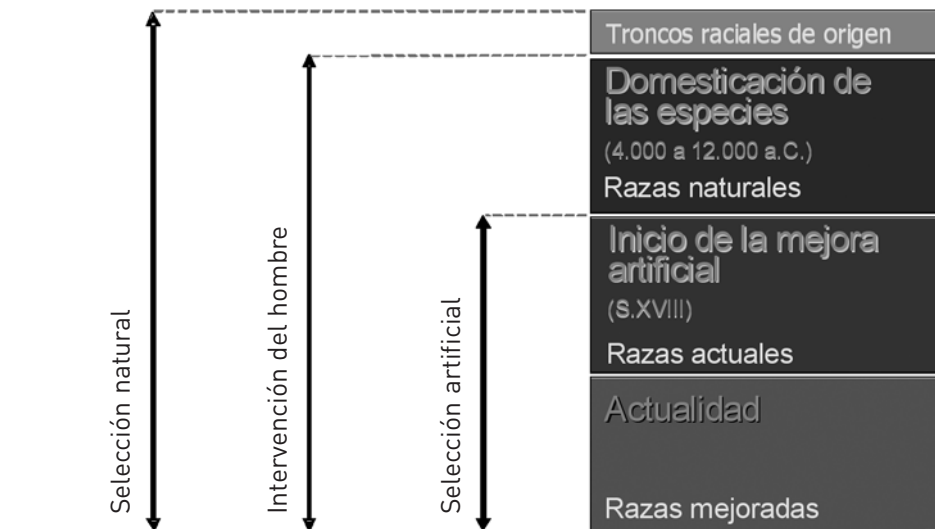


Gráfico 1. Proceso histórico de formación de las razas (Rodero y Herrera, 2000).

A partir de la domesticación se inició un proceso de formación de razas (Gráfico 1) en el que se consideran como hitos fundamentales los siguientes (Rodero y Herrera, 2000):

- La domesticación de las distintas especies de ganado con lo que conlleva de intervención del hombre sobre los animales domésticos.
- En segundo lugar, el momento en que la intervención humana adquiere características técnicas de valor científico y que configura la mayor parte de las razas actuales.
- La actualidad, cuando los conocimientos genéticos, moleculares, etnológicos, etc., sitúan a las razas en algo totalmente manejado por el hombre.

2. La época romana

De la Época Romana destaca como tratadista de la ganadería española Lucio Junio Moderato Columela, sobrino de Marco Columela también persona experta y conocedora del mundo ganadero.

Aunque nacido en Cádiz, parece ser que ya joven, fue a Roma donde se asentó y se dedicó a la agricultura. Por ello, sus opiniones tienen un carácter que trasciende lo humanamente bético. Las fuentes de Columela fueron autores griegos y romanos (Magón, Virginio, Caton, etc.).

Su obra fundamentalmente fue *“De res rustica”* (MAPA; 1988) en la que se incluye los libros VI referente a ganado mayor (bueyes, caballos y mulos), el VII que trata del ganado menor (asno, ovejas, cabras, cerdos y perros) y el VIII, que se ocupa de la cría de pequeños animales de granja (gallinas, palomas, peces, colmenas, liebres...).

Trata detenidamente la cría de bueyes, cuyas cualidades debe ser que tenga una complexión corporal, una índole temperamental y un color específico según las regiones y climatología.

Dice que se ha de comprar bueyes, cuyas cualidades deben ser *que tenga una complexión proporcionadas, de grandes extremidades, astas largas, negras y robustas, frente ancha y crespa, orejas de pelo erizado, ojos y morros negros, hocico achatado y ancho, cerviz larga y musculosa, papada grande y que les caiga casi hasta las rodillas, pecho amplio, espaldas espaciosas, vientre grueso y como hinchado, costados prolongados, lomos anchos, espinazo recto y plano*

o incluso un poco hundido, grupa redonda, patas robustas y directa pero mejor cortas que largas, rodillas no defectuosas, grandes pezuñas, cola muy larga y poblada de cerdas, el pelaje denso y corto, color rojizo u oscuro y el cuerpo muy suave al tacto.

Como puede apreciarse Columela hace una descripción muy detallada de esta especie en forma de estándar racial, que podía servir de objetivo de valoración y que podía adaptarse a un antecesor poco seleccionado de la actual raza Retinta.

Dentro de las amplias referencias de este autor a la cría de los bueyes, por lo que pudiera tener de actualidad, destacamos la siguiente:

“El buey de nuestro país es mejor que uno foráneo, porque ni se ve afectado por el cambio de agua, de forraje o de clima, ni perjudicado por la naturaleza de la región, como sucede el que haya sido trasladado desde zonas de la campiña a lugares montañosos y abruptos, o desde zonas montañosas a campiña. Por ello, adquirir bueyes procedentes de zonas parecidas a donde se haya de criar”. (¿Se pensaba entonces en la interacción genotipo-ambiental?).

“Todo lo dicho le es válido para toro y vaca”.

“Un toro bravo en nada se diferencia de uno castrado en que tiene la expresión fiera, una apariencia física más vigorosa, los cuernos más cortos, la cerviz más musculosa y ancha, y vientre más retraído”.

“Se prefiere la vaca de talle muy alto y alargado, vientre amplio, frente bien ancha, ojos negros y muy abiertos, cuernos bonitos, lisos y tirando a negro, mandíbulas apretadas y papadas y colas muy amplias, pezuña de tamaño mediano y patas cortas”.

De otras especies, hace también Columela descripciones muy completas. Así, del aspecto físico del caballo opina lo siguiente:

“Cabeza pequeña, ojos negros, hocicos abiertos, orejas cortas e inhiesta, cerviz flexible y ancha pero no larga, crines espesas que caiga para el lado derecho, pecho amplio, espalda amplias y erguidas, espinazo doble, vientre retraído, testículos de igual tamaño, lomos amplios y hundidos, cola larga, crespas, patas ágiles, largas y derechas, rodillas redondeadas, pequeñas y no vuelta hacia adentro, ancas reducidas, muslos musculosos, cascots duros, altos, cóncavos y redondos. Su cuerpo grande, alto, derecho y ágil”.

Del asno dice que *“el pelaje sea negro o moteado”*.

De la oveja es conocida la descripción que se hace de cómo su tío Marco obtuvo por cruzamiento un oveja de lana blanca y de gran finura: *“Con ocasión de que se trajera a Cádiz desde un municipio vecino de África unos carneros salvajes y fieros, de un color maravilloso, junto con otras bestias para los organizadores de los juegos, Marco Columela, mi tío paterno, hombre de aguda inteligencia y agricultor de fama, compró algunos y se los trajo a sus tierras y una vez amansados, los apareó con ovejas cubiertas. Estas primero dieron a luz corderos hirsutos, pero del color de los padres, los cuales acoplados a su vez con ovejas tarentinas, engendraron carneros de lana más suaves y todos los descendientes de estos últimos heredaron por su parte, la suavidad de la madre y el color del padre y del abuelo (las ovejas de Tarento se consideraban las mejores).*

De este modo cualquier rasgo externo que se dé en las bestias salvajes, vuelve a aparecer desde la tercera generación ya mitigada su finura”... “De la cría blanca, a veces sale oscura, pero del rojo o negro nunca sale blanca”.

De las Georgias de Virgilio recoge que *“las ovejas deben tener blanco el paladar y la lengua, porque en caso contrario sale la descendencia oscura, e incluso pinta”*.

Entiende Columela que *“la constitución del carnero debe caracterizarse por ser alto y largo, de vientre desarrollado y lanudo, rabo muy largo y vellón espeso, frente ancha, testículos grandes y cuernos retorcidos (porque hacen menos daño)”*.

También describe los caracteres que deben presentar los machos cabríos: *“de cuello muy ancho, patas gruesas, cerviz rellena y corta, orejas flácidas y pesada, cabeza pequeña, pelo negro y espeso, lúcido y muy largo”*. Para Columela *“el macho cabrío mejor dotado es el que tiene mamellas”*.

En la especie porcina, se fija más en el macho que en la hembra, porque considera que *“hay que elegir los machos con más cuidado porque la descendencia se parece más frecuentemente al padre que a la madre. Han de ser de gran tamaño, cuadrado mejor que largo y redondo, vientre caído, nalga voluminosa, el cuello ancho y glanduloso, el morro corto y remangado, muy libidinoso”*.

“En regiones frías, el rebaño deber ser de cerdas muy duras, densa y negra, si es templada o soleada, se prefiere el ganado lampiño o incluso blanco”.

Junto con los ovinos, el ganado que alcanzó más justa fama, en la época romana fue el caballo utilizado para la caza y el transporte. El caballo hispano se exportaba para correr en otros circos.

En el *Corpus Hippiatricorum Graecorum* ha quedado una buena descripción de estos animales: *“Los caballos hispanos son de gran alzada, buenas proporciones, posición erguida y cabeza hermosa. Como caballos de viajes son duros no enflaqueciendo. Son muy valientes y veloces no haciendo falta que se les espolee. Son de buen natural desde su nacimiento hasta la edad adulta, más tarde son malos y mordaces. Los caballos iberos son pequeños magnos y aptos para la caza. Se cree que descienden de caballos salvajes. Tienen el pelo liso, corren mucho, son pocos apropiados para ir al paso”*.

3. La época visigoda

Esta época es una continuación de las condiciones y régimen de los siglos romanos. La base de la producción era la agricultura a la cual estaba dedicada la mayor parte de la población de condición servil o semiservil, cuyos componentes son frecuentemente calificados por las fuentes como rústicas. La mayoría de las tierras puestas en explotación estaban destinadas al cultivo de cereales, vid y olivo, los tres productos clásicos de los países mediterráneos conocidos desde antiguo en la Península.

Como actividad complementaria de la agricultura hay que mencionar la ganadería.

Los animales domésticos utilizados para la alimentación, el vestido y el trabajo y que aparecen citados en los textos, son los cerdos, las ovejas, las vacas, los caballos y los mulos, distribuidas de diferentes maneras, en importancia, por las distintas regiones. La ganadería ovina predominó en el norte, la ganadería porcina debía tener también un gran desarrollo en la Península, concretamente en las regiones Béticas, Lusitana y Cartaginense.

Entre los restantes animales destaca el caballo, que aparece a menudo citado en las leyes por su nombre y cuya utilización para la trilla, el transporte de cosas y personas y para la guerra, lo hacían muy apreciado.

En el norte peninsular los godos desarrollaron con provecho sus aficiones ganaderas. Herederos de la estructura agropecuaria romana, la enriquecieron con la cría de ganado ovino y porcino.

4. La España musulmana

El florecimiento de la cultura musulmana española no puede contemplarse sin atender a la prosperidad de la agricultura y de la cabaña. Ésta, siguiendo las

pautas tradicionales, prosperó al recibir influencia de razas y especialidades de origen africano, especialmente de las especies equina y ovina.

La cabaña andalusí era esencialmente ovina (la carne bovina era menos apreciada) tanto por gustos culinarios como por la obligación religiosa o anual de sacrificar un cordero para la *id al-adha* (Domínguez, 1989).

Merece señalarse también que en toda la ganadería europea eran famosos los caballos de pura raza árabe, criados en *el alfoz* cordobés y en el Aljarafe sevillano, despertándose elogios a las mulas andaluzas, que alcanzaron precio muy altos en los mercados de otras comarcas.

En relación al ganado bovino, los fuertes árabes sitúan en las marismas sevillanas y en los alrededores de Algeciras las mejores zonas de pasto para su alimentación.

Pero quizás el estudio más concienzudo sobre la agricultura y la ganadería de la época, lo podemos encontrar en “El libro de Agricultura” de Al Awan (1999).

De este autor (*Abu Sacaríá Hahia Ibn Mohamed Ibn Ahmed Ibn Al Awan al Ishbili*) se conoce poco, pero sí se sabe que era sevillano y agricultor, desarrollando su actividad a finales del siglo XII y principios del XIII. Supo integrar la rica tradición agrícola grecolatina junto a la no menos notable herencia oriental y a las prácticas de la región en que vivió.

La obra consta de 36 capítulos de los cuales los cinco últimos los dedica a la cría de los animales domésticos.

El capítulo XXXI lo dedica al ganado vacuno, carneros y ovejas, machos cabríos y cabras.

Recoge la opinión de Casio sobre cómo deben ser los toros y novillos que se elijan *“para el trabajo y para casta: de alta estructura, corpulentos y bien plantados, de carnes tétricas y deformes, de ojos bermejos y de tal constitución que lo blanco circuya perfectamente la pupila, de hocico redondo, gallardo, quebrado y negro, de rollizos y gruesos muslos, de hermoso pechos, hundido de costillas, no de dientes anchos, de color bermejo y de piernas negras”*.

Cuando se refiere al ganado ovino sigue a Casiano y Kastos para indicar que *“las mejores ovejas para casta son las jovencitas y lanudas, de lana medianamente suave, largas e igual y poblados sus vientres de la misma. Que se escojan las que fueren de pequeñas cabezas, de largos cuellos, de dulces ojos, de*

narices unidas y prominentes, de graciosos cuernos, de vientres gruesos y de piernas y ancas altas, de lana crespada. Los mejores carneros y moruecos son las más grandes y más anchos, sanos, de gentil aspecto, de ojos bermejos, de blanda lana, de cuernos delgados, de lana larga que cubra sus colas y estén bien pobladas de la misma y de grandes testículos sin manchas en ellos”.

Se cita a Casiano cuando se describe la elección para casta de las mejores cabras, *“que sean perfectamente sanas, graciosas, de buenos colores y de muy largo pelo; y que de los machos se deben escoger para cojudos los corpulentos, los de anchos costados, los de grandes pechos, lo de pelo bien largo, los blancos, los de gruesos y cortos cuellos y los celosos que apasionadamente se tiran a las hembras”.*

Los dos siguientes capítulos, XXXII y XXXIII se ocupa de los équidos: muslos, asnos, camellos y caballos. A lo largo de estos capítulos se hace una detallada valoración de los caracteres que deben presentar los buenos caballos, desde la capa, en el sentido de que *“es buen caballo el blanco y singular el castaño (negro muy claro). El caballo más sufrido es el alazán con cola y crines negras y que también es ligero y crecido. Los reyes de ellos son los rucios rodados”.*

Se para a detallar todas las características morfológicas:

“Las orejas, que sean delgadas, levantadas, largas delicadas graciosamente flexibles. El copete poblado. Los ojos de aire robusto e iracundo, vivos, grandes, limpios, negros, de largas pestañas. Las narices bien abiertas. Boca bien rasgada por uno y otro lado y larga. El cuello blando y largo. Los hombros sean altos y lo mismo la cruz. De grandes costados y vientre y bien extendido de vacío. Levantado de ancas. Las cuartillas gruesas y enjuntan y cortas. Los cascos que sean duros y negros o verdosos y acopado y anchos juntamente”.

Junto a estas consideraciones morfológicas se señalan las propiedades que deben reunir los caballos desde el punto de vista de su comportamiento, así como se estudia la dentadura de esta especie y la edad que de ello se deduce.

5. La España medieval cristiana

Por parte de la especie equina se tiene constancia de que en los siglos XIII y XIV se vendían caballos castellanos a Francia e Inglaterra, comerciados por los navarros. Se nos habla una clara preocupación por lo que entonces se entendía como casta, de forma que se diferenciaba claramente las características y

los precios entre caballos y rocines. Se distinguían las capas alazana, blanca, cárdena, castaña, roano, rucio.

En un códice localizado en la Real Academia de El Escorial, que lleva por título “Tratado de la naturaleza y propiedades del caballo, de sus enfermedades y del remedio de ellas”, se describen las capas del caballo en catorce tipos: “*vayo, castaño, murziello, ruan, ceruno, cenizoso, rucio pezeno, rucio sanino, blanco, rucio cardeno, alazán, rucio ruan, rucio palpado y castaño pezeno*”. Se data en el siglo XIII y aunque se desconoce el autor, pudiera ser un tratado de Alfonso X. (Martín y col., 2006).

Hay que tener en cuenta que tras la Reconquista se trasladó la estructura ganadera de Extremadura y Castilla a las tierras conquistadas, lo que se vio alterado durante el siglo XIV y XV como consecuencia de la reducción de los términos de los Concejos debido al proceso de señorialización y el acotamiento de los pastos (Carmona, 1998).

Pero desde el tiempo carolingio el buey y la vaca constituían un elemento esencial, no como productores de carne, sino por su aptitud para el trabajo y acarreo, aunque también se utilizaban como productores de leche para fabricación del queso y como reproductores.

El cerdo tenía una gran importancia en la temprana Edad Media. Necesitaba pocos cuidados y, sin embargo, eran esenciales en la alimentación de carne, especialmente de las clases no favorecidas.

Se diferenciaban los cerdos de la Edad Media de los actuales: tenían las orejas cortas y les crecían erguidas, mientras la cabeza era más voluminosa y larga que la de los actuales y terminaba en un hocico puntiagudo (sin la forma de tapón actual), del que, a veces, sobresalían visiblemente los colmillos. El lomo era peludo y las patas altas y oscuras, frecuentemente de color negro. Tenían un cierto parecido con los jabalís, probablemente debido a que en los bosques en los que se alimentaban y retozaban estaban poblados por numerosos jabalís, con los que se producirían cruzamientos interespecíficos.

Los procesos de cría y valoración dependían de la especie y del tipo de ganadería.

Existía un tipo de ganadería que se presentaba como actividad productiva básica, es decir, dominante en la estructura económica de una comarca y acaparadora de la mano de obra. El otro tipo de ganadero existía por y para la agricultura.

6. La edad moderna

Al final de la Edad Media los dueños de grandes explotaciones, sin dejar de utilizarlas para la cría de ganado propio, solían obtener de ellas grandes beneficios por el arrendamiento a ganaderos locales y también para ganados trashuman-tes, ya que obtenían mayores ganancias con los animales productivos que con la agricultura.

Eran, por tanto, los grandes propietarios los que estaban en situación de reali-zar una mejora del ganado, aunque fuese con los conocimientos de la época. Sin embargo, no se tiene constancia de que fuese así.

El ganado vacuno es un ejemplo del uso de la ganadería, en aquella época, como especie multiuso. Al principio el ganado vacuno estuvo casi exclusivamente desti-nado a la producción del trabajo, ligado a la agricultura, tirando del arado, o unido a las carretas; luego, como motor animal para el transporte de mercancías y per-trechos de guerra. Sin embargo, existían excepciones a esto, ya que algunos ani-males se dedicaban o bien a la carne, cuyo sacrificio era obligado para poder emplear a sus madres como animales de tiro o bien como productoras de leche, sólo para el autoconsumo, o para comercios e industrias artesanas muy limitadas, como las queserías o mantequerías. Estas costumbres en el empleo del ganado vacuno con distintas finalidades, dificultó la especialización productiva y, por tanto, la obtención de animales configurados morfológica, genética y étnicamente capa-ces de alto rendimiento, como los que hoy día forman parte de las razas mejoradas.

Los poderes públicos estimaron de gran importancia estos servicios y propor-cionaban ayudas para facilitarlos. Así, se puede citar la creación en 1497, por parte de los Reyes Católicos, de la Cabaña Real de Carreteros para la defensa de los intereses ganaderos del bovino español. Tanto esta Cabaña como la Real Cabaña de pastores de la Mesta legaron para la posteridad un significativo patri-monio ganadero, que está en buena parte representado en las razas autóctonas de bovinos en la actualidad. Ambas asociaciones duraron hasta 1832.

De la Cabaña Real de Carreteros hay antecedentes sobre sus preferencias por los bueyes de raza Berrenda en Negro, pródigamente aplicados al acarreo de minerales desde las abundantes minas regionales a los puertos de exportación (A. Sánchez Belda, 2002).

También existen referencias sobre los servicios de la raza Retinta, en los ante-cedentes de la Real Cabaña de Carreteros, tales como el transporte de mercurio desde las minas de Almadén a Sevilla con destino a las Indias, así como de cobre desde Río Tinto a Huelva.

Por ello, la cría y explotación del ganado vacuno en España en la actualidad cuenta con esta larga tradición y está particularmente adaptada a la diversa climatología y variada orografía del país, así como a las diferentes bases económicas territoriales y diversas formas de explotación, junto con un patrimonio genético que se traduce en un espectro racial múltiple y, en gran medida, singular, heredado de épocas anteriores.

Pudiera parecer atrevido, por nuestra parte, considerar a las actuales razas autóctonas españolas y, especialmente a las andaluzas, continuadoras de los animales que se criaban a comienzos de la Edad Media o con anterioridad, que ya estaban consolidadas como auténticas razas.

Para apoyar nuestra opinión, se puede recurrir a I. Sierra (2001) quien con claridad aborda tal cuestión.

Dice el profesor Sierra: “Hay algunos autores que afirman que la creación real de las razas de ganado es muy moderna, ofreciendo una antigüedad de sólo unos 200 años, coincidiendo con la acción de los criadores ingleses (Bakewell, Ellman, Herman, Colling, etc.) y de otros europeos en los siglos XVIII y XIX. Sin embargo, cuando los ganaderos ingleses iniciaban su labor ya existían en sus campos razas bien definidas tanto de vacuno como de ovino.

Es cierto que al llegar el siglo XVIII estas acciones se potenciaron y desarrollan de manera más ordenada y rigurosa, pero evidentemente ya existía una serie de razas bien definidas e incluso muy reconocidas y demandadas. Igualmente se encontrarán otras numerosas de tipo rústico o medioambiental, que han seguido evolucionando y perfeccionándose hasta nuestros días”.

En la especie ovina, independientemente de la raza Merina reflejada ampliamente en distintos tipos de documentación e iconografía, el profesor Sierra nos informa como en el antiguo Reino de Aragón y en los documentos de la Casa de ganaderos de Zaragoza, se descubren claramente los tres tipos de ovino existentes ya en el siglo XV: Churro en la zona pirenaica (actual Churra Tensina), Merina en Teruel, especialmente en la Serranía de Albarracín y la Entrefina en el resto. De la raza Rasa Aragonesa se dispone también de iconografía medieval y renacentista, tanto en esculturas (retablo y trascoro de la Seo (siglo XV y XVI), como en pinturas (cuadro de la casa de ganaderos de Tauste, siglo XVI).

Posteriormente, el ganado vacuno fue siendo desplazado en el sector servicio, en primer lugar por el ganado mular, conforme las leyes fueron suavizando la prohibición de producir híbridos equinos, y después por el proceso de mecanización agraria y motorización del transporte.

En la Alta Edad Media la ganadería mejoró con la aparición de nuevas razas de ganado. El ganado común estaba formado por ovejas, cabras, cerdos y vacunos. El cerdo tenía una gran importancia en este periodo.

La oveja ocupaba un puesto importante pero, como ya se ha indicado, no se criaba por su carne, poco apreciada entre los cristianos, sino por su lana. La leche se utilizaba como alimento y servía para la elaboración del queso. La grasa se empleaba para fabricar cirio y la piel proporcionaba la materia prima del pergamino que sustituyó al papiro.

DESCRIPCIONES DE GABRIEL ALONSO DE HERRERA

Pero es el tratado de Gabriel Alonso de Herrera de 1513 (MAPA, 1988) donde se pueden encontrar unas descripciones detalladas de las características etnológicas de las distintas especies, lo que proporciona información válida sobre las consideraciones que se tenía en la valoración morfológica, aunque, en gran parte, G. Alonso de Herrera recoge y repite lo que habían escrito con anterioridad otros tratadistas.

En el libro V, capítulo XXV, de las ovejas se hacen aseveraciones muy curiosas sobre esta especie. Por ejemplo: *“que el carnero y las ovejas que sean blancas y proveedoras por su lana, queso y leche. A veces de los carneros blancos nacen corderos o negros o manchados. Depende de si tienen manchas en la lengua o en toda la boca.*

Los moruecos deben ser de frente ancha, muy lanudos, ojos negros, grandes orejas, anchos de cuerpo, altos de piernas, anchos de lomo, y ancho de cola y larga. Mucha lana y muy fina, anchos de pecho. Los cuernos muy retorcidos, porque si no a la vejez le crecen mucho y no le dejan pacer. Las hembras deben reunir las mismas características que los machos, excepto que no sean altas, ni tengan cuernos. Hay dos formas de ovejas: más finas como hemos dicho y otras gorseras que tienen la lana basta y de poco valor, propio de climas fríos y zonas montañosas”.

De la misma forma, en el capítulo XXXVII se trata sobre *“que tales hemos de ser los berracos y la hembras para hacer buenas crías”.* Se afirma *“que los hijos se parecen más a los padres que a las madres. Los berracos deben ser de cara corta y ancha. El hocico alzado y salido hacia fuera. El pescuezo ancho, gordo y muy encorvado. La grupa ancha. La barriga baja. Corto de pie. Grandes nalgas. Si la tierra es fría sean vellosos y muy cerdados. Son muy buenos los blancos. Si el berraco fuese mamellado son muy buenos. Las hembras*

deben tener las mismas características que los machos. Mientras más tetas tengan mejor”.

Si bien el capítulo XLI inicia las consideraciones sobre el ganado vacuno, incluyendo fuertes diatribas contra las corridas de toros, es el capítulo XLIII en el que se vierten las opiniones sobre las definiciones etnológicas de la especie, bajo el título *“Qué tal ha de ser el toro para la casta y qué tales han ser la vacas”.*

Respecto al toro, se le describe como *“de cuerpo ancho, cuadrado, frente ancha y vellosa, orejas muy peludas y vivas, los ojos prietos, las narices muy romas y grandes y anchos los bezos. El cuerno corto y gordo y cuanto más negro pudiese. Grandes papadas que cuelguen mucho, ancho pecho y lomo y aguja, no ventrado. Ancho de anca, alto, no enano, ni muy alto, las piernas bien hechas. Colas delgadas largas hasta el suelo y muy pobladas y los pelos crespo. El color que sea uno, que los remendados no son buenos, mayormente para hacer de ellos bueyes. En algunas partes son mejores los negros o bermejos, que los blancos que no son de tan buenas carnes”.* Por su parte las vacas se describen como *“animales altos, largas de cuerpo, anchas de hijadas, de grande y ancho vientre, anchas de frente y los ojos grandes y prietos. Los cuernos no restringidos, ni chiquitos ni delgado, grandes narices, gran papada, gruesos cuellos, chicas pezuñas y prietas. El color como los machos. Otras vacas muy pequeñas, que llaman serranas, son más continuas de parir y dan más leche y manteca”.*

El capítulo XII del siguiente libro se dedica a los perros. No habla de los perros de caza, ni de los alanos, ni de los carniceros, salvo de los mastines, *“útiles para el campo, en defensa contra lobos y ladrones. Es bueno que entre los mastines tengan un perro conejero, porque son más rápidos que los otros y entretienen a los lobos, hasta que llegan los mastines. Han de ser grandes de cabeza, la cara que parezca de hombre, muy grande bocas y muy anchas y muy abiertas, los bezos grandes que cuelguen de la boca, las orejas muy grandes y caídas, los ojos muy relucientes y no zarzos, el cuello gordo y muy corto, el cuerpo corto, cuadrado, los brazos gordos bien vellosos, los dedos largos, la cola corta y gorda. Procurar que sean blancos. Los remendados en su mayoría no valen nada, salvo si son hijos de un muy afamado perro”.*

De todas formas, la opinión sobre estándares de los perros en aquellos años, van a estar más completamente descrita en los libros de caza, a los que hacemos posteriormente mención.

El siguiente capítulo XIII, se ocupa de las cabras.

“Los machos a seleccionar deberían ser con cuernos (sin cuernos las hembras comen más porque no les estorba los cuernos).

Cabeza chica, orejas grandes y caídas, muy romas las narices, el pescuezo corto y gordo, tan bajo de lomo que parezca tener una silla, grueso de piernas, grandes barbas. Todo de color blanco, o muy bermejo, no remendados.

Es buena señal, tanto en machos como en hembras, si tiene colgadas las mamellas.

Las hembras deben reunir las mismas características, con buenas tetas, ni chiquitas ni muy grandes”.

LIBROS DE CAZA DEL PALACIO DE VIANA

Como hemos indicado, en los libros de caza que se conservan en el Palacio de los Marqueses de Viana en Córdoba, quedan perfectamente recogidas descripciones de aquella época sobre las distintas razas de perros. Entre estos libros mencionamos los siguientes:

a) Origen y dignidad de la caça por Juan Mateos

Juan Mateos fue ballestero principal de Su Majestad, dedica su libro al Excmo. Sr. Conde Duque de Sanlúcar, *“Caballerizo Mayor del Rey nuestro Señor Don Felipe IV y Gran Canciller de mi Señor”*.

Desearíamos destacar el Capítulo I que trata *“del modo que se ha de tener en escoger los sabuesos en naciendo”*. *“Escoger al nacimiento los mejores con os brazos bermejos de cola corta, con mancha bermeja encima de los ojos, que se llama cuatro ojos; bien parditos, de color de lobo; o bien barricos o bermejos con el hocico negro que se llaman buceros”*. *“Se han de escoger de esta forma siendo pequeños: se han de asir por el pellejo y el que menos se quejase será el mejor”*. *“Ha de buscar la casta que no tenga mezcla de podenco ni galgo, que son perros golosos y friolentos y se quejan de sabuesa o sabueso y mastina, porque de estos es la mejor casta de perros que otros ninguno y aunque los mastines no son amigos de los conejos, lo son de lobos, osos, puercos, gansos y venados”*. *“En siendo de dos meses se le cortarán las orejas”*.

b) Libro de Montería. Dirigido a Don Felipe II

Lo mandó escribir *“el Alto y Muy poderoso Rey Don Alfonso de Castilla y León, último de ese nombre”*. Fue acrecentado por Gonzalo Argote de Medina.

El ejemplar que posee la biblioteca del palacio corresponde a 1582, impreso por Andrea Pescione, con censura y parecer de Cristóbal Cendín de Barrientos, Sotamonte de Su Majestad. Se atribuye a Alfonso XI, que lo escribió antes de 1350.

Además de aquellos capítulos dedicados a la caza, trata en otros de los cuidados y características de los perros.

En el capítulo XXXIX se definen las características raciales de los perros. Lo hace detenidamente *“de los sabuesos y las sabuesas, de los alanos y las alanas”*, dedicándole un capítulo específico a los colores de ambas razas de perros.

c) Arte de ballestería y montería de Alonso Martínez de Espinar

Fecha en 1644, la introducción y aprobación es de Francisco de Quevedo. Resaltamos de su contenido lo siguiente:

Libro primero. Capítulo XVII *“de las noblezas y propiedades del caballo como instrumento de caza”*.

“El caballo español nobilísimo entre todos los animales, provechoso de muchas maneras para el ejercicio del hombre y entre los brutos no hay quien se la aventaje, mas no tiene imitación porque hay otros de mucho provecho que no le igualan en el modo.

El buey ayuda con su trabajo al hombre mas con aquella pensión de su tardo movimiento. El perro es fiel amigo, mas de tanta utilidad y provecho. El elefante y camello son fuertes y dóciles mas no sirven sino de llevar carga. La oveja y demás ganado son de mucho provecho y bien considerados mas que todos los otros animales lo es el caballo, es de animo bizarro y hermoso sobre manera y de grande ornato para la majestad del hombre y lo representa en las ocasiones que se ofrecen de ostentación y grandeza, es adornado de hermosa crin y poblada de cola con que muestra mas su brío y lozanía: son fuertes para las armas ligeros para acometer, prestos para retirarse, bravos para los enemigos, mansísimos y de linda rienda para quien lo maneja y por estas habilidades para

los ejercicios militares que los caballo de Nápoles, Polonia, Flandes, Francia y Alemania.

Las partes que ha de tener un caballo para ser bueno: La primera, ser castizo Andaluz, que hay muchas castas extranjeras, que no son como la dicha, que esta la mejor que se conoce en el orbe. El caballo debe ser atrevido y alegre y no espantadizo, descargado de delante, la cabeza y oreja pequeños, los ojos grandes, las narices abiertas, el cuello corto, ancho y corvado, la crin espesa y largo, el pecho ancho y salido afuera, la espalda ancha y alta, la anca redonda y canalada, la cola muy delgada y poblada de cerdas y el asiento hundido, las piernas cortas y descarnadas de la rodilla abajo; las cuartillas cortas, los cascos negros, redondos y duros y todo el cuerpo junto hermoso.

Hay también que considerar los colores. Algunos tienen por mejores los rucios rodados, los castaños, morcillos, alazanes; por peores el melado, blanco, overo y bayo deslavado.

Las buenas señales son estas: el que tiene el pie izquierdo blanco y la mano derecha, los que tienen entre ambos pies blancos, lo que tiene estrella en la frente y beben con blanco, los morcillos, estos sin señal son muy alabados. Al contrario son señalados por malo los que tienen el pie derecho solo blanco; llamarlos Argeles; y si tienen la mano izquierda blanca, Argeles trastavado”.

El resto del capítulo del libro I lo dedica a los perros, haciendo mención de las características, cuidados, reproducción, curas, etc., de un conjunto de razas como son los lebreles, alanos, dogos, mastines, galgos, sabuesos (diferencia las castas de los Navarros o franceses, de los de España), de muestra, de agua, podencos, de encarbo y ageo, zorreros, etc.

c) Palestra particular de los ejercicios del cavallo; sus propiedades y estilo de torear y jugar las cañas; con otras diferentes demostraciones de la cavallería política

Su autor D. Andrés Dávila y Heredia, Señor de la Gerena, figura como *Capitán de Cavallos, Ingeniero Militar por su Majestad*. El libro aparece editado en Valencia en 1674.

El capítulo I se dedica a “*las señales del caballo*”, si bien previamente se hace un recordatorio de las distintas fiestas en algunos pueblos de la antigüedad, con el uso del caballo.

Las señales en que se fija se refieren a las extremidades y a la boca.

d) Otras obras de esta edad

Se citaría también respecto a la valoración de los caballos, las ordenanzas de la ciudad de Carmona escritas entre 1525-1535. Su artículo 80 se titula de garañones e yeguanzos y proteros.

Dice: *“Se manda, para que se encomiende y mejore las castas de sus caballos, el concejo disputa un regidor y un jurado para que juntamente con la justicia examine los caballos que hubiesen de ser garañones del postrero domingo de enero de cada año, en lugar público donde los vean correr y paran porque en esta ocasión de encubrir los defectos”.*

El final de la Edad Moderna supone el declive de la albeitería, que había tenido un brillante desarrollo en el siglo XVII y el paso a la veterinaria moderna que tuvo su punto de apoyo y arranque en los albéitares, aunque con la diferencia de que este cambio afecta también a los contenidos de las profesiones que cada vez van teniendo más unos matices zootécnicos y, por tanto, etnológicos.

Ejemplo de ello lo tenemos en la obra de Fernando de Sande y Lago, uno de los sobresalientes albéitares de los primeros años del siglo XVIII. Su obra completa consta de cinco libros, con el título *“Compendio de Albeitería”*, el primero de los cuales se puede considerar un tratado de zootécnia, tanto en lo que se refiere al exterior del caballo, como a su reproducción, dando a tal fin criterios sobre cualidades y excelencias para su selección.

La atención de la administración central en este siglo XVIII se concentra en el caballo, de tal forma que se dicta una Real Ordenanza por Fernando VI, dada en Aranjuez el ocho de mayo de 1746, recogidas en las actas capitulares de la ciudad de Córdoba (signatura 2-255).

Inicia la Real Orden con la aseveración de que *“a la vista de que no ha bastado las distintas providencias que se han dado para restablecer la abundancia y calidad de los caballos, que ha disminuido su número y degenerado su casta se manda para las provincias de Andalucía, Extremadura y Murcia”.*

La protección de la especie equina se busca en estas ordenanzas a través de protección y prioridades en los pastos y dehesas para los caballos y en las prohibiciones que buscan evitar el cruce interespecífico en la obtención de mulas.

Se especifica en ellas que los caballos deben ser (para la reproducción) de 7-14 años, *“siempre que a juicio de buen albéitar se dé por sanos de enfermedades*

hereditarias, sea de buen pelo, buena formación, anchuras correspondientes y que tengan lo menos la altura de siete cuartas”.

7. Edad contemporánea

LOS CONCURSOS GANADEROS

Sin embargo, hay que recurrir a comienzos del siglo XX cuando en los concursos de ganado se comienza a aplicar unos procedimientos de valoración y caracterización que son muy próximos a los actuales. Ejemplos de ellos puede ser el nacional de 1913, el de 1922 ó de 1930.

En el primero, continuación de los de 1907 y 1908 (Asociación General de Ganadería del Reino, 1914), se describen minuciosamente las características del caballo que denomina *andaluz* y que sirvió de referencia para la valoración de la raza en el concurso. Se tratan las variables morfológicas y funcionales y se distinguen dos tipos: *“el que no es objeto de cruce, que domina en la provincia de Córdoba, como los antiguos martel y los cartujanos de Córdoba y el andaluz germánico, cuya área era la baja Andalucía, hoy felizmente extinguido”.*

Se describe también, dentro de la especie equina, las razas ponies, jacas navarras, gallegas y otras, así como razas extranjeras clásicas.

No nos resistimos a transcribir el prototipo que se hace de la raza que llaman *“andaluza”*:

“Cabeza grande y carnosa, cuello corto, cruz larga y alto, lomo dulce, grupas desprendidas, nacimiento de la cola bajo, espaldas no muy largas, remos derechos los anteriores, antebrazos cortos y muy desarrollados, cañas largas, rodillas anchas, cuartillas largas algo vencidas, corvejón ancho y mucha distancia del astrágalo al calcáneo, espeso de tendones, temperamento sanguíneo, ojos hermosos, ollares amplios, pecho espacioso, movimientos elegantes, docilidad y sobriedad, gran resistencia para el trabajo”.

Tanto en ésta como en las restantes especies del concurso, las valoraciones se reducen a unas puntuaciones de cada variable, que se multiplican por unos coeficientes establecidos.

Para el ganado vacuno, en forma gráfica, se exponen las medidas zoométricas que hay que tener en cuenta.

Se describen las razas gallegas, con dos variedades, “*la bermella y la blanca*”, las razas de las provincias de Asturias y de León, Asturiana y Leonesa; las razas de las provincias de Santander, Tudanca; la raza Pirenaica, de la que en 1905 se creó el reglamento de Herd-Book, en el que se señala los caracteres que han de reunir las reses para ser inscritas; la raza Avileña; las razas andaluzas, de las que se dice que pueden haber tantas razas como ganaderías, sin especificar nada más; y las razas extremeñas, muy rústicas y de gran variabilidad de tamaño.

En cuanto al ganado ovino, se tratan las siguientes razas españolas: Churra, Merina, Manchega, Rasa aragonesa e Ibérica.

En este apartado se exponen las condiciones necesarias para admitir una raza:

- 1.º Poseer las reses condiciones análogas en su producción y tener algunas características que, en mayor o menor grado, las diferencian de los otros grupos.*
- 2.º Que todas las condiciones generales y especialmente los caracteres, sean seguramente transmisibles por herencia.*
- 3.º Que haya entre todas las reses del grupo la mayor uniformidad posible en su aspecto exterior.*

Se controla en la raza Merina adicionalmente características de la lana y se cita una raza que se denomina raza “*Merina blanca andaluza*”.

En las razas Manchegas y Churra se tiene en cuenta la producción de leche de las dos, a partir de los datos de ordeños diarios.

En cuanto a las razas caprinas se considera las razas Granadinas, Murciana, Manchega, Común, del Moncayo, Gallega. Para su valoración se aplican los siguientes coeficientes para cada región (Tabla 1):

Tabla 1. Sistema de calificación de ovinos y caprinos del Concurso Nacional de Ganados de 1913

Coeficientes	
Longitud cabeza	2
Anchura cabeza	
Perímetro cabeza	
Perímetro caña	1
Perímetro pecho	1
Altura pecho	
Anchura pecho	
Altura cruz	1
Altura dorso	
Altura lomo	
Longitud grupa	2
Órganos	1
Mama	1
Leche	2
Peso	2

Las razas porcinas que se tuvieron en cuenta en el concurso fueron: Negra Extremeña, Colorada (Andaluzas o Portuguesa), Celta (Gallega, Asturiana), Alavesa, Mallorquina o Balear. Se aplican los siguientes coeficientes en la valoración (Tabla 2):

Tabla 2. Sistema de calificación de porcinos del Concurso Nacional de Ganados de 1913

Coeficientes	
Línea dorsal	1
Longitud	2
Pecho	2
Grupa	2
Figura del esqueleto	1
Cabeza y cuello	1
Capa, piel y mucosa	1

En el concurso de ganado de 1922, se aplican métodos de valoración más sofisticados y, en líneas generales, muy parecido a los que se han venido utilizando hasta recientemente.

Ejemplo de ello se tiene en los procedimientos que transcribimos, que se aplicaron a los équidos y al ganado vacuno (Tablas 3, 4 y 5).

Tabla 3. Sistema de calificación de equinos del Concurso Nacional de Ganados de 1922

Regiones	Medidas tipo propuesto	Puntos asignados a cada región	Coefficientes
Alzada	A	8	1 1/2
Altura pecho. También del esternón al suelo	1/2 A-0,10	10	1 1/2
Longitud escápulo-isquial	1/2 A-0,10	9	1
Perímetro torácico	1/2 A+0,10	7	1 1/2
Perímetro caña	A-0,03	9	1 1/2
Peso	A+0,20	8	1 1/2
Índice de Capacidad	1/7 A-		1 1/2
Genealogía y caracteres	400 kg	10	1 1/2
Fondo	6,6		1
Aplomos y comparación general		8	1 1/2

Tabla 4. Sistema de calificación de la apariencia zoométrica del vacuno en el Concurso Nacional de Ganados de 1922

		Coeficientes
1. Talla línea dorsal:	Alzada cruz	1,50
	Alzada mitad dorso	
	Alzada entrada pelvis	
	Alzada al nacimiento cola	
2. Longitud tronco:	Diámetro escápulo-isquial	1,25
3. Tórax:	Altura pecho	1,00
	Altura costado	
4. Pelvis:	Longitud grupa	1,25
	Anchura grupa	
5. Esqueleto y carne neta:	Perímetro torácico	1,25
	Perímetro caña	
	Índice dáctilo-torácico	
	Peso vivo	

Tabla 5. Sistema de calificación de la apariencia visual del vacuno en el Concurso Nacional de Ganados de 1922

		Coeficientes
1. Cabeza y cornamenta:	Tamaño	0,50
	Forma	
2. Cuello:	Longitud y forma Morrillo (toros)	0,75
3. Miembros y aplomos:	Extremidades anteriores	0,50
	Extremidades posteriores	
	Aplomos	
4. Faneróptica:	Capa	0,50
	Piel	
	Mucosas	
5. Genealogía y caracteres de especialización:	Ascendencia y pureza de raza	1,50
	Escudos	
	Secreciones (leche)	
	Órganos sexuales y mamas	

Se tuvieron en cuenta en este concurso de 1922 las siguientes razas:

- Especie equina: Español, Castellano, Leonés, Poneys, Cántabro-pirenaico, Losino, Árabe, Inglés, Hispano-árabe, Anglo-hispano, Anglo-árabe-hispano, con otras razas y cruces.
- Especie asnal: Catalán y Mallorquín, Zamorano y Andaluz.
- Especie vacuna, razas españolas: Gallega, Asturiana, Pirenaica, Tudanca, Leonesa, de Zaragoza y Salamanca, Avileña, Serrana, Extremeña, Andaluza, Murciana.
- Especie ovina: Merino trashumante, Merino estante, Merino entrefino, Merina fina negra, Andaluza, Manchega grande, Manchega pequeña, Castellana blanca, Castellana negra, Aragonesa, Churra Castilla La Nueva, Churra Castilla la Vieja, Churra Pirenaica, Churra andaluza y extremeña, Lacha.
- Especie caprina: Granadina estabulación, Murciana de estabulación, Granadina de campo, Murciana de campo, Manchega, Serrana, Malagueña, Extremeña, Del Malta. Todas ellas de producción lechera. De producción cárnica: Extremeña de carne, Manchega de carne, y Serrana de carne.
- Especie porcina: Extremeña negra lampiña, Extremeña negra entrepelada, Andaluza o portuguesa, Céltica, Alavesa o Vitoriana, Mallorquín.

De la comparación de la información que se proporcionan en los dos concursos citados, se puede inferir los cambios que se habían producido, de uno a otra fecha, tanto en las técnicas zootécnicas como en las diferenciaciones que se hacía en las poblaciones de los animales productivos, desde el punto de vista etnológico.

LAS ASOCIACIONES DE CRIADORES Y LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA

El papel de las Asociaciones de Criadores clásicamente se ha resumido en los siguientes apartados:

- a) Interlocutores con las diferentes administraciones con competencias en materia ganadera.
- b) Preservar y promover la pureza racial.
- c) Promoción y comercialización de sus productos.
- d) Gestión del libro genealógico, como vía de aseguramiento de la pureza racial.

- e) Gestión y desarrollo del plan de mejora y esquema de selección o del programa de conservación.
- f) Los controles de rendimiento, morfología y de cualquier otro tipo constituyen el punto de partida y el factor primordial de cualquier plan de mejora. Suponen un esfuerzo económico y un intenso trabajo que, la mayor parte de las veces, no encuentran su recompensa en la importancia con que, realmente tiene en dichos planes. Procede plantearse, de modo muy exigente, un seguimiento estricto de la realización de los controles, al menos en aquellos en los que las Administraciones jueguen algún papel.

Sobre las Asociaciones recae también la responsabilidad principal de las valoraciones morfológicas. Se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) La valoración morfológica debe llevarse a cabo dentro de un esquema de selección con fines genéticos, buscando aquellos animales que van a ser utilizados como reproductores, y que son portadores de los mejores genes para tales caracteres morfológicos. O bien la valoración morfológica va a tener como único objetivo clasificar los animales según su valor morfológico, como un elemento más en su utilidad o valoración económica.
- b) La metodología de los controles, que llevan a la valoración morfológica, deben considerarse muy detenidamente, de forma que los errores que se comenta no sean estadísticamente significativo. A veces existen grandes diferencias en los resultados de dos medidas sobre un mismo animal y sobre una misma variable.
- c) Se debe procurar que la información que se obtenga de la valoración morfológica sea utilizada al máximo y con la mayor precisión, de forma que resulte “rentable” el esfuerzo realizado por la asociación en la organización de los controles que determinan la valoración morfológica.

Bibliografía

Alonso de Herrera, G. (1988): *Agricultura general*. MAPA. Se publica por primera vez en 1513.

Al Awan (1999): *El libro de Agricultura*. Edición y comentarios de J.I. Cubero. D.A.P., S.A. Sevilla.

Alfonso XI (1582): *Libro de la Montería*. Ed Andrea Pesconi. Sevilla.

Asociación General de ganadería del Reino (1914): *Concurso Nacional de ganado de 1913*. Memoria. Artes Gráficas. Madrid.

Blázquez, J.M. (1975): *Historia social y económica de España romana (Siglos III y IV)*. Confederación española de Cajas de Ahorros.

Bradley, D.G. y Cuminghen, E.P. (1999): "Genetic Aspects of Domestication". *The Genetic of cattle*. Ed. Fnes and Ruvinsky.

Carmona, M.A. (1998): *La ganadería el Reino de Sevilla en el siglo XV*. Edita Diputación de Sevilla.

Columela Lucio Junio Moderato (1988): *De los trabajos del campo*. MAPA.

Dávila y Heredia, Andrés (1674): *Palestra particular de los ejercicios del cavallo; sus propiedades y estilo de torear y jugar las cañas; con otras diferentes demostraciones de la cavallería política*. Ed. Valencias

González Jiménez, M. (1972): *Las Ordenanzas del Concejo de Carmona*. Diputación de Sevilla.

Martín López, M.E.; García Lobo, V.; Puente Feliz, G. y Martínez Rodríguez, J.M. (2006): "Un tratado de Albeitería del siglo XIV". Real biblioteca de El Escorial. *Proceedings XII Spanish National Congress on the Veterinary History*: 741-745.

Martínez Esquivar, Alonso (1644): *Arte de Ballestería y Montería*. Imprenta Real Madrid.

Domínguez Ortiz, A. (1989): *Al Andalus, musulmanes y Cristianos. Siglos VIII-XIII*. Editorial Planeta. Barcelona.

Rodero, E. y Herrera, M. (2000): "El concepto de raza. Un enfoque epistemológico". *Archivos de Zootecnia*, 49,185,186: 5-16

Sánchez Belda, A. (2002): *Razas ganaderas españolas bovinas*. Edita: MAPA, FEAGAS, Caja Duero.

Sande y Lago, Fernando (1717): *Compendio de Albeitería*.

Sierra Alfranca, I. (2001): "El concepto de raza: evolución y realidad". *Archivos de Zootecnia*. 50: 547-564.

Sierra, I.; Herrera, M.; Sotillos, J.L.; Sánchez, J.M. y Alonso, M.E. (1997): "Razas Bovinas españolas: troncos originarios y panorama actual". *Bovis. Conservación de razas bovinas*. Ed. Luzan 5.

Morfoestructura y sistemas para el futuro en la valoración morfológica

Herrera, M.* y Luque, M.**

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria

** FEAGAS, Castelló 45, 28001 Madrid.

1. Introducción

83

2. Forma y estructura

84

3. Variables morfoestructurales

86

4. Utilidad y aplicaciones de la valoración
morfoestructural

97

Bibliografía

101

1. Introducción

Tras media centuria de utilización de sistemas productivos intensivos, en el mundo desarrollado se vuelve la mirada a las formas tradicionales de aprovechamiento agroganadero, buscando un desarrollo sostenible en el que exista una explotación racional y un equilibrio entre el medio y la rentabilidad.

Este hecho se ve complementado por la creciente demanda en los países desarrollados de productos genuinos de calidad obtenidos de forma lo más natural posible, sea por ejemplo el movimiento Slow Food.

Todo ello ha hecho que los sistemas extensivos, tradicionalmente ligados a una economía de semisubsistencia, adquieran una importancia creciente para los organismos internacionales y nacionales, para los estados y las regiones, implantando una serie de ayudas para evitar su desaparición en el mundo desarrollado y potenciarla en los países en desarrollo. Sin embargo, la dinámica técnica, social, administrativa y económica imperante tanto en un mundo como en el otro, impiden alcanzar los objetivos propuestos y se sigue asistiendo a un alto grado de erosión de la biodiversidad vegetal y animal y con ello, de los sistemas extensivos tradicionales, clara base y sustento de la biodiversidad.

Las causas que están impidiendo controlar este grado de erosión son muy diversas y complejas de enumerar, pero si nos referimos en específico a la conservación de las razas domésticas de animales en España, podríamos hacer referencia a algunas de una forma sintética:

- Envejecimiento de la población rural y ausencia de incentivos para la incorporación de los jóvenes a la actividad que desarrollan sus padres.
- Ausencia de canales de comercialización adecuados por la lejanía entre los lugares de producción y de consumo.
- Falta de información del ganadero sobre la aplicación de técnicas y herramientas adecuadas al animal, al entorno y acorde a su nivel cultural, cuya aplicación le permitirían afrontar la selección y mejora de sus rebaños.

Hasta la década de los 70 del siglo pasado, los ganaderos aplicaban los criterios de selección que el medio, el animal y sus conocimientos le permitían. Ellos ya eran expertos en algo que ahora llamamos “sostenibilidad”.

Así fueron conformando sus razas y sus productos, aquellas que hoy están en mayoría en peligro de extinción, ya que en los últimos treinta años se intensifi-

caron los sistemas y se extendió la utilización de razas foráneas más productivas, por lo que en muchos casos recurrieron a la sustitución de sus razas por las foráneas, pero cuando éstas fracasaron en los medios ambientes adversos en que se introdujeron, el ganadero tuvo que optar por el cruzamiento como única opción posible.

La concesión de las ayudas medioambientales y para la conservación de las razas en peligro de extinción ha exigido una reconversión del ganadero ante la complejidad administrativa que conlleva, tanto en el ámbito sanitario como del propio manejo.

Si además se siente apartado de la toma de decisiones en la selección de sus animales por la aplicación de programas que determinan el valor genético de sus animales, no es de extrañar que la transmisión de sus conocimientos a sus sucesores se haya interrumpido porque ellos mismos los consideran obsoletos.

El ganadero ya no es el verdadero agente de la selección y la mejora. Se ha convertido en un mero ejecutor de normas, de técnicas y de decisiones impuestas de las que no se le ha hecho participe como un elemento primordial en la mejora de los sistemas de explotación y conservación de las razas.

La realidad es que sus profundos conocimientos de la morfología de los animales, de su comportamiento y de la simbiosis con el medio, no han sido suficientes para lograr la mejora de los animales y de los sistemas de explotación, por ello creemos que la selección en función de criterios morfoestructurales puede constituir una eficaz herramienta para que el ganadero vuelva a integrarse en el sistema productivo, fundamentalmente en el extensivo.

2. Forma y estructura

Para Griffin (1962), la morfología atiende al estudio de la forma, entendiendo como tal a la figura o aspecto exterior de los cuerpos materiales, mientras que la estructura es la distribución y composición de las partes de ese cuerpo, aquello, que en el caso de los animales, les permite mantener su forma particular.

Para Alvarado (1958), “el concepto ideal de forma es la expresión de una estructura real”, la forma no es la estructura, de aquí que la selección de nuestros animales domésticos podamos realizarla de dos formas, atendiendo a los caracteres morfológicos que son de naturaleza cualitativa o atendiendo a los de estructura, que en este caso son cuantitativos y por lo tanto factibles de medir.

Sin embargo, preferimos el término simbiótico de morfoestructura, entendiendo como tal a la expresión morfológica, externa, de una estructura determinada. En síntesis, un mismo animal, dotado de una estructura esquelética única, puede presentar diferentes formas a lo largo de su vida, sea por cambios en el peso o en el estado reproductivo (gestación), de aquí la importancia de la valoración de los animales a través de los caracteres morfoestructurales.

Pero la morfoestructura no debe considerarse sólo desde un punto de vista estático, sino que adquiere una gran importancia el aspecto dinámico que le confiere su soporte estructural, esqueleto, músculos y ligamentos, generadores de las fuerzas responsables del movimiento.

En este sentido, D'Arcy Thompson recoge una anécdota en su libro "Sobre el crecimiento y la forma" en la que un ingeniero, llamado Culman, visitó a un amigo suyo anatomista, quien en ese momento contemplaba la disección de un hueso. Dice D'Arcy que *"el ingeniero, que estaba por entonces ocupado en el diseño de una nueva grúa de gran potencia, vio inmediatamente que la disposición de las trabéculas óseas era ni más ni menos que un diagrama de las líneas de fuerza o direcciones de tensión y compresión de la grúa cargada con un peso; es decir, la Naturaleza estaba reforzando el hueso exactamente en el modo necesario y en la dirección adecuada, y se dice que el ingeniero exclamó: ¡Pero si ésta es mi grúa!"*.

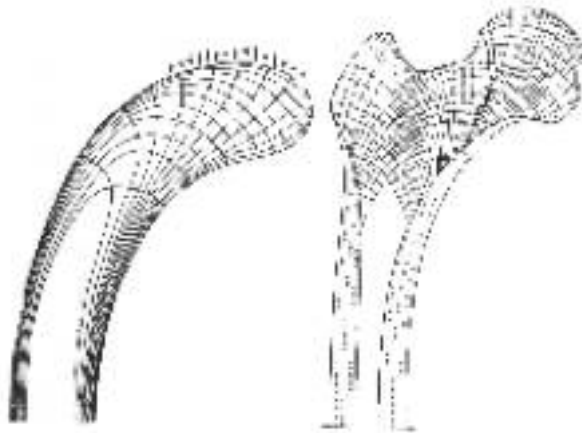


Figura 1. Cabeza de grúa y fémur según Culman y J. Wolff. Tomado de D'Arcy Thompson.

La comprensión de la morfoestructura en su sentido más amplio, en el estático, en el dinámico y en las relaciones existentes entre las diversas subestructuras que la componen, determina la capacidad de un juez para la valoración de los animales.

3. Variables morfoestructurales

Hasta hace unos años existía una dicotomía entre morfología y estructura. En los libros de etnología se describían las razas en función de sus caracteres morfológicos y se hacía un acompañamiento de las medidas zoométricas que presentaban, pero desde un punto de vista meramente descriptivo y estático. Incluso se exponían una gran diversidad de índices cuya utilidad ofrece muchas dudas.

Actualmente, aquellas medidas zoométricas son consideradas como variables morfoestructurales por ser susceptibles de un tratamiento estadístico y para su obtención utilizamos bastón zoométrico, compás de espesores y cinta métrica.

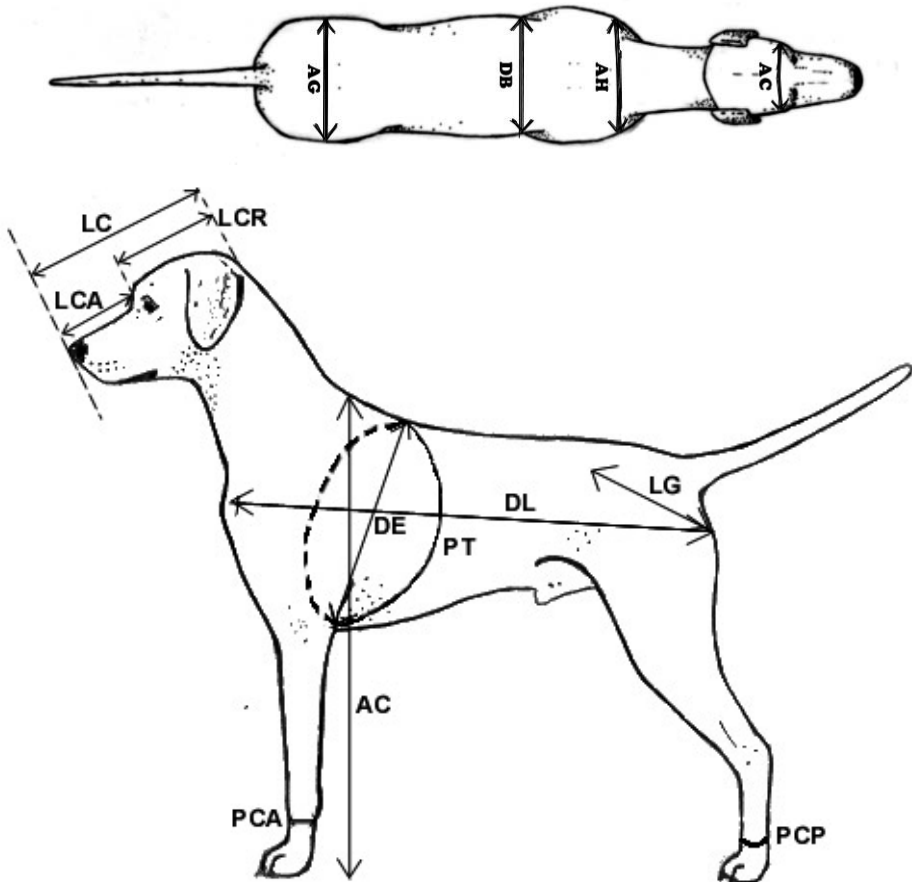


Figura 2. Expresión gráfica de las medidas zoométricas utilizadas.

- **Alzada a la cruz (ALC):** Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de la cruz (Región interescapular). Para su obtención se utiliza el bastón zoométrico.

Esta alzada adquiere una gran relevancia porque determina el tamaño, la altura del animal. Ha sido muy utilizada en la identificación individual, pero a nivel de raza adquiere otro significado, la inclusión o exclusión de un Libro Genealógico si no está comprendida en el rango que determina su estándar racial, o bien, determina la variedad dentro de cada raza, sirva como ejemplo el Schnauzer.

En los análisis discriminantes de muchas razas de diferentes especies ha aparecido como un factor principal con alto nivel de significación, por lo que adquiere una gran importancia en la discriminación y diferenciación entre poblaciones.

Constituye una variable de gran importancia en la valoración de los animales de aptitud lechera, siendo uno de los parámetros utilizados en la calificación lineal en razas lecheras, ya que presenta un alto grado de heredabilidad, un 0,52 (*Wiggans et al., 1994*).

- **Alzada a la grupa (ALG):** Distancia desde el suelo hasta el punto más culminante de las tuberosidades internas del íleon (Vértice de la primera apófisis del sacro). Se utiliza el bastón.

Es otra alzada de gran importancia asociada a la alzada a la cruz. Cuando ambas tienen el mismo valor y el individuo presenta una línea dorso-lumbar recta se puede añadir que también es horizontal. Una columna vertebral recta y horizontal constituye un factor muy positivo en la valoración morfoestructural, ya que tanto en los animales de producción lechera como cárnica, desciende la tuberosidad ilíaca externa o punta del anca y se favorece la corrección del ángulo de la línea de la grupa (línea imaginaria que une la tuberosidad iliaca externa y la tuberosidad isquiática o punta de la nalga), lo que favorece la inserción de los ligamentos de la mama y permite un mayor desarrollo muscular de la región en el caso de la producción de carne.

Por el contrario, si la alzada a la grupa es mayor que la alzada a la cruz, nos encontramos ante líneas dorso-lumbares ascendentes hacia la grupa, propias de animales ambientales, con escasa selección. En este caso, las tuberosidades ilíacas externas (punta del anca) se elevan y contribuyen a una mayor inclinación de la grupa lo que no es una buena cualidad para animales de producción, pues la inserción posterior de la mama baja y es más frecuente que se

presenten descendidas en el caso de ganado lechero, siendo más acertada la musculatura de la nalga (Músculos semimembranoso y semitendinoso) en el caso de los animales de carne.

En algunas razas lecheras y sobre todo, en algunas razas de perros (Pastor Alemán), la aplicación de criterios selectivos han determinado que la alzada a la grupa sea menor que la alzada a la cruz. Son casos en los que se detecta un alto grado de selección, sin embargo, es dudosa su utilidad si se considera que con la disminución de esta alzada se produce un cerramiento de los ángulos que forman los elementos óseos que conforman la extremidad posterior.

- **Diámetro longitudinal:** Distancia entre el punto más craneal y lateral de la articulación escápulo-humeral y el punto más caudal de la tuberosidad isquiática. Con bastón.

Nos informa de la longitud del animal. Su relación con la alzada da lugar al índice de proporcionalidad por el que clasificamos a los animales en mediolíneos, longilíneos o brevilíneos. Es un índice que tiene más importancia en los estudios de las poblaciones, ya que el estudio de la frecuencia que presenten dentro de una misma población o raza nos permite clasificar su tendencia a animales de proporciones medias, elongadas o acertadas.

A modo de ejemplo incluimos el procedimiento que se utilizó para la caracterización morfoestructural de la raza caprina Blanca Andaluza (Herrera y col., 2004) con respecto a esta variable y en sus relaciones con la alzada a la cruz y otra variable que se tratará más adelante, la alzada al hueco subesternal (AHS), sirviendo los datos obtenidos para hacer un estudio de la evolución de la raza en los últimos 60 años.

“Los valores medios de las diferentes variables morfoestructurales que presenta la raza actualmente difieren en algunas regiones con los expresados por Aparicio en 1947. Se observa en la Tabla 1 que las diferencias en alzadas son poco apreciables, tanto la alzada a la cruz (ALC) como a las palomillas (ALP) se han mantenido constantes a lo largo de estos 50 años. Igualmente podríamos decir de la longitud de la grupa (LG), pero por el contrario, los animales actuales son sensiblemente más acertados (DL), más estrechos de grupa (AGA) y más gruesos de extremidades (PCA). La menor profundidad y anchura de tórax (DD y DB), se contraponen con el mayor perímetro torácico (PT) que ostenta en la actualidad. En teoría, la disminución de los diámetros de anchura y profundidad del tórax tendrían que haber repercutido en la amplitud del perímetro torácico, por lo que habría que considerar que existen diferencias en la metodología aplicada”.

Tabla 1. Estadísticos principales y prueba t de Student entre sexos en 21 machos y 234 hembras de raza caprina Blanca Andaluza y valores de Aparicio (1947)

Variable	Machos Media±error	C.V. p. 100	Hembras Media±error	C.V. p. 100	Valor t	Machos Aparicio	Hembras Aparicio
ALC	85,89±3,24	3,77	76,74±3,57	4,65	76,74***	84	75
ALP	84,99±3,31	3,89	75,53±3,75	4,97	75,53***	85	75
DL	89,63±5,06	5,64	81,09±3,92	4,84	81,09***	96	86
DD	38,14±2,00	5,24	33,91±2,35	6,92	33,91***	40	35
DB	21,94±2,78	12,67	19,30±2,93	15,18	19,30***	28	25
LCF	27,98±2,93	10,47	25,14±1,91	7,59	25,14***		
LCR	12,92±2,40	18,58	11,53±1,54	13,34	11,53***		
LC	17,07±1,52	8,90	15,54±1,42	9,16	15,54***		
AC	13,98±0,65	4,65	12,75±0,79	6,23	12,75***		
AH	19,92±1,97	9,89	15,80±1,51	9,59	15,80***		
AGA	14,79±2,56	17,31	14,91±1,81	12,12	14,91n.s.	20	18
LG	26,21±2,41	9,19	23,41±1,51	6,47	23,41***	26	23
AHS	50,47±7,13	14,13	45,01±6,62	14,71	45,01***		
PT	109,81±9,82	8,94	94,70±8,35	8,88	94,70***	96	85
PCA	11,31±0,74	6,54	9,62±0,72	7,52	9,62***	10	8
PR	17,17±0,92	5,36	14,76±0,94	6,38	14,76***		
PCP	11,67±0,68	5,83	10,37±0,73	7,02	10,37***		

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$., N.S. No significativo.

“De la tabla expuesta se deduce que la raza Blanca Andaluza es de gran alzada, de línea dorso-lumbar con tendencia a la horizontalidad, si bien existe un 29,81% de los animales en los que la línea dorso-lumbar es ascendente hacia la grupa. En cuanto a las proporciones, según el índice de proporcionalidad (IP), que relaciona el diámetro longitudinal (DL) y la alzada a la cruz (ALC), la población de machos queda caracterizada mayoritariamente como longilínea (66% de los animales), si bien existe un 44% de animales sublongilíneos y mediolíneos. En el caso de las hembras, el 45% es mediolínea, el 31% sublongilíneas y el 34% claramente longilíneas.

En el estudio de la relación entre la alzada a la cruz (ALC) y la altura al hueco subesternal (AHS) se ha detectado una gran variación, superior al 12%, que

indica una gran variabilidad en la longitud de las extremidades en relación a la alzada. En la caracterización morfoestructural es una población de extremidades largas, “animal lejos de tierra”, pero existe una gran diversidad de formas dentro del concepto de “largas extremidades”.

- **Longitud de la cabeza:** Desde la protuberancia del occipital o nuca hasta el borde anterior de la trufa. Con compás de espesores.

Fundamental en la caracterización de la raza. Los conceptos vertidos en muchos estándares sobre “cabeza grande, mediana o pequeña”, deben ser revisados en función del valor de esta variable dentro de cada especie.

A modo de ejemplo incluimos el procedimiento que se utilizó para la caracterización morfoestructural de la raza caprina Blanca Andaluza (Herrera y col., 2004) con respecto a esta variable.

“Junto con la raza Florida, es la que ostenta la cabeza de mayores proporciones. Ha de ser caracterizada como “grande”, pues la relación de su longitud (LCF) con la alzada (ALC) es de 3, con un coeficiente de variación del 9,45% que establece un intervalo comprendido entre 2,5 y 3,5, el primer valor implica “cabeza muy grande” y el segundo de proporciones medias, por lo que existe también una elevada variabilidad en las proporciones de esta región, por otra parte, de gran importancia en la caracterización racial.”

Tabla 2. Valores medios y desviación estándar de las variables zoométricas estudiadas en seis razas caprinas

Variable	Blanca Andaluza	Florida Sevillana	Murciano-Granadina	Malagueña	Castiza	Payoya
ALC	73,74±3,92 ^b	77,90±2,34 ^a	68,28±4,73 ^c	69,44±3,29 ^c	76,22±3,51 ^a	77,72±3,31 ^a
DL	80,29±6,33 ^b	80,54±3,81 ^b	73,99±6,97 ^c	71,64±4,08 ^c	80,90±5,01 ^b	87,93±4,19 ^a
DE	33,60±2,15 ^a	34,78±2,08 ^a	31,01±2,65 ^d	30,97±1,87 ^d	34,11±2,36 ^a	32,74±1,85 ^c
DB	19,91±2,20 ^a	19,33±1,91 ^a	19,92±2,71 ^a	19,73±2,53 ^a	19,41±2,21 ^a	18,47±2,21 ^b
LG	24,18±1,47 ^b	23,36±1,29 ^b	21,90±1,43 ^c	22,08±1,88 ^c	25,60±1,66 ^a	25,15±1,69 ^a
AG	16,90±1,66 ^b	16,74±1,17 ^b	15,72±2,01 ^c	16,4±41,46 ^b	17,84±1,53 ^a	16,94±1,46 ^b
PT	90,07±5,22 ^b	90,92±4,22 ^a	85,60±6,00 ^d	88,06±5,82 ^c	93,59±5,15 ^a	87,74±4,76 ^c
PC	9,87±1,08 ^a	9,23±0,49 ^b	7,97±0,61 ^d	8,73±0,65 ^c	9,35±0,98 ^b	8,49±0,84 ^c
LC	22,49±2,52 ^b	25,54±1,20 ^a	18,55±1,43 ^d	17,94±0,99 ^d	21,24±1,69 ^c	20,84±2,03 ^c
AC	13,67±0,97 ^a	12,78±0,60 ^b	12,40±0,87 ^c	12,84±0,64 ^b	13,67±0,98 ^a	13,35±0,93 ^a

- **Longitud del cráneo:** Desde la protuberancia del occipital hasta el punto medio de una línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos (sutura fronto-nasal). Compás.
- **Longitud de la cara:** Desde la línea imaginaria que pasa por debajo de los ojos hasta el borde anterior del labio superior. Compás.
- **Anchura de la cabeza:** Máxima distancia entre las dos órbitas. Compás.

Estas tres variables, junto con la longitud y anchura de la cabeza tienen una gran importancia en la caracterización de las razas, estableciendo las diferencias que aparecen según el sexo y los estudios comparativos entre ellas.

A modo de ejemplo se transcribe el análisis de las variables de la cabeza en cinco razas equinas españolas, la Española (Aparicio y col., 1986), Árabe, Potoka, Marismeña y Losina:

“Según se observa en la Tabla 3, la longitud de la cabeza (60,9 cm.) en las yeguas Marismeñas es la mayor de todas las razas estudiadas. Si se compara con la alzada a la cruz (145 cm), representa el 42% de esta medida. Por el contrario, en las Yeguas Españolas solo representa un 39% de su Alzada y en la raza Árabe el 38%, por lo que la Yegua Marismeña ha de ser caracterizada como de cabeza proporcionalmente algo grande.

Esta apreciación se confirma con el valor medio del Índice cefálico (Tabla 4), que es de 35,1, similar al que presenta el PRE y que le confieren la apreciación de cabeza alargada. Es de resaltar el valor del coeficiente de variación, sólo de 2,86, lo que indica una gran homogeneidad en longitud de la cabeza en las Yeguas Marismeñas estudiadas, similar a la homogeneidad que presenta la raza Árabe.”

Tabla 3. Estadísticos principales de la LC de 5 razas equinas

Razas	Media	N	Std. Dev.	Varianza	Std. Err.	Min.	Máx.	c.v. %
Español (E)	57,61	254	2,13	4,55	0,13	50,00	62,00	3,70
Árabe (A)	56,17	51	1,36	1,86	0,19	52,50	58,50	2,42
Potoka (P)	53,23	70	2,49	6,20	0,30	46,00	59,00	4,68
Marismeña (M)	60,89	45	1,74	3,04	0,26	56,50	65,50	2,86
Losino (L)	54,83	43	3,62	13,12	0,55	47,50	61,00	6,60

Tabla 4. Índices corporales determinados en Yeguas Marismeñas

Índices	Media	SD	SE	Mín.	Máx.	CV
Índice Corporal	88.1	3.08	0.44	82.2	94.5	3.50
Índice Proporcionalidad	107.3	3.13	0.45	100.7	113.1	2.92
Relación Corporal	1.00	0.02	0.01	0.97	1.09	2.43
Desarrollo Torácico	121.9	4.37	0.62	113.8	131.8	3.58
Índice Pectoral	83.8	4.12	0.59	74.7	93.9	4.93
Índice Torácico	50.4	4.03	0.56	43.3	62.7	7.99
Índice Dactilo-Torácico	9.9	0.45	0.06	9.04	10.9	4.50
Índice Cefálico	35.1	1.70	0.24	32.5	41.2	4.86
Prof. Cabeza/Long. Cabeza	45.3	1.25	0.18	42.5	47.9	2.77
Índice Facial	50.3	2.56	0.37	43.8	57.1	5.10
Long. Cráneo/Long. Cabeza	40.3	1.77	0.25	33.3	43.7	4.39
Long. Cara/Long. Cabeza	59.7	1.77	0.25	56.3	66.7	2.97
Long. Cabeza/Alzada Cruz	41.9	1.15	0.16	39.4	44.1	2.74
Long. Grupa/Alzada cruz	34.1	1.64	0.23	31.5	41.4	4.81
Índice pelviano	95.9	5.27	0.74	85.6	111.1	5.5

La anchura de la cabeza (AC) es similar a la del Árabe (Tabla 5) y más ancha que en resto de las razas, aunque en este caso, la homogeneidad de la muestra no es tan elevada como en longitud.

Tabla 5. Estadísticos principales de la AC de 5 razas equinas

Razas	Media	N	Std. Dev.	Varianza	Std. Err.	Min.	Máx.	c.v. %
Español (E)	20,40	254	1,04	1,09	0,06	18,00	23,00	5,10
Árabe (A)	21,51	51	0,60	0,36	0,08	20,50	23,00	2,79
Potoka (P)	20,19	70	1,16	1,34	0,14	14,00	22,00	5,74
Marismeña (M)	21,27	49	1,15	1,33	0,16	18,00	24,50	5,41
Losino (I)	17,40	43	1,34	1,79	0,20	13,00	20,00	7,70

Cuando se analiza la relación Longitud del cráneo/Longitud de la cabeza (40,3%) y Longitud de la cara/Longitud de la cabeza (59,7%), se comprueba que el cráneo es cuantitativa y relativamente largo (Tabla 6), y consiguiente-

mente la cara relativamente corta, en comparación con otras razas caballares de silla, en las que dichos índices se cifran en 33% y 67%, respectivamente, en las de perfil subconvexo y en 35% y 65% en las ortoides. La raza Losina es la que más se parece (38% y 62%), en este aspecto, a las yeguas Marismeñas.

Tabla 6. Estadísticos principales de la LCR de 5 razas equinas

Razas	Media	N	Std. Dev.	Varianza	Std. Err.	Min.	Máx.	c.v. %
Español (E)	20,03	254	0,92	0,84	0,06	17,00	23,00	4,59
Árabe (A)	19,44	51	1,15	1,32	0,16	16,00	22,00	5,92
Potoka (P)	21,88	70	1,65	2,73	0,20	16,00	26,70	7,54
Marismeña (M)	24,57	48	1,44	2,07	0,21	20,00	27,50	5,86
Losino (I)	20,90	43	2,02	4,10	0,31	16,00	25,00	9,66

- **Diámetro dorso-esternal:** Entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo. Bastón.
- **Diámetro bicostal:** Máxima amplitud del tórax en un plano vertical que pasa por detrás del codo (5ª costilla). Bastón.
- **Anchura de hombros:** Máxima distancia entre los puntos más culminantes de las articulaciones escápulo-humerales. Compás.
- **Anchura grupa:** Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca. Compás.
- **Longitud grupa:** Distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga). Compás.
- **Perímetro torácico:** Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz. Con cinta.

Este grupo de variables adquieren una especial significación en la valoración morfoestructural en vivo de los animales sobre los que se aplican criterios de selección para la producción de carne

La primera apreciación de la aptitud cárnica de un animal está basada en la conformación general y regional. Los animales de aptitud carnífera deben ser

animales compactos, de troncos ampulosos, profundos y de costillas arqueadas, de grupas largas y anchas con gran desarrollo muscular y perfil de la nalga convexo. Por el contrario, la cabeza, cuello y extremidades deben ser acortados en comparación con las demás regiones.

Dado el coste y la dificultad para la estimación de las características de la canal de una forma generalizada en una raza, en las últimas décadas se han realizado innumerables investigaciones tendentes a la búsqueda de relaciones entre morfología y producción, a la utilización de la morfología como predictor in vivo de la producción en el sacrificio, o predictor precoz de la aptitud futura del animal. Era una nueva visión del carácter morfológico como substrato productivo, eligiéndose como reproductores los animales de correctos aplomos, de amplios diámetros tanto torácicos como pélvicos y excelente conformación de la mama en el caso de los animales lecheros, iniciándose una serie de estudios encaminados a establecer estas relaciones (BARRIOLA, 1959, BONSMMA, 1961, DELAGE, 1966, FINZI, 1962).

Así se han desarrollado diversas metodologías que intentan realizar una estimación indirecta en el animal vivo. Dentro de estas, además de los métodos electrónicos, ultrasonidos, de mayor o menor eficacia según la especie, habría que destacar el estudio morfoestructural del animal. Este incluiría determinadas medidas zoométricas, correlacionadas con partes de la canal, ya que la tradicional valoración visual global del animal, rápida, pero muy subjetiva y escasamente descriptiva del potencial del animal, ha de ser sustituida por una valoración morfoestructural regional, que a pesar de mantener cierta carga subjetiva con respecto a la canal, contribuirá a la selección para esta aptitud, en especial en razas de cría extensiva. En la tabla 7 se ha realizado una correspondencia entre las variables que se obtienen en el animal vivo y las que se obtienen en la canal.

Tabla 7. Correspondencia entre ciertas medidas morfoestructurales y de la canal

Variables morfoestructurales	Medidas en la canal*
Diámetro dorso-esternal: Entre el punto más declive de la cruz y la región esternal por detrás del codo.	Profundidad del pecho (Th): Distancia máxima entre el dorso y el esternón a nivel de la 6. ^a costilla
Diámetro bicostal: Máxima amplitud del tórax en un plano vertical que pasa por detrás del codo (6. ^a costilla).	Anchura máxima a nivel de la 6.^a costilla (Wth): Distancia máxima de los arcos costales a nivel de la 6. ^a costilla.
Longitud grupa: Distancia entre la tuberosidad ilíaca externa (punta del anca) y el tuberosidad isquiática (punta de la nalga).	Longitud de la grupa (LGRUPA): Distancia entre las tuberosidades coxal (punta del anca) e isquiática (punta de la nalga) del mismo lado.
Anchura grupa: Máxima distancia entre las dos tuberosidades ilíacas externas o puntas del anca.	Anchura de la grupa (AGRUPA): Distancia entre las tuberosidades coxales (puntas de las ancas).
Perímetro torácico: Se inicia en el punto más declive de la cruz, pasa por el costado derecho, esternón (inmediatamente por detrás del codo), costado izquierdo y termina de nuevo en la cruz.	Perímetro torácico (PT): Perímetro del tronco a nivel de la 6. ^a costilla.

* Adaptado de BOCCARD *et al.* (1958).

En un estudio morfoestructural realizado sobre 6 razas caprinas andaluzas (HERRERA *y cols.*, 1996) se estimaron diversas medidas zoométricas, existiendo una total concordancia entre algunas de estas medidas estimadas en animal vivo con otras obtenidas sobre la canal. Las variables en las que se produce esta concordancia son: diámetro dorsoesternal, diámetro bicostal, longitud de la grupa, anchura de la grupa y perímetro torácico, cuyas homólogas en la canal se observan en la tabla 7.

De los resultados obtenidos se pudo deducir que tres razas ostentaban las mayores alzadas (ALC), la Florida, la Payoya y la Negra Serrana, siendo la Florida la de mayor longitud (DL). La raza Negra Serrana, junto con la Florida y la Blanca Andaluza, presentaban los valores máximos de diámetro dorso-esternal (DE), uno de los predictores de la conformación de la canal (profundidad del pecho). También se encontraba entre las razas de mayor diámetro bicostal (DB), predictor de la “anchura máxima a nivel de la 6^a costilla” (Wth) en la

canal, aunque en este caso se integraba en un amplio grupo de razas, en el que destaca en sentido contrario la raza Payoya por su escaso desarrollo.

La región de la grupa es de gran importancia por ser asiento de grandes paquetes musculares que a su vez están catalogados como carne de primera calidad. La amplitud de esta región condiciona las características del muslo y de la pierna. En aquel trabajo se observó que la raza Negra Serrana compartía los mayores diámetros de longitud (LG) con la raza Payoya y es la raza que presenta la mayor amplitud de la grupa (AG) con respecto al resto de las razas, por lo que a nivel de esta región es manifiesta la mejor conformación cárnica de la raza Negra Serrana. Aunque también ostenta el mayor perímetro torácico (PT), en este caso las diferencias no resultaron significativas con el de la raza Florida, por lo que comparte con esta raza la mejor conformación cárnica a nivel de esta región.



Macho de raza Payoya



Macho de raza Castiza



Macho de raza Florida

Figura 1. Conformación cárnica de tres razas caprinas españolas.

La simple observación de las tres fotografías confirma que la Castiza presenta un tronco más entre paralelas, de forma en paralelepípedo, de costillares más profundos y arqueados, de nalgas con suave convexidad, cabeza bien proporcionada, cuello acortado, espaldas con buen desarrollo muscular y extremidades de menor longitud relativa.

- **Perímetro caña:** Mínimo perímetro de la misma (anterior y posterior). Con cinta.

Tiene un valor diferenciador entre las razas destinadas a la producción lechera y cárnica. Las primeras suelen presentar cañas de mediano grosor o verdaderamente finas, mientras que en las segundas la tendencia es de medianas a grandes.

4. Utilidad y aplicaciones de la valoración morfoestructural

En la introducción se comentaba que la morfoestructura puede constituir una herramienta de gran utilidad para el ganadero o el criador al conocer desde un punto de vista cuantitativo la estructura de sus animales.

La interpretación de estas medidas le permite aplicar sus propios criterios selectivos realizando un control más efectivo de sus reproductores y representa el inicio de la comprensión dinámica de una estructura y la posibilidad de comparar dentro y fuera de su rebaño de una forma cuantitativa.

Además, constituye el fundamento de la formación de los jueces morfológicos y la base para la redacción de unos estándares raciales en los que se exprese la realidad de un proyecto que puede ser alcanzado mediante la aplicación de criterios de mejora.

A nivel de raza permite evaluar en el tiempo si los criterios de selección se están aplicando correctamente y si la redacción del estándar fue la adecuada, ya que existen unos datos cuantitativos que pueden ser comparados en el transcurrir de un periodo adecuado.

Este es el caso de una raza canina española a la que en el año 1999 se realizó un estudio morfoestructural y que se ha repetido, con la misma metodología en el 2007.

A modo de ejemplo, en la tabla 7 se exponen los resultados encontrados en los machos:

Tabla 7. Media, desviación típica, coeficiente de variación y prueba t de diferencias entre las medias de perros de una misma raza medidos en 2007 y en 1999)

Variable	Media actual	Desviación típica	C.V.	Media 1999	Desviación típica	C.V.	t
ALC	47,81	1,89	3,95	47,53	2,15	4,53	0,641 ns
ALG	47,42	2,61	5,51	46,57	2,24	4,82	1,619 ns
DL	48,89	5,25	10,74	51,61	2,31	4,47	-3,343**
LCA	19,14	1,92	10,05	20,44	0,98	4,79	-4,211***
LCR	11,15	1,00	8,94	11,19	0,86	7,71	-0,228 ns
LCA	8,20	1,24	15,07	8,79	0,95	10,87	-2,475*
AC	9,98	1,16	11,66	9,20	0,76	8,27	3,773***
DDE	21,29	1,67	7,85	20,74	1,43	6,91	1,642 ns
DB	15,73	1,79	11,39	15,04	1,15	7,65	2,229*
AH	16,02	1,76	10,96	11,57	1,42	12,29	12,990***
AG	13,12	3,30	25,17	7,50	1,00	13,39	11,785***
LG	15,07	2,37	15,74	13,07	0,91	7,00	5,601***
PCA	11,30	1,32	11,65	10,71	0,61	5,66	2,882**
PCP	10,42	1,33	12,77	9,91	0,56	5,67	2,491*
PT	61,14	6,42	10,50	61,90	3,59	5,80	-0,717 ns

Ns: no significativo; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,01$.

En un primer análisis de estos resultados se constata que se ha producido una clara evolución en las variables morfoestructurales de la raza, pues exceptuando las alzadas a la cruz (ALC) y a la grupa (ALG), la longitud del cráneo (LCR), el diámetro dorso-esternal (DDE) y el perímetro torácico (PT), todas las demás variables son diferentes de una forma significativa.

Los machos actuales tienen el tronco más acortado, la cabeza y la cara más cortas, pero la primera es más ancha. Tienen mayor anchura del tronco a nivel de los costillares y sobre todo de los hombros, presentando una grupa mucho más desarrollada en longitud y anchura. Asimismo presentan un perímetro de las cañas más amplios, son cañas más gruesas.

En los ocho años transcurridos se han producido diferencias apreciables en la conformación de los animales, lo que es normal en una raza que evoluciona con

el tiempo en función de las nuevas necesidades o funciones a las que se destina, pero en este caso esta evolución no ha sido correcta, pues los coeficientes de variación que muestran las diferentes variables se han incrementado sustancialmente, exceptuando la alzada a la cruz y la anchura de hombros.

En muchas de las variables, el coeficiente de variación supera el 10%, lo que indica que la raza ha perdido la uniformidad en todas ellas, posiblemente porque no ha habido una uniformidad de criterios en la valoración y calificación de los animales por parte de los jueces morfológicos, quienes han aplicado criterios no concordantes y quizás solamente unificados en la valoración de la alzada a la cruz.

Para determinar si esta modificación en el valor de las variables morfoestructurales ha afectado a la armonía del modelo estructural, se ha procedido a la comparación de los coeficientes de correlación obtenidos entre las diferentes variables en el año 1999 y en el 2007 (Tablas 8 y 9).

Tabla 8. Coeficientes de correlación de Pearson entre las variables morfoestructurales de 67 machos de una raza canina obtenidos en 1999

	ALC	ALG	DL	LCA	LCR	LCA	AC	DDE	DB	AH	AG	LG	PCA	PCP	PT
ALC	1,00	0,90*	0,62*	0,49*	0,38*	0,18	0,24	0,42*	0,01	0,17	0,29*	0,24	0,22	0,21	0,46*
ALG		1,00	0,62*	0,53*	0,35*	0,25	0,28*	0,36*	0,00	0,20	0,26	0,27*	0,18	0,16	0,43*
DL			1,00	0,50*	0,21	0,09	0,32*	0,27*	0,09	0,41*	0,10	0,20	0,35*	0,22	0,54*
LCA				1,00	0,49*	0,44*	0,28	0,20	-0,01	0,17	-0,01	0,25	0,26	0,23	0,38*
LCR					1,00	0,08	0,12	0,21	0,13	0,03	0,23	0,35*	0,23	0,27*	0,37*
LCA						1,00	0,28*	-0,11	-0,17	-0,03	-0,19	0,06	0,20	0,13	-0,01
AC							1,00	0,05	-0,15	-0,01	0,01	0,06	0,21	0,22	-0,02
DDE								1,00	0,44*	0,33*	0,45*	0,43*	0,28*	0,14	0,52*
DB									1,00	0,45*	0,42*	0,42*	0,07	0,09	0,32*
AH										1,00	0,27*	0,36*	0,25	0,08	0,56*
AG											1,00	0,56*	0,17	0,25	0,22
LG												1,00	0,36*	0,32*	0,33*
PCA													1,00	0,76*	0,42*
PCP														1,00	0,20
PT															1,00

En la tabla 8, en la que se muestran los coeficientes de correlación entre las diversas variables, se observa que en el año 1999 los perros muestreados presentaban 46 coeficientes de correlación que alcanzaron algún nivel de significación estadística (*) de las 105 correlaciones estudiadas, lo que supone un 43,90% de los coeficientes de correlación positivos y significativos.

En aquella ocasión, el grado de armonía del modelo morfoestructural fue considerado como mediano-bajo.

En el 2007, el número de coeficientes de correlación con algún grado de significación ha disminuido hasta 24, lo que representa un 22,85% de los posibles, por lo que en esta fecha, la armonía del modelo morfoestructural ha de ser catalogado de bajo. Sin embargo, no solo se ha producido una disminución del grado de armonía, sino que regiones o variables que en el año 1999 estaban correlacionadas, en el 2007 los coeficientes no han alcanzado ningún nivel de significación estadística, lo que se ha representado en la tabla 9 con sombreado, o bien, al contrario, variables que en 1999 no estaban correlacionadas, en el 2007 presentan algún nivel de significación, exponiéndose estos casos en negrita.

Tabla 9. Coeficientes de correlación de Pearson entre las variables morfoestructurales de 33 machos de la misma raza canina obtenidos en 2007

	ALC	ALG	DL	LCA	LCR	LCA	AC	DDE	DB	AH	AG	LG	PCA	PCP	PT
ALC	1,00	0,74*	-0,31	0,00	-0,05	0,25	-0,06	0,06	0,11	-0,05	-0,06	-0,13	0,01	0,18	0,26
ALG		1,00	-0,28	0,30	0,03	0,20	-0,04	0,08	0,09	-0,05	-0,13	0,08	-0,15	0,00	0,30
DL			1,00	-0,06	0,02	0,19	0,02	0,21	0,16	0,34	-0,04	-0,17	0,18	0,04	0,13
LCA				1,00	0,64*	0,56*	0,40*	0,27	0,30	0,17	0,24	0,57*	0,28	-0,02	0,18
LCR					1,00	0,17	0,44*	0,09	0,22	-0,06	-0,01	0,23	0,07	0,01	0,10
LCA						1,00	0,27	0,42*	0,32	0,32	0,27	0,10	0,54*	0,17	0,36*
AC							1,00	0,35*	0,34	0,27	0,26	0,25	0,29	0,07	-0,00
DDE								1,00	0,51*	0,64*	0,41*	0,27	0,48**	0,38*	0,18
DB									1,00	0,52*	0,32	0,25	0,42*	0,28	0,25
AH										1,00	0,50**	0,29	0,60*	0,38*	0,22
AG											1,00	0,67*	0,42*	0,26	-0,13
LG												1,00	0,21	0,10	0,03
PCA													1,00	0,63*	0,42*
PCP														1,00	0,41*
PT															1,00

Según lo expuesto, el modelo morfoestructural de esta raza se ha modificado tanto en un plano cuantitativo como cualitativo, al desaparecer o cambiar muchas de las relaciones existentes entre las diversas variables. Corresponde a los criadores y a los jueces morfológicos la corrección de los criterios de selección empleados para restaurar y elevar el grado de armonía del modelo actualmente existente.

Bibliografía

Alvarado, R. (1958): *El concepto de forma en biología*. Rev. Univ. Madrid. Tomo VII. N.º 26, 201-223. Madrid. España.

Aparicio, G. (1947): *Zootécnia especial. Etnología compendiada*. Imp. Moderna. Córdoba.

Aparicio, J.B.; Castillo, J. y Herrera, M. (1986): *Características estructurales del caballo Español. Tipo Andaluz*. C.S.I.C. Madrid. 128 pp.

Barriola, J.P. (1959): *Constitución, longevidad y fecundidad en el ganado lechero*. Ganadería XVII, 196: 591-593.

Boccard, R.; Dumont, B.L. y Peyron, C. (1958): *Valeur significative de quelque meassurations pour apprecier la qualitt' des carcasses d'agneux*. 4º Meet. Europ. Meat Res. Workkers Camb.

Bonsma, K. (1961): *Investigaciones relacionando la conformación exterior y la producción de leche*. Landbouwk, Tijdschr., 73: 459-470. (en A.B.A. 30, 3:332).

Delage, J. (1966): *Le format des vaches laitières*. W.R. of An. Prod. 1, 105-110.

Finzi, A. y B. Cenni (1962): *Estudio sobre algunas correlaciones peso-funcionales en los bovinos. Espesor y elasticidad de la piel en relación con la producción lechera*. Riv. di Zootec., 35 (4): 152-161.

Griffin, D.R. (1968): *Estructura y función animal*. Cía. Ed. Continental. S.A. Méjico.

Herrera, M.; Rodero, E.; Gutiérrez, M.J.; Peña, F. y Rodero, J.M. (1996): *Application of multifactorial discriminant analysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds*. Small Ruminant Research 22, 39-47.

Herrera, M.; Luque, M.; Alcalde, M.J.; Molina, A. y Rodero, E. (2004): *Raza caprina Blanca Andaluza. 1.- Caracteres cuantitativos morfoestructurales*. Producción Ovina y Caprina. Vol. XXIX, pp. 395-397. Ed. SEOC. Lleida. D.L: L-623/2004. www.seoc.es

Wiggans, G. R.; Hubbard, S.M. y Wright, J.R. (1994): *Genetic evaluation of dairy goats in the United States for yield and type traits*. Proceeding of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Guelph. Ontario. Canadá 18: 178-181.

4

Las regiones corporales de los animales domésticos

Rodero Serrano, Evangelina y González Martínez, Ana*

* Departamento de Producción Animal. Edificio de Producción Animal. Campus Universitario de Rabanales. Carretera de Madrid, Km 396. 14071. Córdoba.

1. Introducción al estudio regional de los animales domésticos

107

2. Características generales de las regiones corporales en el caballo

108

3. Diferencias básicas entre las regiones de los équidos y las de otras especies

124

4. Correlaciones entre regiones

130

Bibliografía

137

1. Introducción al estudio regional de los animales domésticos

A lo largo de los años, los diferentes autores que se han dedicado al estudio del “Exterior de los animales domésticos”, lo han considerado como un conjunto de conocimientos imprescindibles en la vida práctica del veterinario formando parte de la instrucción tanto de los antiguos hipiátras y albéitares (Solleyssel, 1664; Sampredro, 1843) como posteriormente, de las Escuelas de Veterinaria, en las que, partiendo de una terminología procedente del mundo rural, se les dotó de la sistemática y la base científica que hicieron de ella una verdadera ciencia. Así en el Plan de estudios de 1847 de la Escuela de Veterinaria de Córdoba aparece como materia decana el Exterior del Caballo, siendo impartida conjuntamente con la Anatomía General (R.D. 19.8.1847). De la misma manera se procedía en aquella época en las Escuelas de León y Zaragoza.

Esta materia que empezó a tomar cuerpo doctrinal en el siglo XIX, estuvo inicialmente muy unida al caballo (Bourgelat, 1775; Santiago de la Villa, 1885; Sarazá Murcia, 1926). Sin embargo, progresivamente, fue ampliando su aportación a las otras especies domésticas (Casas, 1850; Aparicio Sánchez, 1956).

La riqueza de su terminología debe ser reconocida como una valiosa herramienta de comunicación entre el profesional veterinario y el ganadero sin despreciar su valor para la propia ejecución de la práctica Veterinaria en sus múltiples facetas por lo que, aunque no con entidad de asignatura, sus contenidos siguen vigentes en todos los Planes de Estudio de Veterinaria.

Los diferentes autores que de esta materia se han ocupado, han tratado de compendiar sobre cortas líneas su finalidad o definición. Para los autores franceses (Bourgelat, Lecop, Vallon, Duhouset, Gobaux, Barrier, y Lesbre citados por Sarazá, 1926) se trataría de un conjunto de conocimientos que colocan al veterinario en las mejores condiciones de poder apreciar en los animales objeto de estudio, aptitudes, conformaciones y defectos, centrando su atención en la confección de cánones de perfección.

Sin embargo, los autores españoles (de la Villa, 1885; Sarazá, 1926; Aparicio, 1956; Aránguez, 1933; Sotillo y Serrano, 1985 y otros) lo definen como una rama de la veterinaria, por la que además de conocer las buenas o malas conformaciones de las regiones externas de los animales domésticos para estimar su valor comercial y funcional, se identifican aquellas particularidades que nos permiten diferenciarlos de otros de su misma especie.

El Exterior está constituido por una serie de partes como son la Cronometría, la Morfología, la Zoometría y el Reseñamiento. Si bien, es la Morfología la que ahora centra nuestro interés, al ser, como indicó Sarazá (1926), la parte del Exterior que tiene por objeto *el estudio de las regiones que constituyen las piezas mecánicas de la máquina animal y de las que ya sabemos por la Anatomía su constitución y por Fisiología su funcionamiento.*

El estudio regional en el Exterior comprende la delimitación de las regiones, su terminología, su conformación externa, sus bellezas y defectos. En este capítulo desarrollaremos los dos primeros de estos aspectos, dejando las bellezas y defectos para ser tratados en capítulos posteriores dentro del contexto de los sistemas de calificación morfológica específicos.

Siguiendo el modo tradicional, procederemos a estudiar las regiones del caballo como especie de referencia y, posteriormente, precisaremos las diferencias en las demás especies domésticas. Al tratarse en muchos de los casos de una terminología muy particular, difícilmente localizable en los diccionarios básicos, hemos considerado oportuno acompañar la información de cada región del término correspondiente con el que se la conoce en la lengua inglesa.

2. Características generales de las regiones corporales en el caballo

Con el fin de facilitar el conocimiento de las regiones, así como su descripción, se suele dividir el cuerpo del animal en varias partes principales, subdivididas a su vez, en otras secundarias. Por ejemplo, Bourgelat (1775) distinguía: *“tercio anterior”, “tercio posterior” y “cuerpo”*; siendo, en el caso del caballo de silla, *el tercio anterior el situado delante del jinete, cuando éste se halla montado, el posterior el que queda detrás, y el cuerpo lo que se encuentra bajo él, cubierto por la silla.*

La división anterior no tenía aplicación lógica al caballo destinado para tiro, y mucho menos, a las restantes especies domésticas de cuyo estudio se ocupa el veterinario. Por lo que Sarazá (1926), Aparicio (1960), Sañudo y col. (1985), Sotillo y Serrano (1985) y Caballero de la Calle y Carrión (1995) coinciden en establecer una división en cuatro partes principales, siendo éstas: *la cabeza, el cuello, el tronco y las extremidades.*

En este capítulo, buscando una aproximación a los apartados de los sistemas de valoración morfológica más usuales, se ha considerado procedente dividir el estudio de las regiones corporales en seis grandes áreas:

1. Cabeza y cuello.
2. Tórax.
3. Dorso y abdomen.
4. Espalda y extremidades anteriores.
5. Grupa y extremidades posteriores.
6. Mamas y genitales.

a) Cabeza y cuello

Cabeza (Figura 1)

Por los órganos que en ella se encuentran, la cabeza es una parte muy importante para el animal. Limita con el resto del cuerpo por el cuello. Es una región de carácter osteomusculomembranosa de forma variable según la especie. En el caso de los equinos, presenta forma de tronco de pirámide cuadrangular de base superior.

Es en esta región donde observamos el perfil o silueta cefálica del animal. Aunque en la práctica encontramos formas intermedias, se puede hablar de tres tipos de perfil bien definidos:

- Recto, que da lugar a cabezas pequeñas, chatas y proporcionadas con respecto al resto del cuerpo y frentes amplias y planas.
- Cóncavo, que aparece en animales con cabezas acortadas de cara, frente amplia y más o menos hundida, ojos saltones, hocico ensanchado y ollares bien manifiestos.
- Convexo, que da lugar a cabezas acarneradas, con un alargamiento de la cara del animal, frontal abovedado y hocico estrecho y acuminado.

Para facilitar el estudio de la región de la cabeza, Aparicio (1956) y Caballero de la Calle y Carrión (1995) diferencian:

- Regiones de escasa fluctuación morfológica: nuca, tupé, frente, cara, ollares, boca, barba, canal exterior, fauces, sienes, cuencas, órbitas, ojos, lagrimal y carrillos.
- Regiones de gran diversificación plástica: orejas y región nasolabial.

Por su parte, Sarazá (1926) y Sotillo y Serrano (1985) hacen una descripción de la cabeza diciendo que es como una pirámide compuesta de:

- Una cara anterior, que consta de: frente, cara y extremo de las narices.
- Dos laterales, cada una la conforman: la oreja, la sien, la cuenca, la órbita, el ojo, el lagrimal, el carrillo y la nariz.
- Una cara posterior, que incluye: la barba, el barboquejo y el canal exterior.
- Un vértice constituido por la boca, subdividida a su vez en: los labios, los dientes, las encías, las barras, la lengua, el canal interior y el paladar.
- La extremidad superior o base está formada por: la nuca, el tupé, la garganta y la parótida.

Agüera y Sandoval (1999), desde una perspectiva anatómica, dividen la cabeza en:

- Regiones del cráneo, que incluyen: la región occipital, la parietal, la temporal, la auricular y la frontal.
- Regiones de la cara, siendo éstas: la región de la articulación temporomandibular, la cigomática, la orbitaria, la masetérica, la infraorbitaria, la nasal, la maxilar, la bucal, la mentoniana, la intermandibular y la subhiodea.

Aunque las tres divisiones son distintas, las regiones que encontramos en la cabeza son invariables por lo que procederemos a la descripción y límites de cada una de ellas globalmente.

Nuca (poll): Se encuentra en la parte más alta de la cabeza, sirviéndole de base el hueso occipital y la articulación occipito-atloidea. Está limitada anteriormente por la frente, lateralmente por las orejas y posteriormente por el origen del cuello. Debe de ser elevada, espaciosa y redondeada hacia los lados.

Tupé (forelock): Es un mechón de pelos más o menos largos y abundantes, que parte de la zona anterior de la nuca y cae sobre la frente.

Frente (forehead): Tiene como base anatómica los huesos frontal y parietal, encontrándose limitada superiormente por la nuca, inferiormente por la cara y lateralmente por las sienes, cuencas, órbitas y ojos. Debe de ser ancha, extensa y plana.

Cara (nose): Se encuentra situada entre las regiones de la frente y el nasal. Está flanqueada por los lagrimales y maseteros y limitada lateralmente por los carri-

llos. Para Aparicio (1956) y Caballero de la Calle y Carrión (1995) se encuentra apoyada en los huesos subnasales y maxilares, mientras que Sarazá (1926) y Sotillo y Serrano (1985), afirman que su base anatómica son los huesos supranasales, parte de los lagrimales, zigomáticos y grandes y pequeños submaxilares. La cara debe de ser corta, ancha y recta.

Ollares (nostril): Se encuentra constituida por las aberturas externas del órgano del olfato. Su base la constituye una parte de los huesos submaxilares, pero, fundamentalmente, son los cartílagos nasales los que le dan forma. Están situados en el extremo anterior de la cabeza, prolongándose hacia los lados de la misma. Deben de estar dilatados y ser muy elásticos.

Boca (muzzle): Es la cavidad que dejan entre sí ambas mandíbulas y está integrada por los labios, las barras, la lengua, el canal interior que aloja la lengua, las encías, los dientes y el paladar, cuya forma guarda relación con la estructura de la cabeza.

Barba (under lip): Es una formación redondeada y carnosa que tiene como base la unión de las ramas del maxilar posterior. Suele mostrar pelos largos y espaciosos. Por detrás de la barba, tenemos el *barboquejo*, *barbada* o *sofrenada*, que está en el arranque de las ramas maxilares y participa en la regulación de la presión del bocado.

Canal exterior: Espacio comprendido entre las dos ramas del maxilar posterior. Va desde el barboquejo hasta las fauces. Tiene por base anatómica el cuerpo del hiodes y la cara inferior de la lengua y músculos de la cara. Debe de ser ancho, profundo y seco.

Barras (branches of jaw): Espacio intercanino-molar. Han de ser medianamente redondeadas y recubiertas de mucosa fina y sensible. De su constitución depende la adecuada acción del bocado. Si son altas y delgadas, se denominan *cortantes* y la sensibilidad al bocado es elevada; si son bajas el bocado apoya sobre la lengua y su acción es imperfecta, se dice que el animal es *boquiduro*, y si las barras están endurecidas o callosas, se habla de *boca muerta*.

Fauces (throatlatch): También se le denomina región de la garganta. Se encuentra comprendida en la conjunción del bode inferior del cuello con la cabeza.

Sienes (temple): Es una región par, una a cada lado de la cabeza. Comprende básicamente la articulación témporo-maxilar, siendo ésta la única base anató-

mica referida por Sarazá (1926), pero para los exterioristas de la segunda mitad del siglo XX (Aparicio, 1960, Caballero de la Calle y Carrión Sánchez, 1995, Sotillo y Serrano (1985), incluye también la apófisis zigomática del temporal. Están limitadas por las orejas, los carrillos, la frente, las cuencas, las órbitas y los ojos. Deben de ser extensas y salientes y haber entre ellas la mayor distancia posible.

Cuencas (supraorbital fossa): Región formada por los dos hundimientos que existen encima de los ojos y órbitas. Están situadas sobre la apófisis orbitaria y tienen como base la parte anterior de la fosa temporal. Se aprecian muy bien en el caballo. Conforme aumenta la edad del animal se muestran más hundidas y excavadas.

Órbitas (orbites): Ocupan una posición intermedia entre las cuencas y los ojos. Tienen como base anatómica los arcos cigomáticos o las apófisis orbitarias del frontal.

Ojos (eyes): Son los órganos de la visión y ocupan las cavidades orbitarias. Es una región par situada en las caras laterales de la cabeza. Se encuentran limitados por detrás por la frente y la cara, por fuera por los carrillos, por arriba por las órbitas y la sien y por abajo por la cara.

Lagrimal: Región par colocada debajo del ángulo nasal del ojo y con base anatómica en el hueso lagrimal. Debe de ser lisa o ligeramente contorneada, cubierta de piel fina y pelo.

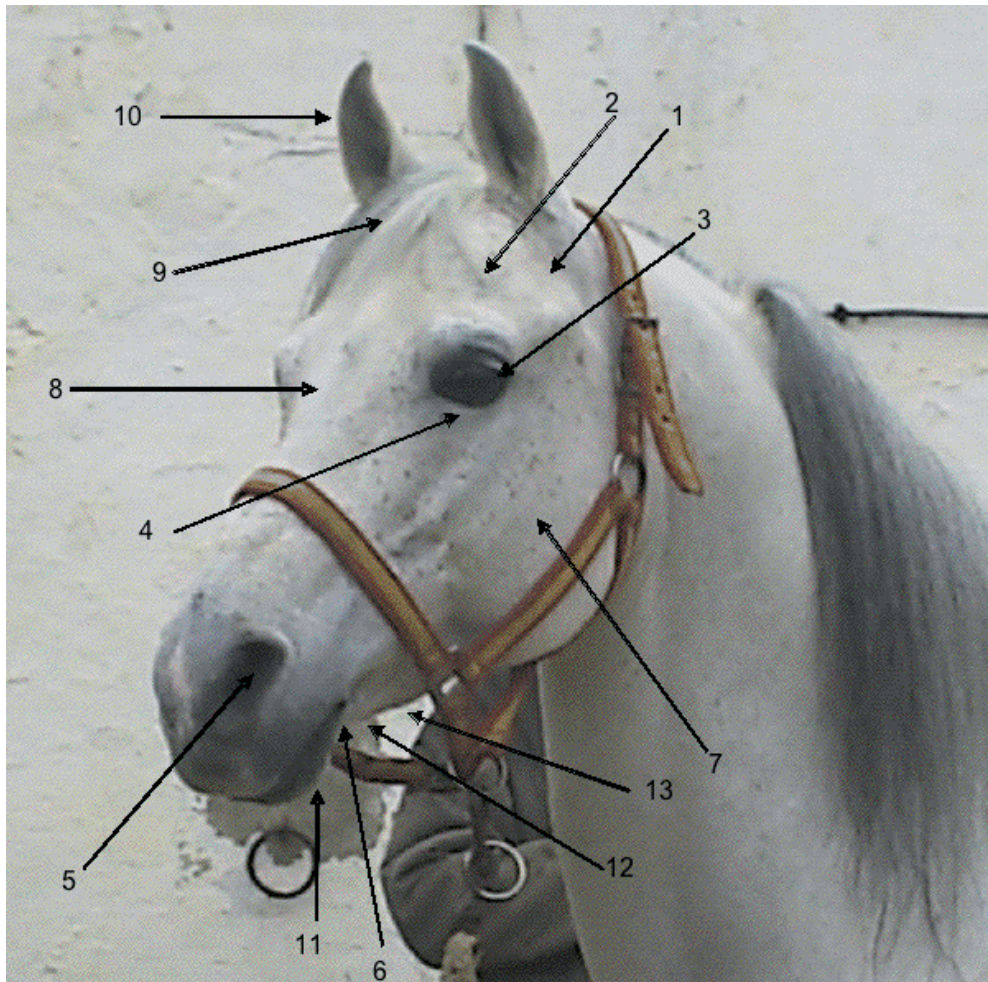
Carrillos (check): Se encuentran a los lados de la cara. Es la región masetérica o cigomáticomaxilar. Su base anatómica son los músculos maseteros y el alvéolo labial, apoyando sobre el maxilar. Limitan por arriba con la parótidia y orejas, por debajo con la comisura labial, por delante con la sien, cuenca, órbita, ojo, cara y ollares y por detrás con el borde del maxilar. Su conformación es más abultada y ancha en su parte más superior, que se corresponde con el masetero y mucho más estrecha y alargada inferiormente, conforme llega a la comisura de los labios. La musculatura de esta región debe de ser robusta, pero cuando es muy exagerada se produce el defecto denominado *cargado de mandíbulas*. Deben de estar cubiertos por piel fina y tensa.

Orejas (ear): Son un conjunto de órganos ósteo-cartílago-músculo-membranosos, situados en la parte lateral y superior de la cabeza y encima de las articulación témporo-maxilar. Deben mostrarse inhiestas, con movimientos libres y desenvueltos y con nacimiento adecuado. Igualmente, deben ser cortas, finas y

estar bien colocadas. Cuando las orejas se desvían hacia los lados se dice del caballo que es *gacho de orejas*.

Región nasolabial (muzzle): Región del hocico, limitada superiormente por la cara, colocada entre los dos ollares y encima del labio superior. Su base anatómica es la parte más superior y ancha de los cartílagos de los nasales. Es una región con alta sensibilidad táctil por lo que se debe mostrar suficientemente espaciosa, algo pronunciada y muy móvil.

Figura 1. Cabeza equina con indicación de sus regiones.



1: Sienes; 2: Cuencas; 3: Órbitas; 4: Lagrimal; 5: Ollares; 6: Barras; 7: Carrillos; 8: Cara; 9: Tupé; 10: Orejas; 11: Barba; 12; Barboquejo; 13: Canal exterior.

Cuello (neck)

Se encuentra en posición intermedia entre el tronco y la cabeza, con los que establece unión. Interviene de forma decisiva en la mecánica del animal, favoreciendo la realización de esfuerzos, desviando el centro de gravedad y regulando la movilidad necesaria al transferir con precisa agilidad el peso del cuerpo.

La base anatómica del cuello son las siete vértebras cervicales.

La unión del cuello al tronco debe de ser armoniosa, pero a veces se presenta una depresión muy marcada, que es el denominado *golpe de hacha*. En las razas equinas muy seleccionadas como el PSI se suele dar el *cuello de cisne*, que son largos y con doble curvatura.

Para facilitar el estudio del cuello, tal como proponen Sarazá (1926), Aparicio (1960), Sotillo y Serrano (1985) y Caballero de la Calle y Carrión (1995), se puede dividir éste en cuatro regiones: *el borde superior o cerviz, las tablas o caras, la gotera de la yugular y el borde inferior o región traqueal*.

Borde superior o cerviz (crest): Es el borde superior del cuello. También se le denomina *crinera*. Va desde la nuca hasta la cruz. Es el lugar donde se implantan las crines, que son un conjunto de pelos largos que nacen en toda su longitud.

Tablas o caras (side of neck): Son las porciones laterales del cuello y en su superficie se pueden observar los relieves óseos de las vértebras y la musculatura del animal.

Gotera de la yugular (jugular groove): Es una depresión alargada en forma de canal en la cual se aloja la vena yugular externa. Se sitúa en el borde inferior de las tablas del cuello.

Borde inferior o Región Traqueal (wind pipe): Como su mismo nombre indica, es la parte del cuello que alberga a la tráquea. Se sitúa en la zona inferior del mismo. Debe de ser amplio, redondeado, resistente y elástico.

b) Tórax (ribcage)

No se debe confundir con el pecho, ya que el tórax es una región más amplia que comprende a las siguientes regiones: *pecho, cruz, esternón, axilas, dorso y costillar*.

Pecho (Chest): El pecho pertenece al extremo craneal del tronco del animal y a la parte anterior del tórax. Está limitado superiormente por el borde traqueal del cuello, lateralmente por los encuentros e inferiormente por el espacio inter-axilar. Tiene como base anatómica la extremidad anterior del esternón y las masas musculares correspondientes. El pecho suele ser proporcionado al cuerpo y algo prominente. Sus tres conformaciones principales son *estrecho*, *ancho* y *medio*. El primero de ellos, el estrecho, indica una escasa capacidad respiratoria. El pecho medio es normalmente largo y es característico de animales velocistas. En el asno y mulo suele ser menos musculado que en el caballo.

Cruz (Withers): Situada por detrás del cuello, por encima de la espalada y detrás del dorso, es una zona importante tanto en la estática como en la dinámica del caballo. Tiene como base anatómica las apófisis espinosas de las 5-6 vértebras torácicas, los cartílagos de prolongación de las escápulas, el final del ligamento cervical y diversos músculos. También se le denomina región de las agujas. Si es alta, el animal se denomina *alto de cruz o de agujas*; si es baja, *bajo o caído de agujas*; *cruz cortante*, cuando es elevada y seca, y *cortada*, cuando termina bruscamente.

Axilas (Brisket): Pliegue cutáneo de unión del miembro anterior por su cara interna con el tronco.

Costillar (Ribs): Situado detrás de la espalda, tiene como base ósea parte de las costillas. Ha de ser ancho y arqueado, denominándose *en tonel* cuando tiene igual anchura que profundidad y *cerrado* cuando es poco arqueado.

c) Región dorsolumbar y abdomen

La región dorsolumbar se encuentra dentro del plano dorsal del tronco del animal. Algunos autores, como es el caso de Aparicio (1960) y Caballero de la Calle y Carrión (1995), consideran ambas regiones, la dorsal y la lumbar, como una sola, mientras que otros como Sarazá (1926), Sotillo y Serrano (1985) y Agüera y Sandoval (1999), las consideran por separado.

Dorso (Back): El dorso es el espacio comprendido entre la cruz y la grupa. Tiene como base anatómica las diez últimas vértebras dorsales, parte del ligamento común occípito-raquiniano, el extremo superior de las costillas, las vértebras lumbares y los planos musculares correspondientes.

La línea dorso lumbar debe formar un todo compacto y firme, en perfecta unión con la grupa. Puede ser *recta*, cuando forma una línea horizontal con el suelo, convexa o de *carpa* y *cóncava* o *ensillada*.

Lomos (Loin): Los lomos o región lumbar, están situados entre el dorso, la grupa y los ijares. Su base anatómica la constituyen las vértebras lumbares, el ligamento supraespinoso y los músculos cuadrado de los lomos, grande y pequeño psoas, y los riñones. Esta región debe de ser recta, corta, ancha, flexible y bien unida al dorso.

El abdomen es una amplia región que comprende el vientre y, lateralmente, los flancos o ijares, también incluye las ubres y los genitales.

Vientre (belly): Pertenece al plano ventral del abdomen, siendo la parte más extensa del mismo. Está limitada anteriormente por la *cinchera*, lateralmente por *los ijares* y las últimas costillas y, posteriormente, por los genitales externos en el macho o por las mamas en la hembra.

Su base anatómica es la pared abdominal inferior, que está formada por un total de cuatro músculos superpuestos: los oblicuos externo e interno, el recto del abdomen y el transverso abdominal. La conformación varía según la raza, el sexo, la alimentación y la funcionalidad del animal. El vientre puede mostrarse muy voluminoso (*ventrudo*) o bien, reducido o recogido (*agalgado*), que es típico del caballo de velocidad. La buena conformación del vientre dependerá de la armónica proporción de su forma en perfecta relación con la aptitud del animal.

Ijar o vacío (flank): Responde a la proporción de la pared abdominal que se extiende desde la última costilla y el anca, debajo de los riñones y el vientre.

Su base anatómica esencial es el músculo ileoabdominal y una parte de los oblicuo y transverso del abdomen. Se diferencia en tres partes: una superior, llamada *hoyo, hueco o vacío del ijar*; una media, denominada *cuerda* que, partiendo de la punta del anca se prolonga hasta el límite anteroinferior de esta región; y otra inferior, conocida como *planicie del ijar*, que se pierde en el vientre.

Girad (citado por Sarazá, 1926) hizo notar que los movimientos respiratorios tienen su reflejo en esta región, por lo que se dice que *el ijar es el espejo de los órganos del pecho*. Está bien conformado cuando está poco marcado. Si el hueco es muy profundo y deprimido, se dice que el caballo es *trasijado*. Si la cuerda está muy marcada, se denomina *encordado*; y si la planicie se eleva demasiado, se habla de *ijar arremangado*.

d) Espalda y extremidades anteriores

Espalda (shoulder): La espalda es parte integrante de la extremidad anterior, aunque también hay quién la considera del dorso, torác y abdomen (Agüera y

Sandoval, 1999). También se denomina paletilla o región escapular y tiene como base anatómica la escápula y los músculos del área escapular. Se encuentra limitada superiormente por la cruz, inferiormente por el brazo, anteriormente por el cuello y posteriormente por los costillares en su zona media. Está situada en la parte anterior y lateral del tórax, con inclinación evidente de arriba abajo y de atrás para adelante, pareciendo confundirse con el tronco, al que se encuentra vinculada muscularmente, gozando además de plena independencia mecánica.

Debe ser proporcionada, oblicua y bien unida al tronco, pero con gran libertad de movimientos. La dirección de la misma puede variar entre los 45 y 60°, siendo la más inclinada la de los animales de hipódromo, mientras que los de tiro la tienen casi recta.

Las extremidades anteriores están conformadas por las siguientes partes:

Brazo (arm): Se le denomina también región humeral o braquial. Presenta una situación intermedia entre la espalda y el antebrazo y una inclinación totalmente opuesta a la de la espalda. Está formado por el hueso húmero que le sirve de base y forma un ángulo con la escápula de abertura posterior. Forma un todo inseparable con la espalda, por lo que lo dicho referentes a esta última región puede hacerse extensivo al brazo.

Encuentro (point of shoulder): Son dos, uno a cada lado, coinciden con la región escápulo-humeral y están colocados a los lados del pecho. Es el punto de articulación de la escápula y el húmero, es decir, de la espalda y el brazo, por lo que lo dicho para ellos puede aplicarse también a esta región. Es lo que los anatomistas denominan región de la articulación del hombro. En los caballos traccionadores los encuentros se presentan debidamente separados y poco prominentes, mientras que en los de silla la distancia entre ellos no debe de ser excesiva.

Antebrazo (forearm): También denominada brazuelo o región radial, se encuentra comprendido entre el brazo y la rodilla, sirviéndole de base los huesos radio y cúbito. Debe de ser largo, bien musculado y vertical, y cualquier irregularidad en su dirección falsea los aplomos y produce pérdida de fuerza en los animales. Su longitud determina mayor amplitud en los movimientos, siendo esta disposición esencial en los animales de velocidad, su buena conformación muscular es uno de sus atributos más indispensables, debiendo manifestarse al exterior, no sólo sus planos musculares, sino también sus líneas tendinosas. Suele ser más corto en los de tiro. En el asno es más enjuto y grácil que en el caballo.

Codo (elbow): Anatómicamente, región cubital u olecranoidea. Corresponde a la eminencia que existe en la parte supero-posterior del antebrazo, formada por

la apófisis olécranon del cúbito. El codo debe de ser largo y paralelo al eje del cuerpo, ya que regula en cierta manera los movimientos en las extremidades anteriores. No obstante, si esto no ocurre las extremidades se verán afectadas en su inclinación. Así, cuando los codos están hacia dentro, las extremidades van hacia fuera formando lo que se conoce como *izquierdo*. Por el contrario, cuando los codos van hacia fuera las extremidades van hacia dentro, denominándose *estevado*.

Espejuelo (chestnut): Es una placa córnea, de mayor o menor extensión, según las razas, que ocupa la cara interna y tercio inferior del antebrazo. En las extremidades posteriores ocupa la cara interna del tercio superior de la caña. Tiene escaso desarrollo en las razas selectas, mientras que en los animales más bastos es más aparente.

Rodilla (knee): Es una región importante que se encuentra situada entre el antebrazo y la caña, teniendo como base la parte inferior y terminal del radio, la superior de la caña, más los siete huesos carpianos y los ligamentos correspondientes. La rodilla, denominada también carpo o región carpiana, debe de ser amplia en todos los sentidos, seca y de acción libre. Debe de estar perpendicular al terreno y debe seguir la misma dirección, ya que lo contrario implicaría modificación desfavorable de la acción muscular en la extremidad.

La rodilla puede presentar algunos defectos que dificultan los movimientos del animal y su rendimiento. Son defectos estar inclinada hacia delante (*corvo*), hacia atrás (*trascorvo*), hacia dentro (*zambo* o *cerrado de rodillas*), o hacia fuera (*hueco* o *abierto de rodillas*).

Caña (cannon): Denominada también metacarpo o región metacarpiana o canillar, se encuentra en posición intermedia entre la rodilla y el menudillo. Debe de ser vertical, enjuta, de grosor proporcionado al peso del cuerpo y no presentar lesiones (exóstosis). Su longitud está en proporción inversa a la del antebrazo.

En cuanto a la desviación de su dirección, acarrea los mismos inconvenientes de los del antebrazo y rodilla, ya que los efectos del choque sobre el terreno obran con intensidad en algunos puntos, provocando el desequilibrio de la función motriz.

Tendón (tendon): Tiene como base los tendones de los músculos flexores del pie. Se sitúa por detrás de la caña, desde el pliegue de la rodilla hasta la parte posterior del menudillo, dependiendo sus buenas condiciones de su desarrollo, firmeza y proporcional separación de la caña. Debe de ser limpio, destacado, recto y potente.

Menudillo (ankle): Es la región de la articulación metacarpo falangiana. Se sitúa entre la caña y la cuartilla, cuyos extremos, junto con los huesos sesamoideos, forman su base. El menudillo ha de ser amplio, de buena conformación y dirección, no debe de ser estrecho ni debe de estar cubierto de piel ni pelos bastos.

Cerneja y espolón (fedlock, ergot): La cerneja es el mechón de pelos que crece por detrás del menudillo y el espolón es una placa córnea en medio de la cerneja. Ambos caracteres son frecuentes en animales poco selectos.

Cuartilla (pastern): Esta región sigue al menudillo, articulándose inferiormente con la corona y sirviéndole de base el hueso del mismo nombre. Su buena constitución radica esencialmente en su conformación e inclinación; en cuanto a la primera, debe de ser amplia por sus extremos articulares y algo reducida de diámetro en su zona media; y en cuanto a la segunda, ha de mostrarse inclinada de arriba hacia abajo y de detrás a adelante en unos 45°. Las anomalías en la dirección producen defectos en las rodillas y desgastes anormales del casco.

Su longitud debe de ser moderada, pero está condicionada por la funcionalidad del animal, propiciándose más corta en los traccionadores.

Corona (coronet): Se corresponde con la región falangiana media. Se encuentra entre el casco y la cuartilla, que son a su vez sus límites superiores e inferiores, respectivamente. Su base anatómica es la segunda falange y los fibrocartílagos de la mano. Debe seguir la dirección de la cuartilla, con la que forma un conjunto importante en la función mecánica. Debe de ser ancha, fina y limpia.

Casco y pezuña (hook): También denominada región ungular o de la tercera falange. Constituye la última región de los remos locomotores, y por medio del cual, estos verifican el apoyo sobre el terreno. El casco está compuesto por: *los talones, las cuartas partes, los hombros y las lumbres*. Debe de ser medianamente voluminoso, de pared lisa y brillante, sin fisuras, con las barras bien desarrolladas, la palma cóncava y la ranilla muy elástica. En el asno y mulo esta región se muestra más estrecha y alta que en el caballo.

La pezuña, tapa o muralla, debe seguir la misma inclinación normal que la cuartilla. Debe ser lisa, compacta y sin deformaciones. Se presenta convexa por su cara externa y cóncava por la interna, no tocándose las dos más que por los extremos y cara plantar, y así la cara externa forma con la horizontal un ángulo de 50° en las extremidades anteriores.

e) Grupa y extremidades posteriores

Grupa (rump): Puede considerarse como la primera región de las extremidades posteriores, o conjuntamente con el dorso, tórax y abdomen, tal como proponen Sarazá (1926) y Agüera y Sandoval (1999). Se extiende inmediatamente detrás de los lomos, delante de la cola y encima de la región del anca, encontrándose limitada lateral y longitudinalmente por una línea que, partiendo de la punta del anca, termina en las tuberosidades isquiáticas. Su base anatómica está integrada por el hueso sacro y los coxales, así como los planos musculares correspondientes.

Las cualidades esenciales de esta región dependen de lo íntimamente unida al tronco que esté, lo que le proporciona fijeza, solidez y energía. Cuando existe una buena unión no se produce una línea demasiado evidente de demarcación, ejecutándose la transición de forma suave y poco aparente.

En general, debe de ser larga, ancha, musculada y ligeramente inclinada. La dirección de la misma puede variar entre casi la horizontalidad (aproximadamente 25°) y una cierta oblicuidad (35°); cuando se produce este último caso, a la grupa se le denomina *derribada*, que suele darse en el caso del mulo.

La amplitud de la grupa depende de su longitud (distancia entre las tuberosidades ilíacas e isquiáticas) y de su anchura (distancias entre puntas de ancas y nalgas) y está relacionada con la aptitud del animal. En una perspectiva caudal, la grupa puede tener distintas formas, siendo éstas *redondeada*, *cortante u ojival* y *doble*.

Ancas (loin): A su vez, la grupa presenta dos subregiones: la región isquiática, y la región ilíaca. La primera de ellas, con sus tuberosidades, forma la base en la inserción de los planos musculares de la nalga. La segunda de ellas, está formada por *las ancas*, que representan los laterales de la grupa. Cuando esta última es ampulosa, las ancas son pronunciadas y salientes (*levantadas*).

Por otro lado, el *animal lunanco o despuntado de ancas* es el que tiene un anca más baja que la otra producida por una fractura, dando lugar a cojeras y claudicaciones graves.

Cola (tail): Tiene como base ósea las vértebras coxígeas y en ellas se distinguen dos partes: *maslo* y *cerdas o crines*.

Las extremidades posteriores la integran el muslo, las nalgas, la bragada, la babilla, la pierna, la cuerda tendinosa y el corvejón. El resto de las regiones, más distales, de las extremidades posteriores coinciden en su denominación con las

del miembro torácico, si bien, anatómicamente, la caña en este miembro se corresponde con la región metatarsiana.

Muslo (Thigh haunch): También se denomina región femoral. Corresponde a la segunda región de las extremidades posteriores. Tiene como base anatómica el hueso fémur. Goza de relativa independencia respecto al tronco. Presenta como límite superior al anca y a la grupa, como inferior a la babilla y a la pierna y como anterior al ijar. Debe de ser largo, dirigido oblicuamente hacia abajo y bien musculado. En el mulo y en el asno suele ser más plano y menos desarrollado.

Nalgas (buttock): Es una región bastante controvertida, ya que para algunos autores constituiría la parte posterior del muslo. Tiene como base anatómica la tuberosidad isquiática (punta de la nalga) y los tres músculos isquio-tibiales (largo basto, semitendinoso y semimembranoso). Esta región se encuentra formada por el límite posterior de la grupa y el muslo, con los que se confunde exteriormente. Se denomina *punta* de la nalga a la parte más saliente y elevada, que debe de ser destacada en los équidos. Por el contrario, se denomina *pliegue o terminación* de las nalgas al límite inferior, que descansa sobre la pierna. La nalga debe de ser larga, bien musculada y de punta saliente.

Bragada o región femoral interna (thigh): Se corresponde con la cara interna del muslo y constituye la ingle en su punto de convergencia con el vientre.

Babilla (stifle): Anatómicamente es la región de la rodilla. Se corresponde con el vértice del ángulo que forma el muslo con la pierna. La base anatómica es el hueso rótula y la articulación femorotibial. Está situada entre el muslo, la pierna y el ijar y detrás del vientre. Debe ser extensa y pronunciada, ya que así se encuentra en las mejores condiciones mecánicas para la ejecución de los movimientos de extensión y flexión de la pierna sobre el muslo.

Pierna (gaskin): Se encuentra situada debajo del muslo y encima del corvejón. La base la forman el hueso tibia y el peroné y los músculos tibiales anterior y posterior. Debe de ser larga y, al igual que el antebrazo, tener una buena dirección y constitución, ya que cuando está bien dirigida puede transmitir todo el esfuerzo muscular.

Una mala dirección de la pierna hace a los animales *cerrados* o *abiertos* de pierna, defectos de aplomo que entorpecen la normal transmisión del impulso muscular.

Cuerda tendinosa de la pierna (achilles tendons): Equivale al Tendón de Aquiles en el hombre. Se encuentra detrás de la pierna. Sarazá (1926), Aparicio (1960) y Sotillo y Serrano (1985) le asignaban como referencias anatómicas los

tendones de los músculos bifemoro-calcanoideo y fémoro-falangiano o perforado. Sin embargo, más recientemente, Caballero de la Calle y Carrión Sánchez (1995) dicen que su base es el tendón del músculo flexor digital superficial. Esta cuerda tendinosa evita el bloqueo de la rodilla. Debe de ser amplia, enjuta, resistente y tersa.

Corvejón (hock): También se le denomina tarso, jarrete o región tarsiana. Se encuentra entre la pierna y la caña. Se estructura sobre el extremo inferior del hueso tibia, el superior de los metatarsianos y los huesos tarsianos. A su cara anterior se le denomina *pliegue del corvejón*, por efectuarse en ella los movimientos de flexión y a la posterior, que es más saliente, *punta del corvejón* o *calcáneo*. El espacio más o menos amplio que queda entre la punta y extremos terminal de la pierna se le llama *hueco* u *hoyo*.

El corvejón, al igual que la rodilla en las extremidades anteriores, es el centro de todos los movimientos en las posteriores, no sólo de impulsión, sino también los derivados del soporte del peso del cuerpo y los relativos del choque de éste sobre el terreno, que los recoge en toda su integridad. Debe mostrarse bien dirigido, amplio, potente y enjuto, y que deje percibir a través de la piel los relieves naturales de los huesos que lo conforman. El calcáneo como brazo de palanca debe de ser lo más largo posible.

Las anomalías de dirección del corvejón producen idénticos defectos de aplomo que el de las rodillas en las extremidades anteriores. Cuando se inclinan hacia dentro hasta casi tocarse, da lugar al animal *zambo* o *junto de corvejones*, acarreándoles además ser *izquierdo* de pies. La inclinación hacia fuera produce el *hueco de corvejones*, que a su vez produce el *estevado*.

La variación del ángulo articular con la pierna, acarrea conformaciones diferentes. Cuando éste es poco oblicuo, con evidente tendencia a la verticalidad, el ángulo que forma con el corvejón es muy abierto, dando lugar a un animal *recto* o *derecho de los corvejones*. Por el contrario, cuando la pierna se muestra inclinada y el ángulo que forma con el corvejón es más cerrado, se produce el *acodado de corvejones*, favoreciendo a los animales con reacciones suaves. Si este defecto es muy acusado, provoca el llamado *quebrado de piernas*.

f) Mamas y genitales

Mamas: Son órganos glandulares túbulo-acinosos, dispuestos simétricamente y variables, en cuanto a las diversas especies, según número, forma e inserciones. Las mamas han de mostrarse simétricas, voluminosas y bien dirigidas.

En la yegua y en la asna, las mamas se presentan en número de dos. Se sitúan inguinalmente y están separadas por el surco sagital medio. Presentan forma más o menos esférica, cuyo centro es ocupado por el pezón en forma cónica y redondeada por su extremos.

Los defectos más comunes, a parte de los inherentes a su constitución, dependen de la disimetría de sus cuartos, extraordinaria separación de los mismos y mala disposición de los pezones.

Genitales

Los órganos genitales del macho están integrados por *testículos*, *bolsas*, *verga* o *pene* y *prepucio*.

Testículos: Incluidos en las bolsas, deben ofrecerse sueltos en sus envolturas, ni descendidos, ni retraídos hacia el anillo inguinal, sensibles a la presión y bien proporcionados en su tamaño, aunque en los sementales se muestren más bien voluminosos. La forma varía de una especie a otra, así, en el caballo son ovoideos y ligeramente aplanados lateralmente, mientras que en el asno son más voluminosos y redondeados.

Bolsas: Envuelven a los testículos. Deben mostrarse finas en su constitución, suaves y flexibles. Generalmente se encuentran recubiertas de un bello fino.

Verga o pene: Debe de ser cilíndrico, liso, de grosor y longitud proporcionada a la corpulencia de la raza, y de tejido firme y apretado.

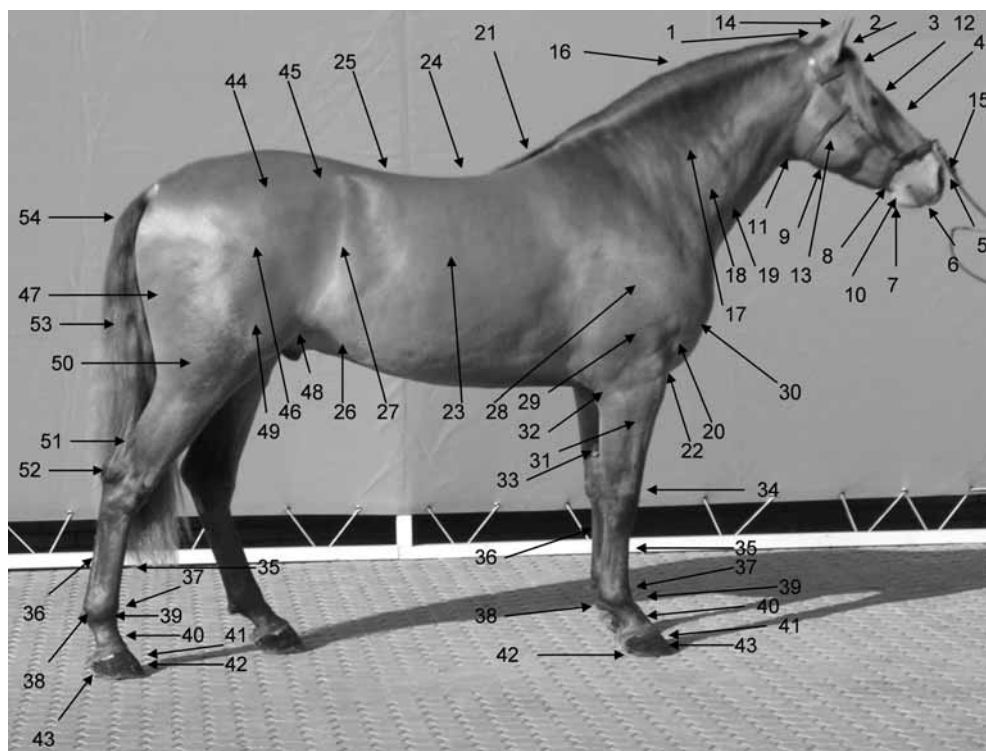
Prepucio: Es el repliegue de la piel que protege y cubre la parte libre del pene. Ha de ser lo suficientemente amplio.

Perineo: Zona que se extiende desde el ano hasta las ingles.

Rafe: Línea media o saliente del perineo.

Las regiones descritas anteriormente son señaladas, en cuanto a su localización, en la Figura 2.

Figura 2. Localización de las regiones del caballo.



- 1: Nuca; 2: Tupé; 3: Frente; 4: Cara; 5: Ollares; 6: Boca; 7: Barba; 8: Barboquejo;
 9: Canal exterior; 10: Barras; 11: Fauces; 12: Ojos; 13: Carrillos; 14: Orejas; 15: Región nasolabial;
 16: Borde superior; 17: Tablas del cuello; 18: Gotera de la yugular; 19: Borde inferior;
 20: Pecho; 21: Cruz; 22: Axilas; 23: Costillar; 24: Dorso; 25: Lomos; 26: Vientre; 27: Ijar;
 28: Espalda; 29: Brazo; 30: Encuentro; 31: Antebrazo; 32: Codo; 33: Espejuelo; 34: Rodilla;
 35: Caña; 36: Tendón; 37: Menudillo; 38: Cerneja y espolón; 39: Cuartilla; 40: Corona;
 41: Casco; 42: Talones; 43: Lumbres; 44: Grupa; 45: Ancas; 46: Muslo; 47: Nalgas; 48: Bragada;
 49: Babilla; 50: Pierna; 51: Cuerda tendinosa de la pierna; 52: Corvejón; 53: Cola; 54: Maslo.

3. Diferencias básicas entre las regiones de los équidos y las de otras especies

Aunque la sistemática para la denominación y delimitación de las regiones corporales en las otras especies domésticas coincide en gran medida con las ya expuestas para el caballo, en este apartado procederemos a comentar algunas de las principales diferencias de terminología y conformación que afectan a los rumiantes domésticos, al cerdo y al perro (según Herrera, 1982 y Zarazaga, 1963), insertando aquellas que son exclusivas de alguna de estas especies.

a) Cabeza y cuello

Nuca: En los rumiantes con cuernos queda limitada lateralmente por ambas prominencias córneas. En los aqueratos se muestra extraordinariamente saliente y elevada.

En el perro no se debe confundir con el occipucio, diferenciándose *la nuca* como el relieve o cresta formado por protuberancia occipital, y el *occipucio* la unión de la cabeza con el cuello.

Encornaduras: Éste carácter aparece en rumiantes. Son estuches córneos que están formados sobre las apófisis del frontal. Su constitución varía de una especie a otra. Morfológicamente, el cuerno se divide en tres zonas: la base de inserción a la cabeza o *rodete*, una porción media o *pala* y otra terminal, que es la *punta* o *pitón*. Su forma, dirección y tamaño guarda relación con el perfil cefálico del animal.

Tupé: En el bovino se denomina *melena* y está formado por un conjunto de pelos rizados de diferente longitud y espesor.

Cejas: En el perro es más empleado este término para hacer referencia a las órbitas o arcos cigomáticos.

Cuencas: Se aprecian muy mal en todas las especies, excepto en los équidos. En el perro debe de ser mediana y estar recubierta de piel fina y elástica empleándose como sinónimo el término *conchas*.

Orejas: En las otras especies, las orejas poseen un mayor grado de abertura que en los équidos, pudiendo variar en su dirección desde verticales a caídas pasando por la horizontalidad. También son extraordinariamente variables en su longitud y consistencia. Pueden estar o no revestidas en su interior de abundante pilosidad.

Hocico o morro: Comprende la región oral y cierta proporción de las regiones bucal, nasal e infraorbitaria. En el cerdo el extremo del hocico se configura como una superficie plana y redondeada que recibe el nombre de *jeta*, o *rodete*.

Nariz: En el perro es la región nasal y comprende, a su vez, varias regiones:

- **El dorso de la nariz**, que se extiende por la región dorsal y lateral, también se le llama *caño* o *dorso nasal*.
- **Los orificios o fosas nasales**, a los que también se les alude como *ventanas de la nariz*.

- **La trufa o punta de la nariz**, que puede estar dividida en dos por *el surco nasal (sin ranura vertical o central*, que cuando es muy acusado y se prolonga hasta los labios nos puede hacer hablar de *dos narices, nariz en caño o hendida*, típica de perros de muestra y sabuesos; y por *el surco naso-labial*, anatómicamente *philtrum*.

Carrillos: También son denominados en el perro *mejillas*.

Los labios o belfos: Alcanzan una gran variabilidad en el perro, tanto los del maxilar superior como inferior, oscilando desde *tensos* o firmes, hasta *flácidos y caídos*.

La depresión frontonasal: En el perro no constituye una línea, sino una verdadera superficie de transición entre la frente y el nasal, pudiendo presentar un desnivel acusado o una ligera depresión casi imperceptible. Muy frecuentemente se le denomina como *stop*.

Barba: En el ganado cabrío, especialmente en los machos, el mentón ostenta abundante pilosidad de longitud aparente que forma una verdadera barba. Cuando estos pelos son reducidos en número y terminan en punta se les llama *perilla* que es la forma propia de las hembras.

Morrillo: En los bovinos suele aparecer un abultamiento exagerado en el borde superior del cuello denominado *morrillo*. En el ganado cabrío y en los ovinos de tipo ambiental es frecuente el golpe de hacha.

Papada: Es un extenso pliegue de piel que afecta a la región del cuello. En el caso de los bovinos, partiendo de la región de las fauces y siguiendo de forma lineal, casi siempre discontinua, se pierde en la región interaxilar. En los perros suele afectar sólo al tercio más ventral del cuello.

Corbatas: En la especie ovina, en algunas razas como la Merina, el cuello se encuentra provisto de abundantes pliegues transversales que, partiendo cerca del borde superior, se dirigen oblicuamente hacia abajo, formando rebordes característicos más o menos acentuados. Esta gran extensión de la piel del cuello, puede observarse también en razas de canes de tipo molosoide.

Mamellas, marmellas o zarcillos: Son apéndices pares de naturaleza cartilaginosa frecuentes en los caprinos y ovinos, pero pueden aparecer también en algunos porcinos. No se les atribuye ningún valor funcional y su posición en el cuello puede ser variable en relación a la longitud total del mismo, oscilando desde colocaciones muy descendidas que se sitúan por debajo de su mitad

inferior, hasta aquellas otras en las que las mamellas contactan con la parte inferior de las orejas, pudiendo para este aspecto existir asimetría entre la mamella de un lado u otro en un mismo individuo.

b) Tórax, dorso y vientre

Dorso: En los animales de aptitud láctea, bovinos y caprinos principalmente, la línea dorso lumbar se muestra derecha en su proyección, con marcada tendencia a la elongación. En los animales de tipo carnívoros, esta línea se muestra horizontal y ancha, a favor de las características articulares de las costillas que los hacen casi en forma perpendicular a este eje, proporcionando amplio espacio.

En los porcinos esencialmente grasos, la línea dorso lumbar, no sólo se muestra con tendencia al acortamiento, sino que da lugar a un arco de círculo continuado con la grupa. Por el contrario, en los tipos magros, el dorso es alargado, recto y amplio.

Flancos: Región media del abdomen en sus planos laterales, su borde posterior lo forma la región inguinal. Coincide con el denominado *ijar* de las otras especies, pero, en el caso del perro, se le refiere preferentemente con este nombre. En coincidencia con el *pliegue del ijar*, la zona inguinal se denomina *pliegue del flanco*.

c) Espalda y extremidades anteriores

Hombro: En el perro se emplea más este término para denominar al *encuentro*.

Codillo: Sobre todo usado en animales de carnicería como sinónimo de *codo*.

Brazuelo: Se corresponde con el *antebrazo*. Hay que tener especial cuidado en los cánidos, en los que frecuentemente se le alude incorrectamente como “pata anterior”. En éstos también se suele confundir con la *mano*. Un grave error, ya que el antebrazo es la región radio-cubital, y la mano se extiende desde la región metacarpiana a las partes más distales del miembro anterior.

Rodilla: Los bovinos presentan unas rodillas más desarrolladas que los equinos. Por el contrario, en los perros no se hace referencia a ellas como tales, sino que se les conoce con su nombre anatómico como *carpo* y en ocasiones se le hace sinónimo de *menudillo* (Herrera, 1982).

Metacarpo o caña anterior: En los animales lecheros son finas y largas, mientras que en los carnívoros son cortas, finas y compactas. En los cánidos no se

debe mencionar como *planta del pie o cuartillas*, términos incorrectos de uso común.

Menudillo: Anatómicamente, en los rumiantes coincide con lo estipulado para los equinos, pero en el perro se hace sinónimo de la región del *carpo*. En los bovinos es muy espeso, y en todos los rumiantes falta la cerneja y el espolón, presentando en cambio dos pezuñas rudimentarias, que son vestigios ancestrales de dedos atrofiados; e igualmente presentan una hendidura sagital, inicio de la separación de los dos dedos terminales.

Corona: Exclusiva de los ungulados, en los bovinos, esta región presenta un surco sagital medio que se continúa con el interdigital. En los ovinos, y en este mismo surco, desemboca el canal biflexo proveniente de la glándula correspondiente que falta en los caprinos.

Pezuñas: En todos los ungulados domésticos el pie está constituido por dos dedos que, en los rumiantes, se encuentran divididos en las extremidades anteriores, mientras que en las posteriores se sueldan por la muralla y la palma. Ambas pezuñas son aparentemente iguales, pero la interna está más desarrollada que la externa a causa de la mayor presión del peso del animal que esta parte debe soportar.

Mano: Región metacarpo falangiana y unguicular en el perro, para el que resultan sinónimos los términos *zarpa y pie anterior*. Consta de: los *dedos*, es decir, la región unguicular; de *las uña*; de *la palma*, o porción basal que origina la *huella* por lo que también se le denomina *huellos*; *los pulpejos o tubérculo plantar*; y *la sexta uña*, a la que también se le llama *pulgar o espolón* debiendo diferenciarse los de los miembros anteriores de aquellos de los posteriores.

d) Grupa y extremidades posteriores

Grupa: También denominada *culata*. En el perro debe de ser horizontal, larga, ancha y con musculatura potente.

Muslo: En estas especies también se le conoce como *pernil*.

Rodilla: Como ya se ha comentado, en el caso de los rumiantes y del cerdo, se aplica en el mismo sentido que en el caballo, formando parte del miembro anterior, pero en caso del perro se corresponde con la rodilla anatómica o *rótula*, situada en el miembro posterior, nombre que también se le aplica así como el de *babilla*.

Corva: En los canes, parte de la pierna opuesta a la rodilla, por donde se dobla. También se le conoce como *tendón o cuerda del tobillo*.

Corvejón: Las partes más distales de los miembros posteriores tienen las mismas denominaciones que las previamente expuestas para los anteriores, indicando si pertenecen a unos u otros.

e) Mamas y genitales

Mamas: En su aspecto general, en los rumiantes, las mamas ostentan dos formas básicas: *globosas* y *cónicas*, ofreciendo cada una de ellas variantes propias de los diversos conjuntos raciales, principalmente de las especies de rumiantes domésticos. Adicionalmente, se caracterizan en función de la disposición, longitud y dirección de los pezones. Pudiendo servir de referente el esquema descriptivo de cada tipo que se muestra en la Figura 3, tomada de Aparicio Sánchez (1956):

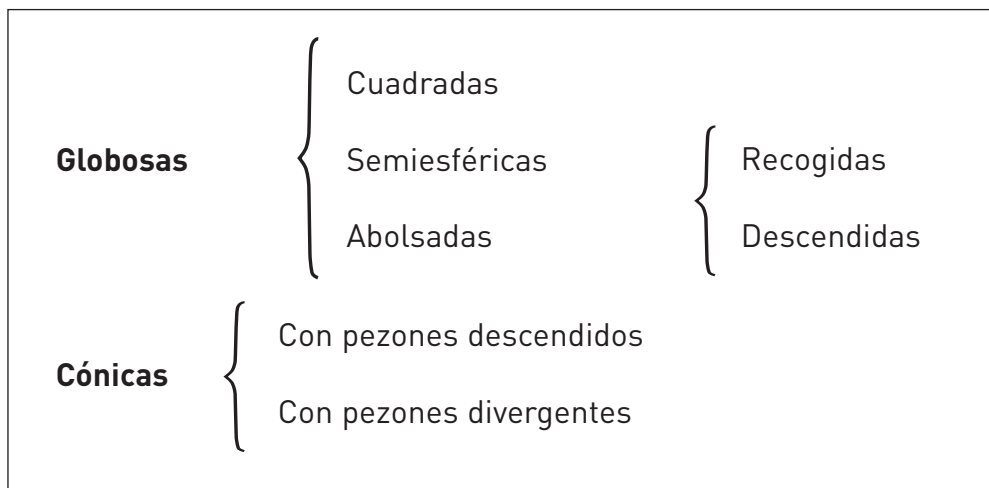


Figura 3. Clasificación tradicional de los tipos de mamas.

En la especie bovina la ubre es una masa globosa situada en la región inguinal, dividida en cuatro cuarterones, separados el lateral derecho del izquierdo sagittalmente por una robusta lámina conectiva, mientras que la división del cuarto anterior del posterior de cada lateral es tan sólo por medio de una línea tensa y sinuosa de tejido conectivo. Cada mama está provista de su correspondiente pezón más o menos largo y voluminoso. En cuanto a la forma que presenta la ubre en esta especie, depende de la raza, por ejemplo, cuadrada y sobresale

por detrás del tercio posterior en la raza Jersey, mientras que en la Holstein Friesián es globosa, ampulosa y con morfología cuadrada.

Las ovejas y cabras presentan dos mamas, separadas por un surco medio, con forma semiesférica y pezones pequeños y divergentes, si bien en las últimas son mucho más voluminosas, adoptando formas diferentes de acuerdo con los diversos grupos raciales. Sin obviar los efectos que la mejora genética actual ha producido, se podría decir que el conjunto étnico Alpino (razas Alpina y Saanen) presenta mamas cónicas y descendidas, provistas de pezones alargados en posición semivertical. Por el contrario, el grupo pirenaico y sus derivados (razas Granadina, Murciana y Malagueña) tiene mamas globosas y abolsadas, con pezones verticales en las primeras y divergentes en las segundas. Por último, el grupo Nubiano presenta mamas abolsadas con pezones descendentes (Aparicio, 1956 y Herrera y cols., 2001).

En el caso de la cerda pueden existir hasta catorce mamas dispuestas, al igual que en la perra, en doble fila desde la región inguinal hasta la torácico-esternal. Tienen forma cónica y piriforme.

Genitales: Las bolsas que albergan los testículos, al igual que en el caballo, se encuentran recubiertas por un bello fino en el toro y en el macho cabrío y algunas razas de moruecos. Por el contrario, en el verraco están exentas de toda pilosidad.

En cuanto al pene, en el toro es largo y flexible, y su parte oculta adopta una inflexión en S. En el morueco y macho cabrío éste termina en un apéndice vermiforme, en cuya extremidad desemboca la uretra. En el verraco describe la S peniana y la extremidad es flexible y retraída a especie de tirabuzón.

Cola: Es una región de gran variabilidad, tanto entre las especies como dentro de ellas, encontrándonos diferencias notables que afectan a su longitud, a su dirección, a su posición, a su cobertura pilosa, incluso, como en el caso de los ovinos, a la existencia o no de depósitos grasos en su base.

4. Correlaciones entre regiones

a) El Modelo de Desarrollo Alométrico Regional de Huxley

La Alometría es el estudio del crecimiento relativo y de los cambios en la proporción-forma de los organismos cuando se producen aumentos de tamaño

corporal (Henderson y col., 1966). La alometría entre caracteres morfológicos, fisiológicos y reproductivos, se ha empleado como método de diversificación en estudios ontogénicos y filogénicos (Reiss, 1991) y también en estudios sobre el crecimiento animal.

Para llevar a cabo estos estudios y poder realizar el análisis gráfico de la forma de los animales, Thompson (1917) utilizó una serie de coordenadas rectangulares que le permitían manipular las vistas de los planos anatómicos. Las coordenadas fueron transformadas matemáticamente y el plano anatómico se alargaba hasta una nueva forma, facilitando así la percepción de los cambios ontogénicos y filogénicos de la forma.

Huxley (1924) describió un método matemático simple para detectar y medir las pautas de crecimiento alométrico reveladas por los métodos gráficos de Thompson para comprobar el crecimiento relativo entre dos componentes (uno de los cuales puede ser el cuerpo entero). Ideó una manera de hacerlo que consistía en trazar un gráfico con sus logaritmos sobre los ejes X e Y, donde:

$$y = ax^b$$

$$\log y = \log a + b \log x$$

La pendiente resultante de la regresión se denomina Cociente de Crecimiento Alométrico (b). Dependiendo del valor que tenga b se pueden dar tres situaciones; la primera de ellas se produce cuando b presenta un valor igual a la unidad, en este caso ambos componentes crecen a la misma velocidad, se daría isometría; la segunda de ellas se produce cuando b es menor a la unidad, donde el componente representado sobre el eje Y crece más lentamente que el representado sobre el eje X, la alometría es negativa; y la tercera de ellas, tiene lugar cuando b es mayor que la unidad, produciéndose lo contrario a la segunda situación, es decir se produciría alometría positiva.

Una parte del organismo con un cociente de crecimiento alométrico positivo ($b > 1$) se piensa que tiene un crecimiento relativo rápido. El parámetro a es el coeficiente de proporcionalidad entre las dos variables y se corresponde con el valor de y cuando $x=1$ (White and Gould, 1965).

El modelo de Huxley (1924) se suele emplear para la descripción del crecimiento relativo y la determinación de la madurez sexual mediante cálculos estadísticos que relacionan masa y longitud.

Wallace (1948) afirmaba que durante el periodo de crecimiento posterior al nacimiento, la velocidad de crecimiento tiende a disminuir. Así, aquellas regio-

nes corporales con elevados cocientes de crecimiento alométrico postnatales pueden ser consideradas también como regiones retrasadas, con respecto a aquellas otras en las que el crecimiento se ha ido frenando. Por ejemplo, en el caso de vértebras, los cocientes de crecimiento alométrico son negativos (0.95 aproximadamente) para las vértebras cervicales anteriores y mediotorácicas, y positivos (1.05) para las de la región lumbar (Davis, 1979). Los cocientes alométricos son próximos a 1 en las regiones cervical posterior y torácica anterior.

Por otro lado, Hammond (1950) simplificó la aplicación del método de análisis de imágenes de Thompson (1917) al realizar fotografías de animales con ampliaciones que mantenían una longitud constante del cráneo. Las tomas laterales de aquellos animales con igual longitud del cráneo se superponían sobre rejillas o paneles cuadrículados para poner de manifiesto los principales cambios en la forma del animal. El objetivo inicial era poner de manifiesto las modificaciones resultantes de la domesticación y de la reproducción selectiva de animales de granja. Por ejemplo, en comparaciones filogenéticas, manteniendo constante la longitud del cráneo en las fotografías, los lomos y jamones de los cerdos de especialización cárnica aparecen hinchados con respecto a la diminuta grupa del cerdo salvaje. La misma técnica revela un agrandamiento similar del tercio posterior en el crecimiento de los cerdos que crecen desde el nacimiento hasta que alcanzan el peso de sacrificio.

El concepto de Hammond sobre la ontogenia de la forma de las ovejas (Hammond, 1932) postulaba que la primera onda del crecimiento se iniciaba en la cabeza y pasaba hacia atrás a lo largo de la columna vertebral. Las ondas secundarias en las extremidades iban desde posiciones distales a las proximales. La unión de la onda antero-posterior en la columna vertebral con la onda distal-proximal en la extremidad posterior determina el crecimiento tardío, aunque amplio, de la región pélvica. Así, la diferencia de forma entre el esqueleto fetal y el adulto se parece al cambio de forma que tiene lugar en la transformación del mamífero salvaje en doméstico. Los cambios principales en ambos casos son una reducción del tamaño de la cabeza con relación al cuerpo, y la reducción del tamaño de las extremidades con relación al tronco.

Posteriormente, Berg y Butterfield (1976) usaron el cociente de crecimiento alométrico de Huxley para analizar las pautas que siguen al crecimiento muscular en el ganado vacuno. Establecieron tres categorías de impulso: alto, medio y bajo, según que su cociente de crecimiento alométrico fuese superior, igual o inferior a 1 y vieron que éstos cocientes cambiaban durante el desarrollo postnatal.

Según Swatland (1991) al nacer, los animales productores de carne tienden a presentar cabezas grandes y extremidades largas y finas. Posteriormente, el

crecimiento viene marcado por un aumento de la longitud y profundidad corporal hasta que, finalmente, los jamones aparecen convexos. La técnica de Hammond (1950) resultó complementaria a este método, ya que permitía mostrar aquella forma del animal que con mayor probabilidad proporcionaría la mayor masa de carne comestible, mediante el cálculo del rendimiento de carne en animales vivos visionando la masa muscular a partir de la forma exterior del animal. Al juzgar a los animales vivos productores de carne adquieren una importancia particular las regiones corporales en las que escasea la grasa subcutánea, y en las que la masa muscular puede ser estimada por la morfología entre las extremidades.

Como se ha comentado, Hammond aplicó su técnica para estudios evolutivos. En esta misma línea, Wetherley (1972) consideró que el parámetro a (constante) era importante para la comparación de poblaciones y que el método era relevante en estudios de macroevolución. Tal era el caso de la alometría positiva entre la longitud de la región rostral del cráneo y el tamaño del mismo, representado éste por variables tales como la longitud basilar o la longitud del basioccipital y del basiesfenoideo.

Radinsky (1985) encontró alometría rostral en varios mamíferos. De tal manera que, en la familia Equidae, las formas recientes de caballos, con mayor tamaño corporal, también presentan un rostro proporcionalmente más largo que las formas primitivas (Simpson, 1953). Se trata del punto de confluencia entre la Alometría y el Aloidismo que procederemos a comentar a continuación.

Pese a que el modelo alométrico de Huxley ha sido, y continúa siendo, muy empleado, tanto para estudios de diversificación de las especies como para estudios de desarrollo y composición cárnica, recientemente se está cuestionando su rigor, dado que se utilizan unos parámetros constantes (a y b) bajo la premisa de que no pueden cambiar a lo largo de los ciclos vitales, o de las estaciones (Berviar y cols, 2006), e ignorando la posible dependencia funcional de unos sistemas para con otros (Vassallo, 2000).

b) La Teoría del Aloidismo

La Alometría fue la base de la llamada “Teoría del Aloidismo” que postulaba que las regiones corporales de los animales domésticos se encontraban correlacionadas con otras, ya no sólo en su tamaño, sino también en su forma, debido al hecho, según Lerner y Donald (1969) de que *“la mayoría de los genes que influyen sobre la configuración de un animal son de acción general y no local, la conformación de una región se muestra estrechamente correlacionada con otra.*

También existen genes específicos que afectan a determinadas regiones, tales como la cabeza, ubres y extremidades". En coincidencia con ello, Baron (1888) afirmaba que *la morfología de la cabeza tiende a reflejarse en todas las regiones corporales y hasta en los miembros*". Por ello, un papel protagonista en esta teoría recae sobre el *perfil o silueta cefálica* cuya forma o curvatura estaría correlacionada la de otras muchas regiones incluso con los modos de expresión de los faneros, tal como propuso de manera ampliada Castejón y Martínez de Arizala (1948). Por ejemplo, la cabeza, la nuca, la frente y la cara están íntimamente relacionadas con el perfil, ya que los animales con perfil de frontal *recto* serían poseedores de frentes ancha, extensa y plana; en los *cóncavos*, sería ligeramente deprimida entre las órbitas; y en los *convexos*, prominente y un poco abombada. El Aloidismo llegó a tener tanta fuerza que supuso un verdadero criterio en función del cual se establecía la clasificación de las razas, incluso a ser una valiosa herramienta arqueológica para el establecimiento, en cada una de las especies, de los denominados troncos primitivos originarios de nuestros animales domésticos a partir de los estudios craneométricos de fósiles (Eisenmann, 1980 y Parés y Casanova, 1993).

Pese a la repercusión que esta teoría tuvo sobre la Zooetnología, no ha llegado a ser completamente contrastada estadísticamente. Aunque en su día esas condiciones fueran patentes, las actuales razas han sufrido, en especial durante el siglo XX, un intenso proceso modificador que podría haber alterado y borrado las posibles correlaciones entre regiones y perfil que se manifestaban en sus ancestros originarios como parte de las adaptaciones morfológicas propiciadas por la selección natural a hábitat geográficos muy concretos (Rodero y Herrera, 2000). No obstante, exponemos a continuación algunas de los planteamientos de la Teoría del Aloidismo, con mayor o menor significación en función de la especie.

Las órbitas y los ojos: Las órbitas y los ojos son regiones íntimamente ligadas al perfil general de la cabeza, así los individuos de siluetas cóncavas presentan órbitas y ojos salientes, los de perfiles rectos órbitas situadas en la misma línea de prolongación del frontal y ojos a flor de cara y los convexos órbitas desdibujadas y ojos oblicuos.

Las orejas: En los caballos de perfiles rectos y cabeza cuadrada, las orejas son generalmente de tamaño medio, delgadas, energéticas, bien separadas en su base, dirigidas hacia delante con tendencia a la aproximación en sus puntas, cubiertas de piel fina y dotadas de movimientos vivos, espontáneos y variados. Por el contrario, en los perfiles cóncavos, las orejas muestran una tendencia al empequeñecimiento, guardando idéntica disposición. En las siluetas convexas y subconvexas, las orejas son más largas y están menos separadas en su base.

En el caso de los ovinos y caprinos los grupos de frente recta presentan orejas de mediana longitud, proyectadas horizontalmente, de forma casi perpendicular a las sienes y vueltas en su abertura, hacia abajo y adelante. En los de silueta cóncava, las orejas son relativamente pequeñas, especialmente en los ovinos, y con tendencia a la verticalidad. Por último en los convexos, las orejas se muestran anchas, ligeramente caídas y alargadas.

En la especie porcina esta correlación de las orejas es aún más estrecha, así en los animales subcóncavos o con tendencia a la rectitud, son de tamaño mediano, casi siempre tan grande como la mitad de la cara y dirigidas hacia delante en sentido casi horizontal en forma de “alero de tejado”. En los cóncavos las orejas son grandes y espesas y al mismo tiempo caídas, unas veces hacia los lados y otras hacia delante, tapando con frecuencia los ojos. En los de tipo ultracóncavo las orejas son pequeñas y dirigidas hacia arriba.

Las encornaduras: Una región muy importante de la cabeza en los rumiantes son las encornaduras. Esta región se encuentra también muy relacionada con el perfil cefálico del animal. En el ganado vacuno de perfil recto encontramos encornaduras que, arrancando desde la nuca, se proyectan hacia arriba adoptando las formas clásicas de copa, media luna, lira alta o lira baja. Son normalmente cuernos de sección circular con el pitón negro. En los de perfil cóncavo las encornaduras son aplanadas delante de la nuca. La base del cuerno es perpendicular a la frente y luego se enrolla produciendo los cuernos en corona, en forma de tres echado (puntas que se enrollan en la frente) o en gancho (corto o largo). Por último, en los de perfil convexo, los cuernos son aplanados y por detrás de la línea de la nuca, con forma de espiral o tirabuzón. Entre sus formas destacan las de *rueda baja* (hasta los carrillos) y las de *rueda alta* (hacia arriba y hacia atrás). El color del cuerno en estos animales es claro, bien verdoso o acaramelado.

Por el contrario, los ovinos de perfil recto y convexo son acornes casi siempre, o bien tienen cuernos muy débiles. En los de perfil cóncavo las encornaduras son anchas, fuertes, de sección triangular, fuertemente estriados y con forma de espiral.

Los caprinos de perfil recto, sin embargo, tienen las encornaduras en forma de lira, aplanadas, contorneadas en espiral y en muchos casos dirigidas oblicuamente hacia atrás, siendo el tipo denominado *Prisca*. En los de perfil cóncavos los cuernos son paralelos al principio y se encorvan para atrás en arco al final, denominándose tipo *Aegagrus*. Los caprinos de perfil convexo por lo general son acornes.

Región nasolabial: En el caso de caballos con cabezas cuadradas y de frente plana, el hocico se muestra bien pronunciado; en las cóncavas o chatas la

región es ancha (hocico de ternera); en las alargadas y convexas el hocico se muestra acuminados (cabeza de lechuza).

Para los rumiantes domésticos esta región presenta porte medio en los animales de perfil recto, está algo empequeñecido en los convexas y ensanchado en los cóncavos.

En los porcinos se puede observar correlación entre el perfil cefálico y la inclinación de la jeta, así los subcóncavos tienen la jeta inclinada de arriba abajo y de delante a atrás para hozar fácilmente, en los cóncavos es totalmente vertical al eje de la cara y en los ultracóncavos es arremangada, es decir, con el disco inclinado en sentido inverso (de arriba abajo y de atrás hacia delante).

Cuello: El cuello en los animales domésticos también se relaciona con el perfil cefálico, así el cuello piramidal es típico de los perfiles rectos, el arqueado o *de gallo* en los convexas y el cortante y hundido (denominado de ciervo) en los cóncavos.

Dorso: Es recto en los animales que lo presentan recto, algo hundido en el cóncavo y ligeramente prominente en los convexas.

Cañas: Los animales que presentan perfil recto disponen de cañas de longitud proporcionada y perímetros medios, en los de perfil cóncavo son acortadas y en los perfiles convexas están revestidas de pelos cortos en el caso del caballo, mientras que se encuentran exentas de lana en los ovinos, aunque en ambos casos son alargadas y estilizadas y con diámetros tubulares pequeños.

Grupa: La dirección de la grupa puede ofrecer conformaciones distintas según el perfil del individuo, así puede ser horizontal o tendida en animales de perfil recto y oblicua o derribada en animales de perfil cóncavo.

Nalgas: En el caso de la silueta cefálica se puede decir que los animales que tienen el perfil recto presentan unas nalgas verticales y con escasa convexidad, los cóncavos excavadas y los convexas redondeadas y ampulosas.

c) La Teoría de la Armonía del modelo Morfoestructural

Las variables zoométricas o morfoestructurales, medidas lineales tomadas sobre el animal: alzadas, diámetros y perímetros, tienen desde el punto de vista estadístico, un carácter íntegramente cuantitativo continuo; además, bien obtenidas, poseen una gran objetividad. Por ello, la Zoometría ha sido, y continúa

siendo una materia de gran utilidad para la caracterización y diferenciación de nuestras razas domésticas. Herrera (2001) ha propuesto un método de estudio de las razas de animales domésticos basado en la “*armonía del modelo morfoestructural*”. Para ello postula que, para que una raza sea “*armónica*” en cualquiera de sus individuos, los incrementos o disminuciones en uno de sus parámetros morfoestructurales, supondrá incrementos o disminuciones de otros en una medida proporcional a la primera. De manera que asistimos a la existencia de un “*modelo*”, el cual mantendrá su estructura fundamental aún cuando se produzcan aumentos o decrecimiento de la masa corporal. El “*grado de armonía*” se expresará a través de las correlaciones entre todas las variables zoométricas obtenidas. A mayor número de correlaciones significativas, mayor armonía. La armonía nos indica si los criterios de selección que se están aplicando sobre las razas son los adecuados para el mantenimiento de su identidad o pureza racial, incluso para determinar si una población merece ascender a la consideración o categoría de raza.

Además de la utilidad en la diferenciación de poblaciones, que se ha manifestado en los tres modelos anteriormente expuestos, la objetividad y accesibilidad de las variables zoométricas, hacen que en la actualidad, aún siendo conscientes de la posibles correlaciones o dependencia entre los parámetros, se procure cada vez más su incorporación a los actuales sistemas de calificación morfológica lineal (Rodero y col. 2003).

Bibliografía

Agüera Carmona, E. y Sandoval Juárez, J. (1999): *Anatomía aplicada del caballo*. Harcourt Brace de España, S.A.

Aparicio Sánchez, G. (1956): *Exterior de los grandes animales domésticos (Morfología externa e identificación animal)*. Imprenta Moderna, Córdoba, España. 324 pp.

Aránguez Sanz, B. (1933): *Exterior de las máquinas animales*. Cuenca.

Baron, M. (1888): *Methodes de reproduction zootechnie*. Ed. Didot. París.

Berg, R.T. y Butterfield, R.M. (1976): *New Concepts of Cattle Growth*. John Wiley and Sons, New York.

Berviar, G.; Fontoura, N. F.; Haimovici, M. (2006): “Statistical model of variables allometric growth: otolith growth in *Micropogonias furnieri* (Actinopterygii Sciaenidae)”. *Journal of Fish Biology* 68:196-208.

Bourgelat (1775): *Traité de la conformation extérieure du cheval*. 2.^a édition. París, p. 286.

Caballero de la Calle, J.R. y Carrión Sánchez, E. (1995): *Concepto de etnología. Zootecnia: bases de producción animal*. Tomo I: Estructura, etnología, anatomía y fisiología.

Casas, N. (1850): *Exterior de los principales animales domésticos*. 3.^a ed. Ed. A. Calleja. Edit. Madrid.

Castejón Martínez de Arizala, R. (1948): "Significado del Aloidismo". *Revista de Zootecnia. Especial Centenario 1848-1948*.

De la Villa, Santiago (1885): *Exterior de los principales animales domésticos y más particularmente del caballo*. Imprenta Minuesa. Madrid.

Eisenmann, V. (1980): "Les Chevaux (*Equus sensu lato*) fossiles et actuels. Crânes et dents jugulaires supérieures". *CNRS*. París.

Hammond, J. (1932): *Growth and Development of Mutton Qualities in the sheep*. Olivier and Boyd, Edinburg.

Hammond, J. (1950): *Proc. R. Soc. Lond. B* 137:452.

Henderson, I.F.; Henderson, W.D. y Kenneth, J.H. (1966): *A Dictionary of Biological Terms*. Olivier and Boyd, Edinburg.

Herrera, M. (1982): "La terminología exteriorista aplicada al patrón racial". *I Symposium Nacional de razas caninas españolas*. Vol. I. Imprenta Comercial. Motril.

Herrera, M. (2001): "Un método para la valoración del modelo morfoestructural en las razas caninas". *Primer Encuentro de Docentes e Investigadores Zootecnólogos Españoles*. Córdoba.

Herrera, M.; Peña, F.; Rodero, E. y Molina, A. (2001): "Sobre los orígenes de las razas caprinas españolas". *Pequeños Rumiantes*, Vol. 2, n. 1: 30-34.

Huxley, J.S. (1924): "Constant differentiae growth-ratios and their significance". *Nature* 14: 896-897.

Huxley, J.S. (1932): *Problems of Relative Growth*. Methuen and Co., London.

Lerner, I.M. y Donald, H.P. (1969): *La nueva Zootecnia*. Ed. Academia. León.

Parés i Casanova, P.M. (1993): "El estudio craneométrico de Eisenmann: Una herramienta valiosa para el estudio de las razas equinas". *AYMA*. 33:141-145.

R.D. 19.8.1847 (1847): *Gaceta Veterinaria* n.º 26.

Radinsky (1985): "Approaches in evolutionary morphology: a search for patterns. Animal", *Review of Ecology and systematic*. 16:1-14.

Reiss, M. J. (1991): *The allometry of growth and reproduction*. Cambridge University Press. 182 pp.

Rodero, E. y Herrera, M. (2000): "El concepto de raza. Un enfoque epistemológico". *Archivos de Zootecnia*, 49,185,186: 5-16

Rodero, E.; Herrera, M.; Peña, F.; Molina, A.; Valera, M. y Sepúlveda, N. (2003): "Modelo morfoestructural de los caprinos lecheros españoles Florida y Payota en sistemas extensivos". *Revista Científica de Veterinaria, FCV-LUZ*. Vol. XIII, n.5: 403-412

Sampedro, G. (1843): *Novísimo Cabero. Instrucciones de Albeitería*. 2ª ed. Calleja Edt. Madrid.

Sañudo, C.; Forcada, F.; Cerero, R. y Thos, J. (1985): *Etnología e Identificación*. Ed. Librería General, S.A. Zaragoza.

Sarazá Murcia, J. (1926): *Exterior del caballo*. Imprenta Marín. Córdoba. 1926.

Simpson (1953): *The major features of evolution*. Columbia. University Press. New York, 434.

Solleysel (1664): *Le parfait Maréchal*. Garsault.

Sotillo, J.L. y Serrano, V. (1985): *Producción Animal. I. Etnología zootécnica*. Tomo I. Artes Gráficas Flores, Albacete, España.

Swatland, H.J. (1991): *Estructura y desarrollo de los animales de abasto*. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza, España.

Thompson, D'A. W. (1917): *On Growth and Form*. University Press, Cambridge.

Vassallo, A.I. (2000): "Alometría e Isometría en varias especies de roedores caviomorfos con comentarios sobre la estructura del aparato masticatorio del orden rodentia". *Mastozoología Neotropical. J. Neotr. Mammal*. 7(1): 37-46.

Weatherly, A.M. (1972): *Growth and Ecology of fish populations*. Academic, Londres. 293 p.

John, F.; White, J.F. y Gould, J. (1965): "Interpretation of the Coefficient in the Allometric Equation". *The American Naturalist*, Vol. 99, No. 904:5-18.

Zarazaga Ortiz, R. (1963): *Canicultura. Razas y explotación del perro*. Ed. Slavat. S. A. Barcelona.

5

Variación morfológica

Ginés, R.*

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Trasmontaña, s/n. 35416 Arucas (Las Palmas).
rgines@dpat.ulpgc.es

1. Introducción

145

2. Variación debida al sexo

146

3. Variación debida a la edad

154

4. Variación debida al medio

161

Bibliografía

165

1. Introducción

Se puede considerar a la mutación como la fuente última de toda variación morfológica que apreciamos en los individuos ya que, al alterarse la secuencia genética, van necesariamente a aparecer diversas modificaciones, y aunque muchas de las cuales serán eliminadas, algunas otras podrán llegar a tener éxito e incorporarse así a todos los efectivos de la población. A partir de aquí, el intercambio de genes entre las distintas poblaciones llegará a configurar las características de la especie. La manifestación fenotípica de esta modificación, y la posible supremacía de la misma transmitida a la descendencia, hará que perdure a lo largo de su historia filogenética gracias a la ventaja que otorgue.

Pero la actuación humana va a interferir en esta dinámica desde el propio hecho de la domesticación, estando la posterior evolución de las especies domésticas condicionada por la endogamia y el cruzamiento. Gracias a estas herramientas genéticas se va a cumplir el objetivo de la diferenciación de cara a establecer poblaciones subespecíficas que respondan adecuadamente a las necesidades y utilidades perseguidas. Dentro de este contexto hay que tener en cuenta que la variación intraespecífica en los animales domésticos es mucho más extensa que la puede observarse en el ámbito de las especies salvajes, hecho determinado por la acumulación de las variaciones en un sentido determinado que garantice el progresivo mejor aprovechamiento. En definitiva, los animales van a presentar las características morfológicas que puedan ser justificadas a través de su funcionalidad.

Los caracteres morfológicos de las distintas especies, y de las diversas razas dentro de ellas, responden evidentemente al sustrato genético que a cada una sustenta, pero en mayor o menor medida se encuentran bajo la influencia de factores dependientes del individuo, tales como son el sexo y la edad, así como dependientes del ambiente en el cual se desenvuelven. En este sentido, y en lo que a la diferenciación sexual se refiere, el desarrollo de las gónadas, y por ende su funcionalidad fisiológica en relación a la liberación de hormonas, juega un papel fundamental en el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios, determinando uno de los principales aspectos de la variación morfológica.

Por su parte la edad, en tanto en cuanto que bajo condiciones normales de explotación podría corresponderse con el propio crecimiento de los animales hasta alcanzar su talla adulta, va provocando cambios morfológicos que están por encima del paulatino aumento de peso. Así, una oveja no es una cordera grande ni un potro un caballo pequeño, sino que los procesos de desarrollo corporal durante la ontogénesis van modulando la morfología del animal según se van cubriendo etapas cronológicas y fisiológicas. Otra cuestión diferente es la

evolución que va a acontecer motivada por el fenómeno del envejecimiento, con cambios evidentemente menos manifiestos pero igualmente apreciables.

Y en referencia al entorno habrá que diferenciar aquel en el que ha evolucionado la especie, o raza en su caso, del que es proveído a través del manejo y/o sistema de explotación a que se vea sometido. Dentro del primer ámbito las diferencias en los faneros entre variedades raciales que ocupen distintos nichos ecológicos son evidentes y consecuencia de las condiciones climatológicas bajo las cuales han de desenvolverse. Para el segundo habría que tratar, fundamentalmente, los cambios achacables al diferente uso que se va a hacer según el rendimiento que se quiera obtener, objetivos que por supuesto van a variar en el tiempo y en el espacio.

2. Variación debida al sexo

DIFERENCIACIÓN SEXUAL

La determinación del sexo depende de la dotación cromosómica del individuo, establecida evidentemente cuando se produce la fecundación. Así, en primer lugar se regulará el sexo de las gónadas para con posterioridad desarrollarse los caracteres sexuales secundarios. Estos caracteres van a ser dependientes, en gran medida, de las hormonas que produzcan esas gónadas previamente diferenciadas, proceso que se prolongará hasta que el individuo alcance la pubertad, e incluso añadiéndose, para las hembras de los mamíferos, el tiempo que transcurra hasta la culminación de su primera gestación.

Para que se desarrolle el fenotipo masculino, deben presentarse las hormonas que producen los testículos, influencia que determina, entre otros aspectos, una mayor talla del macho, situación que se traduce ya desde antes de nacer. De esta forma, el peso al nacimiento para los bovinos está entre un 6 y un 8% mayor en machos que en hembras, para los ovinos entre un 5 y un 6%, y para el ganado porcino, aunque con diferencias menores que para los rumiantes, se sitúa en un 2,6% más a favor de los machos. Estas variaciones dependientes del sexo se inician en el momento de la diferenciación, a los 60 días de gestación en ganado bovino o a los 26 en el ganado porcino (FORD y KLINDT, 1989).

DIMORFISMO SEXUAL

El dimorfismo, entendido como la condición de la especie que presenta dos formas o dos aspectos anatómicos diferentes, es un hecho claramente contrasta-

ble en aquellas de interés zootécnico. De esta forma, los machos presentan, de manera general, mayores alzadas, diámetros, anchuras y perímetros, acompañado de un mayor desarrollo de las masas musculares y la estructura ósea. Estas características que delimitan las diferencias entre machos y hembras suelen ser más manifiestas en las razas consideradas como rústicas.

Por su parte, las variaciones morfológicas achacables a la disposición de los genitales externos son, como no podía ser de otra forma, claramente manifiestas. Así, mientras la porción dorsal o anal del periné no presenta estructuras diferenciadas, su prolongación ventral hasta la base caudal del escroto en el macho o de la mama en la hembra, se ve interrumpida en ésta última por la presencia de la vulva. El escroto, como el componente más superficial de las envolturas testiculares, está constituido por un saco cutáneo que contiene ambos testículos, los cuales se orientan y localizan de manera diferente en las distintas especies. Además del escroto, la otra peculiaridad morfológica de los machos en referencia a los genitales externos está determinada por presencia y disposición del prepucio. En referencia a las mamas, si bien permanecen en el macho como rudimentos, sólo llegarán a adquirir su pleno desarrollo en las hembras, supeditándose sus cambios morfológicos a los ritmos gestacionales y consiguientes parto y lactación.

a) Equinos

Al nacimiento, la morfología de los machos es ciertamente diferente de la de las hembras, presentando una mayor alzada a la cruz y diámetro corporal así como longitud cefálica y perímetro del rodete. Algunas de estas diferencias se van manteniendo durante el crecimiento, concretándose a los doce meses mayores alzadas a cruz y grupa y perímetro de rodete para los machos (BATISTA *et al.*, 2005).

En animales adultos, a pesar de ciertas peculiaridades raciales, variables como el diámetro entre encuentros y perímetro de la caña o del corvejón alcanzan mayores valores en los machos, presentando por su parte las hembras una mayor anchura de la grupa (HEVIA y QUILES, 1993). Además del diámetro entre encuentros, se ha descrito para los machos una mayor longitud del cuello y de la espalda (PARES y PAYERAS, 1997), todo ello en consonancia con un mayor desarrollo del tercio anterior dependiente del sexo. En referencia la grupa, también el componente funcional achacable a la reproducción conlleva ese mayor índice pelviano.

También se pueden encontrar diferencias a nivel de la cabeza. Así, si bien pueden no apreciarse en los valores obtenidos para medidas lineales tanto en crá-

neo como en cara, si que para el caso del índice craneal se obtienen mayores valores en el caso de los machos (HEVIA y QUILES, 1993).

Los testículos en el caballo se disponen con la extremidad cefálica en posición craneal, siendo su localización inguinal. Y el prepucio es corto y comunicado con el exterior por un amplio orificio prepucial. Frente a esto, reseñar que la yegua posee dos mamas, poco desarrolladas, localizadas en posición inguinal y claramente separadas por el correspondiente surco internamario.

b) Bovinos

En el caso de la especie bovina, amén de una mayor talla acompañada del correspondiente desarrollo muscular, la variable que más discrimina en cuanto a la morfología entre machos y hembras es la anchura de la cabeza (MARTÍNEZ *et al.*, 1998), siguiendo las relativas al tórax tales como el perímetro torácico. En referencia la cabeza, los machos presentan la frente ancha y plana así como la cara proporcionalmente corta, mientras que en las hembras la disposición es más estrecha y alargada, en especial en la región correspondiente a la cara. Siguiendo esta dinámica, la testuz presenta una mayor fortaleza en los machos, proyectándose las encornaduras con una mayor sección, mientras que en las hembras, además de ser más finos alcanzan también una mayor longitud.

Se pueden apreciar igualmente diferencias a nivel del cuello, más corto y musculoso en los machos, más fino y alargado en las hembras, con el borde superior que puede llegar a estar manifiestamente convexo según el grado de desarrollo del morrillo. A nivel de tronco, los machos muestran un pecho más ancho y profundo y un vientre más recogido. Y en cuanto a la extremidad posterior, el mayor desarrollo muscular del macho provoca que tanto muslos como nalgas aparezcan más convexos (Figura 1).



Figura 1. Hembra y macho de raza bovina Palmera.

Otra característica que distingue ambos sexos viene determinada por la diferente distribución de pelos negros en las razas que presentan capas castañas. De esta forma, mientras que para las hembras la pigmentación oscura se suele circunscribir a pezuñas, mucosas, pitones y borlón de la cola, en los machos es casi constante un mayor oscurecimiento del tercio anterior, con presencia de pelos negros no sólo en la cabeza, sino que se extienden en mayor o menor grado por cuello, agujas y extremidades anteriores. Es también frecuente que tanto el plano ventral del tronco como las extremidades posteriores aparezcan igualmente más oscuras.

En referencia a los genitales externos, los testículos se orientan en el toro con la extremidad cefálica en posición dorsal dentro de sus envolturas y con una localización inguinal. El prepucio es estrecho, elástico y largo. La ubre tiene una situación inguinal y está constituida por cuatro cuartos o cuarterones, más o menos poblada de escaso pelo según se trate de hembras poco a más seleccionadas para la producción lechera.

c) Ovinos y caprinos

Los carneros presentan un mayor desarrollo muscular en el pecho y cuello, así como en sus respectivas uniones con la extremidad anterior, mientras que por su parte las hembras tienden a desarrollar de manera más manifiesta la musculatura de la pared abdominal (BUTTERFIELD, 1988). Una característica definitoria de los machos es su más acusada convexidad del perfil fronto-nasal (Figura 2).



Figura 2. Macho y hembra de raza ovina Canaria de Pelo.

En caprino, al igual que sucede con el ovino, el mayor desarrollo muscular a nivel del cuello hace que este aparezca como acortado si se compara con el de las hembras, más fino y largo. Al evaluar distintos índices zoométricos, se pueden apreciar diferencias en el caso del dáctilo-torácico, a favor del macho por el superior desarrollo óseo ligado al sexo, así como en el pelviano transverso, aquí mayor en la hembra y asociado a su desarrollo pelviano de cara a la aptitud al parto (RODRÍGUEZ *et al.*, 1990).

También en el ganado caprino se puede apreciar una clara diferencia entre sexos por la presencia y peculiar disposición en el macho de pelos en diferentes localizaciones anatómicas. Una de éstas es la perilla, mechón abundante localizado en el mentón, y aunque pueden llegar a tenerlo las hembras en algunas razas, en ningún caso llegan a alcanzar la longitud y extensión de los machos. La otra localización es la línea dorsolumbar, con pelos fuertes y erguidos que reciben la denominación de raspil (Figura 3).



Figura 3. Macho y hembra de raza caprina Majorera.

Las encornaduras son más potentes en los machos de ambas especies dentro de aquellas razas que las presenten. Cuando así sucede, en los caprinos éstas aparecen indistintamente en los dos sexos, mientras que en las razas ovinas, si

bien todos los machos suelen poseerlas, en el caso de las hembras pueden no estar presentes, que sean rudimentarias o incluso, sin ser constantes en todos los efectivos, alcanzar porcentajes más o menos variables.

Tanto en carneros como en machos cabríos, al igual que sucede en toros, los testículos se localizan inguinalmente y orientan con la extremidad cefálica en posición dorsal dentro del escroto, alcanzando un tamaño relativamente grande si se comparan con equinos o bovinos. Por su parte el prepucio es igualmente comparable al de los toros pero más corto. Ovejas y cabras tienen una mama doble, de posición inguinal, con un surco medio de desarrollo variable según razas así como más o menos voluminosa según grado de producción lechera y protocolo de ordeño.

d) Porcinos

Las diferencias en peso a favor de los verracos se manifiestan en diferencias de diámetros y alzadas, aunque no en todas las razas, cuando hacen referencia a individuos mayores de 12 meses, tienen la misma extensión. En este sentido se pueden llegar a distinguir las variedades rojas de las variedades negras del cerdo Ibérico, ya que mientras en las primeras las variaciones entre sexos son significativas en la mayor parte de las determinaciones zoométricas evaluadas (PARDO *et al.*, 1998), en las segundas sólo se aprecian tales variaciones en la anchura del hocico y la alzada a la cola (MATA *et al.*, 1998). Por otra parte, la relación del desarrollo de la pelvis asociada al sexo femenino, hace que en una raza con un marcado dimorfismo sexual como el cerdo Criollo Cubano, donde las diferencias son significativas en casi todos los parámetros salvo la anchura de la grupa, el único índice zoométrico que es significativamente diferente entre ambos sexos es el índice pelviano, mayor en el caso de la hembra (BARBA *et al.*, 1998b).

El verraco presenta un prepucio largo y pegado a la pared abdominal, con el escroto localizado en la región perineal y los testículos con su extremidad cefálica en posición craneoventral dentro del mismo. Por su parte la cerda, al tratarse de una especie múltipara, cuenta con dos hileras de mamas funcionales alineadas con una disposición torácico-abdomino-inguinales, las cuales permanecen claramente separadas en estado de reposo pero dando sensación de mayor proximidad durante el periodo de lactancia (Figura 4).



Figura 4. Hembra de raza porcina Negra Canaria con su camada.

e) Aves

Dentro de las aves domésticas, son quizá las del género *Gallus* las que muestran un mayor dimorfismo sexual. Así, además de un mayor tamaño corporal alcanzado por los machos, éstos presentan una cresta y barbillas más grandes: la cresta aparece hinchada y erecta en el macho, mientras que en la hembra se dobla ligeramente hacia un lado. Igualmente el espolón está más desarrollado en el macho. En referencia a las plumas, sobre todo a nivel del cuello, el macho las tiene más largas y puntiagudas, luciendo además unas grandes y características plumas de cobertura en la cola, las grandes y pequeñas hoces. Además de la forma y tamaño, el plumaje del macho va a poseer una mayor variedad de colores que la hembra.

En otras aves, y aunque las variaciones llegan a ser numerosas, en general se va a mantener un mayor tamaño del macho, a excepción de las codornices, en las que la hembra alcanza una mayor envergadura.

Un aspecto fundamental dentro de la producción avícola es el sexaje, ya que las diferentes opciones productivas obligan en algunos casos a la separación de sexos. En el caso de algunas estirpes de ponedoras semipesadas, la diferenciación puede realizarse debido a una distinta coloración según sexo, teniendo en cuenta la dominancia del gen barrado y que en las aves el sexo homocigoto es el macho. Otro dimorfismo que se puede aprovechar para el sexaje es la diferente longitud de las plumas coberteras y primarias de las alas al nacimiento y

primeras horas de vida en estirpes pesadas. Cuando no se manifiesta ninguna de las dos posibilidades descritas habrá que recurrir al sexaje cloacal.

f) Perros

La diversidad racial en la especie canina hace que las variaciones entre sexos sigan dinámicas algo diferentes según la raza considerada. Además, incluso dentro de una misma raza, la variabilidad para algunos parámetros hace que, a pesar de presentar la hembras alzadas y diámetros con valores más bajos que los machos, las diferencias no sean estadísticamente significativas. De manera general se puede concluir que la alzada a la cruz, diámetro longitudinal y perímetro torácico son mayores en el macho, mientras que la relación entre ellos, es decir, el índice corporal y el índice de proporcionalidad, no suelen ser diferentes, respetándose las proporciones propias de la raza. Variables relacionadas con la forma de la cabeza tales como anchura y longitud de la misma, o anchura y longitud del hocico, alcanzan mayores valores igualmente para los machos, aunque de nuevo el índice cefálico no va a mostrar diferencias. Destacar por último la superior robustez de los machos en relación a la estructura ósea, hecho que se traduce en un mayor perímetro de la caña.

La característica morfológica definitoria del prepucio es que se encuentra netamente separado de la pared abdominal, suspendido de ésta por un denso pliegue cutáneo y prolongándose en una corta porción libre que se va estrechando hasta un reducido orificio prepucial. Al igual que el verraco el escroto tiene localización perineal y los testículos con su extremidad cefálica en posición craneoventral. Las hembras de los carnívoros también son multíparas y sus mamas se alinean en dos hileras a lo largo de la pared ventral del tronco, más manifiestas cuando se está amamantando las crías.

CASTRACIÓN

Además de los lógicos cambios fisiológicos relativos al ámbito reproductivo que lleva aparejada la castración, se producen cambios en el comportamiento que pueden facilitar el manejo, variaciones en las características que determinan la calidad de la carne y también se puede ver modificada, en mayor o menor medida según la edad a la que se realice, la morfología externa del individuo.

En el caso del ganado bovino, cuando la castración se realiza antes de ser alcanzada la pubertad, acontece un aumento en el desarrollo del esqueleto motivado por un alargamiento de los huesos largos como consecuencia de un

cierto retardo en la osificación del cartílago epifisario, conllevando además que dichos huesos sean más livianos gracias a un menor grosor. En el macho castrado la cabeza se alarga más que en el toro y los cuernos son más delgados, presentando junto con ello una pelvis más amplia. Es decir, el macho se feminiza. Si la castración se efectúa en animales adultos y que hayan completado su desarrollo, los efectos son poco manifiestos. Y en el caso de la hembra la castración sólo provoca los cambios reproductivos y etológicos, no viéndose apenas afectada la morfología externa del animal.

3. Variación debida a la edad

RITMOS DE DESARROLLO

a) General

Como no podría ser de otra forma, tanto los órganos como los tejidos que constituyen el individuo van completando su desarrollo y funcionalidad a lo largo de la vida, implicando con ello cambios que culminarán en la edad adulta. Estos cambios pueden manifestarse tanto en la modificación de ciertas regiones corporales como en sus proporcionalidades con respecto al resto del cuerpo, amén de los propios incrementos en alzas, diámetros y perímetros. Aunque dicho proceso presenta sus peculiaridades en función de la especie que se considere, hay puntos coincidentes regulados en cada una según la edad cronológica a la que se alcance la talla adulta. TOPEL (1980) expone lo que él define como etapas de crecimiento, asignando a cada una de ellas, según la evolución de la morfología corporal, unas más o menos claras pautas para evaluarla.

En el nacimiento, y referido a la cabeza, hay una clara preponderancia de cráneo sobre cara, apareciendo aquél como abombado y ésta acortada (Figura 5). Es precisamente en esta etapa inicial de la vida del individuo donde se refleja un desarrollo precoz de la cabeza, cuello y extremidades, regiones que van a presentarse mayores en relación tanto con el tronco, que va a apreciarse como corto y poco profundo, como en el tercio posterior, con un prácticamente inexistente desarrollo de las masas musculares correspondientes a nalga y muslo. En definitiva, estas particularidades están sustentadas en el hecho de que hay una clara preponderancia del crecimiento óseo. Con posterioridad, los cambios en la conformación corporal están ligados a un aumento en la proporción que van representando los diámetros longitudinales, asociándose por ello dichos incrementos de longitud más con las primeras etapas de crecimiento que con las que van a seguir.



Figura 5. Cabrito de raza caprina Majorera.

Aproximadamente a partir de los 8-12 meses en vacunos, los 3-4 meses en pequeños rumiantes y los 3-4,5 en porcinos, con variaciones que pueden ser considerables en función de la raza y su potencial de crecimiento, plano alimenticio u otras condiciones de manejo, la variación de la morfología corporal se encamina hacia un incremento de los diámetros de profundidad y anchura corporal, aumentando el volumen del tronco. Por último, las variaciones morfológicas se orientan hacia los lomos y tercio posterior, completándose el desarrollo del tronco por el continuo aumento proporcional de los diámetros ya citados de profundidad y anchura corporal. Las edades a las que se pueden ir apreciando estos cambios, con las salvedades expuestas, van a estar por los 12 a 15 meses en bovinos, los 4 a 6 meses en pequeños rumiantes y los 4,5 a 6 meses en porcinos.

b) Particularidades por especies

1. Equinos

Desde el nacimiento, y hasta la edad de seis meses, la cabeza se presenta con la frente redondeada y la cara corta, el tronco ostensiblemente reducido en comparación con las extremidades, y éstas aparentemente desproporcionadas, siendo más altas las posteriores, traduciéndose en definitiva en una alzada

siempre superior al perímetro torácico. Hacia el año, ese abombamiento del cráneo se reduce notablemente y comienza a vislumbrarse el perfil característico de la raza de la que se trate, el animal se estira aumentando su diámetro longitudinal y acercándose a la proporcionalidad con las alzas, que no obstante continúan siendo mayores. A los dos años el perfil de la raza está netamente acusado y ha desaparecido la desproporción entre los diámetros de longitud de cráneo y cara, y en relación al tronco éste se encuentra regularmente proporcionado a la alzada. Ya a los tres años se aprecia un alargamiento de la cara, y para razas de silla, como el Pura Raza Español, con un diámetro longitudinal sensiblemente igual a la alzada y un perímetro torácico que la sobrepasa en alrededor de 10 cm (APARICIO, 1956). Desde aquí hasta los cinco años la variación de la morfología corporal únicamente se dirige hacia la corpulencia y amplitud del tronco, sobrepasando siempre el perímetro torácico a la alzada y con un diámetro longitudinal que parece acortarse.

2. *Bovinos*

Al igual que sucede con los equinos, hasta los seis meses el animal presenta un cráneo abombado, apreciándose el cuerpo recogido y los diámetros longitudi-



Figura 6. Ternero de raza bovina Canaria.

nales inferiores a las alzas (Figura 6). Cuando alcanza los 12 meses el abombamiento prácticamente ha desaparecido, acercándose la cabeza al perfil definitivo de la raza a que corresponda. Además de la proporcionalidad adecuada entre cráneo y cara, la frente va progresivamente ensanchándose y acercándose por ello la cabeza a su futura apariencia triangular. Con dos años se muestra el perfil característico, con el cuello robusto y papada ostensible, mientras que a nivel zoométrico el diámetro longitudinal y alzada se equilibran, superando el perímetro torácico a aquélla. A partir de los tres y hasta los cinco años la cabeza adquiere su definitivo porte triangular, con papada manifiesta y tronco potente y voluminoso, con un diámetro longitudinal que debe ser superior a la alzada en una cuarta parte, y en los animales bien conformados debe estar comprendida en el perímetro torácico una vez y media (APARICIO, 1956).

3. *Ovinos y caprinos*

Con la edad, el tórax va incrementando su importancia relativa, hecho que viene avalado por el aumento de los índices dátilo-torácico, dátilo-costal así como el de profundidad relativa del pecho (RODRÍGUEZ *et al.*, 1990). En las hembras, además, aumenta el índice pelviano transversal, hecho lógico al ir acercándose éstas a la edad reproductora.

4. *Porcinos*

Al nacer los lechones tienen un cráneo desproporcionadamente grande en relación a la cara, apareciendo por ello el perfil dorsal claramente convexo. Aproximadamente a los dos meses tras el nacimiento dicho perfil se suaviza y se torna recto, para un mes más tarde adquirir la disposición característica de la raza.

EVOLUCIÓN DE LOS FANEROS

a) General

Junto a estas variaciones morfológicas relativas al aspecto general de los animales, la aparición y desarrollo de ciertos faneros, fundamentalmente las cornamentas en aquellas razas que las presenten, sigue igualmente un patrón característico en función de la edad, el cual será detallado a continuación según la especie a tratar. Con menor aporte de información igualmente el desarrollo de las crines en equinos y de las pezuñas en rumiantes es dependiente de la edad.

b) Particularidades por especies

1. Equinos

En el caso de los equinos, son las crines las que van modificándose con la edad, estando la cola revestida tras el nacimiento de pelos más o menos ondulados que hasta los dos años no presentan sus características propias, momento en el cual alcanzan los tarsos, para sobrepasarlos ya claramente a partir de los tres años. En cuanto a la crinera, a los dos años el cuello está revestido de crines hirsutas o completamente verticales, pasando a ser ya largas y caídas a un lado a partir de los tres años.

Y en cuanto a la capa, reseñar que aquellos individuos en los que es torda, no se mantiene con la misma proporción de pelos negros y blancos durante toda la vida del animal, ya que en mayor o menor grado, dependiendo de la propia variación individual, los pelos negros van paulatinamente desapareciendo, progresando el cuerpo del animal hacia una tonalidad más blanca.

2. Bovinos

En el momento del nacimiento se palpa en la parte alta de la cabeza y a ambos lados de la misma una ligera protuberancia carnosa y móvil, iniciándose a partir



Figura 7. Ternero de raza bovina Canaria.

de ahí el desarrollo de las encornaduras. Los animales exhiben ya desde este momento un remolino de largos pelos. Al mes de nacido el becerro se produce un engrosamiento de la piel acompañado de una ligera pérdida del pelo, emergiendo el cuerno a razón de un centímetro por mes, aproximadamente. Con dos meses ya es visible la punta del cuerno, alcanzando a los tres meses los 3 cm en los machos y hasta 2 cm en las hembras (Figura 7). Durante este periodo, y hasta los seis meses, no se muestran relativamente fijos a las apófisis espinosas del frontal.

Ya al año, con 12 cm de extensión, los cuernos se pueden considerar formados, encorvándose, según razas, generalmente hacia delante, y señalándose en su base un pequeño rodete o surco. También a partir de esta edad comienza un fenómeno de descamación superficial, desprendiéndose a manera de pequeñas tiras que dan un aspecto grosero a la base del cuerno. Este proceso acontece con mayor intensidad mientras continúan creciendo las astas, culminando al segundo año, con unos 24 cm, un nuevo surco o anillo. Tanto el de éste segundo año como el del primero acaban desapareciendo, apreciándose únicamente del tercero en adelante. Así, a este tercer anillo o surco, más profundo, se le denomina como primer rodete permanente. A esta edad se muda toda la parte superior del cuerno, en forma de funda o bellota. De aquí en adelante se forma anualmente un nuevo anillo o rodete en la parte inferior de los anteriores, determinándose por tanto la edad según el número de anillos presentes más dos correspondientes a los dos primeros años. A partir de los diez años los cuernos se deforman, retorciéndose las puntas.

Es de reseñar, en el caso de la raza de Lidia, la variación en la longitud propia del asta debido al despuntado o acortamiento artificial del pitón, acción que se conoce con el nombre de afeitado. El objetivo es disminuir su longitud y reducir con ello el riesgo de las cornadas en la plaza, constituyendo un fraude punible. Aunque se ha determinado con detalle el ritmo de crecimiento de los cuernos en el toro de Lidia (añojos entre 1,2 y 1,4 cm por mes; erales entre 1,0 y 1,2; utrerros entre 0,9 y 1,0; toros entre 0,7 y 0,9), no va a ser únicamente la edad y la longitud lo que determine el posible afeitado, sino la relación entre la longitud total del asta y la del pitón, área de corte sagital y volumen del pitón.

Además de las cornamentas, la sustitución paulatina de las pezuñas con las que nace el animal por las de nueva formación, sigue igualmente un patrón determinado según la edad en las etapas iniciales de la vida. El surco inicial de separación entre la pezuña fetal y la postnatal, que se hace visible pasado el primer mes, abarca ya la mitad de la pezuña a los seis meses. Al año prácticamente invade la totalidad de la pezuña, no quedando ya, en algunos casos, más que vestigios de la pezuña fetal.

3. *Ovinos y caprinos*

El desarrollo de los cuernos, en las razas que los presentan, aporta indicios más o menos precisos para el seguimiento de la edad. Hacia los 15 días se puede ya constatar su presencia, permaneciendo relativamente lisos hasta los dos meses. A partir de este momento se curvan ligeramente hacia afuera y abajo, mostrando los anillos típicos que caracterizan las astas ovinas. Cuando se alcanzan los seis u ocho meses de vida toman una disposición divergente e inician su primera vuelta o voluta, la cual completarán entre el año y el año y medio. Una segunda voluta se inicia en el segundo año, para a los tres años culminar con una tercera y adquirir la disposición y fortaleza habitual de las cornamentas en esta especie (Figura 8).



Figura 8. *Carnero de raza ovina Canaria.*

A diferencia de lo que sucede con los ovinos, la diversidad racial referida al tipo de cornamentas que presenta el ganado caprino hace que las bases de apreciación de la edad según su evolución sean menos consistentes. Quizá donde mejor se pueda valorar es aquellas razas con cuernos en prisca, ya que presentan a manera de escotaduras o giros, más o menos pronunciados, según el eje longitudinal del cuerno, correspondiéndose cada uno de los mismos con un año.

MODOS DE EXPRESIÓN

Con menor precisión, otra posibilidad de acercarnos a la edad del animal es a través de las arrugas que, en el caso del caballo, van paulatinamente apareciendo en la comisura de los labios y en el extremo de la nariz. Dichas arrugas, que se presentan entre los siete y ocho años, van acentuándose de los diez a los trece, para a partir de aquí pasar a ser numerosas y localizarse en toda la región naso labial.

EVOLUCIÓN DE LA DENTICIÓN

La evolución dentaria, si bien está notoriamente influida por la propia precocidad de la raza o del individuo así como las características físicas del alimento u otros materiales que manipule con su dentición, sigue un patrón definido y particular para cada especie, con diversas manifestaciones que van surgiendo y/o desapareciendo de forma secuencial. Aunque pueden darse casos en los que la erupción de las piezas dentales haya acontecido previa al nacimiento, lo habitual es que no sea así, emergiendo en primer lugar los dientes caducos que paulatinamente son reemplazados por los permanentes. Ya sea en unos o en otros, el desgaste al que se ven sometidos propicia la aparición de signos y estructuras del diente que van evolucionando con la edad del animal.

Además de la tabla dentaria, en los equinos se puede apreciar una gradual modificación de las arcadas dentarias, evolucionando desde una forma semi-circular y una superposición perfecta de las piezas entre ambas arcadas, hecho que confiere un perfil circular en la visión lateral de la cabeza, hasta la disposición de la arcada prácticamente recta, lo que unido al progresivo aumento en la inclinación de los incisivos, determina un perfil ojival.

4. Variación debida al medio

ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

Se puede suponer que para un determinado animal existe un ambiente climático para el que se halla mejor preparado (FULLER, 1972). Por evidente no deja de ser importante el hecho de considerar que las variaciones no sólo morfológicas, sino también fisiológicas y etológicas, que presentan las diferentes razas o incluso variedades dentro de éstas, responden a las características del entorno en el cual se han venido desarrollando.

Quizás el parámetro climático que juega un papel más trascendente de cara a la adaptación de los animales es la temperatura. Y si bien cuando el animal está sometido a una temperatura incluida dentro de lo que se puede considerar como su zona termoneutra o de confort las características externas de su cuerpo no son tan trascendentes para el mantenimiento de su balance térmico, cuando vive bajo una condiciones extremas de calor o frío, el propio entorno ha ejercido una intensa presión de cara a que se desarrollen características externas que faciliten su supervivencia y desenvolvimiento (McDOWELL, 1980).

Además de la temperatura, otras condiciones climáticas tales como el régimen de precipitaciones, o las propias condiciones orográficas, y por lo tanto la mayor o menor facilidad para desenvolverse en medios más o menos hostiles, ha dado lugar a la presencia de variaciones intraespecíficas referidas tanto al desarrollo corporal como al revestimiento de los animales.

a) Tamaño y morfología corporal

Los animales de mayor tamaño, por tener una superficie corporal relativamente pequeña con respecto a su masa corporal, están mejor dotados para vivir en climas fríos (ANDREWS, 1973), y esto es así ya que la relación superficie/masa corporal juega un papel fundamental en el intercambio de calor. Así, las razas de bovinos europeos tienen un cuerpo más compacto si se compara con las cebuínas, dotadas de una mayor superficie corporal y con una conformación más angulosa.

En otras especies, como pueda ser la ovina, si bien los animales de zonas más frías puede que no siempre respondan a ese patrón de mayor talla, si que transmiten un aspecto más compacto, con cuello, orejas y rabo cortos. Pero si al frío añadimos un entorno hostil, con pastos escasos, estacionales y de baja calidad, necesariamente se verá condicionado el tamaño corporal, como así lo ilustra el ecotipo Sayagués de la raza Churra (ESTEBAN, 2003). Todas estas variaciones en la especie ovina han llegado incluso a servir como criterio de clasificación de las razas, asignando características peculiares según el origen atendiendo a criterios climatológicos: (i) ovinos de cola y/o grupa grasa, animales capaces de almacenar reservas grasa sobre la grupa o en la cola, reservas que se acumularían en épocas favorables para ser utilizadas en las desfavorables; (ii) ovinos de cola corta, originarios de zonas con clima frío en los que los apéndices, tales como cola o también orejas, presentan tamaños reducidos; (iii) ovinos de cola larga, con más de trece vértebras caudales, distribuidos en zonas de clima templado, con mayores formatos en las áreas más frías; (iv) ovinos sin lana, procedentes de zonas tropicales en las que el pelo posibilita un mejor desenvolvimiento bajo las condiciones climáticas en las que se ubican.

Otra variación morfológica, propia del ganado caprino, se aprecia en las ubres de aquellas razas que viven en zonas agrestes, con presencia de matorrales o vegetación que pueda provocar lesiones a dicho nivel, ya que presentan una forma globosa y además se encuentran más recogidas, hecho que sin disminuir sus posibilidades lecheras, posibilita el aprovechamiento de recursos mediante pastoreo.

b) Revestimiento de los animales

En relación con la superficie corporal está la extensión de la piel. Retomando el caso del ganado cebuino, además de su giba característica, presenta grandes pliegues cutáneos a lo largo de la papada y zona ventral del cuerpo, aumentando notablemente su capacidad para intercambio de calor con el medio.

Otras características importantes del revestimiento son el color de la piel y la longitud y color de la capa. Así, el color, tanto de piel como de capa, tiene importancia desde el punto de vista de la reflexión de los rayos infrarrojos de onda corta, es decir, la porción visible de los rayos solares (McDOWELL, 1980). En este sentido, los ambientes calurosos derivan hacia animales de piel pigmentada y de capa preferiblemente clara. En cambio, en ambientes fríos, el color de la capa apenas ejerce un efecto significativo en cuanto a la capacidad de termorregulación por parte del animal. Por su parte, el pelo largo y abundante está presente en aquellas razas localizadas en zonas frías.

Diferente es el caso de lo que sucede con los ovinos en cuanto al revestimiento de lana, con vellones más densos en climas fríos que acaban incluso siendo sustituidos por pelo en aquellas razas que se desenvuelven en climas tropicales o desérticos (Figuras 9 y 10). Por su parte, en climatologías lluviosas, el vellón es más abierto y de lana más larga, como así se puede constatar al comparar la raza Ansotana con la raza Rasa Aragonesa, ambas con un origen similar, pero al fijarse la primera en zonas de montaña frente a las del valle de la segunda, han evolucionado según las condiciones del entorno (SIERRA, 2002).

ADAPTACIÓN A LA APTITUD: FUNCIONALIDAD

La funcionalidad en el contexto del estudio de la variación morfológica de los animales domésticos debe ser entendida como la capacidad de adaptación a las diversas aptitudes que les van a ser requeridas. Dicha adaptación se puede apreciar claramente en la progresiva reorientación de ciertas razas bovinas



Figura 9. Ovejas de raza Canaria.



Figura 10. Ovejas de raza Canaria de Pelo.

autéctonas que han pasado de mantener una típica triple aptitud de trabajo-leche-carne hacia conservar únicamente la cárnica. Esto ha llevado, como ha sido el caso de la raza Pirenaica (MENDIZÁBAL *et al.*, 1998), a un animal de pequeña alzada, con una prominencia del tercio anterior y una caja torácica desarrollada más motivado por la profundidad que por la anchura del pecho, hacia otro con un progresivo aumento de la alzada, longitud, anchura y el desarrollo muscular en el tercio posterior.

Pero las adaptaciones funcionales no se producen únicamente con la evolución en el tiempo de una raza sino con distintas aptitudes según el entorno en que se desenvuelva. Y determinado por un diferente grado de versatilidad, habrá grupos raciales más o menos heterogéneos. En este sentido, el Perro de Agua Español representa un claro exponente, ya que mientras en algunas zonas del sur peninsular es utilizado en la conducción y manejo de rebaños de pequeños rumiantes, en el Cantábrico realiza labores propias de auxiliar de la pesca de bajura (BARBA *et al.*, 1996). A nivel morfológico esto se traduce en que, presentando una gran homogeneidad en los parámetros cefálicos, aquellos animales dedicados al pastoreo tienen mayores alzadas y anchuras acompañadas de unos ángulos articulares más cerrados que conforman un miembro pelviano más quebrado y, por ende, morfoestructura que permite gran agilidad en los movimientos, mientras que los utilizados en la pesca o incluso para cobrar piezas de caza en marismas, alcanzan formatos más reducidos, proporciones longilíneas y con angulaciones muy abiertas, características apropiadas para desenvolverse en terrenos encharcados o bien el desarrollo de funciones en el agua (BARBA *et al.*, 1996; 1998a).

Bibliografía

- Andrews, F.N. (1973): "Adaptación al medio ambiente". En: *Producción Animal* (Cole, H.H., coord.), Ed. Acribia, Zaragoza, 1973, pp. 506-525.
- Aparicio, G. (1956): *Exterior de los Animales Domésticos. Morfología Externa*. Ed. Imp. Moderna, Córdoba, 1956, 324 pp.
- Barba, C.; Herrera, M.; Delgado, J.V. y Gutiérrez, M.J. (1996): "Diferencias morfofuncionales en el Perro de Agua Español". *Archivos de Zootecnia*, 45: 37-43.
- Barba, C.; Delgado, J.V.; Castro, R. y Caballero, P. (1998a): "Diferenciación de ecotipos en el Perro de Agua Español". *Archivos de Zootecnia*, 47: 445-449.
- Barba, C.; Velázquez, F.; Pérez, F. y Delgado, J.V. (1998b): "Contribución al estudio racial del cerdo Criollo Cubano". *Archivos de Zootecnia*, 47: 51-59.
- Batista, L.F.; Queiroz, F.; Imeida 3; Quirino, C.R.; Cabral, G.C.; Nehme, P.C. y Santos, E.M. (2005): "Análise Multivariada das Medidas Morfométricas de Potros da Raça Mangalarga Marchador: Análise Discriminante". *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(2): 600-612.
- Butterfield, R.M. (1988): *New Concepts of Sheep Growth*. Ed. Griffin Press Limited, Netley, Australia, 1988, 168 pp.
- Esteban, C. (2003): *Razas Ganaderas Españolas Ovinas*. Ed. MAPA, Madrid, 2003, 470 pp.

Ford, J.J. y Klindt, J. (1989): "Sexual differentiation and the growth process". En: *Animal Growth Regulation* (Campion, D.R.; Hausman, G.J. y Martin, R.J., eds.), Ed. Plenum Press, New York, 1989, pp. 317-336.

Fuller, M.F. (1972): "Clima y crecimiento". En: *Desarrollo y Nutrición Animal* (Hafez, E.S.E. y Dyer, I.A., coord.), Ed. Acribia, Zaragoza, 1972, pp. 105-132.

Hevia, M.L. y Quiles, A. (1993): "Determinación del dimorfismo sexual en el Pura Sangre Inglés mediante medidas corporales". *Archivos de Zootecnia*, 42: 451-456.

Martínez, R.D.; Fernández, E.N.; Rumiano, F.J. y Pereyra, A.M. (1998): "Medidas zootécnicas de conformación corporal en bovinos criollos argentinos". *Zootecnia Tropical*, 16(2): 241-252

Mata, C.; Pardo, J.; Barba, C.; Rodero, A.; Delgado, J.V.; Molina, A.; Diéguez, E. y Cañuelo, P. (1998): "Estudio morfométrico en las variedades negras del cerdo Ibérico". *Archivos de Zootecnia*, 47: 547-551.

McDowell, R.E. (1980): "El medio ambiente frente al hombre y sus animales". En: *Curso de Zootecnia. Biología de los Animales Domésticos y su Empleo por el Hombre* (Cole, H.H. y Ronning, M., coord.), Ed. Acribia, Zaragoza, 1980, pp. 485-500.

Mendizábal, J.A.; Purroy, A.; Aranguren, F.J.; Eguinoa, P. y Arana, A. (1998): "Evolución de la morfología en la raza vacuna Pirenaica". *Archivos de Zootecnia*, 47: 387-395.

Parés, P.M. y Payeras, L. (1997): "Contribución al estudio biométrico de la raza caballar Mallorquina (I): Dimorfismo sexual". *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 37(1): 3-6.

Pardo, J.; Mata, C.; Barba, C.; Rodero, A.; Delgado, J.V.; Molina, A.; Diéguez, E. y Cañuelo, P. (1998): "Estudio morfométrico en las variedades rojas del cerdo Ibérico y Manchado de Jabugo". *Archivos de Zootecnia*, 47: 287-290.

Rodríguez, P.L.; Tovar, J.J.; Rota, A.M.; Rojas, A. y Martín, L. (1990): "El exterior de la cabra Verata". *Archivos de Zootecnia*, 39: 43-57.

Sierra, I. (2002): *Razas Aragonesas de Ganado*. Ed. Gobierno de Aragón, Zaragoza, 2002, 125 pp.

Topel, D.G. (1980): "Crecimiento y composición corporal". En: *Curso de Zootecnia. Biología de los Animales Domésticos y su Empleo por el Hombre* (Cole, H.H. y Ronning, M., coord.), Ed. Acribia, Zaragoza, 1980, pp. 450-464.

Zoometría

Parés i Casanova, P.M.*

* Avenida Valls d'Andorra, 24, 4t. 25700 La Seu d'Urgell (Alt Urgell, Lleida). pmpares@gencat.net

1. Introducción

171

2. La zoometría en veterinaria

171

3. Medidas lineales

172

4. Índices zoométricos

184

5. Aproximación al peso corporal
utilizando medidas lineales

194

6. Apimetría

195

Bibliografía

196

1. Introducción

La Zoometría estudia las formas de los animales mediante mediciones corporales concretas que nos permiten cuantificar la conformación corporal. Muy en boga en otras épocas, en la actualidad la Zoometría ha perdido aplicación en Zootecnia, debido en gran parte a que los caracteres plásticos tienen menor importancia frente a los puramente productivos (Hevia & Quiles, 1993), por lo menos en las razas de abasto. Aún así, cualquier estudio en el plano etnológico, e incluso productivo, debería pasar por ella, y no puede desdeñarse su interés si es correctamente utilizada e interpretada.

Aunque en el concepto tradicional la “zoometría” está integrada por el conocimiento de los aplomos, proporciones y alzadas, en este capítulo trataremos únicamente de las medidas realizadas a nivel corporal, lo que en rigor, etimológicamente equivale a la Zoometría.

2. La zoometría en veterinaria

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La Zoometría constituye pues una herramienta típica en la descripción de las razas animales, y son bien conocidos los autores que han recurrido a ella en los albores de la Veterinaria: Casas de Mendoza (*Elementos del exterior del caballo y jurisprudencia veterinaria*, 1832), Santiago de la Villa (*Exterior de los principales animales domésticos*, que conoció varias ediciones), José Sarazá (*Exterior del Caballo*, 1925) y Gumersindo Aparicio (*Exterior de los grandes animales domésticos*, 1960), siendo sus obras grandes clásicos de la profesión; a partir de entonces han aparecido algunos libros más sobre el tema en España, la mayoría con fines educativos. En cuanto a otros países, de Francia podemos destacar las obras de Lecoq, Goubaux y Barrier, Montané, Lesbre, Lacoulet y Chomel; en Bélgica, el libro de Marq-Lahaye; y en Italia los de Paci y Falaschini.

UTILIDAD

A pesar de esta reducción de la importancia de la Zoometría a la que nos referíamos más arriba, debemos considerarla, como decíamos en la Introducción, como un elemento de trabajo importante a la hora de definir una población (sea para un morfotipo, paratipo o prototipo), así como marcar tendencias productivas o deficiencias zootécnicas. Además, la Zoometría permite otros enfoques

en el estudio de una raza, como son la determinación del dimorfismo sexual (Hevia & Quiles, 1993) y la comparación morfométrica entre razas (Parés, 2006a). Aún así, somos plenamente conscientes que la sistemática biométrica aplicada únicamente con fines raciales resulta totalmente ineficaz. Ninguna clasificación racial debe descansar únicamente sobre datos biométricos, pero debe reconocerse su papel complementario en la descripción racial.

APLICACIONES DE LA ZOMETRÍA EN LA ETNOLOGÍA ACTUAL

Aceptada pues la Zoometría como una herramienta más para la caracterización y diferenciación racial, añadir que los resultados que se generen, siempre avalados por el estudio estadístico adecuado, serán diferentes según lo que se persiga: no es lo mismo un estudio zoométrico para una descripción racial, que para una inscripción en registro, no es lo mismo un estudio para una comparación de poblaciones diferentes que para estudiar una evolución morfológica. La Zoometría, también permite conocer las capacidades productivas de los individuos o su inclinación hacia determinada producción zootécnica (López *et al.* 1999). Con los actuales paquetes de análisis estadístico multivariante pueden derivarse un sinnúmero de resultados de enorme interés, impensables hace unos años; *a viejos métodos nuevas herramientas.*

Ahora bien: sería un error considerar los datos obtenidos en Zoometría como valores matemáticamente fijos o de una precisión absoluta. La dificultad de manejo de cada animal y su estado corporal, la pericia del zoometrista, el error del aparataje de medición, las condiciones de trabajo (normalmente ambientales y con presencia del ganadero), etc., dificultan obtener datos con una elevada fiabilidad, y debe dárseles el valor justo y la precisión que les corresponde. Así, por ejemplo, en animales de abasto, recomendamos las medidas con una variante de 0,01 m para la alzada a la cruz, de 0,02 m para el perímetro recto torácico, y de 0,005 m para los perímetro de la caña. A la vez, el veterinario zoometrista debe ser conocedor de todo este arsenal numérico y elegir, en cada caso, las variables que resulten de mayor interés para el objetivo que persiga.

3. Medidas lineales

NOMENCLATURA

El tema de la nomenclatura no es ninguna nimiez: debe usarse siempre una terminología clara, que defina la medida en base al tipo de medida y en base a los referentes topográficos *anatómicos*, en vez de expresiones populares, general-

mente más exterioristas; así, por ejemplo, longitud occipito-coccígea en vez de “longitud total”, o longitud ilio-isquiática en vez de “longitud de la grupa”. Para los índices, lo mismo; por ejemplo, índice ilio-isquiático en vez de “índice pelviano”. Igualmente a erradicar esos viejos términos de “diámetro longitudinal” y “diámetro transversal” y usar lo que corresponde, que es longitud y anchura, llanamente. A la vez, el veterinario debe ser capaz de plasmar las conclusiones que nos ofrezca el estudio de esos datos, sobretudo los indexales, con una terminología adecuada, lo que a su vez ilustra una correcta interpretación etnológica de los datos. Así, por ejemplo, longicéfalo, braquicranioto, mesoprosopio, en vez de “cabeza larga”, “cráneo corto y ancho”, “cara de longitud media”, respectivamente. Los redactados para morfotipos y prototipos deberían trabajar con estos términos, precisos y de base numérica objetiva.

Otro caso es que el veterinario deba dirigirse a un público no especialista, y recurra entonces al nombre coloquial, exteriorista. A lo largo del capítulo citaremos algunos de estos términos coloquiales entre comillas.

METODOLOGÍA EN LA OBTENCIÓN DE MEDIDAS

Las medidas lineales deben tomarse sobre planos horizontales y con el animal cuadrado (sus cuatro patas sobre el suelo formando un rectángulo equilibrado) (Figura 1). La tradición marca que sea por el lado izquierdo del animal, que



Figura 1. Las medidas lineales deberían tomarse sobre planos horizontales y con el animal cuadrado (sus cuatro patas sobre el suelo formando un rectángulo equilibrado), aunque en las condiciones habituales de trabajo ello no sea siempre fácil. En la imagen: yegua Hiperométrica Pirenaica. (Foto: autor).

efectivamente resulta más cómodo para un medidor diestro, pero creemos que ello no reviste ninguna importancia. En la práctica, por otro lado, suele haber una marcada dificultad en la contención de los animales a medir, por lo que no podemos exigir una excesiva precisión –que será únicamente teórica–. En el caso del ovino (Figura 2), por otro lado, ni cabe decir que el grado de crecimiento del vellón puede afectar sensiblemente la precisión de las medidas, y es obviamente mejor obtener las medidas lo más inmediatamente después del posible esquila.



Figura 2. En el caso del ovino, el grado de crecimiento del vellón puede afectar sensiblemente la precisión de las medidas. En la imagen: ovejas de raza Aura & Campan. (Foto: autor).

El estado fisiológico, por otro lado, puede influir en algunas medidas. Así, por ejemplo, está descrito que las hembras gestantes ven profundamente alterados los valores torácicos (Figura 3) (Salako, 2006); por ejemplo, la mejora del estado de carnes, a igualdad aparente de éste, no se refleja uniformemente a nivel torácico en todos los individuos (Dowdal, 1987).



Figura 3. En las hembras gestantes pueden verse profundamente alterados los valores torácicos. En la imagen: yegua Asturcona a final de gestación. (Foto: autor).

Material para la obtención de medidas

El equipo habitual de Zoometría es (Figura 4):

- *Cinta métrica flexible*; algunas incluyen una estimación del peso del animal según el perímetro torácico.
- *Bastón hipométrico*, que se utiliza para medir alzadas, distancias y anchuras.
- *Compás de brocas*, que se usa para medir distancias más pequeñas (en cabeza, en grupa...).

ZOOMETRÍA

- Calibrador, que se utiliza sobretodo para medir la anchura de la caña, porque mide distancias más pequeñas que el compás de brocas.
- Pelvímetro.
- Goniómetro.



Figura 4. Los 4 instrumentos más habituales en la práctica zoométrica: bastón hipométrico (para ovino el de la izquierda, equidos el central), cinta métrica flexible y compás de brocas. (Foto: autor).

No entraremos en detalles en estos equipos, ni en su uso; tampoco creemos necesario citar aquellos viejos instrumentos que ya no se usan, de interés exclusivamente histórico: el hipómetro de cadena, el látigo, la regleta con escuadra o potencia, etc. El calibrador, el pelvímetro y el goniómetro, por otro lado, suelen verse relegados del trabajo *habitual* de campo.

Puntos topográficos y medidas habituales

A continuación relacionamos (aunque sin una pretensión de exhaustividad) las medidas lineales utilizadas en Zoometría veterinaria, exponiendo los referentes topográficos utilizados para cada variable, de manera sucinta. Las medidas e índices subrayados son los *más habitualmente utilizados* en Zoometría general. Algunas de las medidas tienen un interés particular en la determinación de la funcionalidad de los movimientos de las palancas; en lugar de medir puntos óseos en sus extremos, toman como referencia los vértices de los ángulos formados por cada par en flexión (Aparicio, 1986).

Las medidas a tomar pueden dividirse en medidas lineales, anchuras y perímetros. A su vez, las medidas lineales deberen diferenciarse en: medidas de alzada, de longitud, de anchura y de profundidad. Veámoslas.

ALZADAS: se refieren a medidas del esqueleto axial y del cinturón torácico y pélvico, y se obtienen en una dirección dorso-ventral (von den Driesch, 1976).

- *Alzada a la cruz* (“alzada principal”, “talla”): se mide desde el punto más culminante de la región interescapular (“cruz”, 3ª y 4ª apófisis espinosas de las vértebras torácicas) hasta el suelo (si se mide con bastón) o el talón del casco (si se mide con cinta, para disminuir el error ya que con la cinta se marcan los bordes del cuerpo).
- *Alzada al dorso*: se mide desde el punto medio dorsal entre el punto más culminante de la región interescapular y la región lumbar (apófisis espinosas de la 12ª-13ª vértebra dorsal) hasta el suelo.
- *Alzada al esternón* (“alzada al hueco subesternal”): va desde la región esternal inferior, a nivel del olécranon (“cinchera”), al suelo.
- *Alzada dorso-esternal* (“profundidad de pecho”, “diámetro dorso-esternal”): se mide desde el punto más declive de la cruz a la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon.
- *Alzada a la pelvis*: se mide desde el punto dorsal-anterior de la pelvis (apófisis espinosa de la 5ª vértebra lumbar) hasta el suelo. Semejantes en su realización y concepto son la “alzada a la entrada de la grupa” (hasta donde termina el lomo y empieza la grupa), la *alzada a las “palomillas”* (hasta el punto más culminante de la región sacra –vértice de la primera apófisis espinosa del sacro–), la *“alzada al nacimiento de la cola”* (hasta el punto de unión dorsal de la cola al tronco –a nivel del 4º hueso coxígeo–) y la alzada al corvejón.

LONGITUDES (“diámetros longitudinales”): se obtienen en una dirección cráneo-caudal (von den Driesch, 1976) (Figura 5).

- *Longitud corporal* (“longitud del tronco”, “diámetro longitudinal”): se mide desde el punto más craneal y lateral de la articulación del húmero (“punta del encuentro”) al punto más caudal de la articulación ilio-isquiática (“punta de la nalga”).
- Longitud occípito-coccígea (“longitud total”): va desde la nuca hasta el nacimiento de la cola.
- Longitud ilio-isquiática (“longitud de la grupa”): se mide desde la tuberosidad ilíaca externa (“punta del anca”) a la punta del isquion. En équidos sirve para determinar la potencia.
- Longitud de la caña: se mide de debajo de la rodilla hasta el principio del menudillo.
- *Longitud cefálica total*: distancia desde la protuberancia occipital al punto más rostral del labio maxilar.
- *Longitud craneal*: distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre la dos partes más caudales de la fosa orbitaria. Debe corresponder a la proyección superior del neurocráneo. Si el punto nasal es la proyección de los lacrimales, deberíamos hablar en este caso de “longitud frontal”. En la tabla 1 ofrecemos los valores de anchura y longitud cefálicos para algunas razas bovinas (machos).

Tabla 1. Medidas de la cabeza

	Longitud cefálica	Anchura cefálica
Toro de lidia*	48,6 ± 3,29	23,5 ± 5,53
Bruna dels Pirineus	57,5 ± 3,89	27,4 ± 5,73
Limusina	54,2 ± 4,57	25,8 ± 7,45
Blonde d’Aquitanie	63,2 ± 1,67	27,7 ± 6,37
Frisona	63,1 ± 6,19	28,4 ± 4,86

Media (cm) ± C.V.

* Fuentes *et al.*, 2001 (machos)

Resto de datos: obtenidos por el autor en machos (datos inéditos, 2006)

- *Longitud facial*: distancia desde una línea imaginaria que une la parte más caudal de la fosa orbitaria al labio maxilar. Atención a la observación anterior, víscerocráneo y cara no se corresponden. La diferencia entre la longitud frontal y craneal oscila en torno del 12% de la longitud cefálica total, en caballos (Parés, datos inéditos, 2006).

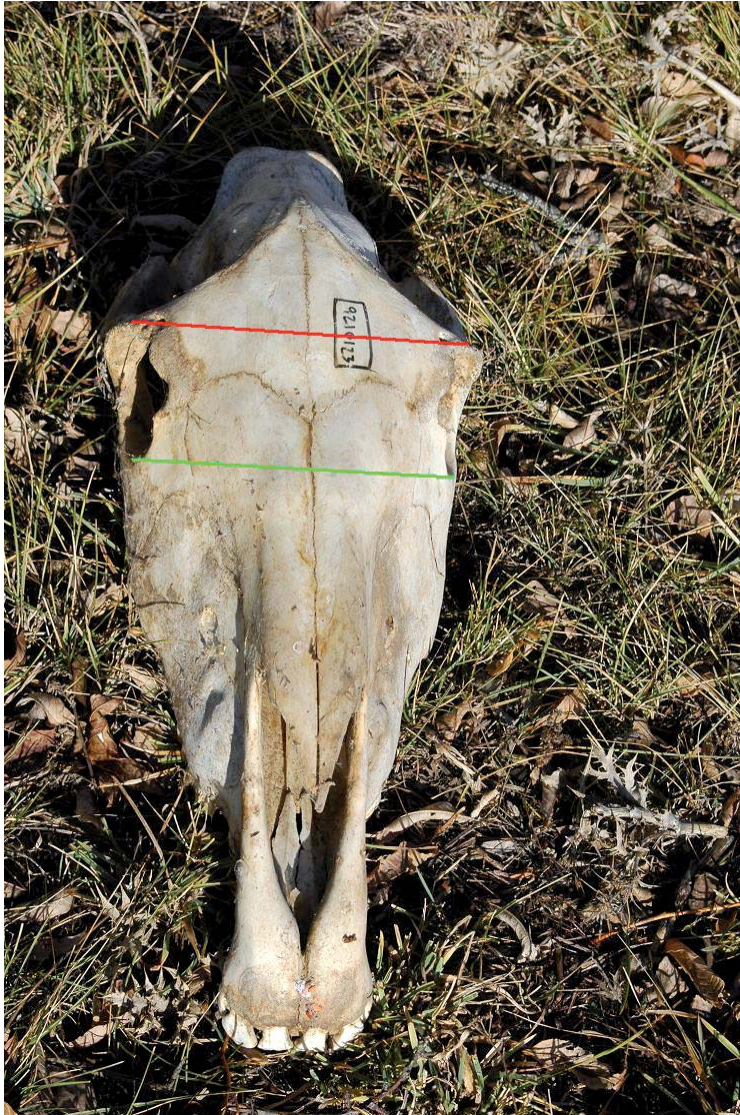


Figura 5. La longitud craneal debe ser la distancia desde la protuberancia occipital a una línea imaginaria entre las dos partes más caudales de la fosa orbitaria (línea roja). Si el punto nasal es la proyección de los lacrimales (línea verde), deberíamos hablar en este caso de “longitud frontal”. En la imagen: un cráneo de yegua Bretona Ceretana. (Foto: autor).

- Longitud hasta la nuca: distancia entre la articulación atlanto-occipital (primera vértebra cervical) y la inserción de la cola (última vértebra sacra), por la línea media dorsal a lo largo de la columna vertebral. En cerdos (Danilo *et al.*, 2002).
- Longitud codo-cruz: distancia entre el codo y la parte más alta de la cruz. De la misma manera: longitud codo-rodete (entre el borde superior de la pezuña hasta el codo) y tarso-rodete (similar al anterior, pero referida al miembro pelviano; el punto de referencia en este caso pasa a ser la punta del corvejón).
- Longitud hasta la espalda: distancia lateral entre el borde anterior de la espalda o punta del hombro y la punta de la nalga (apófisis del isquion). Interesante en cerdos (Danilo *et al.*, 2002).
- Longitud de los cuernos: recomendaríamos su obtención por longitud real, no por proyección de arco (Figura 6). La longitud de los cuernos parece no tener correlación con otras medidas cefálicas –ni con el perímetro– y muy poco marcada con la edad, por lo menos en bovinos (Parés, datos inéditos, 2006).
- Longitud de la espalda: desde el borde dorsal del cartílago escapular al ángulo que forma este radio con el húmero.
- Longitud del brazo: desde el vértice que forma la escápula hasta el borde caudal del epicóndilo lateral del húmero.



Figura 6. En ovinos y caprinos armados, recomendaríamos la medición de la longitud de los cuernos por longitud real, no por proyección de arco. En la imagen: morueco de raza Baregeoise. (Foto: autor).

- Longitud del antebrazo: desde el vértice del olécranon hasta el vértice del ángulo que forma el radio con el carpo y el metacarpo (interlínea carpiana).
- Longitud de la caña: desde el vértice señalado anteriormente hasta la articulación metacarpo-falangiana en su límite proximal al metacarpo.
- Longitud de la oreja: distancia rectilínea entre la base de inserción de la oreja y su extremo libre.
- Longitud del cuello: desde la protuberancia occipital a la primera vértebra torácica, con el cuello convenientemente extendido.

ANCHURAS (“diámetros transversales”): se obtienen en una dirección latero-lateral (von den Driesch, 1976) (Tabla 2).

- *Anchura bicostal* (“anchura torácica”): anchura máxima de la región torácica a nivel del arco de la 5ª costilla (en la zona más próxima a la axila). La mejor base apreciativa la encontramos por detrás del codo, donde las costillas permanecen casi fijas (Aparicio, 1960). Es una medida de mayor variación que el perímetro recto torácico:

Tabla 2. Medidas del tórax

“Bruna dels Pirineus”	Diámetro Bicostal (cm)	Perímetro Recto Torácico (cm)
Hembras	37,5 ± 15,17	193,8 ± 5,40
Machos	42,8 ± 8,5	199,2 ± 5,9

Promedio ± desviación estándar

Parés, datos inéditos, 2006

- “*Anchura entre encuentros*”: anchura entre los puntos más craneales y laterales del húmero, en su articulación escápulo-humeral.
- *Anchura de la cabeza*: se toma en la parte más ancha, entre las dos arcadas orbitarias o los dos arcos zigomáticos (arcadas).
- *Anchura craneal*: anchura mínima del hueso frontal.
- *Anchura facial*: anchura máxima entre ambas tuberosidades faciales.
- *Anchura interilíaca* (“anchura de la grupa”): anchura máxima entre las tuberosidades laterales del coxal (espina ilíaca ventral caudal del ilion).

- *Profundidad de la cabeza*: anchura máxima entre la cara anterior del frontal y el punto más convexo de la rama mandibular.
- Anchura de los cuernos: la anchura de los cuernos en la base, puede obtenerse en vertical y en horizontal, lo que nos permite deducir si la sección es oval.
- Anchura de la caña: se mide con calibrador. Se toma la medida en su parte media.

PERÍMETROS:

- *Perímetro recto torácico*: debe tomarse a nivel del punto dorsal más declive de la región interescapular (apófisis espinosa de la 7^a-8^a vértebra dorsal) y la región esternal inferior correspondiente, a nivel del olécranon. A pesar de su gran fluctuación (véase el cuadro adjunto), es de gran interés por su relación con la alzada a la cruz y los perímetros de las cañas (Tabla 3).
- *Perímetro de la caña anterior*: se toma en la parte más estrecha del hueso metacarpo, en su tercio medio.
- *Perímetro de la caña posterior*: se toma en la parte más estrecha del hueso metatarso, en su tercio medio.
- *Perímetro del carpo*: Los perímetros de las extremidades suelen encontrarse en estrecha correlación, y normalmente sus fluctuaciones son poco elevadas dentro de la raza.

Tabla 3. Medidas de la extremidad anterior

	Perímetro de carpo	Perímetro de caña anterior
Toro de lúdia*	31,2 ± 4,48	18,4 ± 3,80
Bruna dels Pirineus	36,3 ± 5,88	23,2 ± 7,20
Frisona	34,9 ± 7,54	19,2 ± 7,18
Pirenaica†	–	20,37 ± 0,99
Criollo◇	–	16,5 ± 1,04

Media (cm) ± C.V.

* Fuentes *et al.*, 2001

† Pastor *et al.*, 2000

◇ Rodríguez *et al.*, 2001

Resto de datos: obtenidos por el autor en hembras adultas (datos inéditos, 2006)

- *Perímetro máximo del carpo* (“perímetro de la rodilla”). Mismamente: *perímetro máximo del tarso* (“perímetro del corvejón”), *perímetro máximo de la articulación metacarpo-falangiana* (“perímetro del menudillo”), “*perímetro de la cuartilla*” (de la 2ª falange en su tercio medio) y “*perímetro del rodete*” (a nivel de la epidermis del limbo, borde proximal del casco).
- *Perímetro escrotal*: el desarrollo testicular depende significativamente de la edad y del peso, raza y época también juegan un papel significativo (Fuentes *et al.*, 1995). Algunos autores utilizan la biometría testicular como evaluador de la precocidad en machos (Figura 7) (Fuentes *et al.*, 1995). Diversos autores (Bailey *et al.*, 1996; Unanian *et al.*, 2000) verifican que la circunferencia escrotal no constituye por ella sola una medida representativa de producción espermática y, por tanto, del potencial reproductivo de un macho. Por ello, otras medidas que deberían tomarse en los testículos son: longitud, el diámetro testicular y la semicircunferencia testicular tomada en sentido horizontal, abarcando ambos testículos y el escroto (Fuentes *et al.*, 1995).



Figura 7. Algunos autores utilizan la biometría testicular como evaluador de la precocidad en machos (Fuentes *et al.*, 1995). En la imagen: toro Limosín. (Foto: autor).

- *Perímetro abdominal*: se mide el valor de la circunferencia abdominal, a 5 cm de la cicatriz umbilical al nivel de la parte más amplia del abdomen. En cerdos (Danilo *et al.*, 2002).

- *Perímetro máximo abdominal*: alrededor del vientre en su máxima amplitud.
- *Perímetro oblicuo torácico*: desde el punto más prominente de la cruz, se pasa la cinta por el borde anterior escapular hasta llegar al espacio interaxilar, por donde pasa para alcanzar la cruz de nuevo tras ascender por el borde escapular posterior de la mano contraria. Debe diferenciarse bien del anterior perímetro. Es conveniente tomar esta medida por ambos lados, y obtener después el promedio.

4. Índices zoométricos

INTERÉS

Los índices nos aportan información bien para la diagnosis racial, bien para la determinación de estados somáticos predispositivos a determinadas funcionalidades, bien para determinar el dimorfismo sexual de una raza (Hevia & Quiles, 1993). Además, algunas variables que de forma individual y aislada pueden no manifestar poder discriminante, sí lo manifiestan en el índice confeccionado a partir de ellas, al acumularse la información de las dos variables (Hevia & Quiles, 1993).

NOMENCLATURA Y OBTENCIÓN

A partir de algunos de los valores lineales que acabamos de indicar se pueden estimar los siguientes índices zoométricos (Müller, 1956; Rodríguez *et al.*, 2000; Sañudo *et al.*, 1985), índices que nos ofrecen, como decíamos, un interés tanto etnológico como funcional:

a) índices de interés etnológico

1. *Índice corporal* (“índice de capacidad relativa”) = $(\text{longitud corporal}/\text{perímetro recto torácico}) \times 100$. Este índice permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevi ($< = 85$), meso (entre 86 y 88) o longilíneos ($> = 90$).
2. *Índice torácico* = $(\text{anchura bicostal}/\text{alzada dorso-esternal}) \times 100$. El índice torácico refleja las variaciones en la forma de la sección torácica, siendo mayor (más circular) en el ganado de carne y menor (más elíptico) en el ganado lechero. Para las razas mediolíneas tenemos un índice entre 86 y 88, situándose el brevilíneo en 89 o más y el longilíneo en 85 o menos. La

tradición que marca que valores del índice corporal y torácico de 86-88 indican mediolinealidad no siempre se cumple, y no son raros los casos en que obtenemos valores contrapuestos (Tabla 4):

Tabla 4. Índices de interés etnológico en diversas especies

		Índice corporal	Índice torácico
Bovino	Criollo [◇]	88,2 =	52,8 +'
Bovino	Hereford [◇]	91,0 +'	93,0 -'
Bovino	Holstein [◇]	81,3 -'	62,0 +'
Ovino	Canaria (hembras)*	76,4 -'	73,9 +'
Ovino	Gallega (ecotipo genuino) [◇]	69,2 -'	61,2 +'
Ovino	Gallega (ecotipo mariñano) [◇]	66,8 -'	73,1 +'
Ovino	Aranesa (hembras) [†]	87,2 =	65,0 +'
Equino	Poney gallego**	90,8 +	66,2 +'

[◇] Rodríguez *et al.*, 2001

+ Pastor *et al.*, 2000

[◇] Sánchez *et al.*, 2000

[†] Parés, 2006d

* Álvarez *et al.*, 2000a

** Sánchez *et al.*, 1996

3. *Índice ilio-isquiático* (“índice pelviano”) = (anchura inter-ilíaca/longitud ilio-isquiática) x 100. Este índice indica la relación entre anchura y longitud de pelvis, lo que refleja una pelvis proporcionalmente más ancha que larga o al revés.

4. *Índice de compacidad* (“peso relativo”) = (peso vivo/alzada a la cruz) x 100.

Índices en cabeza

Si los caracteres étnicos suministrados por la cabeza tienen su importancia etnológica, es sobretodo porque su somación no está influenciada por los factores ambientales y por el manejo; y porque su estudio resulta además de mucho más interés en cuanto que son escasos los trabajos biométricos en esta zona corporal. Algunos autores han usado las dimensiones cefálicas como indicadores etnológicos, origen y relación entre especies (Jewel, 1963) o razas

(Parés 2006b). Además, de su estudio pueden deducirse rasgos importantes de dimorfismo sexual, ser verdaderos “índices de feminidad” (Figura 8). En los estudios etnológicos, pues, recomendamos dar una especial atención a la craneología (Fuente *et al.*, 2001). Estudios craneométricos exhaustivos, como los protocolizados por von den Driesch (1976) (utilizado por ejemplo por Parés, 1993 en caballo) pueden complementar el estudio craneológico habitual.

5. *Índice cefálico* = (anchura de la cabeza/ longitud de la cabeza) x 100. Este índice permite clasificar los animales en dolico, braqui y mesocéfalos. En los dos cuadros adjuntos ofrecemos algunos índices cefálicos en razas equinas y bovinas (Tablas 5 y 6).
6. *Índice craneal* = (anchura del cráneo/ longitud del cráneo) x 100. Según el índice obtenido designaremos la raza como dolico, meso o braquicraniota.
7. *Índice facial* = (anchura de la cara/longitud de la cara) x 100. Según el índice obtenido designaremos la raza como dolico, meso o braquiprosopia.



Figura 8. Deben considerarse los índices cefálicos como valores de gran interés en zometría. En la imagen: toro Bruna dels Pirineus. (Foto: autor).

Tabla 5. Índices cefálicos (promedio \pm coeficiente de variación) en razas equinas

	Índice cefálico
Pura Sangre Inglés*	32,5 \pm 6,6
Caballo Ceretano**	38,1 \pm 3,8
Poney Gallego***	40,78 \pm 3,4
Asno Catalán****	40,8 \pm 6,9

* Hevia & Quiles (1993)

** Folch & Jordana, 1997

*** Parés, datos inéditos, 2006

**** Sánchez *et al.*, 1996

Tabla 6. Índices cefálicos (promedio \pm coeficiente de variación) en razas bovinas

	HEMBRAS Índice cefálico	MACHOS Índice cefálico
Bruna dels Pirineus	44,44 \pm 2,47	47,68 \pm 2,43
Frisona	42,00 \pm 1,93	45,11 \pm 2,03
Blonde d'Aquitania	41,84 \pm 0,73	43,85 \pm 2,05
Charolesa	44,91 \pm 4,87	48,27 \pm 2,17

Datos: Parés, datos inéditos, 2006

b) Índices de interés productivo

De aptitud lechera

8. *Índice dátilo-costal* = (perímetro de caña anterior/diámetro bicostal) x 100.

De aptitud sarcopoiética

9. *Índice de proporcionalidad* (“corporal lateral”, “cortedad relativa”) = (alzada a la cruz/longitud corporal) x100. La interpretación de este índice resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico, ya que señala que a menor valor el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnífera (Tabla 7).

Tabla 7. Índices de proporcionalidad en diversas especies

		Índice de proporcionalidad
Bovino	Criollo [◇]	86,4
Bovino	Hereford [◇]	78,2
Bovino	Holstein [◇]	84,9
Bovino	Pirenaico ⁺	85,3
Ovino	Canaria (hembras)*	91,5
Ovino	Palmera (hembras)**	92,6
Ovino	Gallega (ecotipo genuino) [◇]	95,2
Ovino	Gallega (ecotipo mariñano) [◇]	95,4
Ovino	Aranesa (hembras) [†]	94,9
Equino	Poney gallego***	94,5

◇ Rodríguez *et al.*, 2001

+ Pastor *et al.*, 2000

◇ Sánchez *et al.*, 2000

† Parés, 2006d

* Álvarez *et al.*, 2000a

** Álvarez *et al.*, 2000b

*** Sánchez *et al.*, 1996

10. *Índice de profundidad relativa del tórax* = (alzada dorso-esternal/alzada a la cruz) x 100. Corresponde al “índice de profundidad” de Alderson, que veremos más adelante. Se considera mejor cuanto más exceda de 50.
11. *Índice podal posterior* = (alzada al corvejón/alzada al nacimiento de la cola) x 100. Podal posterior = 33.
12. *Índice ilio-isquiático transverso* (“pelviano transversal”) = (diámetro bisilíaco/alzada a la cruz) x 100. Pelviano transversal. Se considera mejor cuanto más exceda de 33.
13. *Índice ilio-isquiático longitudinal* (“pelviano longitudinal”) = (diámetro ilio-isquiático/alzada a la cruz) x 100. Pelviano longitudinal. Se recomienda que no pase mucho de 37.
14. *Índice de grueso relativo de la caña* = (perímetro de caña anterior/alzada a la cruz) x 100.

De aptitud motora

15. *Índice de carga de la caña* = (perímetro de caña anterior/peso vivo) x 100 (Tabla 8).

Tabla 8. Índice de carga de la caña en ovinos

	Índice de carga de la caña	
	Machos	Hembras
Pampinta	10,48	13,47
Aranesa [†]	13,82	16,95

[†] Parés, 2006d

16. *Índice dáctilo-torácico* o metacarpo-torácico = (perímetro de caña anterior/perímetro recto torácico) x 100. En caballos un índice menor indica un tipo más alto de patas y más liviano, tendente a un tipo de velocidad; un aumento en este índice indica una tendencia hacia un tipo de fuerza (Dowdall, 1987). El índice dáctilo-torácico proporciona igualmente una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor mayor en los animales carniceros que en los lecheros. No debe deducirse de ello que sea siempre deseable un aumento del volumen de las extremidades, un “exceso de hueso”, puesto que debe considerarse también la calidad y forma de los huesos, así como de las articulaciones y tendones (Tabla 9).

c) otros índices

17. *Índice de anamorfosis* = (perímetro recto torácico)²/alzada a la cruz (Dowdall, 1987). Un índice menor indica un tipo más alto de patas y más liviano, tendente a un tipo de velocidad; en caballos, un aumento en este índice indica una tendencia hacia un tipo de fuerza (Dowdall, 1987).

Tabla 9. Índices zoométricos en diversas especies

	Índice de Anamorfis	Índice dácilo-torácico
Caballo de Silla*	2,17	11,3
Caballo Criollo*	2,18	11,2
Caballo de Tiro Pesado*	3,03	11,7
Caballo de Deporte Francés**	2,31	–
PRE♦	2,16	11,9
Asno Catalán+	1,73	12,7
Vaca criolla◊	2,04	10,50
Hereford◊	2,30	12,30
Holstein◊	2,80	–

* Dowdall, 1987

** datos deducidos de Lamarche, 1977

♦ datos deducidos de Macarro *et al.*, 1986

+ datos deducidos de Folch & Jordana, 1997

◊ Rodríguez *et al.*, 2001

18. Coeficiente de proporcionalidad corporal = (índice de compacidad/índice corporal) x 100.
19. Índice de gracilidad subesternal = (alzada al esternón/alzada dorso-esternal). Permite establecer el estado de longipedia/brevipedia (Bouchel *et al.*, 1997) (Tabla 10).
20. Índice auricular/tórax = (longitud de la oreja/alzada dorso-esternal) x 100. Permite evitar las variaciones de la longitud de las extremidades (Ngo Tama *et al.*, 1996).

Tabla 10. Índices en el ganado caprino

	Verata*	Rasquerana**	Cabra de Rove***	Grandes cabras del Chad***
Í. de gracilidad subesternal	1,26	1,16	1,05	1,46
Í. auricular/tórax	40,8	47,1	–	

* Deducidos de los datos de Rodríguez *et al.* (1990)

** Deducidos de los datos de Carné (2005)

*** Bouchel *et al.* (1997)

d) índices morfológicos de Alderson (Alderson, 1999)

Este autor propone 8 índices que por no ser de aplicación habitual, pero útiles en el trabajo zoométrico (y sobretodo cuando de lo que se trata es de comparar poblaciones o razas), creemos de interés reseñar:

1. Índice de peso = longitud corporal x alzada dorso-esternal x (anchura bisilíaca + anchura bicostal).
2. Alzada inclinada = alzada a la cruz – alzada a la grupa.
3. Índice de longitud = longitud corporal/alzada a la cruz. Fijémonos en que es el inverso del índice de proporcionalidad.
4. Anchura inclinada = anchura bisilíaca/anchura bicostal.
5. Longitud de equilibrio de la pata delantera = alzada a la cruz – alzada dorso-esternal.
6. Balance = (longitud ilio-isquiática x anchura bisilíaca)/(alzada dorso-esternal x anchura torácica).
7. Índice acumulado = (peso/peso medio de la raza) + índice de longitud + balance.
8. Índice de profundidad: véase el índice de profundidad relativa del tórax, ya citado.

Deben considerarse los índices de longitud y de balance como indicadores importantes de aptitud cárnica, la inclinación de anchuras y el índice de longitud son importantes como indicadores de funcionalidad, y el índice acumulativo, como un indicador general. Dado lo poco usado de estos índices, ofrecemos en la Tabla 11 algunos ejemplos de valores comparativos en ovejas.

Tabla 11. Índices en la especie ovina

	Aranesa*	Palmera**	Gallega (ecotipo genuino)***	Gallega (ecotipo marino)***	Xisqueta (Pallars Jussà)****	Xisqueta (Alta Ribagorça)****	Xisqueta (Pallars Sobirà)****
Índice de peso	103.217,24	90.047,85	25.707,46	35.744,46	95.082,93	103.372,06	98.185,11
Alzada inclinada	-0,2	-2,3	-2,1	-2,5	0,3	0,3	-0,3
Índice de longitud	1,12	1,08	1,05	1,05	0,97	0,97	0,97
Anchura inclinada	1,04	0,72	-	-	0,67	0,72	0,72
Índice de profundidad	0,45	0,53	0,49	0,48	0,46	0,46	0,46
Longitud de equilibrio de la pata delantera	39,30	29,00	27,87	31,00	37,03	38,35	37,35
Balance	0,75	0,49	-	-	0,42	0,47	0,47
Índice acumulado	2,78	2,29	1,67	1,51	2,17	2,22	2,22

* Parés, 2006d

** deducido de los datos de Álvarez *et al.*, 2000*** Sánchez *et al.*, 2000

**** deducido de los datos de Avellanet & Jordana, 2003

d) índices de Edward Skorkowski (Fuentes *et al.*, 2001) (Tabla 12)

W1 = (anchura cefálica/longitud facial) x 100

W2 = (longitud facial/longitud craneal) x 100

W3 = (longitud craneal/anchura craneal) x 100.

W4 = (longitud corporal/alzada a la cruz) x 100

W5 = (alzada a la cruz/alzada dorso-esternal) x 100

W6 = (alzada dorso-esternal/anchura entre encuentros) x 100

Tabla 12. Índices de Skorkowski en bovino

	HEMBRAS		
	W1	W2	W3
Asturiana de los Valles	57,8	268,8	37,2
Aubrac	60,7	273,7	36,5
Avileña	77,6	173,0	57,8
Blanca pallaresa	59,8	262,6	38,1
Bruna dels Pirineus	62,7	242,0	41,3
Fleckvieh	60,0	277,4	36,0
Frisona	58,7	250,4	39,9
Frisona (berrenda en roja)	58,3	273,1	36,6
Gascona	59,2	283,3	35,3
Pardo Alpina	65,6	220,0	45,5
Parda de Montaña	59,3	281,2	35,6
Pirenaica	62,5	261,3	38,3
Rubia de Aquitania	56,1	294,5	34,0
Salers	61,6	251,7	39,7
Charolesa	62,9	249,0	40,2
Caballo Ceretano	55,7	215,4	46,5

Parés, datos inéditos, 2006

ENFOQUES NO CONVENCIONALES EN ZOOMETRÍA

Aunque sin ser novedosos, existen otros métodos de Zoometría, no ligados a la toma directa, sobre animal, de las variables. Destacaríamos, en este sentido, el método por fotografía para la medición complementaria de valores, concretamente los de alzada; Lamarche (1977), por ejemplo, obtiene 11 medidas lineales a partir de la proyección fotográfica. Naturalmente, en estos casos debe usarse un testimonio graduado colocado en el mismo plano lateral por el que se obtiene la fotografía (Figura 9).



Figura 9. Existen otros métodos de Zoometría, no ligados a la toma directa, sobre animal, de las variables, como el fotográfico de Lamarche (1977); nótese las marcas rojas adheridas sobre los principales puntos de articulación del animal. En la imagen: yegua Hispano-Bretona. (Foto: autor).

5. Aproximación al peso corporal utilizando medidas lineales

Aunque el peso vivo es una medida de enorme interés, sobre todo por su interés en establecer aptitudes, no siempre es factible obtenerlo. Evidentemente, a la dificultad de disponer de una balanza con cajón immobilizador, y que sea fácilmente transportable, se añade el evidente problema que suele significar la contención de los animales dentro del dispositivo –sobre todo en el caso de animales de abasto.

La idea es que a partir de una o pocas medidas morfológicas se pueda obtener una estimación del peso vivo con un bajo grado de error. El peso se estima a partir de diferentes fórmulas de regresión. Las ventajas que ofrece la posibilidad de estimar el peso vivo es evidente, más allá del puramente zoométrico: valorar el crecimiento y el desarrollo corporal, evaluar la eficacia en la alimentación, calcular la cantidad de medicación a suministrar, o estimar el rendimiento de las canales (Alonso & Bahamonde, 2006). Puede usarse igualmente, si se conoce

el patrón de crecimiento, para predecir pesos futuros en función de la edad. En el plano etnológico, de todos modos, el valor del peso en sí mismo tiene un valor limitado si no se asocia a otros datos (Salako, 2006).

Aunque estas fórmulas se establecen a partir de medidas lineales simples, en algunos casos su cálculo resulta enormemente complicado y nada aplicativo a efectos reales (Alonso & Bahamonde, por ejemplo, la establecen, para bovinos de la raza Asturiana de los Valles, a partir de 6 variables lineales).

La medida lineal típica de estimación ponderal es el perímetro recto torácico, aunque se ha demostrado también válido el diámetro bicostal (Parés, 2006c) (Figura 10).

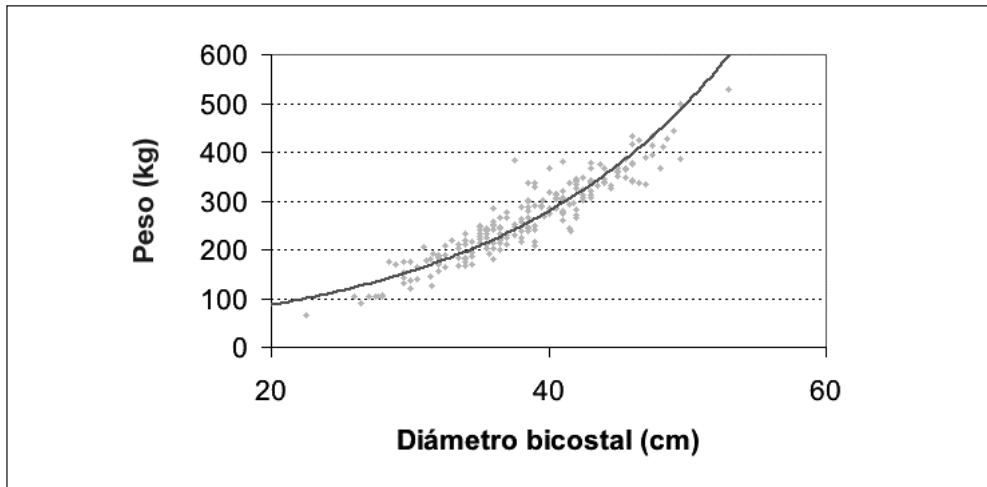


Figura 10. La medida lineal típica de estimación ponderal es el perímetro recto torácico, aunque se ha demostrado también válido el diámetro bicostal (Parés, 2006c).

6. Apimetría

La morfometría de la abeja es importante para el estudio de razas o subespecies y de los híbridos, permitiendo su clasificación e identificación (a principios de siglo, la descripción de razas geográficas se basaba únicamente en la apreciación del color y la talla). Los caracteres morfológicos han sido muy empleados para la caracterización de las diferentes razas de abejas (Ruttner, 1988) y para el control de los animales empleados en los programas de selección (Kauhausen-Kelles *et al.*, 1994). El método consiste en medir caracteres perfecta-

mente definidos, como por ejemplo la longitud de ciertas venas alares, de determinadas bandas pilosas o la de la glosa.

No entraremos en más detalles sobre este tema, aunque creemos que debe ser conocido, llegado el caso, por el veterinario.

Bibliografía

Alderson, G. L. H. (1999): "The development of a system of linear measurements to provide an assessment of type and function of beef cattle". *AGRI* **25**:45-55.

Alonso, J. y Bahamonde, A.: *La estimación del peso en bovinos de la raza Asturiana de los Valles como instrumento de ayuda a la producción*. Libro de Actas. II Congreso Nacional de Carne de Vacuno. Gijón, Asturias.

Álvarez, S.; Fresno, M.; Capote, J.; Delgado, J.V. y Barba, C. (2000a): "Estudio para la Caracterización de la Raza Ovina Canaria". *Arch. Zootec.* **49**: 209-215.

Álvarez, S.; Fresno, M.; Capote, J.; Delgado, J.V. y Barba, C. (2000b): "Estudio para la Caracterización de la Raza Ovina Palmera". *Arch. Zootec.* **49**: 217-222.

Aparicio, G. (1960): *Zootecnia Especial. Etnología Compendiada*. Córdoba.

Aparicio, J.B.; Castillo, S. del y Herrera, M. (1986): *Características Estructurales del Caballo Español. Tipo Andaluz*. C.S.I.C. Madrid.

Avellanet, R. y Jordana, J. (2003): "Caracterización morfológica de la raza ovina Xisqueta por comarcas". X Jornadas sobre Producción Animal, Zaragoza. *ITEA*, Volumen Extra **24**: 528-530.

Bailey, T.L.; Monke, D. y Hudson, R.S. (1996): "Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holstein bulls". *Theriogenology* **46** (3): 881-887.

Bouchel, D.; Lauvergne, J.J.; Guibert, E. y Minvielle, R. (1997): "Etude morpho-biométrique de la chèvre du Rove". *Rev. Med. Vet.* **148**: 37-46.

Carné, S. (2005): *La Cabra Blanca de Rasquera: caracterització estructural de les explotacions i estudi morfològic de la raça*. Tesina de Investigación. Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

Danilo, R.; Becerril, M.; Rubio, M.S. y Delgado, E.J. (2002): "Características de la canal del Cerdo Pelón Mexicano, procedente de Mizantla, Veracruz, México". *Vet. Méx.* **33** (1): 27-37.

Dowdall, R. (1987): *Criando Criollos*. Hemisferio Sur. Buenos Aires.

Driesch, A. von den (1976): *A Guide to the Measurement of Animal Bones from Archaeological Sites*. Peabody Museum Bull. 1. Harvard University.

Folch, P. y Jordana, J. (1997): "Characterization, reference ranges and the influence of gender on morphological parameters of the endangered Catalan donkey breed". *Journal of Equine Veterinary Science* **17** (2): 102-111.

Fuentes, A.G.; Lago, S de.; Chang, A.; Semidey, G. de; Regueiro, S.C. y Soler, L. (1995): "Pubertad en Machos Porcinos. I. Biometría Testicular". *Zootecnia Trop.* **13** (2):151-162.

Fuentes, F.C.; Sánchez, J.M.; Sáñez, M.; Meseguer, J.M. y Gonzalo, C. (2001): "Caractérisation de certains paramètres biométriques chez le taureau de combat". *Revue Méd. Vét.* **152**: 157-164.

Hevia, M.L. y Quiles, A. (1993): "Determinación del Dimorfismo Sexual en el Pura Sangre Inglés mediante Medidas Corporales". *Arch. Zootec.* **42**: 451-456.

Kauhausen-Keller, D. y Keller, R. (1994): "Morphometrical control of pure breeding in the honeybee (*Apis mellifera* L.)". *Apidologie* **25**: 133-143.

Lamarche, L. (1977): *Etude de la Liaison entre la Morphologie et l'Aptitude au Saut d'Obstacles chez le Cheval de Sport*. Mem. Fin d'études. CEREOPA. París.

López, J.; Salinas, G. y Martínez, R. (1999): *El cerdo Pelón Mexicano. Antecedentes y Perspectivas*. Ciencia y Cultura Latinoamericana, Sociedad Anónima de Capital Variable. México D.F.

Müller, D.R. (1956): *Bovinotecnia Argentina*. Ed. Agro.

Ngo Tama, A.C.; Bourzat, D.; Zafindajaona, P.S. y Lauvergne, J.J. (1996): *Caractérisation génétique des caprins du Nord-Cameroun*. Proceedings of the Third Biennial Conference of the African Small Ruminant Research Network. Kampala, Uganda.

Parés, P.-M. (1993): "El estudio craneométrico de Eisenmann: una herramienta valiosa para el estudio de las razas equinas". *A.Y.M.A* **33** (4-5): 141-145.

Parés, P.-M. (2006a): "Medidas e índices cefálicos en la raza bovina «Bruna dels Pirineus»". *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET* **VII**, Nº 09.

Parés, P.-M. (2006b): *Relaciones entre diversas razas bovinas españolas y francesas obtenidas a partir del estudio cefálico por biometría*. Libro de Actas. II Congreso Nacional de Carne de Vacuno. Gijón, Asturias.

Parés, P.-M. (2006c): *Predicción del peso canal en la raza bovina "Bruna dels Pirineus" a partir de medidas simples*. Libro de Actas. II Congreso Nacional de Carne de Vacuno. Gijón, Asturias.

Parés, P.-M. (2006d): *Caracterització estructural de les explotacions d'oví de la raça Aranesa. Caracterització morfològica qualitativa i biomètrica*. Tesina d'Investigació. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Pastor, F.; Picot, A.; Quintín, F.J.; Ruiz, M.; Sevilla, E. y Vijil, E. (2000): "Características zoométricas de la raza bovina pirenaica en función de su origen geográfico". *Arch. Zootec.* **49**: 223-227.

Rodríguez, M.; Fernández, G.; Silveira, C. y Delgado, J.V. (2000): "Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay. I. Análisis Biométrico". *Arch. Zootec.* **50**: 113-118.

Rodríguez, P.L.; Tovar, J.J.; Rota, A.M.; Rojas, A. y Martín, L. (1990): "El exterior de la cabra Verata". *Arch. Zootec.* **39** (143): 43-57.

Rodríguez, M.; Fernández, G.; Silveira, C. y Delgado, J.V. (2001): "Estudio étnico de los bovinos criollos del Uruguay. I. Análisis biométrico". *Arch. Zootec.* **50**: 113-118.

Rutnner, F. (1988): *Biogeography and Taxonomy of Honeybees*. Springer-Verlag, Berlín.

Salako, A. E. (2006): "Application of morphological indices in the assessment of type and function in sheep". *Int. J. Morphol.* **24** (1):13-18.

Sánchez, I.; Iglesias, A.; Fernández, A. y Viana, J.L. (1996): "Caballo Gallego de Monte (Poney Gallego)". *Animal Genetic Resources Information* **19**: 45-56.

Sánchez, L.; Fernández, B.; López, M. y Sánchez, B. (2000): "Caracterización Racial y Orientaciones Productivas de la Raza Ovina Gallega". *Arch. Zootec.* **49**: 167-174

Sañudo, C.; Forcada, F.; Cepero, R. y Thos, J. (1985): *Manual de Diferenciación Etnológica*. Librería General, Zaragoza.

Sarazá, J. (1926): *Exterior del Caballo*. Imp. Marin, Córdoba.

Unanian, M.M.; Dias, A.E.; McManus, C. y Penteado, E. (2000): "Características Biométricas Testiculares para Avaliação de Touros Zebuínos da Raça Nelore". *Rev. bras. zootec.* **29** (1): 136-144.

Valoración morfológica en équidos

Peña, F.*; Gómez, M.D.**; Bartolomé, E.**; Valera, M.***

* Dpto. Producción Animal. Campus Universitario de Rabanales. Córdoba. E-mail: pa1peblf@uco.es

** Dpto. Genética. Campus Universitario de Rabanales. Córdoba. E-mail: agr158equinos@gmail.com

*** Dpto. Ciencias Agroforestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. E-mail: [mvalera@us.e](mailto:mvalera@us.es)

1. La importancia de las regiones corporales en la inscripción racial y la valoración de équidos

203

2. Aloidismo en équidos

209

3. Valoración morfológica en las principales razas equinas

211

4. Calificación morfológica lineal en équidos

218

5. Los concursos morfológicos

223

Bibliografía

228

1. La importancia de las regiones corporales en la inscripción racial y la valoración de équidos

La conformación, definida en el diccionario de la lengua española como “distribución de las partes que forman un conjunto”, ha sido utilizada como un importante indicador de la salud y rendimientos del caballo. En base a las diversas aptitudes, son varios los tipos descritos, desde el masivo y compacto de los animales traccionadores al ligero y refinado de los velocistas.

Las regiones corporales tienen una notable importancia en la funcionalidad de los animales y en su adscripción racial. Desde el punto de vista funcional, las regiones corporales deben poseer tamaño, proporciones, angulaciones, relación entre ellas, etc., acordes a la raza a la que pertenecen.

VALORACIÓN E IMPORTANCIA REGIONAL

La CABEZA es una región de gran importancia étnica y funcional, formando con el cuello un balancín de relevancia en la estática y en la locomoción. Debe ser de tamaño medio (< del 40% de la alzada a la cruz), ancha y alargada; el cráneo será cuadrado y su longitud representará 1/3 de la cabeza. La cara debe ser larga y moderadamente ancha. El ángulo de unión con el cuello debe ser lo más abierto posible y la garganta recogida.

El CUELLO debe ser largo, más que la cabeza, de escasa profundidad en ambas inserciones (cabeza y tronco) y musculado, estrecho y su inclinación respecto de la horizontal próxima a 45°. El borde superior debe ser arqueado y medir al menos el doble del inferior y la inserción al tronco debe estar al menos a 10 cm por encima de los encuentros.

Las características del TRONCO son difíciles de precisar ya que varían notablemente entre aptitudes, pero en común podríamos señalar un buen desarrollo, adecuada proporcionalidad y buena musculación. La cruz debe ser alta, larga y no ancha. La región dorso-lumbar debe tener una longitud similar a la del cuello, debiendo ser el dorso más largo (1'5 veces) que el lomo. El dorso será recto, musculado y horizontal (salvo galopadores), mientras que el lomo debe ser ancho, muy musculado y ligeramente ascendente hacia la tuberosidad sacra. El pecho ha de ser musculado, profundo y relativamente ancho. Las costillas deberán ser largas, arqueadas en ojiva, inclinadas y separadas. El abdomen será recogido y el ijar corto y no hundido. En la grupa, los caracteres a considerar son:

musculación, longitud ($\geq 1/3$ de la alzada a la cruz), anchura ($\geq 90\%$ longitud), inclinación ($20-30^\circ$) y situación del nacimiento de la cola (según raza).

En conjunto, los MIEMBROS han de ser proporcionados al tamaño del animal y estar correctamente aplomados.

La espalda ha de ser larga, inclinada, de buena musculación y movimientos sueltos. El brazo ha de estar bien musculado, ser largo ($\geq 1/2$ de la espalda) e inclinado. El ángulo escapulo-humeral debe situarse en $100^\circ-110^\circ$. El codo será manifiesto, ligeramente separado del tórax. En el antebrazo se busca una buena musculación, longitud y verticalidad. El carpo será ancho y deberá continuar la rectitud y verticalidad del antebrazo. La caña ($2/3$ del antebrazo) debe ser recta, vertical y con buen desarrollo de los tendones flexores. La cuartilla será corta e inclinada $45^\circ-50^\circ$. El casco ha de ser proporcionado al cuerpo, de paredes inclinadas y talones abiertos.

El muslo debe ser amplio y profundo, y la inclinación del fémur se ha de situar en $80^\circ-90^\circ$. La nalga será larga y musculada. La pierna ha de tener una longitud e inclinación adecuadas para que el miembro pelviano esté bien aplomado. La caña posterior, de mayor longitud que la anterior, será recta y vertical, con tendones definidos y estructura ósea sólida. Las cuartillas presentarán un ángulo ligeramente mayor que el de las anteriores y los cascos, de buen desarrollo y proporcionados al tamaño del animal, mostrarán una forma más acuminada y estrecha que los torácicos.

En la valoración regional de los animales no sólo se han de considerar las regiones individualmente, sino también en sus relaciones con otras. Así, es importante considerar el BALANCE o ARMONÍA, concepto que hace referencia a adecuada relación y proporcionalidad entre las diversas regiones corporales. Las líneas generales que describen la Armonía son:

- El animal queda enmarcado en un rectángulo cuya base (diámetro longitudinal) es un 10% mayor que la altura (alzada a la cruz).
- La alzada a la cruz será similar o mayor que la alzada a las palomillas.
- La vertical trazada desde la unión dorso-lumbar divide al tronco en dos partes de tamaño o volumen similares.
- Las verticales trazadas desde el punto más culminante de la cruz y desde la punta del anca dividen al tronco en tres partes de longitud similar.
- La vertical trazada desde el punto más alto de la cruz debe pasar por detrás del codo, y la babilla debe quedar en la vertical trazada desde las palomillas.

- La distancia desde el punto más culminante de la cruz hasta las palomillas debe representar el 45-50% de la longitud corporal.
- El ijlar debe ser corto y la longitud de la grupa debe representar al menos el 33-35% de la longitud corporal, y al menos 2/3 deben corresponder al tramo punta del anca-trocánter del fémur.
- La babilla debe estar más baja que el codo, mientras que la punta del corvejón se situara a mayor altura que la rodilla.
- La profundidad del tronco debe ser ligeramente inferior a la alzada al hueco sub-esternal.

Es igualmente importante al valorar caballos comprobar la MUSCULACIÓN, que la observaremos principalmente a nivel de la espalda, brazo, grupa, muslo y nalga. En relación a la aptitud a la que el animal esté destinado, debe haber un equilibrio entre los miembros anteriores y posteriores o un mayor desarrollo de uno de ellos. A la vez comprobaremos la CORRECCIÓN ESTRUCTURAL, principalmente referida a los aplomos y la FIDELIDAD RACIAL, relacionada con el aspecto general que ha de presentar un animal como ejemplar perteneciente a una raza determinada.

MEDIDAS ZOOMÉTRICAS E ÍNDICES. TÉCNICAS DE MEDIDA Y MATERIAL EMPLEADO

Las medidas que sobre los animales podemos realizar son de tres tipos (Aparicio, 1948, 1960; Sarazá, 1935): lineales, no lineales y angulares.

Las medidas lineales, distancia recta entre dos puntos, se pueden dividir en alzadas, o aquellas en las que uno de los puntos de referencia se sitúa en el suelo y el otro en el animal, y diámetros, o aquellas en las que los dos puntos de referencia se sitúan en el animal. Estas medidas se pueden realizar con el bastón, el compás de Broca o el pie de rey, utilizando el instrumento que mejor se adecue a la longitud y al lugar de la medida.

Las *alzadas* se han de realizar sobre un animal correctamente aplomado y apoyado en un suelo duro, horizontal y plano. Las más importantes son (figura 1):

- *Alzada a la cruz (ALC)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre el punto más alto de la cruz y el suelo en el que apoya el animal.
- *Alzada a mitad del dorso (AMD)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal del punto medio del dorso (apófisis espinosa de la 12^a-13^a vértebras torácicas) y el suelo en el que apoya el animal.

- *Alzada a la entrada de la grupa (AEG)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal del punto situado entre la apófisis espinosa de la última vértebra lumbar y primera sacra, y el suelo en el que apoya el animal.
- *Alzada a las palomillas (ALP)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre la parte más dorsal de la tuberosidad sacra y el suelo en el que apoya el animal.
- *Alzada al nacimiento de la cola (ANC)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre el punto más dorsal de la unión de la cola con la grupa (4ª vértebra coxígea) y el suelo en el que apoya el animal
- *Altura a hueco subesternal (AHS)*. Longitud del segmento vertical comprendido entre el punto más ventral del cuerpo del esternón a nivel de la cinchera y el suelo en el que apoya el animal. Es una medida que también se puede determinar con una cinta métrica.

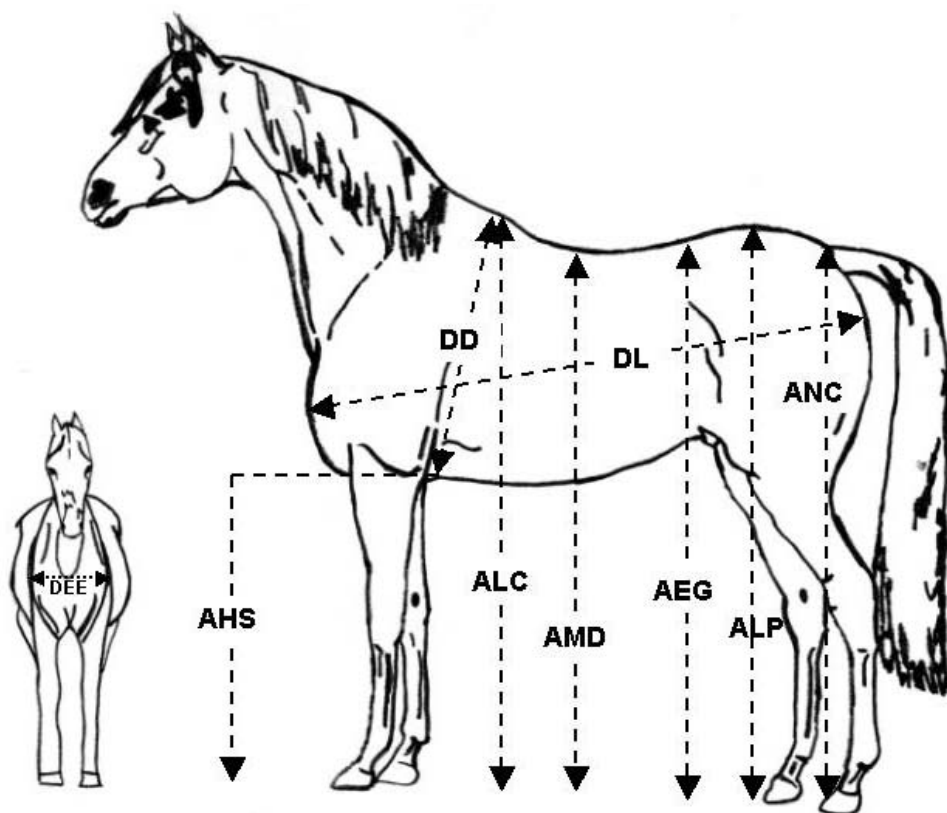


Figura 1. Esquema gráfico de las medidas zométricas I.

Son también numerosos los *diámetros* que se pueden determinar, si bien los más utilizados son (figura 2):

- *Longitud de la cabeza (LCA)*. Longitud del segmento recto comprendido entre el punto más dorsal de la nuca y el más rostral del labio maxilar.
- *Anchura de la cabeza (ACA)*. Longitud del segmento recto comprendido entre los puntos más salientes lateralmente de los arcos zigomáticos.
- *Profundidad de la cabeza (PRCA)*. Longitud del segmento recto comprendido entre la cara anterior del frontal, a la altura del ángulo medial de los ojos, y el punto más convexo de la rama mandibular.
- *Longitud del cráneo (LCR)*. Longitud del segmento recto comprendido entre el punto más culminante del occipital y el punto medio de la unión fronto-nasal.
- *Anchura del cráneo (ACR)*. Longitud del segmento recto comprendido entre los puntos inmediatamente superiores a las apófisis coronoides de las ramas mandibulares.
- *Longitud de la cara (LC)*. Longitud del segmento recto comprendido entre el punto medio de la unión fronto-nasal y el punto más rostral del labio maxilar.
- *Anchura de la cara (AC)*. Longitud del segmento recto comprendido entre los puntos más laterales de las crestas malares.
- *Diámetro longitudinal (DL)*. Distancia del segmento recto comprendido entre el encuentro y la punta de la nalga.
- *Diámetro dorso-esternal (DD)*. Distancia del segmento recto comprendido entre el punto más culminante de la cruz y el esternón en el plano inmediatamente posterior al codo.
- *Diámetro entre encuentros (DEE)*. Longitud del segmento recto comprendido entre la parte craneal de los tubérculos mayores de los húmeros.
- *Diámetro bicostal (DB)*. Longitud del segmento recto comprendido entre los puntos más laterales de los arcos costales de la 5ª costilla.
- *Longitud de la grupa (LGR)*. Longitud del segmento recto comprendido entre el punto más rostral de la tuberosidad coxal y el más caudal de la tuberosidad isquiática.
- *Anchura de la grupa (AGR)*. Longitud del segmento recto comprendido entre los puntos más laterales y craneales de las tuberosidades coxales.

Los *perímetros*, medidas no lineales, se determinan con cinta métrica. Los más usuales son (figura 2):

- *Perímetro del tórax (PT)*. Los puntos de referencia son el punto más declive de la cruz (apófisis espinosa de la 7^a-8^a vértebras dorsales) y el esternón en el plano inmediatamente posterior al codo.
- *Perímetro de la rodilla (PR)*. Perímetro máximo del plano transversal del carpo.
- *Perímetro de la caña (PCA)*. Perímetro de la región metacarpiana o metatarsiana en su tercio medio.
- *Perímetro del menudillo (PME)*. Perímetro máximo de la articulación metacarpo-falangiana.
- *Perímetro del rodete (PRO)*. Perímetro del borde proximal del casco.
- *Perímetro del corvejón (PCO)*. Perímetro máximo del plano transversal del tarso.

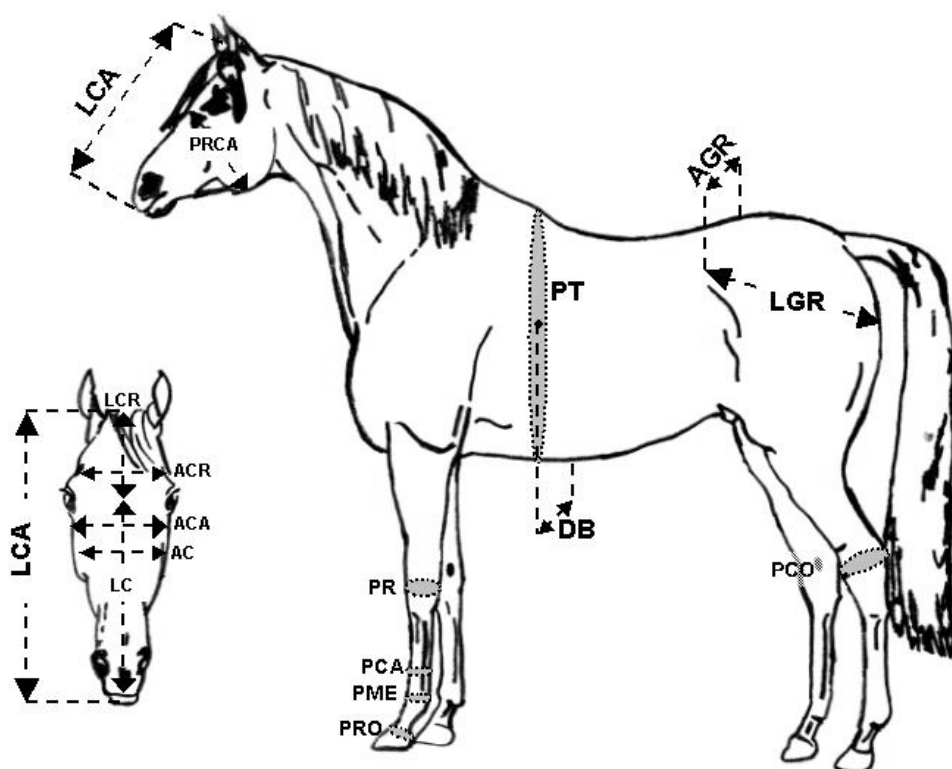


Figura 2. Esquema gráfico de las medidas zoométricas II.

Entre diversas medidas se establecen relaciones, denominadas *índices*, entre los que destacan:

- *Índice corporal*. Determinado por Diámetro longitudinal x 100 / Perímetro del tórax.
- *Índice de proporcionalidad*. Determinado por Alzada a la cruz x 100 / Diámetro longitudinal.
- *Índice torácico*. Determinado por Diámetro bicostal x 100 / Diámetro dorsoesternal.
- *Índice cefálico*. Determinado por Anchura de la cabeza x 100 / Longitud de la cabeza.
- *Índice craneal*. Determinado por Anchura del cráneo x 100 / Longitud del cráneo.
- *Índice facial*. Determinado por Anchura de la cara x 100 / Longitud de la cara.
- *Índice pelviano*. Determinado por Anchura de la grupa x 100 / Longitud de la grupa.
- *Índice metacarpo-torácico*. Determinado por Perímetro de la caña x 100 / Perímetro del tórax.
- *Índice de compacidad*. Determinado por Peso del animal (kg) / Alzada a la cruz (cm.).
- *Índice de profundidad relativa del tórax*. Determinado por Diámetro dorsoesternal x 100 / Alzada a la cruz.
- *Índice de carga de la caña*. Determinado por Perímetro de la caña x 100 / Peso del animal (Kg.).

2. Aloidismo en équidos

Barón (1888) agrupó las variaciones del perfil bajo el nombre de aloidismo. Estas variaciones del perfil se clasifican en ortoide o recto, cóncavo o celoide y convexo o cirtoide (figura 3).

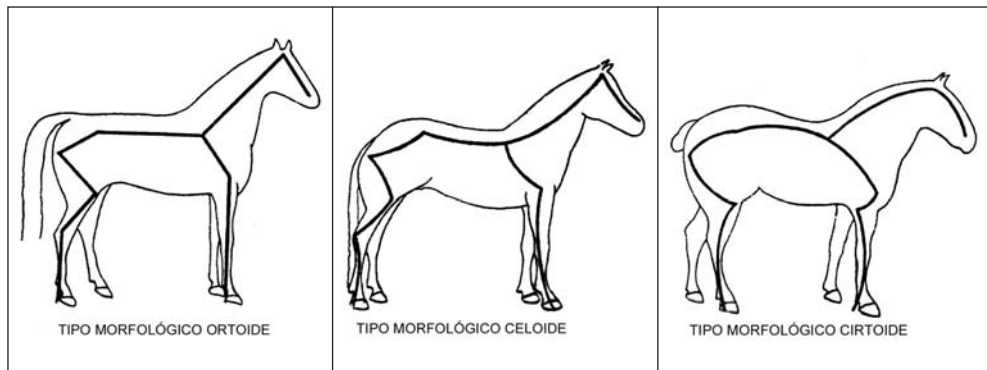


Figura 3. Representación gráfica de la teoría del aloidismo.

Se basa en dos proposiciones:

1. La cabeza puede presentar perfil frontal cóncavo, recto o convexo.
 - Los animales de *perfil recto* suelen presentar cabezas de tamaño medio, y en las que no hay un claro predominio de los diámetros de longitud sobre los de profundidad y anchura. La frente suele ser ancha y “cuadrada” (semejanza entre el diámetro de longitud y el de anchura), nuca plana y orejas separadas y de tamaño pequeño, arcadas superciliares en la línea de la silueta de la cabeza, caras no largas, hocico de tamaño medio y maxilar separado.
 - Los animales de *perfil cóncavo* presentan cabezas de pequeño tamaño, “chatas” por acortamiento de la cara, nuca hundida, orejas pequeñas y juntas, órbitas destacadas y por delante del perfil de la cabeza, cara cortas y hocico ancho.
 - Los animales de *perfil convexo* suelen presentar cabezas en las que predominan los diámetros de longitud sobre los de profundidad y anchura, por alargamiento especialmente de la cara. La nuca es prominente, las orejas largas y poco separadas, órbitas retrasadas y ojos tendentes a ser pequeños, caras alargadas y acuminadas, maxilar estrecho y de arco abierto.

2. La configuración de la cara tiende a reflejarse en el resto del cuerpo
 - Los animales de *perfil recto* suelen presentar cuellos de tamaño medio, forma piramidal (borde superior recto), cruz visible, dorso recto y tendente a la horizontalidad, grupa recta, profundidad del tronco proporcional a la longitud de las extremidades y buenos aplomos.

- Los animales de *perfil cóncavo* suelen presentar cuellos acortados, de ciervo; cruz manifiesta, dorso ensillado, grupas derribadas y dobles, tronco de gran volumen, vientres desarrollados y extremidades cortas y con tendencia a aplomos defectuosos (izquierdos).
- Los animales de *perfil convexo* suele dar lugar a cuellos alargados y de perfil arqueado, cruz poco manifiesta, dorso en carpa, grupa ligeramente inclinada, costillas profundo y aplanado, extremidades de mayor longitud y generalmente estevadas.

3. Valoración morfológica en las principales razas equinas

PATRÓN RACIAL. NORMATIVA REGULADORA

El Patrón o Prototipo Racial establece las características necesarias de un animal para ser incluido en el Registro Racial o Libro Genealógico de una raza. Los criterios pueden ser zoométricos, etnológicos, funcionales y de temperamento; excluyendo los animales que presenten taras o defectos descalificantes para la raza.

Mediante el Real Decreto 1133/2002, del 31 de Octubre, por el que se regula, en el ámbito de las razas equinas, el régimen jurídico de los libros genealógicos, las asociaciones de criadores y las características zootécnicas de las distintas razas, se establecen las bases para la creación de registros oficiales para las razas equinas reconocidas dentro del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España (Real Decreto 1682/1997, de 7 de Noviembre).



Foto 1. Hembra de Raza Burguete.



Foto 2. Macho de Raza Pottoka.

En la tabla 1 se recoge la normativa zootécnica propia de las razas equinas explotadas en España, tanto a nivel autonómico, como nacional:

Tabla 1. Normativa zootécnica de las razas equinas españolas

Razas Equinas Españolas de Ámbito Autonómico	
Asturcón	<i>Resolución de 24 de Marzo de 2004, de la Consejería de Medio Rural y Pesca. [BOPA nº 90; 19 de Abril de 2004].</i>
Burguete	<i>Orden Foral de 26 de abril de 1999, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Alimentación. [BON nº 70; 4 de Junio de 1999].</i>
Caballo de Monte del País Vasco (EHMZ)	<i>Orden de 21 de Julio de 1999, del Consejero de Agricultura y Pesca. [BOPV nº 1999155; 16 de Agosto de 1999].</i>
Caballo Pura Raza Gallega	<i>Orden de 4 de abril de 2001, de la Consellería de Agricultura, Ganadería e Política Agroalimentaria. [DOG nº 74; 17 de abril de 2001].</i>
Pottoka	<i>Orden de 7 de junio de 1995, del Consejero de Industria, Agricultura y Pesca. [BOPV nº 1995153; 11 de Agosto de 1995].</i>
Jaca Navarra	<i>Orden Foral de 11 de julio de 2001, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Alimentación. [BON nº 105; 29 de Agosto de 2001].</i>
Caballo Losino	<i>Orden de 30 de Octubre de 1998, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. [BOCyL nº 226; 24 de Noviembre de 1998].</i>
Caballo Monchino	<i>Orden de 25 de Mayo de 2000 de la Consejería de Agricultura y Ganadería y Pesca. Gobierno de Cantabria. BOC, nº 111 de 8 de Junio de 2000.</i>
Caballo Marismeño	No se ha publicado una normativa específica para esta raza.
Razas Equinas Españolas de Ámbito Nacional	
Pura Raza Español (PRE)	<i>Orden APA/3319/2002, de 23 de Diciembre de 2002, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [BOE nº 313; 31 de Diciembre de 2002].</i>
Caballo Hispano-Árabe (H-á)	<i>Orden APA/3277/2002, de 13 de Diciembre de 2002, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [BOE nº 308; 25 de Diciembre de 2002].</i>
Caballo Hispano-Bretón (H-B)	<i>Orden de 13 de octubre de 1998, del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente. [BOA nº 121; 16 de Octubre de 1998].</i>
Mallorquín (Mall) y Menorquín (Men)	<i>Orden de 14 de marzo de 2002, del Consejero de Agricultura y Pesca [BOIB nº 36; 23 de Marzo de 2002].</i>
Pura Raza Árabe (PRÁ)	No se ha publicado una normativa específica para esta raza. Se ajusta a la normativa internacional para esta raza.
Pura Raza Anglo-Árabe (PRA-á)	<i>Orden APA/42/2003, de 10 de Enero de 2003, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [BOE nº 18; 21 de Enero de 2003].</i>
Caballo Trotador Español (CTE)	No se ha publicado una normativa específica para esta raza.
Pura Sangre Inglés (PSI)	<i>Orden de 7 de Noviembre de 1883, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. [BOE nº 81; 4 de Abril de 2002].</i>

VALORACIÓN MORFOLÓGICA DE LAS PRINCIPALES RAZAS EQUINAS ESPAÑOLAS Y EUROPEAS

Los animales pertenecientes a las distintas razas equinas nacionales pueden ser evaluados por su morfología dentro de:

a) Libro Genealógico

En función de la normativa específica de cada raza, se podrá realizar una evaluación de la morfología de acuerdo con su Patrón Racial, para la inscripción de los animales en el Libro Principal de Reproductores (*Valoración Morfológica Básica*) y para el paso al Registro de Reproductores Calificados (sección dentro del Libro Principal de Reproductores) realizado, en el caso del Caballo Pura Raza Español, en los denominados “*Tribunales de Reproductores Calificados*”.



Foto 3. Hembra de Raza Jaca Navarra.



Foto 4. Potro de Raza Losina.



Foto 5. Hembra Hispano-Bretona.



Foto 6. Caballo Trotador Español.

- **Valoración Morfológica Básica:** Se acredita que el animal cumple el prototipo racial y no presenta defectos morfológicos descalificantes. Se realiza en algunas razas como en el Caballo Pura Raza Español (PRE) o en el caballo de Pura Raza Menorquina, que se valoran a partir de los 3 años de edad condicionando el paso de los animales del Registro de Nacimientos al Registro Principal.
- **Pruebas de Selección de Reproductores:** Pruebas de valoración morfológica y funcional para los sementales y yeguas incluidos en el Registro Principal, para ser catalogados como “*Reproductores Calificados*” o “*Reproductores de Elite*”.

b) Concursos Morfológicos

Los caballos, agrupados en diferentes secciones en función de su sexo y edad, son evaluados mediante una escala de puntuaciones subjetivas, según su relación con el “ideal”. Son competiciones abiertas a ganaderías y animales inscritos en el Libro Genealógico o Registro Matrícula correspondiente, que a su vez cumplen con una serie de requisitos sanitarios, exigidos en el momento del concurso por las autoridades sanitarias competentes.

La normativa y características de los Concursos Morfológicos difieren según la raza. Los resultados obtenidos por el animal en estas pruebas, se pueden recoger en el Libro de Méritos de Caballos y Yeguas correspondiente.

c) Esquema de Selección

- **Calificación Morfológica Lineal:** Es un método objetivo de evaluación, incluido dentro de algunos Esquemas de Selección de razas equinas españolas, orientado a la posterior valoración genética de los Reproductores (*Orden APA/1018/2003*). Este sistema se basa en la traducción del grado de expresión biológica de cada carácter en un valor determinado, que va incluido dentro de una escala numérica continua, siguiendo un patrón fijo.
- **Valoración Morfológica incluida dentro de los Ciclos de Caballos Jóvenes:** En las pruebas de Selección de Caballos Jóvenes, que se celebran en España desde 2004, se incluye un ejercicio de presentación a la mano, en el que un grupo de calificadores juzga la morfología de los animales participantes en función de su relación con la conformación ideal para la disciplina en la que participan. Actualmente se encuentran legisladas 3 disciplinas (*Orden APA/201/2004*, de 5 de Febrero del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación): Doma Clásica (8 puntuaciones por regiones corporales); Salto de Obstáculos (7 puntuaciones por regiones corporales) y Concurso Completo de Equitación (1 puntuación global de Modelo).

En las tablas 2, 3 y 4 se exponen los sistemas de valoración desarrollados para las distintas razas equinas españolas y europeas:

Tabla 2. Sistemas de valoración morfológica desarrollados en las distintas razas equinas españolas

RAZAS EQUINAS ESPAÑOLAS	
Pura Raza Español (PRE)	<p>LIBRO GENEALÓGICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración Morfológica Básica: Examen de certificación de los caracteres raciales mínimos para los animales a partir de los tres años de edad para su inscripción en el Registro Principal. • Pruebas de Selección de Reproductores: Los animales se someten a un Tribunal de Reproductores Calificados para obtener la calificación de "Reproductor Calificado". <p>CONCURSOS MORFOLÓGICOS: Pruebas de evaluación morfo-funcional de los animales agrupados en 14 secciones diferentes en función del sexo y la edad. Regulado por una normativa única independientemente del organizador.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 14 de noviembre de 2003):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se está trabajando ya en el testaje de los calificadores y la ficha propuesta para su validación en concentraciones de ejemplares (concursos y tribunales de reproductores). • Ciclos de Caballos Jóvenes: Principalmente para Doma Clásica, disciplina incluida en su Esquema de Selección.
Caballo de Deporte Español (CDE)	<p>CONCURSOS MORFOLÓGICOS: Organizados por la Asociación Nacional de Criadores de Caballo de Deporte Español (ANCADES) para caballos de 2 a 3 años de edad.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de la Dirección General de Ganadería, con fecha 19 de abril de 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se trabaja en el análisis de la población para la correcta definición de la ficha. • Ciclos de Caballos Jóvenes: Principalmente para Salto, Doma Clásica y Concurso Completo de Equitación (CCE), disciplinas incluidas en su Esquema de Selección.
Pura Raza Árabe (PRÁ)	<p>CONCURSOS MORFOLÓGICOS: Regulados por la normativa internacional de la "European Arab Horse Show Comisión" (ECAHO).</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 1 de septiembre de 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se trabaja en el análisis de la población para la correcta definición de la ficha. • Pruebas de Caballos Jóvenes: Su Esquema de Selección incluye la valoración genética por la disciplina de raid en Pruebas de Selección específicamente diseñadas para ello, que incluirán una valoración morfológica entre sus ejercicios.
Pura Raza Menorquina (PRMe)	<p>CONCURSOS MORFOLÓGICOS: Organizados por la Asociación de Criadores y Propietarios de Caballos de Raza Menorquina, y regulados por un reglamento único independientemente de quién los organiza.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 21 de mayo de 2007):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se trabaja en el análisis de la población para la correcta definición de la ficha. • Pruebas de Caballos Jóvenes: Principalmente para la disciplina de Doma Clásica, incluida en su Esquema de Selección.

Tabla 3. Sistemas de valoración morfológica desarrollados en las distintas razas equinas españolas

RAZAS EQUINAS ESPAÑOLAS	
Caballo Anglo-Árabe (A-á)	<p>LIBRO GENEALÓGICO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de Selección de Reproductores: Pruebas anuales para la valoración morfológica y funcional de los animales que optan a la categoría de "Reproductores Calificados" (<i>Orden APA/42/2003, de 10 de Enero, del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, MAPyA</i>). <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 14 de noviembre de 2003):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciclos de Caballos Jóvenes: Su Esquema de Selección incluye numerosas disciplinas ecuestres, siendo su participación más destacable en las pruebas de CCE.
Caballo Hispano-Árabe (H-á)	<p>LIBRO GENEALÓGICO (<i>Orden APA/3227/2002, del 13 de Diciembre, del MAPyA</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración Morfológica Básica: Evaluación morfo-funcional utilizando la metodología regional en animales de tres años que condiciona la inscripción de los animales (60 puntos) en el Registro Principal como "Reproductor H-Á". • Pruebas de Selección de Reproductores: Empleando una metodología similar a la utilizada en la valoración morfológica básica, los animales que obtengan una puntuación mínima de 71 puntos serán inscritos en el Registro Principal como "Reproductor Calificado". También se podrán obtener "Reproductores de Elite". <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 8 de junio de 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se especifica el desarrollo de esta metodología para la recogida de la información necesaria para la valoración genética de la morfología. • Pruebas de Caballos Jóvenes: Su Esquema de Selección incluye la valoración genética para la doma vaquera en función de los resultados obtenidos en Pruebas de Selección específicas, que incluirán una valoración morfológica entre sus ejercicios.
Caballo Trotador Español (CTE)	<p>ESQUEMA DE SELECCIÓN (Aprobado por Resolución de Dirección General de Ganadería, con fecha 1 de septiembre de 2005):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se está poniendo a punto la ficha provisional de calificación. • Pruebas de Caballos Jóvenes: Su Esquema de Selección incluye la valoración genética para trote en función de los resultados obtenidos en Pruebas de Selección específicas, que incluirán una valoración morfológica entre sus ejercicios.

Tabla 4. Sistemas de valoración morfológica desarrollados en las distintas razas equinas europeas

RAZAS EQUINAS EUROPEAS (www.interstallion.org)	
KWPN	<p>LIBRO GENEALÓGICO: Evaluación morfológica a animales con 3 años para poder ser incluidos en el Registro Principal de su Libro Genealógico.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se realiza en la inscripción en el Libro Genealógico y en Centros de Testaje para Sementales.
Selle Français	<p>ESQUEMA DE SELECCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calificación Morfológica Lineal: Se realiza en animales de 2 años, dentro de Centros de Testaje. • Ciclos de Caballos Jóvenes: Principalmente para las disciplinas de Salto, Doma Clásica y Concurso Completo.
Holstainer	<p>LIBRO GENEALÓGICO: Se utiliza un sistema de valoración por puntos en hembras entre 3 y 4 años de edad. Deben obtener una puntuación mínima para poder inscribirse en el Registro Principal.</p>
Hannoveriano	<p>LIBRO GENEALÓGICO: Se realizan pruebas de valoración morfológica por sexos, empleando un sistema de valoración por puntos. Los animales deben obtener una puntuación mínima para incluirse en alguno de los apartados del Libro Genealógico.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test de Conformación en Sementales: En sementales de 2-3 años de edad (6 variables de morfología).
Oldenburg Horse	<p>CONCURSOS MORFO-FUNCIONALES: Se realizan pruebas morfológicas en función del sexo del animal. Se evalúan los Sementales con 2 y 3 años, y las Yeguas a los 3-4 años.</p> <p>ESQUEMA DE SELECCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Test de Conformación en Sementales: En sementales de 2-3 años de edad (7 variables de morfología). • Test de Conformación en Yeguas: En yeguas de 3-4 años de edad (6 variables de morfología).
Irish Sport Horse	<p>LIBRO GENEALÓGICO: Los animales deben obtener una puntuación mínima para adquirir el estatus de "Aprobado" e incluirse dentro del Registro Principal del <i>Stud-Book</i>. Se evalúan únicamente los sementales.</p>

4. Calificación morfológica lineal en équidos

La conformación es un factor muy importante en la cría y selección equina al condicionar el movimiento y el rendimiento de los animales (Preisinger *et al.*, 1991).

La evaluación de la conformación en équidos se ha venido realizando normalmente de manera subjetiva y sesgada por la experiencia de los jueces (Holmström *et al.*, 1990), siendo posible afirmar que los métodos de valoración morfológica desarrollados hasta el momento en España carecen de unas propiedades totalmente adecuadas para los objetivos de mejora establecidos (Fernández *et al.*, 1998).

Por ello, tras la reciente aprobación de los Esquemas de Selección (MAPA, 2003) para las distintas razas equinas españolas, se hace necesario abordar el desarrollo de una metodología capaz de traducir el grado de expresión de un carácter morfológico en una escala de valores numéricos continuos según un patrón fijo, realizando una descripción objetiva y numérica de cada uno de los rasgos que se desea valorar genéticamente.

CONCEPTOS BÁSICOS

La Calificación Morfológica Lineal (CML) es un sistema de valoración que busca obtener una información objetiva y útil para incorporarla en la Valoración Genética de los futuros reproductores con fines selectivos.

En la actualidad numerosas especies animales, con orientaciones productivas muy distintas (pe. vacuno de leche, ovino de carne, caballos para carreras de velocidad, caballos para silla...), emplean esta metodología que se caracteriza por buscar una morfología adecuada para una funcionalidad determinada.

Su denominación se debe a que se basa en la calificación de los animales en función de su morfología, y la relación existente entre cada uno de los rasgos estudiados y su clasificación deber ser una línea recta.

A lo largo de la historia se han utilizado **diferentes metodologías de valoración morfológica** en équidos, existiendo:

- **Metodología global:** Cada animal recibe una única puntuación global que refleja la armonía del conjunto. Es un método simple y rápido, pero no aporta

información completa ni en el formato adecuado para poder emplearla en la valoración.

- **Metodología regional:** Es una evolución de la metodología global. El animal se divide en regiones corporales que son puntuadas. La nota final del animal es la suma de las distintas regiones. El juez evalúa a los animales comparándolos con el “animal ideal” y emite una nota en función de la semejanza con dicho “ideal” (Valera *et al.*, 2005). Aporta más información que la metodología global, pero continúa siendo incompleta e inadecuada.
- **Metodología lineal (CML):** Se establecen una serie de clases dentro de unos rasgos anatómicos simples, que son descritos por un calificador en campo. El calificador no emite ningún juicio de valor sobre el animal (a no ser que se le pida expresamente), sólo determina en qué clase se encuentra un animal para un rasgo determinado dentro de la escala ofrecida. La información que se deriva de esta metodología presenta el formato adecuado para su empleo en la Valoración Genética de los animales, al ser completa y objetiva, y permite la medida de una mayor variación genética (Thompson *et al.*, 1981).

Los rasgos que se recogen en una ficha de CML pueden ser de dos tipos:

- **Rasgo Lineal Primario:** Carácter objetivo que puede ser medido sobre el animal al encontrarse relacionado con una o varias medidas zoométricas (anchura de pecho, ángulo de la grupa, profundidad del tórax, altura de la cruz, etc.).
- **Rasgo Lineal Secundario:** Carácter que no puede ser medido sobre el animal y cuya valoración requiere cierto juicio de opinión (subjetividad) por parte del calificador. Pueden referirse a variables compuestas (pe. volumen de la cabeza), variables dicotómicas (pe. ausencia o presencia de un defecto o enfermedad) o en las que se pide la opinión del calificador (pe. nota global del miembro anterior).

OBJETIVOS DEL SISTEMA DE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL

El objetivo principal de esta metodología es la recogida de la información morfológica en un formato que permita su utilización para la Valoración Genética de los reproductores. Es una herramienta, no un fin para los Esquemas de Selección equinos, independientemente de los concursos morfológicos de cada raza (Gómez *et al.*, 2005).

El empleo de una escala numérica lineal continua que incluye toda la variabilidad biológica existente en la población para facilitar la descripción de cada uno de los rasgos simples (no combinados) por parte de los calificadores, permite la aplicación directa de los programas genéticos sobre los datos recogidos en campo, obteniendo heredabilidades superiores que si fueran recogidos a modo de puntuaciones subjetivas.

Otro uso de los datos derivados de esta metodología es la predicción del futuro rendimiento, ya que algunos datos o combinaciones de ellos puede estar relacionados con parámetros productivos o caracteres relacionados con la funcionalidad (Janssens and Vandepitte, 2004).

CARACTERÍSTICAS DE LA CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL

La metodología de Calificación Morfológica Lineal posee una serie de características que permiten distinguirla totalmente del resto de sistemas de valoración morfológica empleados hasta el momento. Éstas son:

- **Descriptiva:** Los calificadores deben recoger en qué clase de la escala propuesta se encuentra cada uno de los rasgos en estudio. Al incluir en su escala toda la variabilidad biológica existente en la población, permite una descripción clara de los animales marcando las diferencias existentes entre ellos.
- **Objetiva:** Los calificadores deben recoger la información del animal sin emitir ningún juicio de valor sobre él, de manera que toda la información que se recopile sea objetiva. Para facilitar esta labor se incluyen en la ficha rasgos simples y relacionados con medidas zoométricas.
- **Positiva:** Con esta metodología se determina qué puede aportar cada animal al resto de la población, ya que se detectan aquellos animales capaces de transmitir caracteres determinados que pueden interesar a los ganaderos de la raza, no solo por la mejora de la funcionalidad, sino para la corrección de defectos puntuales en ganaderías.
- **Flexible:** En el tiempo y en el espacio. Al recoger la información de manera muy concreta y objetiva, permite la recalificación de los individuos en momentos determinados, pudiéndose reorientar el sistema siempre que sea necesario.

CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE LAS VARIABLES

Para la selección de las variables se siguen cuatro criterios diferentes:

- **Metodológicos:** Relacionados con la aplicación de la metodología en campo. Se recomienda la inclusión de variables simples, lo más independientes posible desde el punto de vista biológico (Sieber *et al.*, 1987) y, preferiblemente, que se encuentren relacionadas con medias zoométricas (Thompson *et al.*, 1983). Las variables deben ser fáciles de traducir objetivamente en una escala de clases, y si es posible encontrarse relacionadas con referencias anatómicas visibles que faciliten la labor del calificador.
- **Económicos:** Relacionados con el precio del animal en el mercado (van Steenbergen, 1989). Estas características varían en función de la raza, siendo normalmente de tipo racial.
- **Funcionales:** Caracteres que se relacionen directamente con la funcionalidad de la raza (Janssens and Vandepitte, 2004), ya que con esta metodología se selecciona hacia una conformación funcional determinada, es decir, una morfología unida a una aptitud establecida.
- **Genéticos:** Rasgos que garanticen la mejora de la raza (van Steenbergen, 1989) por poseer una variabilidad adecuada (siempre a mayor variabilidad, mayores posibilidades de mejora) y un nivel de heredabilidad suficiente (una mayor heredabilidad, garantiza un mayor progreso genético).

CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL EN RAZAS EQUINAS EUROPEAS

En nuestro entorno económico existen varias razas equinas que han comenzado a desarrollar una metodología de CML para la calificación de sus animales. En la tabla 5 se recoge un breve resumen sobre algunas de ellas. Como se puede observar, los rasgos incluidos en las fichas varían en función de la orientación funcional de cada raza, pero en todas ellas se da un peso importante a los miembros y aplomos, ya que condicionan la duración de la vida útil de los animales.

Tabla 5. Variables incluidas en la ficha de Calificación Morfológica Lineal de razas equinas extranjeras

Raza	Disciplina	Rasgos	Morfología	Regiones corporales	Movimiento	Temper.	Clases
Pony de Shetland (Henk <i>et al.</i> , 1993)	-	28	22	Cabeza Cuello Cruz Espalda Línea dorso-lumbar Grupa Muslo Extremidades (aplomos)	6 (paso y trote)	-	41 (0-40)
KWPN (Deby de Groot <i>et al.</i> , 2002)	Salto y Doma	26	20	Cuello Cruz Espalda Línea dorso-lumbar Grupa Extremidades (aplomos)	6 (paso y trote)	-	40 (1-40)
Maremmana (Mermillod, 1998)	Silla	44	40	Generales Espalda Cabeza Pecho Cuello Tórax Cruz Línea dorso-lumbar Extremidades (aplomos)	3 (paso y trote)	1	20 (0-19)
Pura Sangre Inglés (Mawdsley <i>et al.</i> , 1996)	Carreras de velocidad	26	26	Generales Cruz Cabeza Línea dorso-lumbar Cuello Grupa Extremidades (aplomos)	-	-	7 (1-7)
Haflinger (Samoré <i>et al.</i> , 1997)	Salto, Doma y Enganches	26	23	Generales Línea dorso-lumbar Cabeza Grupa Cuello Pecho y tronco Espalda Brazo Extremidades (aplomos)	1 (paso)	2	11 (0-10)
Friesian (FHANA, 2004)	Doma y enganche	39	30	Generales Hombros Cabeza Espalda Cuello Lomo Cruz Grupa Extremidades (aplomos)	9 (paso y trote)	-	40 (5-45)

5. Los concursos morfológicos

Los Concursos Morfológicos son competiciones abiertas a ganaderías y animales inscritos en el Libro Genealógico o Registro Matrícula correspondiente, en las que se valoran, respecto del patrón racial, los caracteres morfológicos, fene-rópticos, y en algunos casos funcionales, de los animales asistentes agrupados en secciones por raza, sexo y edad.

Estos eventos buscan contribuir al fomento, expansión y prestigio de la cría de una raza, facilitar a los ganaderos la posibilidad de una mejor selección de sus productos y promover la comercialización de los animales.

CONCURSOS MORFOLÓGICOS EN ÉQUIDOS

a) Concursos morfológicos para Caballos de Deporte Español

Este tipo de Concursos Morfológicos que se realiza para animales de 2-3 años (separados por sexos) consta de dos pruebas: Aires-Modelo y Saltos en Libertad.

El Jurado se compone por 3 ó 4 jueces que otorgan 3 puntuaciones (1-10 puntos): Aires-Modelo y Saltos en Libertad.

La puntuación de la primera fase de la prueba se obtiene sumando la media de Aires y Modelo a la nota de Saltos en Libertad. Únicamente los 10 primeros caballos de cada sección pasan a la segunda fase de Salto en Libertad.

La puntuación final se obtiene sumando a la media de Aires-Modelo, la media de las dos notas de Saltos (primer y segundo recorrido).

b) Concursos morfológicos de caballos de raza Anglo-Árabe

En estos concursos se valora la Morfología (Modelo y Aires) y la Funcionalidad.

La Morfología se valora en una escala de 10 puntos, con los animales en pista presentados a “la mano”, parados para el Modelo y al paso y trote para los Aires.

La valoración de Funcionalidad consiste en una prueba de Salto en Libertad (cuatro saltos) y una Prueba Montado que se realiza en dos fases (montado individual y en tanda), en las que se valoran el paso, trote y galope en línea recta y en círculo, de animales individuales o en grupos de tres a cinco animales.

La nota de morfología es la media de las puntuaciones para Aires-Modelo. La nota de funcionalidad es la media de las puntuaciones obtenidas en las pruebas de salto y montado. La nota final de la prueba se obtiene ponderando la

morfología con un peso del 40% y la funcionalidad con un peso del 60%, y multiplicando el valor obtenido por 10.

c) Concursos morfológicos de caballos de Pura Raza Español

Los ejemplares son separados en 14 secciones diferentes, en función de su sexo y edad:

- 1.^a Potras de 1 año.
- 2.^a Potros de 1 año.
- 3.^a Potras de 2 años.
- 4.^a Potros de 2 años.
- 5.^a Potras de 3 años.
- 6.^a Potros de 3 años.
- 7.^a Yeguas de 4 y 5 años.
- 8.^a Sementales de 4 y 5 años.
- 9.^a Yeguas de 6 y 7 años.
- 10.^a Sementales de 6 y 7 años
- 11.^a Yeguas de 8 o más años.
- 12.^a Sementales de 8 o más años.
- 13.^a Cobras de 3 yeguas.
- 14.^a Cobras de 5 yeguas.

El Jurado Calificador puede estar constituido por 1, 3 y 5 jueces, en función del número de ejemplares y la categoría del concurso, realizándose el juzgamiento de la morfología y de los aires de los animales siempre de manera ajustada a los parámetros establecidos en el prototipo racial del Caballo de Pura Raza Española.

Cabe destacar, que además los machos de 4 ó más años se someten a una prueba funcional, cuya puntuación supone el 25% de la puntuación total, en la que se evalúan los tres aires.

La valoración de los animales de Pura Raza Española en los concursos morfo-funcionales se realiza mediante dos tipos de metodologías:

- Método de puntos: Cada parámetro recogido en la ficha de valoración se puntúa del 1 al 10. La nota final se corresponde con la media aritmética de las puntuaciones emitidas por cada juez.
- Método comparativo: Se utiliza para la elección de campeones y subcampeones de raza y mejores movimientos. De entre los finalistas, cada juez elige al ejemplar ganador poniendo su número de dorsal en una ficha. En caso de empate, el voto del presidente del jurado calificador será de calidad.



Foto 7. Caballo de Deporte Español.



Foto 8. Caballo de Pura Raza Español.



Foto 9. Caballo de Pura Raza Árabe.



Foto 10. Yegua de Pura Raza Menorquina.

d) Concursos morfológicos de caballos de Pura Raza Árabe

Los Concursos Morfológicos para caballos PRÁ se rigen por el reglamento de European Conference of Arab Horse Organization (ECAHO) (European Arab Horse Show Comisión, 2006). El número de Secciones o Clases depende de la categoría del concurso (A, B, C, D, Campeonato de Europa, Copa de las Naciones, Campeonato del Mundo), ajustándose siempre en función del número de animales participantes.

El número de jueces varía en función del presupuesto del concurso y del número de caballos participantes.

Las metodologías de valoración empleadas en los Concursos Morfológicos de Caballos de Pura Raza Árabe se presentan en la tabla 6.

Tabla 6. Metodologías de valoración en el Pura Raza Árabe

COMPARATIVOS	<p>Un juez: Sistema Inglés. Un solo juez valora y clasifica a todos los ejemplares.</p> <p>Dos jueces: Los participantes son valorados por dos jueces diferentes.</p> <p>Tres jueces: El juez valora individualmente a los ejemplares seleccionando los 10 mejores. Aquellos que no sean seleccionados por ningún juez son retirados. Gana el animal con mayor puntuación (suma de las puntuaciones de los jueces).</p> <p>Top five: Recomendado en concursos de títulos. Los animales clasificados de cada categoría entran en la pista, y los jueces seleccionan entre ellos al Campeón y al Campeón de Reserva según las normas del campeonato.</p>
NO COMPARATIVOS	<p>Métodos Multifactoriales:</p> <p>Jurado Suizo: Se evalúan 5 características (tipo, cabeza y cuello, cuerpo, extremidades y movimientos –paso y trote–) según el ideal del juez en una escala de 10 puntos. La nota final es la media de las notas dividida por el número de jueces.</p> <p>Jurado Sueco: Los caracteres se puntúan de 1 a 5 y se multiplican por un factor (8 para tipo, 5 para movimientos y 3 para cabeza y cuello, extremidades y cuerpo). La puntuación máxima es 100, y la nota final es la media de los jueces.</p> <p>Egyptian Event: Utilizado en caballos de origen egipcio. De cada animal se evalúan 4 parámetros abstractos: tipo, conformación, sustancia y calidad.</p> <p>Métodos de Puntos:</p> <p>Cinco caracteres y puntuaciones sobre 10: Se evalúan el tipo, cabeza y cuello, cuerpo y línea superior, extremidades, y movimientos, en una escala de 1 a 10 puntos sin decimales.</p> <p>Cinco caracteres y puntuaciones sobre 20: Se evalúan los mismos parámetros en una escala de 1 a 20 puntos sin decimales.</p> <p>Cinco caracteres y puntuaciones sobre 20 con medios puntos: Se evalúan los mismos parámetros con puntuaciones de 1 a 20, utilizando medios puntos.</p> <p>Métodos de escala única:</p> <p>Salon du Cheval I: Empleado en el Campeonato del Mundo. Seis jueces utilizan una escala de 60 puntos totales, evaluando: conformación, tipo y movimientos sobre 20.</p> <p>Salon du Cheval II: Utilizado en el Campeonato de París. Un grupo de 8-9 jueces (4 por sección) evalúan a los animales parados, al paso y al trote en una escala única de 20 puntos. La nota final es la media de la otorgada por los jueces.</p> <p>Copa de las Naciones: tres jueces evalúan al animal con una nota sobre 10. La nota final es la media de los tres jueces.</p>

e) Concursos morfológicos de caballos de Pura Raza Menorquina

En los Concursos Morfológicos organizados para los ejemplares de esta raza, participan los ejemplares agrupados en distintas secciones en función de su sexo y grupo de edad, tal y como se presenta en la tabla 7:

Tabla 7. Secciones en Pura Raza Menorquina

Sección	Nombre	Sección	Nombre
1	Potras de un año	6	Potros de tres años
2	Potros de un año	7	Yeguas de 4, 5 y 6 años
3	Potras de dos años	8	Caballos de 4, 5 y 6 años
4	Potros de dos años	9	Yeguas de 7 o más años
5	Potras de tres años	10	Caballos de 7 o más años

El Jurado se compone de un total de 3 jueces valoradores, más un suplente, que puntúan el ejemplar presentado a la mano para las diferentes regiones corporales y sus movimientos en los aires de paso y trote, emitiendo notas en una escala de 10 puntos.

La puntuación final se obtiene calculando la media aritmética de las puntuaciones emitidas por los tres jueces, y se expresa en una escala de 100 puntos.

En el reglamento específico de estos Concursos se contempla la posibilidad de incluir una prueba funcional en la que los ejemplares deben realizar una reprise establecida en las disciplinas de Doma Clásica o Doma Menorquina, para optar a los premios especiales de funcionalidad y morfo-funcionalidad.

EL PAPEL DEL JUEZ EN ÉQUIDOS

Los jueces que participan en los concursos morfológicos son los encargados de emitir las puntuaciones que reflejan la relación existente entre la morfología de los ejemplares participantes y del animal “ideal” dentro del patrón de la raza. Para ello utilizan escalas de puntuación subjetivas, aplicando alguno de los sistemas anteriormente indicados.

La subjetividad de las observaciones ya ha sido evidenciada anteriormente (Valera *et al.*, 2005; Gómez *et al.*, 2006), destacando la influencia de determi-

nados factores externos relacionados con el animal (ganadería de origen, sexo, edad y capa) y con la prueba (concurso, año de celebración, orden de participación, número de participantes, número de animales juzgados por cada juez y juez) sobre las puntuaciones recibidas. El juez posee un efecto muy significativo sobre las puntuaciones, explicando la mayor parte de la varianza fenotípica (entre 6 y 37%) (Valera *et al.*, 2005).

Todo esto hace imposible la utilización de la información morfológica generada en este tipo de concursos para la valoración genética de los animales en función de su morfología, siendo obligatoria la utilización de sistemas más objetivos e informativos, como la Calificación Morfológica Lineal.

EL PAPEL DE UN CONCURSO MORFO-FUNCIONAL EN LA SELECCIÓN EQUINA

A pesar de su escasa utilización para la valoración genética de los futuros reproductores de una raza dentro de un Esquema de Selección, los concursos morfo-funcionales son eventos de gran importancia social y económica, ya que:

Contribuyen al fomento, expansión y prestigio de la cría de una raza, aportando también gran cantidad de riqueza a otros sectores paralelos, como pueden ser: turismo, servicios...

Facilitan las posibilidades de mejora y selección de los productos, asegurando que los animales poseen características deseables para la raza y garantizan la ausencia de defectos y/o anomalías.

Impulsan la adquisición de reproductores selectos.

Promueven la comercialización de los animales, condicionando el precio de venta de los animales en el mercado.

Bibliografía

Aparicio, G. (1948): *Exterior de los grandes animales domésticos. Morfología externa e identificación animal*. Editorial Moderna, Córdoba (España).

Aparicio, G. (1960): *Zootecnia especial. Etnología compendiada*. Editorial Moderna, Córdoba (España).

Barón, M. (1888): *Methodes de reproduction zootechnie*. Ed. Didot. Paris. En: Castejón y Martínez de Arizala, R. (1948):. "Significado del aloidismo". *Revista de Zootecnia*. Especial centenario 1848-1948. Córdoba.

Debby de Groot, B.; Ducro, E.; Koenen, E. y Van Tartwijk, H. (2002): "Evaluation of the genetic correlation between general and descriptive traits of mares. Scored at the Warmblood Studbook of the Dutch, and performance in showjumping and dressage in competition". *Colloquium Animal Breeding and Genetics*. September. Netherlands.

European Arab Horse Show Commission (2006): *Guidelines for judges and show organisers*. Blue Book 2006.

Fernández, G.; Valera, M. y Molina, A. (1998): "La Valoración morfológica Lineal en el caballo de Pura Raza Española". *Avances en Alimentación y Mejora Animal*, 38 (1): 7-10.

FHANA (2004): *Homepage of the Friesian Horse Association of North America*. (<http://www.fhana.com/default.aspx>)

Gómez, M.D.; Cervantes, I.; Valera, M. y Molina, A. (2005): "Calificación Morfológica Lineal en el caballo de Pura Raza Española". *El Caballo Español*, 2: 70-79.

Hart, B. y Hart, C. (1989): "Los trucos secretos de los campeones". *Rev. El Caballo*, 81, 31-36.

Gómez, M.D.; Valera, M.; Cervantes, I.; Vinuesa, M.; Peña, F. y Molina, A. (2006): "Development of a linear type trait system for Spanish Purebred horses (preliminary analysis)". *57th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Antalya, Turkey.

Henk, M.J.M. van Bergen y Johan A.M. van Arendonk (1993): "Genetic Parameters for linear type traits in Shetland Ponies". *Livestock Production Science*, 36:273-284.

Holmström, M.; Magunsson, L.E. y Philipsson, J. (1990): "Variation in conformation of Swedish Warmblood horses on conformational characteristics of elite sport horses". *Equine Veterinary Journal* 22: 186-193.

Janssens, S. y Vandepitte, W. (2004): "Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep". *Small Ruminant Research* 54: 13-24.

MAPA (2003): *Homepage of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food*. (<http://www.mapya.es/es/ganaderia/pags/equino/seleccion/seleccion.htm>)

Mawdsley, A.; Kelly, E.P.; Smith, F.H. y Brophy, P.O. (1996): "Linear assessment of the Thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation". *Equine Veterinary Journal* 28 (6): 461-467.

Mermillod, J.L. (1998): *Approccio alla valutazione morfologica lineare del cavallo sella italiano*. Tesi di laurea. Università degli studi di Perugia. Facoltà di medicina veterinaria. Istituto di Produzioni Animali.

Preisinger, R.; Wilkens, J. y Kalm, E. (1991): "Estimation of genetic parameters and breeding values for conformation traits for foals and mares in the Trakahner population and their practical implications". *Livestock Production Science*, 29: 77-86.

Samoré, A.B.; Pagnacco, G. y Miglior, F. (1997): "Genetic parameters and breeding values for linear type traits in the Haflinger horse". *Livestock Production Science* 52: 105-111.

Sarazá, J. (1935): *Exterior del caballo*. Imprenta "La Ibérica". Córdoba (España).

Sieber, M.; Freeman, A.E. y Hinz, N. (1987): "Factor Analysis for Evaluating Relationships between First Lactation Type Scores and Production Data of Holstein Dairy Cows". *Journal of Dairy Science*, 70: 1018-1026.

Thompson, J.R.; Freeman, A.E.; Wilson, D.J.; Cahpin, C.A.; Berger, P.J. y Kuck, A. (1981): "Evaluation of a Linear Type Program in Holsteins". *Journal of Dairy Science*, 64: 1610-1617.

Thompson, J.R.; Lee, K.L.; Freeman, A.E. y Johnson, L.P. (1983): "Evaluation of a Linearized Type Appraisal System for Holstein Cattle". *Journal of Dairy Science*, 66: 325-331.

Valera, M.; Gessa, J.A.; Gómez, M.D.; Horcada, A.; Medina, C.; Cervantes, I.; Goyache, F. y Molina, A. (2005): "Preliminary analysis of the Morphofunctional evaluation in horse-show of the Spanish Purebred (Andalusian) horse". *56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production*. Uppsala.

Van Steenberg, E.J. (1989): "Description and Evaluation of a Linear Scoring System for Exterior Traits in Pigs". *Livestock Production Science*, 23: 163-181.

Variación morfológica en bovino lechero

Sañudo, C.* , Sánchez García, C.** y Marcén, J.M.***

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.
csanudo@unizar.es

** Tauste Ganadera, S.A. Ctra. A-127, km 17,6. 50006 Tauste (Zaragoza).
csanchez@tausteganadera.com

*** Patología Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.
jmmarcen@unizar.es

1. Introducción

235

2. Particularidades de las regiones corporales
en el ganado vacuno lechero

236

3. Cartas de puntuación en ganado vacuno lechero

244

4. Calificación lineal

253

5. El veterinario de campo y su actuación práctica
en la mejora del tipo lechero

262

6. Calificación de animales para su inscripción
en los libros genealógicos, esquema de
funcionamiento en la frisona española

265

7. Problemas prácticos de valoración morfológica

266

8. Agradecimientos

269

Bibliografía

269

1. Introducción

No cabe ninguna duda, la morfología es algo conceptualmente atractivo, la forma, los contornos, el equilibrio de regiones y proporciones, su relación con el movimiento y con la funcionalidad son aspectos que valorados visualmente halagan los sentidos y en último extremo al observador. La importancia de la valoración morfológica se verá acentuada en el caso de que la realice un técnico. En todo caso, está claro que la valoración del individuo no debe hacerse sólo por la apreciación de su morfología, sino que, ante todo, debe hacerse por su aptitud funcional. Es decir: por su productividad en su concepto más amplio. Independientemente de la realidad de esta afirmación, a ese individuo, en nuestro caso un bóvido de una raza lechera o de aptitud mixta, se le puede valorar bajo multitud de puntos de vista diferentes.

Así, se pueden valorar sus cualidades genéticas, conociendo las cualidades de sus ascendientes (pedigrí), de sus medio hermanos (colaterales), de sus descendientes (testaje) o de su propio material genético (estudio del genoma) en un sentido amplio ya que encontrar genes únicos que estén relacionados con la producción lechera es muy difícil (Geldermann et al., 2005). Todas estas técnicas de mejora han supuesto grandes cambios en el sector, cambios que evolucionan en progresión geométrica. Así, por ejemplo en Suecia, el incremento en 1000 litros de la producción de leche que tardó 45 años en producirse a principios del siglo XX (desde 1900 a 1945), hoy en día esta costando tan sólo 7 años (Lúnden, 2005).

También se puede valorar su propia productividad por el correspondiente control de rendimientos –control lechero (selección masal o fenotípica)–. Igualmente se puede valorar, por los correspondientes tests, su comportamiento, su grado de bienestar, su estado sanitario o su estatus fisiológico y funcional.

También, objetivo de esta monografía, se puede valorar su morfología, sus formas, su aspecto exterior, sus bellezas y sus defectos. Todo ello bajo los preceptos de la Ciencia y también, bajo la mano del Exterior, con los conceptos del Arte (Oteiza, 1983).

La importancia relativa, dentro del todo, de cada uno de los objetivos de valoración anteriores es discutible y variará, con toda seguridad, en función de la especie, de la aptitud, de la raza, del sexo del individuo, de su edad y de su entorno o “situación vital” (país, grado de tecnificación del sistema donde se encuentre, ambiente, etc.), además de por criterios puramente personales, de los individuos que han de decidir en la evaluación (intereses, conocimientos y

creencias). En este sentido, a priori, hay profesionales dentro del sector que piensen que la morfología y la valoración morfológica son básicas en la percepción “total” del individuo, incluso atribuyendo bondades infundadas a determinados rasgos morfológicos, como esa correlación publicada, en una revista profesional, de 0.7 entre longitud de rabo y producción lechera. También hay otros profesionales, quizás de forma mayoritaria, que le niegan a la morfología, y por ende a la valoración morfológica, cualquier posibilidad de validez o, al menos, la relegan a un nivel mínimo de importancia relativa.

Quizás ambos extremos sean, igualmente, no válidos. Ya que aunque la productividad, sea esta cual sea, es la razón de existir de la gran mayoría de nuestras razas, la valoración morfológica es importante, al menos, por dos razones de peso. Una sería que la bondad morfológica se paga en el mercado, una vaca “guapa” va a valer más por el hecho de serlo, y será obligación de técnicos y productores la de buscar esa hermosura. La otra razón, quizás indiscutible, es que solo determinadas morfologías pueden soportar determinadas producciones o, lo que sería lo mismo, solo una vaca con una buena morfoestructura va a ser capaz de producir, por un periodo tiempo razonable, a costes competitivos, altas producciones lecheras y de una calidad adecuada.

2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado vacuno lechero

Clásicamente, en Exterior, las regiones corporales tienen en el caballo el modelo a seguir. La base que una vez bien aprendida ha de servir de guía para apreciar y valorar las diferencias y particularidades específicas. Por ello, además de una figura global que sigue casi completamente la propuesta de nomenclatura regional hecha por la Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CONAFE) tan sólo haremos mención a las diferencias de morfología más notables entre los bovinos de aptitud lechera con el caballo.

NOMENCLATURA

En las Figuras 1a, 1b, 1c, 1d, 1e, 1f y 1g se describe, visualmente, la nomenclatura para las distintas regiones. Los términos indicados en rojo se corresponden con los recogidos con los del “Manual de Juzgamiento” de CONAFE, los términos en azul son añadidos por nosotros.

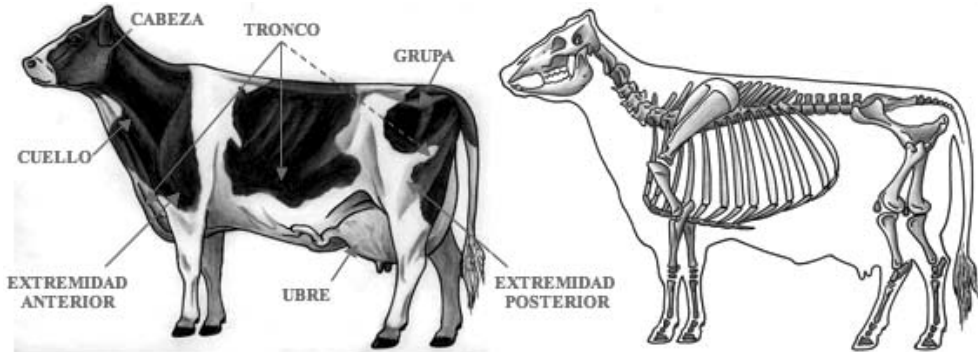


Figura 1a. Regiones corporales (GENERAL).

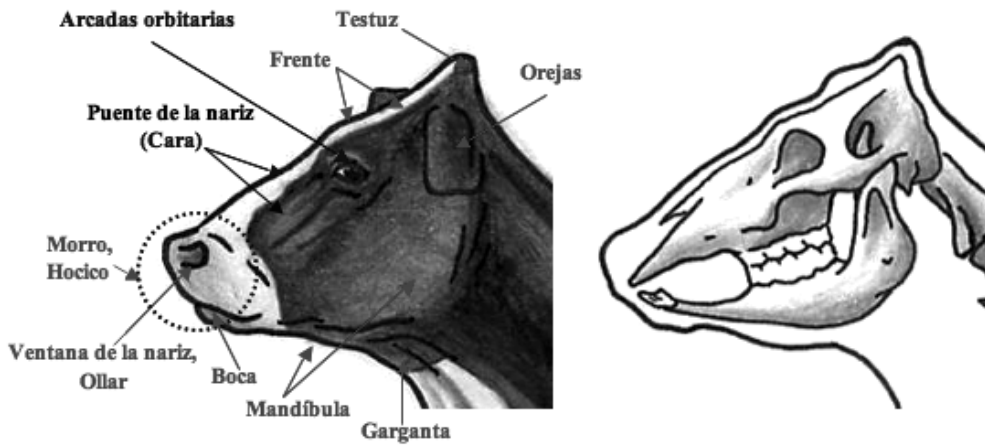


Figura 1b. Regiones corporales (CABEZA).

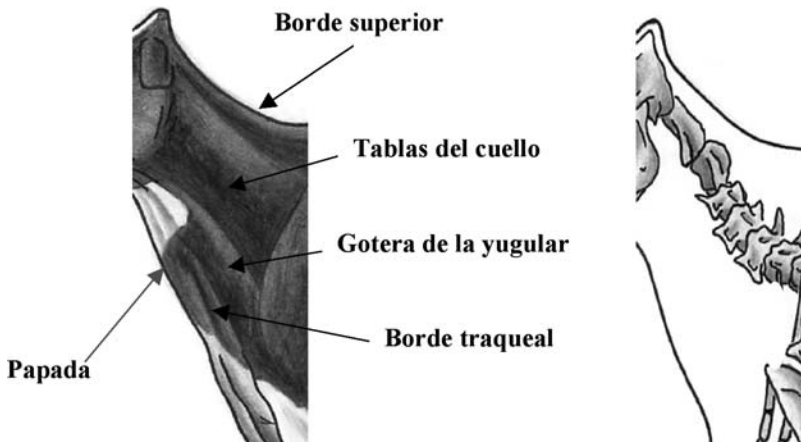


Figura 1c. Regiones corporales (CUELLO).

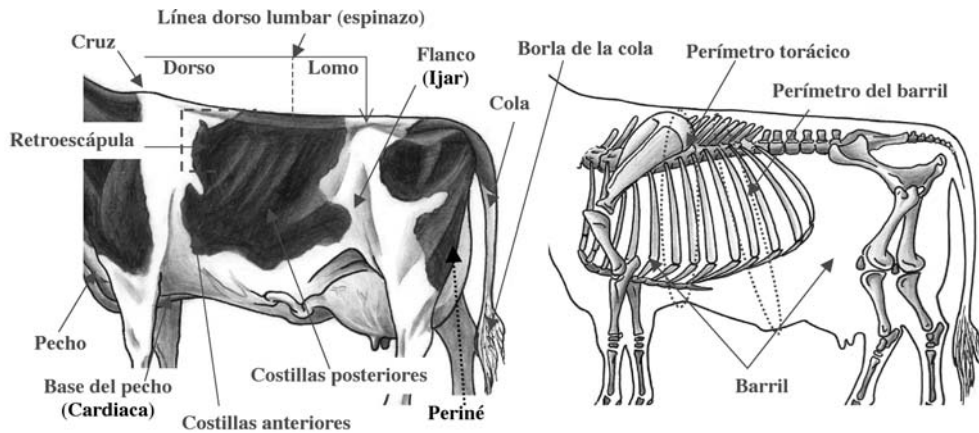


Figura 1d. Regiones corporales (TRONCO).

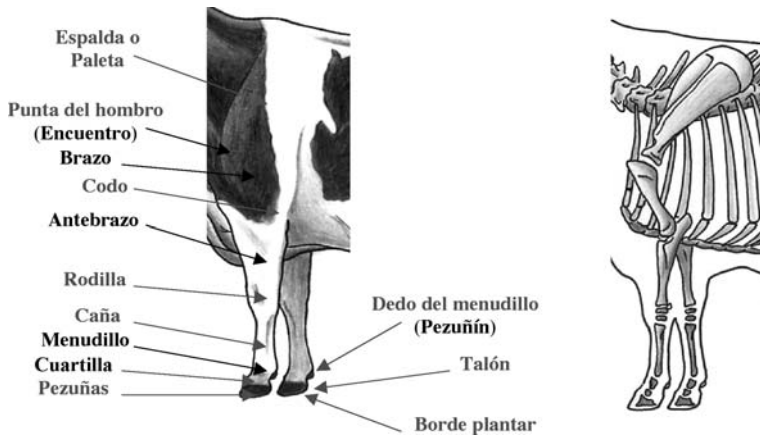


Figura 1e. Regiones corporales (EXTREMIDAD - PATA - ANTERIOR).

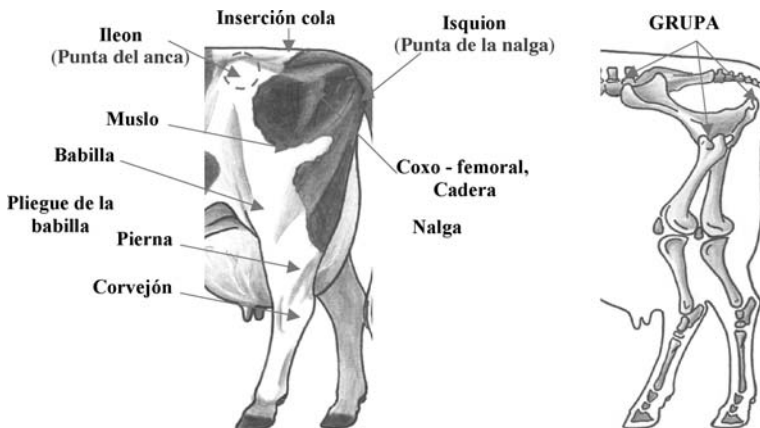


Figura 1f. Regiones corporales (GRUPA Y EXTREMIDAD - PATA - POSTERIOR).

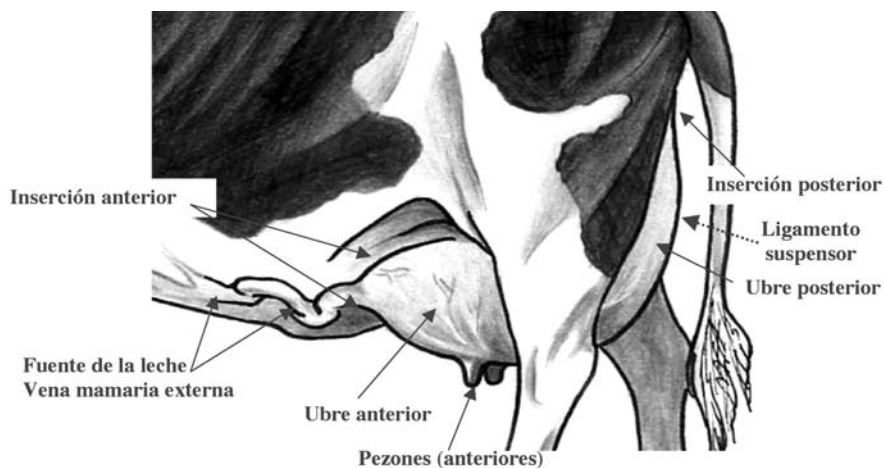


Figura 1g. Regiones corporales (UBRE).

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA MORFOLOGÍA REGIONAL

Al describir la morfología de las regiones del ganado vacuno lechero indicaremos exclusivamente aquellas características que nos parezcan más sobresalientes, particulares o bien diferenciadas para este tipo de animales, que tienen una clara constitución amiotrófica (escaso desarrollo muscular), algo más musculadas en razas de aptitud mixta, proporciones alargadas y un notable desarrollo del tercio posterior (grupa y ubre). No se describe en este apartado la morfología del ideal de la vaca lechera, tan sólo las peculiaridades de la especie y aptitud.

a) Cabeza

En los bovinos la cabeza tiende a la horizontalidad, sin exageración. De tamaño más bien pequeño, en comparación con los équidos y, en las razas lecheras, en comparación con las razas cárnicas o ambientales. En cualquier caso debe de estar bien proporcionada. Su expresión tiende a una cierta "apatía o pasividad" (Oteiza, 1983).

Los cuernos o astas, tejido córneo que recubre las clavijas óseas (prolongación del frontal con senos o anfractuosidades), son comunes en la mayoría de los bovinos y poseen una gran variabilidad racial en formas, tamaños y pigmentaciones. En las razas lecheras o de aptitud mixta, los cuernos que tienden a ser en las hembras en corona, lira, tresechado o gancho corto. Sin embargo, a la mayoría de las vacas de aptitud lechera se les quitan cuando son terneras, con lo que la región occipital se eleva, es muy marcada y saliente, como ocurriría naturalmente en los animales sin cuernos (mochos o aqueratos). En los anima-

les con cuernos, la zona es amplia y plana y recibe el nombre de testuz, en algunos animales, además, crecen pelos largos que se denominan melena.

La región nasolabial en los bovinos carece de vello y pelos táctiles, es más ancha y gruesa y mucho menos móvil, que en los équidos, presentando un dibujo de crestas y surcos que, lo mismo que ocurre con las huellas dactilares en la especie humana, sirven para la identificación individual. Las aberturas nasales, ventana de la nariz, son más estrechas que en los caballos y sus bordes muy gruesos.

Los labios son gruesos, con comisuras más anteriores que en los équidos y en la boca, como en el resto de los rumiantes, los incisivos, en número de ocho, sólo están presentes en la mandíbula inferior.

Sobre la región intermaxilar, canal exterior, prolongándose por el cuello se presenta un pliegue cutáneo que recibe el nombre de papada. En el ganado lechero, lo mismo que en el resto de razas con aptitud productiva definida y al contrario que en razas ambientales y cebuinas, la papada ha de tener un desarrollo moderado.

Las orejas tienen en los bovinos un mayor grado de abertura que en el caso de los équidos y guardan una posición horizontal, aunque, si exceptuamos a los animales con sangre Cebú, su variabilidad racial no es importante.

b) Cuello

El cuello es, en comparación con los équidos, más corto, carece de crines y, como la cabeza, guarda una dirección más horizontal. En razas lecheras está descarnado, tiene predominio de líneas y perfiles cóncavos, con el borde superior cortante en el caso de las hembras. En los machos adultos esta muy desarrollado debido al tamaño de los músculos cervicales que, como carácter sexual secundario, forman una marcada convexidad que recibe el nombre de morrillo. Las caras laterales deben mostrar piel fina y muy flexible, recorrida por pliegues poco manifiestos de arriba abajo.

c) Tronco

Igualmente, en comparación con el caballo, el tronco de los bovinos es mucho más voluminoso, especialmente en la región abdominal.

La región de la cruz es, en el ganado lechero, angulosa, descarnada, cortante por la manifiesta presencia de las apófisis espinosas de las vértebras dorsales y poco

evidente, como es normal en los biotipos constitucionales de la especie. La falta de niveles adecuados de estrógenos puede producir una deficiencia en la osificación de las epífisis de las apófisis vertebrales y un desarrollo excesivo de esta región (Oteiza, 1983). La línea dorsolumbar se continúa visiblemente con la sacra y debe mostrarse lo más recta posible, es cortante en los biotipos lecheros. El nacimiento de la cola es, en ocasiones, manifiesto, destacando notablemente sobre la horizontal. La cola es larga, muy móvil y termina en un mechón de pelos que recibe el nombre de borla. Igualmente, el periné debe ser amplio, cubierto de piel fina, elástica y muy abundante y poblado de pelos cortos y suaves.

La región pectoral es ancha, con una base horizontal que debe ser amplia y fuerte. En los bovinos los planos costales son marcadamente convexos. En el caso de las vacas lecheras las costillas se insertan más bien perpendicularmente en las vértebras dorsales, en arco, lo que apreciaremos en la región de la retroescapula. Además, las costillas son más planas de sección que en las razas cárnicas, que tienen una forma más redondeada, tanto en sentido dorso ventral, como un tonel, como en su sección transversal. El abdomen amplio y voluminoso revela cierta asimetría debido al rumen, que se proyecta hacia el lado izquierdo. Los ijares son más amplios que en los équidos, especialmente en su zona superior que está especialmente pronunciada, denominada hueco o vacío del ijar.

d) Extremidades

Los bovinos son artiodáctilos, es decir tienen, en apoyo, un número par de dedos recubiertos por tejido corneo: la pezuña. Los dedos que apoyan son el tercero y cuarto, siendo éste último, situado exteriormente, algo más grande. Entre estos dedos se encuentra el llamado espacio interdigital o canal biflexo. Los dedos segundo y quinto se sitúan posteriormente en la región del menudillo, dando origen a los llamados pezuñines. En su apoyo los dedos se separan abriéndose en el llamado ángulo de divergencia, que no debería ser muy amplio (no más de 15°) para evitar lesiones podales. Un buen cuidado de las pezuñas en particular, y de los pies en general, es fundamental en el rebaño lechero, ya que numerosas afecciones (reproductivas, descenso de la producción, etc.) pueden tener su origen en problemas de esta zona. En una buena pezuña se debería considerar su morfología, angulaciones, integridad y profundidad de talón. Sería recomendable una revisión, y arreglo en caso necesario, de pies cada 6 meses. Por otra parte, a diferencia de los équidos, el ganado bovino carece de espejuelos.

Proporcionalmente, a igualdad de peso, las extremidades de los bovinos son más gruesas y cortas que la de los caballos. En el ganado lechero son amiotró-

ficas, de líneas rectas o cóncavas, esbeltas con huesos planos y con huesos y tendones nítidos (Figura 2).

1. Extremidades anteriores

Están normalmente más cercanas al plano medio (al nivel de rodillas) que en los équidos.

2. Grupa y extremidades posteriores

La grupa de los bovinos está, en general, menos inclinada que en los équidos y las tuberosidades ilíacas e isquiáticas mucho más marcadas, especialmente en el ganado vacuno lechero, en el que, igualmente, la articulación coxo-femoral debe ser visible al exterior.

Por otra parte, el ángulo del corvejón está algo más cerrado que en el caso del caballo, teniendo, por lo tanto, las cañas en una posición más anterior.

e) Ubre y genitales externos

Las diferencias entre équidos y bovinos en relación con los genitales externos son notables. Así, en los toros los testículos, situados más adelantados que en

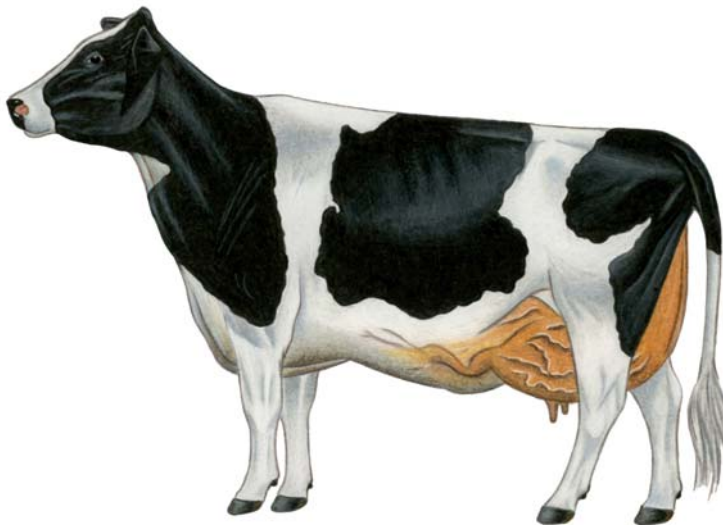


Figura 2. Vaca aproximada al ideal.

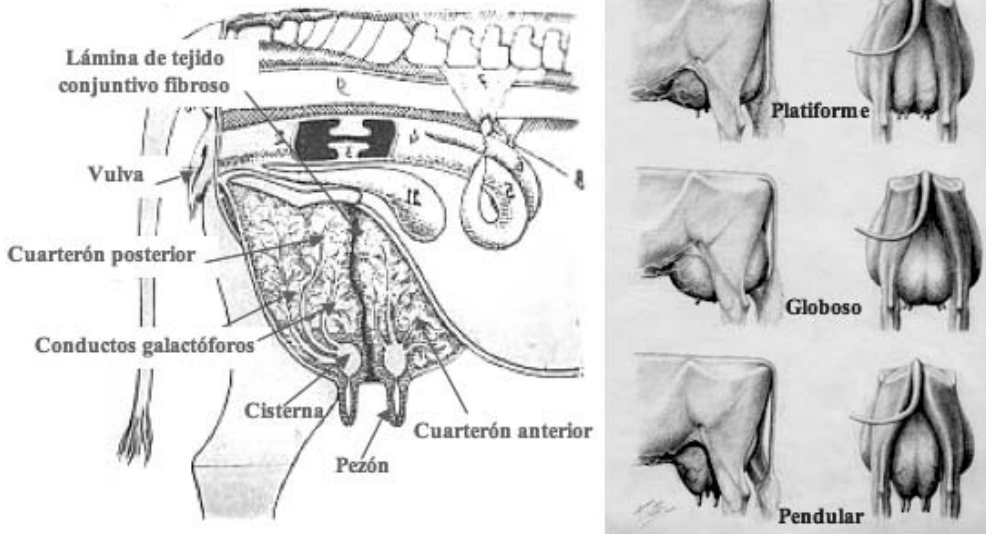


Figura 3. Estructura interna de los genitales externos de la vaca y tipos básicos de ubres.

los équidos, son colgantes y muy aparentes. El prepucio tiene un largo recorrido por la línea media ventral y termina en una porción colgante con pelos largos y gruesos. En las razas lecheras, al contrario que en las ambientales y cebuinos, el prepucio es poco aparente.

En el caso de los bovinos, y especialmente en las razas de aptitud lechera, el estudio de las mamas, ubres en esta especie, reviste una gran importancia. Se presentan como una gran masa globosa de disposición simétrica, que se divide en 4 cuartos o cuarterones, perfectamente separados e individualizados (Figura 3), terminando cada uno de ellos en su correspondiente pezón, ventral, cilíndrico, de 4-5 centímetros de longitud, de punta redondeada. Es posible la presencia de un mayor número de pezones (pezones supernumerarios) que no son deseables. En un trabajo dirigido por nosotros y realizado por Maestro, J.I. (trabajo de Cátedra sin publicar) sobre 185 vacas Frisonas en tres granjas se encontró que un 35% de los animales presentaban un mayor número de pezones, mayoritariamente en la ubre posterior en posición caudal (86.3%) frente a tan sólo 13.7% en la ubre anterior, en posición anterior.

La ubre puede llegar a pesar, repleta de leche, hasta 110 kg, siendo lo normal entre 12 y 30 kg, este enorme peso de la ubre de las vacas lecheras hace necesario un conjunto suspensor muy potente. Así, los cuarterones derechos e izquierdos están separados por dos láminas de tejido conjuntivo elástico muy fuerte y los anteriores de los posteriores por tejido conjuntivo de naturaleza

fibrosa. Básicamente podemos señalar tres tipos de ubres: platiforme, considerado el ideal de la especie, con una morfología ventral plana, con forma de bandeja o de plato; globoso, con la cara inferior redondeada y pendular, más propio de razas no especializadas en la producción de leche o de ubres descolgadas.

3. Cartas de puntuación en ganado vacuno lechero

Cada vez más, las razas tradicionalmente llamadas de aptitud mixta (carne - leche) han perdido importancia o han ido especializándose bien hacia tipos cárnicos, lecheros o hacia la existencia de los dos tipos dentro de la misma raza. Dentro de las claramente lecheras estarían las razas Holstein o Frisona, Jersey, Ayrshire y Guernsey. También podríamos incluir a la raza Brown Swiss o Parda Alpina, raza en la que existen biotipos claramente cárnicos y mixtos. Dentro de las razas mixtas, habría algunas razas más cárnicas, como la Simmental, Dexter o Salers, otras más lecheras como la raza Normanda, Roja Danesa o la Rouge Flamande, aunque esta distinción es discutible y por ello habría que oír a las Asociaciones de Ganaderos y como ellas clasifican a su raza y, sobre todo, como son y hacia donde están orientados sus programas de mejora.

La aptitud lechera, dentro del ganado vacuno, es sin duda la aptitud más importante como punto de referencia de la valoración exteriorista. Es la que más se realiza en la actualidad, la que más dinero mueve y, posiblemente, la que más importancia tiene de cara a la productividad global.

La clasificación por cartas de puntuación, utilizada por las Asociaciones de Criadores de las razas más importantes del mundo, fue desarrollada para la raza Holstein en Estados Unidos en 1923 y luego modificada por las Asociaciones de Holstein Friesian de U.S.A. y Canadá. En España se empezó en el año 1975, adoptando el método canadiense. Se basa, como sistema de valoración morfológica, en comparar al animal a valorar con el ideal de la raza, a cuya descripción se dedica la carta correspondiente. Se asignan puntos a características determinadas, puntos que al final se suman siendo el mejor animal el que alcanza la mayor puntuación. En el ganado lechero, el animal ideal varía relativamente poco en sus partes esenciales, independientemente de la raza, como se ve en la Figura 4. En el concepto, hoy en día unificado, de que un buen animal lechero posee ciertas características comunes básicas, independientemente del tipo o temperamento racial propio, el cual se valoraría en una

segunda etapa. Así, se ha entendido recientemente en Canadá (22 de julio de 2003) donde se ha desarrollado una estructura única para la clasificación morfológica de todos los animales lecheros. Igualmente, los conceptos fundamentales, sobre lo que se podía entender como una buena conformación lechera, tampoco han evolucionado de una forma rápida. Por ejemplo, en los años 70 se proclamaba esta una cierta “estabilidad” morfológica para el ganado lechero por un periodo mayor de 30 años (Busso, 1976).

CARTA DE LA VACA FRISONA

Para la descripción del tipo lechero ideal seguimos esencialmente el descrito en el “Manual de Juzgamiento” editado en diciembre de 2004 por CONAFE (conafe@conafe.com). Es el llamado prototipo racial, descrito por el Reglamento del Libro Genealógico de la raza, aprobado por el MAPA en 1981. La figura de la vaca ideal se basa en un cuadro original pintado por Ross Dutler para la Asociación Canadiense.

a) Objetivo

El objetivo de la carta de puntuación es, como el propio documento describe, “la descripción del tipo lechero ideal, como meta de perfección hacia la que se dirige la selección de vacas que puedan resistir altas producciones durante largo tiempo y utilizar los alimentos para su transformación económica en leche”. Es decir desarrollar una buena morfología, para asegurar unas buenas producciones.

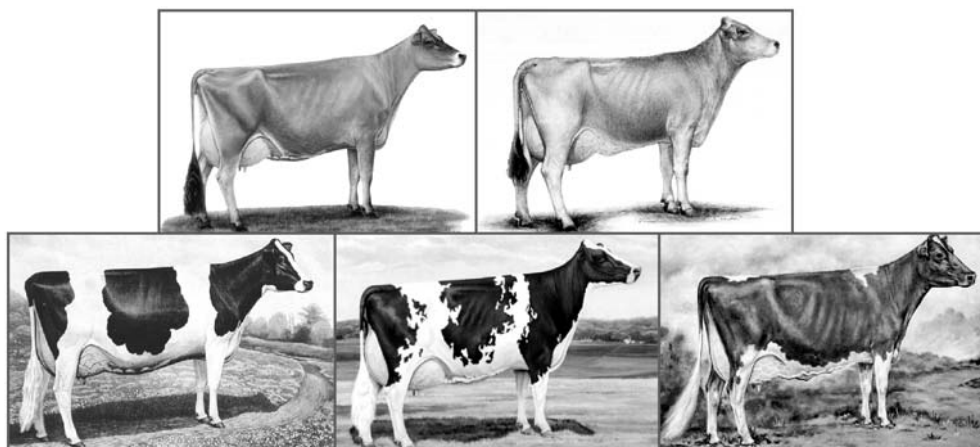


Figura 4. Ideal morfológico en cinco razas bovinas de aptitud lechera.

b) Descripción de las características generales

En la carta se valoran 4 apartados que son:

1. Estructura y Capacidad, que se valora hasta un máximo de 25 puntos. Dentro de este apartado se debe encontrar un animal con buena apariencia, es decir que denote fortaleza, armonía, general y por partes, y estilo, con buena capacidad corporal a nivel torácico y abdominal y con una buena grupa. Como destaca el documento “Al observar el conjunto del animal debe encontrarse una individualidad atractiva, con evidencia de femineidad, vigor, fortaleza, formato alargado, con buen tamaño y estatura, unión armoniosas entre las partes y proporción equilibrada entre ellas”.
2. Estructura lechera, valorada hasta 15 puntos. Haciendo referencia este apartado a que el animal debe reunir todas aquellas características morfológicas que hacen que un animal sea de aptitud lechera incluyendo las formas generadas con líneas y perfiles rectos o cóncavos y los huesos planos. El Manual de Juzgamiento indica de forma destacada: “Evidencia capacidad para producir. Conjunto armonioso sin debilidad y libre de bastedad”.
3. Sistema mamario, valorado con 40 puntos. Describiendo la ubre ideal que describimos un poco más adelante.
4. Patas y pies, que completan, con 20 puntos, los 100 puntos máximos posibles. Hace referencia a unos buenos aplomos, a su morfología compuesta de líneas y perfiles planas o cóncavas, a una buena movilidad y a unas pezuñas bien constituidas. El documento destaca: “Miembros y aplomos sin empastamientos. Huesos planos, fuertes y nítidos. Tendones bien definidos. La forma y la movilidad deben permitir un desplazamiento armónico”.

c) Ubre ideal y defectos de las ubres

Dada la importancia de la ubre, como causa de descarte en los rebaños lecheros debido a problemas morfológicos, por ser el lugar objetivo de la producción lechera y, en definitiva, por ser el apartado más importante de la carta de puntuación, se ha dicho (Blanco, 1988) que “no existe una vaca mejor que su ubre”, le dedicamos un apartado especial.

En general a una ubre le vamos a pedir, ver Figura 5, que sea simétrica, moderadamente ancha, profunda y larga, bien equilibrada entre cuarterones, produciendo cada uno el 25% del total de leche (en general los posteriores son más



Figura 5. Dimensiones de la ubre: (1) anchura, (2) profundidad, (3) longitud, (4) línea de prolongación del corvejón.

productivos que los anteriores), con un aparato suspensor potente, evidenciando una separación neta entre las mitades derecha e izquierda y ligera entre los cuartos anteriores y la posteriores. En su límite inferior no debe rebasar los corvejones, debe quedarse bien plegada después del ordeño y poseer una textura esponjosa, es decir, que ceda fácilmente ante una presión suave y que recupere lentamente la forma inicial.

La inserción anterior debe ser amplia, firme y suave, moderadamente larga y lo más anterior posible.

La inserción posterior debe ser alta, ancha, fuerte, y ligeramente redondeada (Figura 6).

El sistema vascular debe estar compuesto por venas largas, tortuosas y ramificadas, prominentes, pero no dilatadas ni distendidas.

La piel ha de ser delgada, elástica, debe de encontrarse suelta, abundante y fuertemente plegada después del ordeño.



Figura 6. *Ubres que se aproximan al ideal en tamaño e inserciones (1: buena textura y buena inserción anterior; 2: magnífica inserción anterior (podría ser mejor desde mi punto de vista), buena fortaleza del ligamento medio; 3: muy buena proyección caudal de la ubre posterior, buen ligamento medio; 4: elasticidad y abundancia de piel; 5: diferentes aspectos de la ubre posterior; 6: buena profundidad y anchura.*

Los pezones han de tener un tamaño uniforme aunque los posteriores son naturalmente más cortos y están más juntos que los anteriores, además hay que tener en cuenta que se alargan con la edad. Han de estar verticales al suelo (bien aplomados), bien centrados en cada cuarterón, paralelos en vista lateral y convenientemente separados entre sí (más de 6 centímetros) y ser cilíndricos, con punta redondeada con esfínteres fuertes y preferentemente pigmentados (Figura 7).

En comparación con esta ubre ideal se pueden encontrar muchos defectos que pueden ser causa de penalizaciones diversas, leves, moderadas e, incluso, suponer la descalificación del animal (Figura 8). Los más comunes hacen referencia a falta de tamaño, inserciones débiles, inserciones escasas, asimetrías de cuartos, cuartos excesivamente marcados, disposición viciosa de pezones, pezones lesionados, de tamaños anormales o con alteraciones morfológicas que dificultan la secreción láctea, como pezones ciegos o débiles, además pueden existir pezones supernumerarios, que suelen estar en posición posterior, al contrario que en la especie ovina que suelen estar en posición anterior.



Figura 7. Disposición y morfología de pezones (1: pezones bien aplomados, aunque un poco largos; 2: tamaño adecuado; 3: buena morfología y pigmentación).

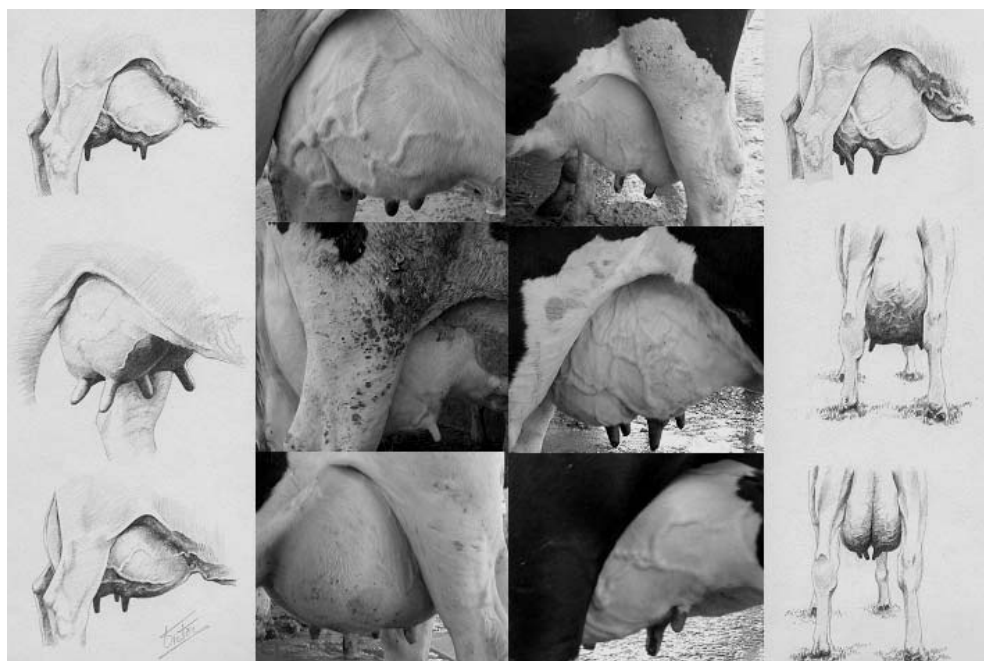


Figura 8. Defectos morfológicos de la ubre (1: inserción anterior brusca, ubre cuarteada - separación excesiva entre cuartos; 2: predominio de ubre anterior, pezones aparentemente pequeños y muy juntos; 3: ubre descolgada, cuarteada; 4: descolgada, inserción anterior muy brusca y pezones muy largos; 5: pezones largos y mal aplomados, posible debilidad del ligamento medio; 6: pezón fuera de cuartos; 7: inserción anterior débil, pezones anteriores dirigidos hacia fuera, posteriores hacia delante por una posible debilidad de la inserción posterior; 8: ubre demasiado profunda, descolgada; 9: ubre de predominio anterior; 10: falta de textura, pezones pequeños y no aplomados; 11: pezón ciego, cuarterón sin desarrollar; 12: pezones mal aplomados, pero en este caso es una belleza ya que posiblemente se deba a una buena fortaleza del ligamento medio).

d) Puntuación

Una vez dados los puntos a los diferentes apartados y sumados, se llega a una puntuación final que hace que el animal se adscriba a una determinada categoría (Tabla 1). Se puede observar como existe una mejora constante del tipo de la cabaña evaluada, incluso a pesar de que los datos hagan referencia a fechas próximas (inicio del tercer milenio). En todo caso los resultados anuales de la valoración morfológica pueden depender de más cosas, además de la calidad de los animales, como por ejemplo del número de animales que se califican (10 veces menos en 1980 que en la actualidad).

De una forma general se podría decir que vacas de 100 puntos (ideal) no existen y si existieran habría que modificar el ideal, la meta hacia la que queremos llegar, de hecho en Alemania, por ejemplo, la nota máxima otorgada son 97 puntos y en Suiza 95 (www.holstein.ch), vacas excelentes hay muy pocas, poco más del 1 por mil. Las vacas muy buenas se corresponden con animales con valor económico claramente superior (Barraca, 1989), vacas más que buenas y superiores deberían ser más del 50% del rebaño, en explotaciones que vendan novillas de reposición, los animales buenos son los más corrientes, las vacas regulares sólo habría que mantenerlas en la explotación si son buenas lecheras y las insuficientes habría que eliminarlas directamente.

Tabla 1. Categorías resultantes de la carta de puntuación y evolución histórica (1980-2000-2004) de los resultados de la calificación del programa español. Datos para un total de entre 115.000 y 130.000 animales calificados, según el año, procedentes de unas 10.000-13.000 ganaderías visitadas

Categoría	Puntuación (puntos)	Año de la calificación					
		1980	2000	2001	2002	2003	2004
Excelente	90-100	0.02	0.06	0.12	0.15	0.16	0.16
Muy buena	85-89	0.92	1.94	2.98	3.37	3.49	3.63
Más que buena	80-84	25.79	23.31	30.33	33.00	32.45	32.80
Buena	75-79	62.91	52.46	52.02	50.95	52.23	51.81
Regular	70-74	9.71	21.65	14.06	12.16	11.37	11.25
Insuficiente	Menos de 70	0.63	0.58	0.49	0.37	0.30	0.35

(Fuente: CONAFE)

CARTA DE LA VACA FRISONA EVOLUCIÓN HISTÓRICA EN ESPAÑA

Las puntuaciones asignadas a cada apartado, así como las características del propio apartado, son una clara indicación de las prioridades de las Asociaciones de Ganaderos, de las carencias de la raza o, en definitiva, de las prioridades, en el sentido de que aquello que más se valora es lo que más importancia tiene o aquello que queremos o necesitamos, mejorar con mayor celeridad. En la Tabla 2 se indica la evolución de los distintos apartados que se ha producido en las cartas de la raza Frisona Española. Se puede apreciar el progresivo incremento de la puntuación para el apartado de miembros y aplomos (ahora patas y pies). Pero los cambios más importantes se producen en 1995, año en el que la “Apariencia general” y la “Capacidad” se refunden en un único apartado denominado “Estructura y capacidad”, dándole al “Sistema mamario” un 10% más de importancia de la que tenía hasta esa fecha. En 2001 se produce otro cambio importante al desaparecer el apartado específico de la “Grupa”, región que se incluye en “Estructura y capacidad”. También el denominado hasta la fecha “Carácter lechero” pasa a denominarse “Estructura lechera”, incluyendo, antes no lo tenía, las costillas y el hueso de las extremidades, y el apartado de “Miembros y aplomos” pasa a la denominación de “Patas y pies”, incluyendo, como novedad, la buena movilidad del animal.

Tabla 2. Evolución de la Carta de Puntuación en la raza Frisona Española (VACA)

Año (Apartados)			Año (puntos)			
1981 y 1991	1995	2001	1981	1991	1995	2001
Apariencia general			20	20		
Carácter lechero		Estructura lechera	14	14	14	15
Capacidad corporal			14	14		
	Estructura y capacidad				20	25
Miembros y aplomos		Patas y pies	10	12	16	20
Grupa			12	10	10	
Sistema mamario			30	30	40	40

(Fuente: Elaboración propia a partir de cartas de CONAFE)

CARTA DEL TORO FRISÓN

En los documentos de valoración del tipo (Manuales de Juzgamiento) se incluye también la descripción del Toro Frisón Ideal. La valoración morfológica de los machos es fundamental, de cara a la elección inicial, de partida, de un buen semental que transmita a sus hijas caracteres sobresalientes. En la Tabla 3 se presenta la evolución que ha experimentado la carta de puntuación del Toro Ideal. Vemos como esta evolución es paralela, lógicamente, en conceptos y terminología a la de la Vaca Ideal, a excepción de las “accidentales” variaciones que sufrió la carta del macho entre las cartas de 1981 y 1991.

Actualmente se valora la “Estructura y capacidad”, señalando la sensación de masculinidad, fortaleza, vigor, proporcionalidad entre partes y capacidad de tórax, abdomen y grupa, junto con una buena inserción de cola. En “Estructura lechera” se haría referencia a las peculiaridades de los machos de aptitud lechera, con buen dimorfismo sexual (Figura 9), con líneas y perfiles rectos o ligeramente convexos y huesos planos, además de una buena constitución testicular y escrotal. En el apartado de “Patatas y pies” se habla de la bondad de los aplomos, la buena estructura de las pezuñas y la impresión de fortaleza y proporcionalidad del conjunto.

Tabla 3. Evolución de la Carta de Puntuación en la raza Frisona Española (TORO)

Año (Apartados)			Año (puntos)				
1981, 1984 y 1991	1995	2001	1981	1984	1991	1995	2001
Apariencia general			30	25	30		
Carácter lechero		Estructura lechera	17	20	17	20	20
Capacidad corporal			18	20	18		
Estructura y capacidad						40	50
Miembros y aplomos		Patatas y pies	17	20	17	25	30
Grupa			18	15	18	15	

(Fuente: Elaboración propia a partir de cartas de CONAFE)

PROBLEMÁTICA EN NOVILLAS

La buena elección de los animales de reposición es, sin duda alguna, una de las claves del éxito de las explotaciones lecheras. Para la valoración morfológica de las terneras y novillas el “Manual de Juzgamiento” propone una puntuación en la que considera la “Estructura y capacidad” con un valor máximo de 40 puntos, las “Patas y pies” con 25 puntos, la “Estructura lechera” con 20 puntos y la “Grupa” valorada con 15 puntos. No considera el sistema mamario ya que es prácticamente imposible predecir, en un animal joven, el tamaño y fortaleza de las inserciones de la futura ubre. Únicamente los pezones (tamaño y morfología) son susceptibles de ser valorados (Figura 10).



Figura 9. Toro Frísón que denota una manifiesta masculinidad, aunque es algo basto de formas y su línea dorsolumbar es mejorable.



Figura 10. Ubre de novilla.

4. Calificación lineal

La calificación lineal es un sistema de valoración morfológica de tipo descriptivo, que se originó en Estados Unidos en 1976. En él se describen distintos caracteres, llamados rasgos descriptivos lineales, lineales por poseer una variación lineal en la escala biológica, adscribiendo esa variación a una escala de puntos, por lo general del 1 al 9 ó de 0 a 50, y descriptivos por su interés en la descripción del animal. En La Unión Europea se empezó a utilizar en 1988, cuando se armonizó el programa de valoración del tipo en el continente, una vez aprobado por la Federación de Holstein mundial (WHFF, World, Holstein-Friesian Federation). Desde entonces se han organizado grupos de trabajo anuales. En el año 2004 se aprobaron las propuestas más importantes, como la inclusión mundial

de 16 caracteres lineales (www.whff.info). No obstante, el número de caracteres totales a valorar y la escala depende de la raza y del país, por ejemplo en la raza Ayrshire en UK se valoran 16 caracteres del 1 al 9, en la raza Jersey en USA 13 en una escala de 0 a 50 (www.usjersey.com) y en la raza Brune en Suiza se valoran 23 caracteres lineales en la escala de 9 puntos (www.homepage.braunvieh.ch). Estos caracteres se pueden dividir en primarios o principales, que poseen importancia económica y funcional y son susceptibles de mejora conocida y controlada, y secundarios, que tienen una heredabilidad baja con un gran componente ambiental, y se hayan positivamente relacionados con los anteriores. Estos caracteres los evalúan expertos calificadores que trabajan para la raza, aunque se está trabajando en la posibilidad de que se puedan evaluar por medio del análisis digital de imagen, como método más sofisticado (Abas, *et al.*, 2005).

LA CALIFICACIÓN LINEAL EN LA VACA FRISONA ESPAÑOLA EN LA ACTUALIDAD

Este sistema de calificación se empezó a utilizar en España en 1984. En la actualidad se valoran 23 rasgos descriptivos, 16 primarios y 7 secundarios.

a) Introducción

La calificación lineal tiene, sin duda, un alto interés práctico. Al describir las hijas de un semental con este sistema podemos tener una imagen clara de cómo serán sus productos, lo que nos va a permitir poder tener en la explotación el “tipo” de animal que queramos y, sobre todo, poder hacer el ACLOPAMIENTO, es decir inseminar a cada vaca con el toro apropiado, que corrija sus posibles defectos y que nos permita obtener una ternera y una futura vaca, que cumpla con nuestras expectativas morfológicas. Además la calificación lineal es una ayuda valiosa para la compra y venta del ganado, al tener una información racional, por parte de técnicos cualificados, de cómo son realmente los animales.

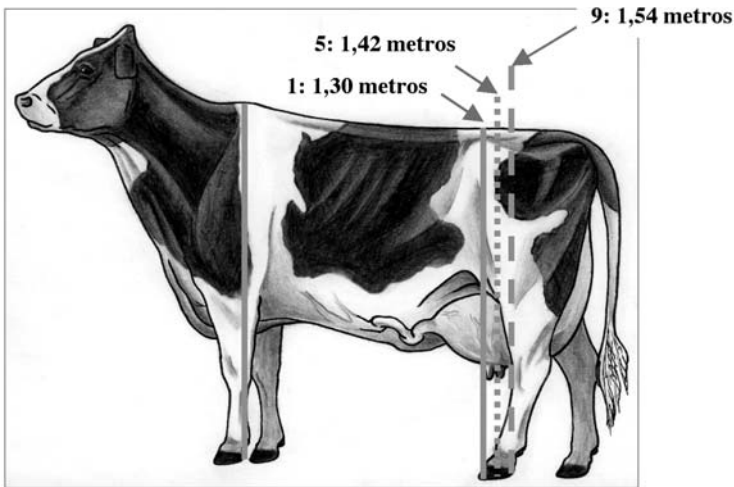
b) Caracteres lineales

Los caracteres lineales se representan por figuras que nos van a ayudar en su interpretación. Las de este documento han sido realizadas por los autores basándose en el documento de CONAFE. Algunos países indican o han indicado en algún momento, como señalaremos más adelante, una puntuación ideal para los distintos caracteres lineales, y una ponderación sobre el valor-importancia del carácter lineal dentro de los grandes grupos de la Carta de Pun-

tuación (estructura y capacidad, sistema mamario, etc., ver Figura 12), aspectos estos que no consideramos en este capítulo salvo comentar que, sin duda alguna, la profundidad de la ubre sería, ponderalmente, el carácter más relevante. Estos caracteres (indicamos P para los principales y S para los secundarios) serían los siguientes:

1 (1 P). Estatura, valorada por la distancia de la grupa (entre iliones) al suelo. La referencia serían 3 cm por punto (1 = 130 cm a 9 = 154 cm).

2 (S). Tercio anterior, valorado como el anterior pero teniendo como punto de referencia la cruz.



3 (2 P). Anchura de pecho, es la anchura del pecho entre las extremidades anteriores, en su parte más alta. La escala de referencia sería de 1 = 13 cm a 9 = 29 cm; 2 cm por punto.

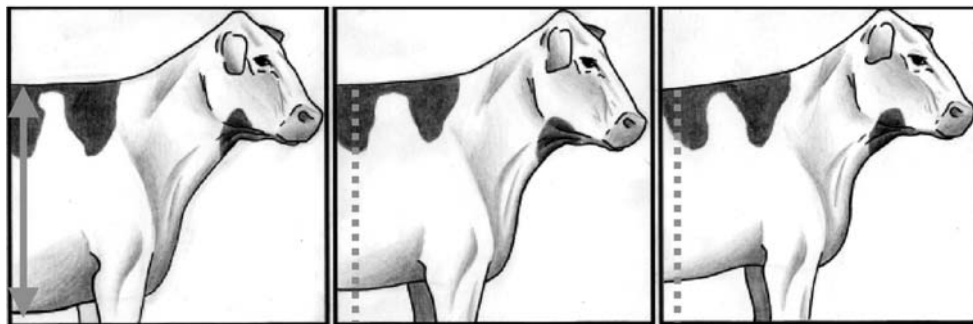


9-8-7: ancho

6-5-4: medio

3-2-1: estrecho

4 (3 P). Profundidad corporal, valorando la profundidad en la parte central del cuerpo, entre la línea dorsal y la parte mas baja del barril sobre la última costilla. Escala de referencia óptica en relación con el equilibrio del animal.



9-8-7: ancho

6-5-4: intermedio

3-2-1: poco profundo

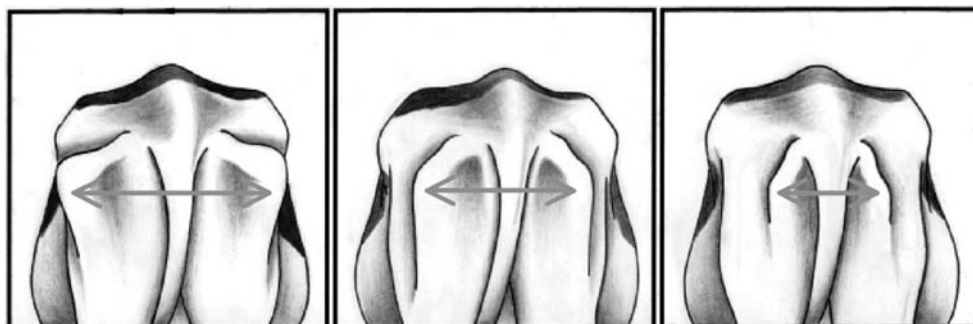
5 (S). Lomo, fortaleza.



9: sumamente fuerte

1: excesivamente débil

6 (4 P). Anchura isquiones, anchura posterior de la grupa. Escala de referencia de 10 a 26 cm; 2 cm por punto.

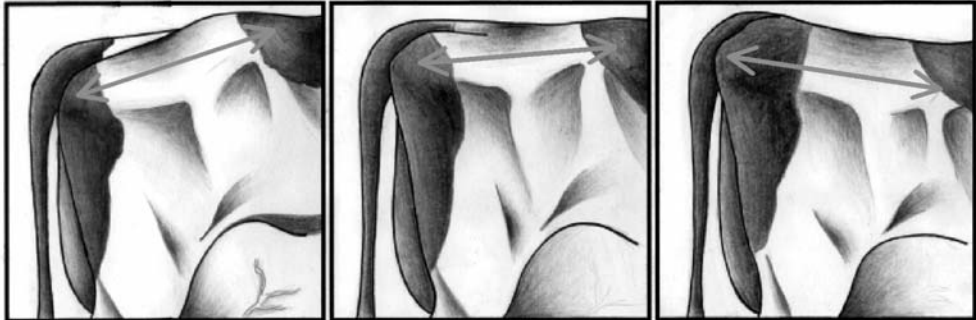


9-8-7: ancha

6-5-4: intermedia

3-2-1: muy estrecha

7 (5 P). Ángulo de la grupa, se valora con una línea que une el ilion con el isquion. El 9, según la escala de referencia sería -12 cm y el 1 sería +4 cm.



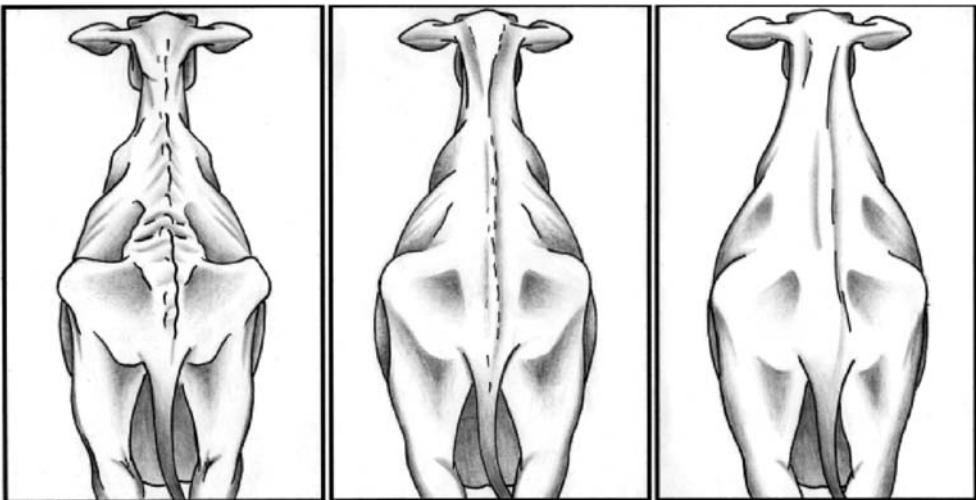
9-8-7: isquiones demasiado bajos

6-5-4: pequeña inclinación entre ilion e isquión

3-2-1: isquiones demasiado altos

8 (6 P). Angulosidad, se define como el ángulo y separación de las costillas, combinado con la calidad de hueso de las patas, evitando bastedades. En principio un animal calificado con 9, 8 ó 7 puntos sería un animal fino y anguloso, con costillas muy inclinadas y de apariencia claramente de aptitud lechera. Las calificaciones bajas (3, 2, 1) darían idea de un animal no deseable, grueso y tosco, con costillas casi rectas y con aspecto de aptitud cárnica.

9 (S). Condición corporal, o estado de carnes del animal, varía en función del estadio productivo del animal, de la dieta, salud general, etc.

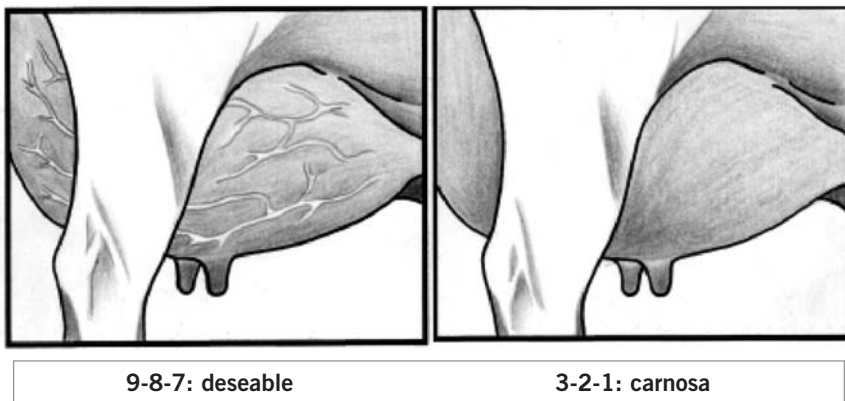


1-2-3: muy descarnada

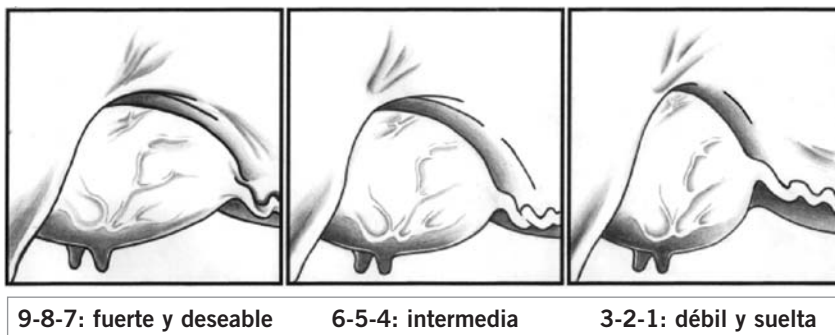
4-5-6: intermedia

3-2-1: acumulación de tejido graso

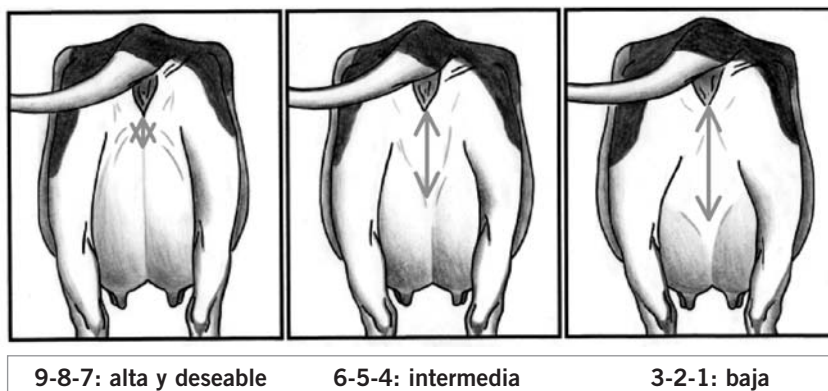
10 (S). Textura de ubre, apreciable por la calidad y apariencia del sistema venoso y la finura, abundancia y elasticidad de la piel.



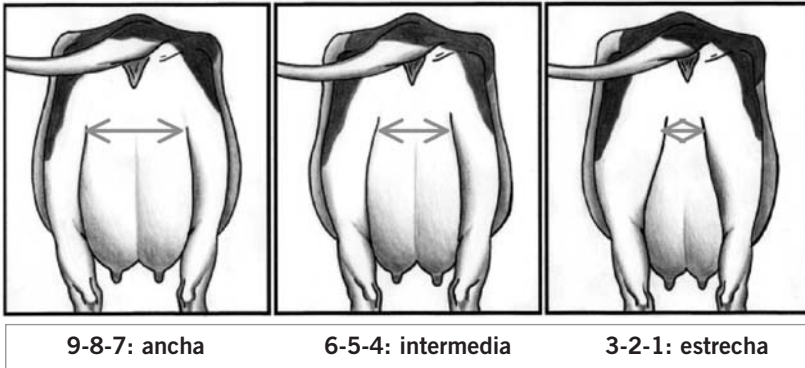
11 (7 P). Inserción anterior, fortaleza de la inserción anterior.



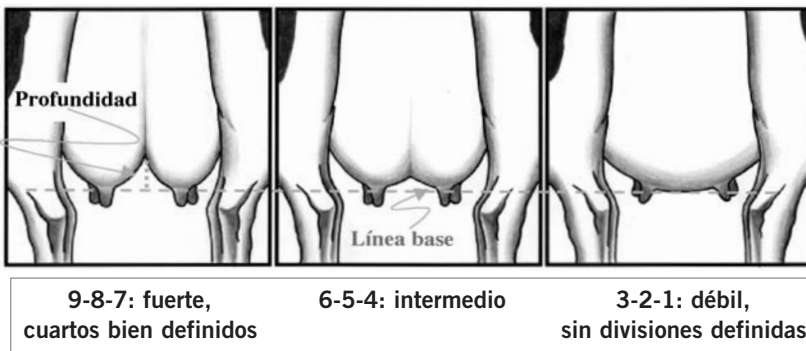
12 (8 P). Altura de la inserción posterior, distancia entre la vulva y el inicio del tejido secretor.



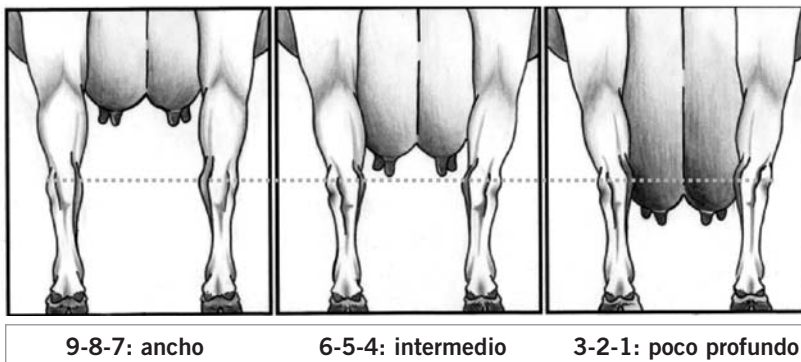
13 (S). Anchura inserción posterior, medida en la parte más alta de la inserción.



14 (9 P). Ligamento suspensor medio, medido como la profundidad del surco medio, sobre la base (piso) de la ubre posterior. 1 sería + 1 cm; 3 sería 0 cm, en línea y 9 serían 6 cm de profundidad.



15 (10P). Profundidad de la ubre, distancia entre los corvejones y la base (piso) de la ubre, la cual debe estar unos 5 cm por encima. En la escala internacional el 1 se da a ubres que bajan del corvejón, 2 en línea (0 cm) y luego se aplican 3 cm por punto, como escala de referencia.



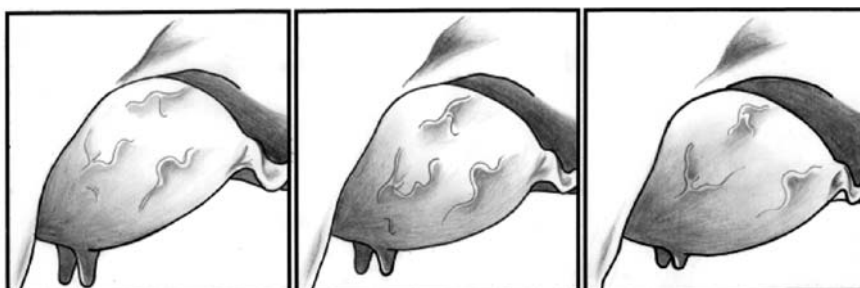
16 (11 P). Colocación de pezones anteriores, o posición de los pezones anteriores con respecto al centro de la ubre.

17 (12 P). Colocación de pezones posteriores, o posición de los pezones posteriores con respecto al centro de la ubre. A nivel internacional se recomienda que el 4 sea considerado como bien centrados.



9-8-7: muy juntos 6-5-4: deseable, centrados 3-2-1: fuera de cuartos

18 (13 P). Longitud de pezones anteriores, lo apropiado (con puntuación de 5) son 5 cm. Escala de referencia 1 cm por punto (1-9).



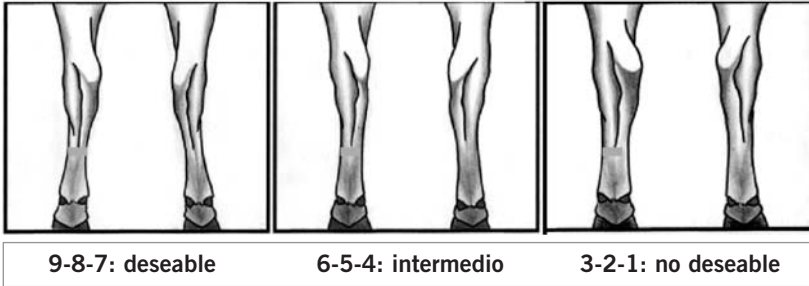
9-8-7: muy largos 6-5-4: deseable 3-2-1: muy cortos

19 (14 P). Ángulo podal, o ángulo de la pezuña con la horizontal. Un ángulo de 45° recibe una nota de 5. Lo mejor son ángulos de 50-55° que se corresponden con calificaciones de 6-7. Escala de referencia: 1 = 15°; 5 = 45° y 9 = 65°.

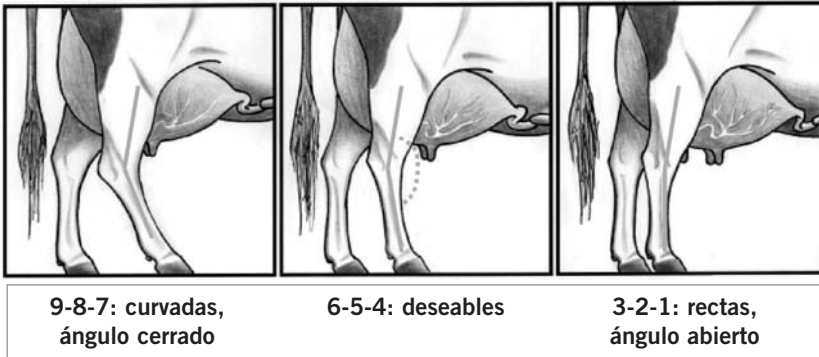


9-8-7: grande 6-5-4: intermedio 3-2-1: pequeño

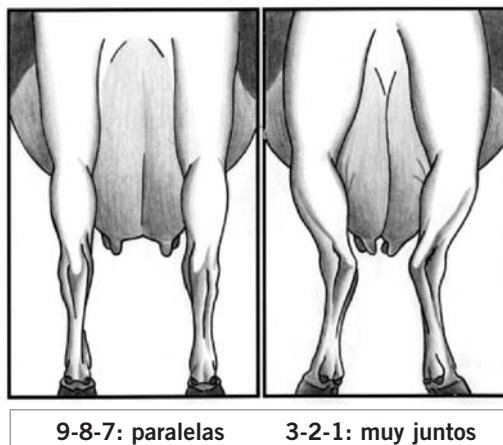
20 (S). Calidad del hueso, se mide su buena morfología y grado de desarrollo en las extremidades posteriores.



21 (15 P). Vista lateral de las patas, en las posteriores ángulo del corvejón. De 1 a 3 serán ángulos de 160° , 4 a 6 de 147° y de 7 a 9 se corresponderán con ángulos de 134° .



22 (16 P). Vista posterior de las patas, en las posteriores corvejones más o menos cerrados.



23 (S). Movilidad, es la manera en la que el animal se mueve al andar (paso). Si las extremidades posteriores pisan en el mismo lugar que lo hicieron las anteriores hablamos de movilidad perfecta y se le adjudica una nota de 9 puntos, la calificación va bajando hasta que las extremidades posteriores pisan muy atrás de lo que lo hicieron las anteriores (1 punto), lo que denota muy mala movilidad.

VARIACIONES DE CALIFICACIÓN LINEAL

Existen diferencias entre razas y países en la manera de aplicar la calificación lineal, como ya se ha comentado. Un ejemplo adicional, podría ser el caso de la raza Bruna (Parda) Italiana, en la que se recogen 19 caracteres lineales y se puntúan en una escala de cinco puntos, denominados: 5, 15, 25, 35 y 45. En todo caso las diferencias son, como ya hemos indicado, más de forma que de fondo. En todo caso, también existen países que marcan claramente el ideal o, mejor dicho, el óptimo de cada uno de los caracteres lineales, lo cual no debería condicionar la posibilidad de hacer un animal al criterio propio de una determinada explotación, eligiendo animales con un cierto (mínimo) margen de desacuerdo con ese óptimo, como se demuestra por las divergencias (mínimas) de los óptimos entre países.

5. El veterinario de campo y su actuación práctica en la mejora del tipo lechero

En la actividad profesional diaria, el veterinario, o el técnico correspondiente, ha de hablar con los ganaderos y asesorarles, entre otras muchas cosas, sobre el acoplamiento “a cada vaca su toro”. La actividad profesional como simple inseminador, o como clínico en exclusividad, ha de cambiar hacia una figura que mejore integralmente la explotación y, en nuestro caso, particularmente el tipo lechero de sus animales y, en definitiva, su vida útil. Las calificaciones de los técnicos de CONAFE han de ser, por definición, incuestionables, pero el profesional tiene que ser capaz de realizar una valoración práctica de la morfología del animal y, apoyado por la hoja de calificación del animal si la hubiere, tomar las decisiones de mejora oportunas. Para todo ello necesita un vocabulario y una imagen del ideal que describimos a continuación.

LA VACA IDEAL, DESCRIPCIÓN PRÁCTICA (Figuras 11 y 12)

Cabeza. Atractiva, femenina, expresiva. Ancha a nivel de la frente, de los ollares y de la boca. Orejas muy móviles. Equilibrada entre parte, con una ligera

papada. Proporcionada con el resto del animal, moderadamente larga y, por supuesto, sin defectos (Figura 11).

Cuello. Fino en anchura, moderadamente largo y profundo, y unido al tronco de forma insensible, que no se note dorsalmente.

Línea dorso-lumbar. Recta y fuerte.

Grupa. Amplia. Ileones dos dedos más altos que los isquiones, coxofemoral lo más centrada posible, o ligeramente retrasada. Cola de nacimiento insensible en prolongación de la línea dorso-lumbar, bien acodada entre isquiones y de nacimiento lo más posterior posible.

Tórax. Pecho ancho, profundo, con amplio perímetro torácico, esternón recto, paralelo al suelo. Costillas largas y marcadas, planas y bien separadas, con tendencia a incrementarse hacia atrás.

Abdomen. Profundo, voluminoso, sin sobresalir en exceso en relación al esternón.

Extremidades. Bien aplomadas. Finas, descarnadas de huesos y tendones nítidos. Anteriores con espaldas largas y profundas y encuentros no excesivamente marcados. Posteriores de nalgas rectas o ligeramente cóncavas y vistas desde atrás separadas. Buenas pezuñas, ángulo podal correcto y talones profundos.

Ubre. Ideal.



Figura 11. Recreación de la cabeza ideal de la vaca Frisona.

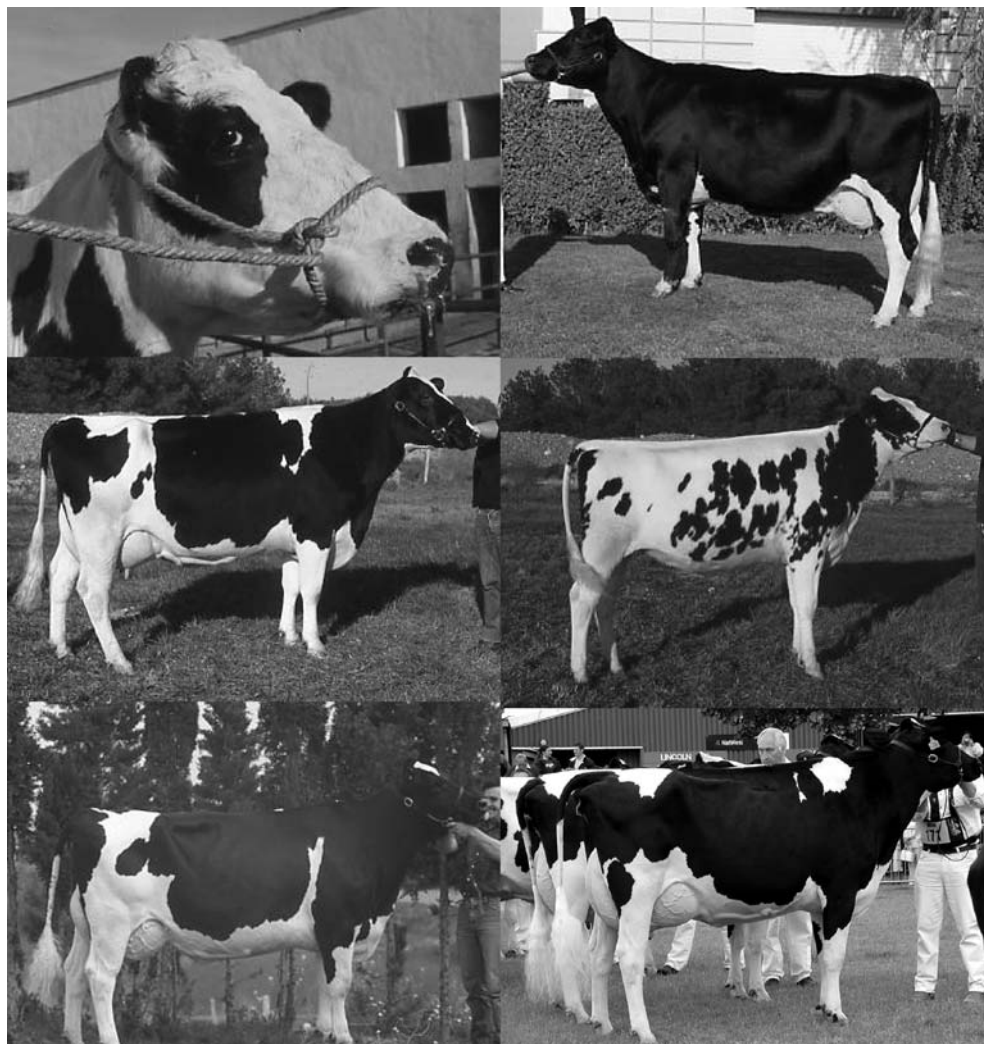


Figura 12. Características de la vaca ideal. 1: Cabeza atractiva, femenina, expresiva, con buenas anchuras y ligera papada; 2: cuello de longitud y forma adecuada, bien insertado al tronco; 3: Vaca próxima al ideal, con papada algo basta; 4: Novilla de excelentes aplomos; 5: Buena profundidad torácica y abdominal, buen esternón y espaldas correctas; 6: Buenos aplomos, y finura de extremidades, buen hueso, excelente ubre anterior. (1, 2, 3, 4, 5: fotos de alumnos de Etnología, fondo de la Cátedra de Zaragoza).

General. Animal sin exceso de carne, de líneas angulosas suaves, que de impresión de fortaleza, con equilibrio armónico entre todas sus partes y sin defectos. Además de que tenga un desplazamiento armónico.

6. Calificación de animales para su inscripción en los libros genealógicos, esquema de funcionamiento en la frisona española

CONAFE es la Entidad Reconocida Oficial para la gestión del libro Genealógico en España. El libro está estructurado en tres Registros diferentes: Auxiliar, Principal y de Méritos. El Auxiliar se utiliza para la inscripción de hembras con documentación incompleta, el Principal sirve para la inscripción de animales con padres inscritos en este registro o en el de Méritos, tanto nacionales como importados, y este último se utiliza para la inscripción de animales que sean sobresalientes, bien por índices genéticos como por producciones. El total de animales inscritos en España puede rondar las 800.000 cabezas.

Propietario		Ganadería	N.º Parto	F. de Parto	Calificación Final	
NOMBRE		N.º Registro		F. Nacimiento	BB 80	
*RASGOS SUSCEPTIBLES DE MEJORA	1 3 5 7 9					
	ESTRUCTURA Y CAPACIDAD	1 Estatura	7 Baja		Alta	Estructura y Capacidad
		2 Tercio Anterior	6 Bajo		Alto	78
		3 Anchura de Pecho	5 Estrecho		Ancho	Grupa
		4 Profundidad Corporal	6 Poco Profunda		Profunda	71
		5 Lomo	4 Débil		Fuerte	
		6 Anchura de Isquiones	5 Estrecha		Ancha	
		7 Angulo de la Grupa	2 Isq. Altos		Isq. Bajos	
	EST. LECHERA	8 Angulosidad	6 Poco Angulosa		Angulosa	Estructura Lechera
		9 Conición Corporal	4 Muy Delgada		Muy Gorda	81
	SISTEMA MAMARIO	10 Textura	7 Carnosa		Deseable	Ubre Anterior
		11 Inserción Anterior	7 Débil		Fuerte	82
		12 Alt. Inserción Posterior	6 Baja		Alta	Ubre Posterior
		13 Anchura Posterior	6 Estrecha		Ancha	81
		14 Ligamento Sis. Media	4 Débil		Fuerte	Sistema Mamario
		15 Profundidad	5 Muy Profunda		Poco Profunda	81
	16 Colocación de los Pezones	5 Anterior fuera		Anterior dentro		
	17 Long. Pezones Anteriores	6 Posterior fuera		Posterior dentro		
	18 Long. Pezones Anteriores	5 Cortos		Largos	81	
PATAS Y PIES	19 Angulo Podal	4 Pequeño		Grande	Faixas y Pies	
	20 Calidad del Hueso	7 Basto		Plano	80	
	21 Vista Lateral	5 Rectas		Curvadas		
	22 Vista Posterior	6 Muy Juntas		Paralelas		
	23 Movilidad	5 Mala		Buena		
Defectos:					Calificador	
(1) Retroscap. DAPI (1)						
(2) Ubre Inclinada Invertida (P)						

Figura 13. Informe de calificación de una vaca de 80 puntos y 2 defectos señalables (CONAFE).

El calificador de CONAFE, dentro de sus rondas de calificación que duran todo el año, valora el animal por medio de la calificación lineal y además va a evaluar 25 posibles defectos rellenando para ello, junto con los apartados de la Carta de Puntuación, una ficha individual (Figura 13).

Estos defectos pueden llegar a descalificar a un animal y motivar su exclusión dentro del estándar racial. Un exceso de color negro por debajo de rodillas y corvejones o en la borla del rabo, defectos mandibulares o de angulación de corvejones, podrían ser ejemplos de ello para algunos países.

La calificación es obligatoria para todos los animales que estén inscritos en el Libro Genealógico, cuando alcancen la edad reglamentaria: 14 meses para machos y al primer parto para las hembras. Desde el año 2001 el proceso de calificación esta informatizado, con el sistema DATCAL, desde la recogida de datos hasta la entrega de los respectivos informes al ganadero.

7. Problemas prácticos de valoración morfológica

La valoración morfológica en el ganado bovino lechero participa de la misma problemática que la valoración morfológica general: se produce en un momento único y concreto, lo que puede perjudicar a determinados animales que pudiesen tener cualquier problema pasajero y está, inevitablemente, influenciado por la calidad de las compañeras de establo o de anteriores valoraciones, con lo que hace necesaria la formación y puesta en común continuada por parte de los calificadores, tal y como se hace en CONAFE. Además es susceptible de estar influenciada por posibles “excesos o defectos de preparación” en los animales, que hay que descubrir o reconocer y de los que hay que abstraerse en el momento del juicio.

Evidentemente, toda esta problemática se puede ver acentuada en el caso de que la valoración la realice un técnico, que no sea calificador, en el momento puntual de asesorar al ganadero sobre el acoplamiento idóneo para un animal. En este caso sólo la práctica nos puede llevar a evitar posibles errores. A modo de ejemplo, en la Figura 14 se valoran las bellezas y defectos de distintos animales.

En cualquier caso, en la actualidad, el ganadero de vacuno de leche está inmerso en un sistema de cuotas que limita su capacidad de producción, y su rentabilidad va a depender en gran medida de lo eficiente que pueda llegar a ser con sus animales.

La genética juega un papel muy importante en el conjunto de las explotaciones al igual que la información que recibe el ganadero de los datos de calificación y del control lechero. Con todo ello se puede hacer una idea de que líneas genéticas y que vacas son las más rentables dentro de la granja y aquellas que no lo son. Hoy hablamos de rentabilidad de una vaca cuando es un animal que deja la explotación después de haber tenido una alta producción vitalicia y sin ningún tipo de problema de salud. Todo esto se consigue con alta producción de leche durante muchas lactaciones y para ello tiene que tener buenos aplomos y muy buenas ubres. A día de hoy, con la alta producción, las inserciones de ubre suelen ser un problema de descarte de los animales en la granja. Un vaca con buenas inserciones aguantara mejor el estrés productivo y tendrá menos probabilidades de sufrir una mastitis. Se podría hablar de lo mismo de otras partes del animal.

Al final del todo, lo que se intenta buscar es un animal armonico en todas sus partes y que sea compatible con todos los aspectos de la alta producción a la que están sometidos.

Figura 14. Descripciones prácticas sobre el tipo lechero. Bellezas y defectos. Los animales se valoran estrictamente según la fotografía, sin considerar actitudes, estados fisiológicos, posturas, etc.



Cabeza algo larga, cuello mal insertado, línea dorso lumbar recta, nacimiento de cola demasiado marcado, grupa bien dirigida, pecho basto, tórax y abdomen profundos, hueso fino, nalgas algo convexas, remetida de las cuatro extremidades, con buena profundidad de talones, ubre demasiado profunda (baja de corvejones) con inserción anterior algo brusca, buena textura y fuente de la leche, bien redondeada hacia atrás, aunque la inserción posterior es algo baja, pezones bien aplomados, de buen tamaño pero en embudo (su inserción en la ubre no es neta).



Cabeza ancha en el frontal y estrecha en la cara y ollares, cuello mal insertado, línea dorso lumbar recta, nacimiento de cola insensible, grupa algo baja de isquiones, esternón no paralelo al suelo, el tórax podría ser más profundo, costillas marcadas, hueso fino, nalgas rectas, con buena profundidad de talones, remetida de detrás, ubre no baja de corvejones, un poco falta de tamaño, buena inserción anterior, aunque podría ser más amplia, bien redondeada hacia atrás, pezones ligeramente dirigidos hacia adelante, de buen tamaño y morfología.

VARIACIÓN MORFOLÓGICA EN BOVINO LECHERO

Cabeza bien constituida, aunque algo pequeña en relación con el cuerpo del animal, cuello mal insertado, línea dorso lumbar cóncava, nacimiento de cola sensible, grupa bien constituida y amplia, buena profundidad torácica y abdominal, demasiado musculada, pies algo pandos y con talones poco profundos, remetida de delante, ubre no baja de corvejones, inserción anterior demasiado marcada, inserción posterior algo baja y poco redondeada hacia atrás, pezones pigmentados, de buen tamaño y morfología.



Cabeza algo larga, cuello mal insertado, línea dorso lumbar cóncava, nacimiento de cola sensible, grupa de ísquiones algo bajos y corta, papada muy basta, aceptable profundidad torácica y abdominal, nalgas rectas, pies algo pandos, hueso fino y con talones profundos en las extremidades anteriores, remetida de delante, ubre con falta de tamaño e inserciones débiles, pezones bien aplomados.



Cabeza bien constituida, atractiva, bien proporcionada, cuello mal insertado, línea dorso lumbar cóncava, nacimiento de cola insensible, grupa derribada, amplia, esternón inclinado, costillas marcadas, buena profundidad abdominal, plantada de delante, larga de cuartillas, pies anteriores algo pandos, talones poco profundos, nalgas rectas, ubre de predominio anterior, mala textura, baja ligeramente de corvejones, inserción anterior marcada y posterior algo baja, aunque redondeada hacia atrás, pezones pigmentados, de buen tamaño y morfología.





Cabeza algo estrecha de cara, cuello mal insertado, línea dorso lumbar irregular, con la cruz marcada, nacimiento de cola sensible, grupa demasiado recta, buena profundidad torácica, aunque con esternón inclinado, y abdominal, nalgas rectas, hueso fino, pies anteriores topinos, bien aplomada de detrás, muy buena profundidad de talones, ubre descolgada, mala textura, pezón anterior fuera del cuarto, aunque en general están bien aplomados y tienen buen tamaño y morfología.

8. Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la ayuda y colaboración prestada, a Tauste Ganadera S.A., CONAFE y ANARB. Y a todas las Asociaciones de Productores por su comprensión y, simplemente, por seguir trabajando.

Bibliografía

Abas, Z.; Sinapis, E.; Roustemis, D.; Hatziminaoglou, I.; Banos, G. y Pampoukidou, A. (2005): *Image analysis and udder linear trait classification in dairy ewes*. In *Performance recording of animals*. Guellouz, M., Dimitriadou, A. y Mosconi, C. Editors, EAAP publication, 113, 63-64.

Barraca, J.M. (1989): “¿Son más rentables nuestras vacas si alcanzan los 85 puntos de clasificación?”. *Frisona Española*, marzo/abril, 112-113.

Blanco, G. (1988): “Nuestro sistema de calificación”. *Frisona Española*, mayo/junio, 12-13.

Busso, B. (1976): “Conformación de la vaca lechera, su importancia en la producción”. *Nuestro Holando Argentino*, mayo, 16 pp.

Geldermann, H.; Kuss, A.W. y Gogol, J. (2005): *Genes as indicators for milk composition*. In *Indicators of milk and beef quality*. Hocquette, J.F. and S. Gigli Editors, EAAP publication, 112, 47-79.

Lundén, A. (2005): *Genetic markers of milk quality in cows*. In *Indicators of milk and beef quality*. Hocquette, J.F. and S. Gigli Editors, EAAP publication, 112, 33-46.

Oteiza, J. (1983): *Introducción al estudio del Exterior del caballo y del toro*. Ed CECSA. México. 240 pp.

Valoración morfológica en bovino de aptitud cárnica y razas rústicas

Sánchez, L.* e Iglesias, A.**

* Dpto. Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 27002 Lugo.
lusaga@lugo.usc.es

** Dpto. Anatomía y Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 27002 Lugo.
anigbe@lugo.usc.es

1. Introducción

275

2. Particularidades de las regiones corporales
en el ganado vacuno aptitud cárnica

277

3. Valoración fenotípica morfológica

281

4. Valoración de las razas rústicas y en peligro
de desaparición

284

5. Calificación lineal

286

6. El técnico de campo y su actuación práctica
en la mejora del tipo cárnico

295

7. Utilización de los caracteres morfológicos
en los programas de selección de las razas bovinas
de producción de carne y en la conservación de
las razas rústicas

298

Bibliografía

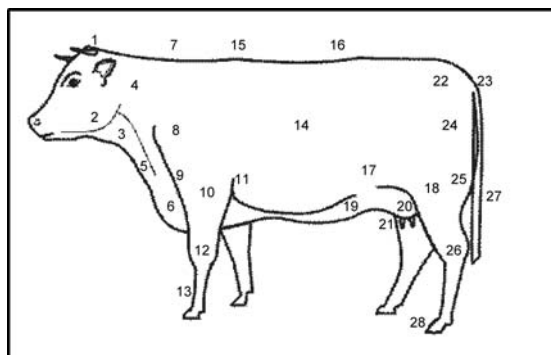
304

1. Introducción

En la producción de carne de bovino el esfuerzo se dirige siempre hacia la selección de animales que posean una vida larga, con alta eficacia reproductiva, una conversión eficiente de la alimentación en carne, y un tipo o patrón de producción con capacidades deseables en la composición de su cuerpo y en el funcionamiento de toda su estructura.

Como en todas las producciones, la capacidad del individuo para resolver con éxito estos requisitos va a depender de la genética y del ambiente. En la actualidad, los programas de producción que se utilizan se orientan a determinar el potencial genético de una respuesta del animal y de ese animal al ambiente. Estos programas, sin embargo, no cuentan la historia completa. Las características físicas del animal siguen siendo importantes. Muchas de ellas ayudan a predecir su valor dentro del rebaño. Y aquí es donde toma importancia el entrenamiento del ojo y de la mente para detectar y para evaluar estos rasgos y poder valorar un animal por características fenotípicas diferenciales. Esta valoración nos permite seleccionar el animal lo mejor posible para un programa de cría más eficiente, constituyendo una parte importante del proceso de selección, ya que puede ser un buen indicador del tamaño, la composición y la estructura del cuerpo y su calidad racial.

Nomenclatura (Figura 1 y Tabla 1).



1. Testuz	8. Espalda	15. Dorso	22. Grupa
2. Carrillera	9. Encuentro	16. Lomo	23. Punta nalga
3. Garganta	10. Brazo	17. Babilla	24. Nalga
4. Cuello	11. Codo	18. Pierna	25. Muslo
5. Papada	12. Rodilla	19. Vientre	26. Corvejón
6. Pecho	13. Caña	20. Ubre	27. Cola
7. Cruz	14. Costillar	21. Pezones	28. Pezuña

Figura 1.

Tabla 1.

ESPAÑOL	FRANCAIS	ENGLISH	DEUTSCH	ITALIANO
A) Cabeza	A) Tête	A) Head	A) Kopf	A) Testa
1 Frente	1 Front	1 Forehead	1 Slim	1 Fronte
2 Cara	2 Chanfrein	2 Face	2 NJscnrückcn	2 Ponte del naso
3 Ollar	3 Naseau	3 Nostril	3 Nüslcr	3 Muso
4 Extremo nariz	4 Bout du nez	4 Muzzle	4 Maul	4 Punta del naso
5 Labios	5 Lèvres	5 Lips	5 Lippen	5 Labros
6 Ojo	6 Œil (<i>yeux</i>)	6 Eye	6 Unlcrlippé	6 Occhio
7 Orbita	7 Arcade	7 Orbit	7 Augenbogcn	7 Orbita
8 Cuello	8 Salière	8 Supraorbital fossa	8 Augcngrube.	8 Fossctta
9 Oreja	9 Oreille	9 Ear	9 Ohr	9 Orecchio
10 Carrillo	10 Joue	10 Check	10 Ganaschc	10 Guancia
B) Cuello	B) Encolure	B) Neck	B) Hals	B) Collo
11 Nuca	11 Nuque	11 Poll	11 Genick	11 Nuca
12 Tabla del cuello	12 Plat del'encolure	12 Side of neck	12 Halsseite	12 Incollatura
13 Garganta	13 Gorge	13 Throat	13 Kehlgang	13 Gola
14 Yugular	14 Jugulaire	14 Jugular furrow	14 Drosselrinne	14 Giugulare
C) Cuerpo	C) Corps	C) Body	C) Körper	C) Corpo
15 Cruz	15 Garrot	15 Withers	15 Widerrist	15 Garrese
16 Dorso	16 Dos	16 Back	16 Rückcn	16 Dorso
17 Riñón	17 Rein	17 Loins	17 Lende	17 Rcnri
18 Grupa	18 Croupe	18 Croup (<i>Ramp</i>)	18 Kruppe	18 Groppa
19 Costado	19 Côtes	19 Ribs	19 Seitenbrust	19 Costalo
20 Pecho	20 Poitrail	20 Breast	20 Vorderbrust	20 Petto
21 Flanco o ijar	21 Flanc	21 Flank	21 Flanke.	21 Fianco
22 Cadera	22 Angle de la hanche	22 Point of hip	22 Hüfte	22 Punta dell'anca
23 Cola	23 Queue	23 Tail	23 Schwcwf	23 Coda
D) Miembros ant.	D) Membres ant.	D) Fore limbs	D) Vorderbeine	D) Membra ant.
24 Espalda	24 Epaule	24 Shoulder	24 Schulter	24 Spalla
25 Punta de espalda	25 Pointe de l'épaule	25 Point of shoulder	25 Buggelenk	25 Punta della spalla
26 Brazo	26 Bras	26 Shoulder	26 Oberarm	26 Braccio
27 Codo	27 Coude	27 Elbow	27 Ellenbogcn	27 Gomito
28 Antebrazo	28 Avant-bras	28 Forearm	28 Unterarm	28 Avambraccio
29 Rodilla	29 Genou	29 Knee	29 Vorderfusswurzel-	29 Ginocchio
30 Caña	30 Canon	30 Cannon	gelenk	30 Stinco
31 Tendón	31 Tendon	31 Tendon	30 Rohrbein	31 Tendine
32 Cuartilla	32 Paturon	32 Pastern	31 Griffelbein	32 Pastorale
33 Talón	33 Talon	33 Bulb of heel	32 Fessel	33 Tallone
34 Pezuña	34 Sabot	34 Hoof	33 Ballen	34 Zoccolo
			34 Huf	
E) Miembros post.	E) Membres post.	E) Hind limbs	E) Hinterbeine	E) Membra post.
35 Muslo	35 Cuisse	35 Hind quarters	35 Oberschenkl	35 Coscia
36 Punta de la nalga	36 Pointe de la fesse	36 Point of buttock	36 Sitzbeinhöcker	36 Punta natica
37 Nalga	37 Fesse	37 Buttock	37 Hinterbacke	37 Natica
38 Babilla	38 Grasset	38 Stifle	38 Knie	38 Grassella
39 Pierna	39 Jambe	39 Gaskin	39Unterschenkel	39 Gamba
40 Corvejón	40 Jarret	40 Hock joint	40 Sprunggelenk	40 garretto
41 Caña	41 Canon	41 Hind cannon	41 Hinterröhre	41 Slinco
Derecha Izquierda	Droit Gauche	Right Left	Rechts Links	Destra Sinistra

2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado vacuno aptitud cárnica

Los bovinos de producción cárnica son, en general, relativamente bajos y macizos, con evidente predominio en el desarrollo de los planos superiores del tronco, grupa y muslos; nalgas ampulosas y espaldas musculadas. En contraste, cabezas reducidas, con fuertes mandíbulas, morro ancho y cortedad de encornaduras, cuellos cortos y cónicos; miembros finos, reducidos y compactos, y piel delgada; suave al tacto.

Con tendencia a la hipermetría o con un formato francamente agrandado; pero siempre correlacionado con el ciclo ontogénico racial y específico. Esencialmente anabólicos o de función metabólica retardada, con gran capacidad de consumo de alimentos y poder rápido de transformación, primero en crecimiento y ulteriormente en el acúmulo de grasa, muy retrasada en las razas de maduración tardía.

BREVE DESCRIPCIÓN

a) Cabeza

Corta en los machos y más alargada en las hembras, con los ollares abiertos, maxilares potentes y boca grande. Frente plana con las arcadas supraciliares destacadas y los ojos de expresión tranquila. Cuernos de implantación, forma y dirección variable en función de la raza.



b) Cuello, cruz y espalda

Cuello relativamente corto, bien musculado y potente en los machos y fino y delgado en las hembras. El borde superior es recto en las hembras y convexo en los machos. Papada reducida, buena inserción del cuello en la espalda. Cruz poco destacada, redondeada, llena y cubierta hacia los lados. Espalda larga y ancha, bien musculada y bien dirigida.



c) Torax, flancos y vientre

Torax profundo, largo y arqueado, bien musculado, unido insensiblemente con la espalda. Flancos alargados con el hjar marcado. El vientre es profundo, ancho y bien proporcionado.



d) Dorso y lomos

La línea dorso-lumbar horizontal, ancha, plana y musculada. Lomos anchos y notoriamente musculados.



e) Grupa y cola

Grupa horizontal, amplia, cuadrada y musculada.

Cola bien insertada, larga y con abundante borlón terminal.



f) Muslos, nalgas y piernas:

Muslos aparentes, muy musculados y convexos, más en los machos, nalgas rectas o convexas en las hembras; muy musculadas, largas, con tendencia a la ampulosidad y fuertemente convexas en los machos. Piernas redondas, largas y descendidas, bien musculadas.



g) Extremidades

Robustas y bien proporcionadas. Articulaciones sin demasiado desarrollo y pezuñas de tamaño y disposición regular, con resistencia suficiente. Bien dirigidas y que marquen una sustentación adecuada, en correspondencia con el desarrollo del tercio posterior y la amplitud de la grupa.



h) Ubre y testículos

En las hembras, correcta implantación de la vulva. Ubres bien formadas, de correcta inserción y separación de cuarterones, con apreciable sistema venoso, pezones bien desarrollados y correctamente implantados. En los machos, testículos normalmente desarrollados, bien descendidos y de correcta conformación anatómica.



3. Valoración fenotípica morfológica

SISTEMAS Y DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS

Esta clase de valoraciones individuales se ejecutan de ordinario en tres formas o modalidades principales: Por simple inspección, por comparación y deducción o analíticamente.

De todas ellas, la primera es la más comúnmente usada por el ganadero en su práctica diaria. El uso de las dos restantes, por el contrario, es más restringido, quedando supeditado por regla general al acto de valoración pública de animales en certámenes y concursos de ganado o como método de valoración racial para el Libro Genealógico. De forma resumida, el procedimiento de acción en cada una de las formas especificadas es el siguiente:

- a) *Por simple Inspección.*—El animal examinado es objeto de atento estudio por parte del ganadero, apreciando empírica y rápidamente la totalidad de factores condicionales de la aptitud. El ganadero, generalmente, o el comprador en su caso (tratantes, abastecedores, etc.), da comienzo al examen por

el conocimiento de la edad como factor modificador, e inquiriendo y deduciendo acto seguido datos relativos a la aptitud, examinando, con minuciosa apreciación, defectos de conformación. En definitiva, actos todos muy superficiales y por tanto muy propensos, por su escasa base analítica, a valoraciones poco correctas.

- b) *Por comparación y deducción.*—Este acto de valoración individual es propio del ganadero en su diaria acción selectiva, y al mismo tiempo se emplea profusamente en los concursos de ganado como medio deductivo de aptitudes contando, como es natural, con alguna base científica en su aplicación.

La valoración comparativa se efectúa tomando como modelo otro individuo de la misma raza y edad que se encuentre de lleno dentro del estándar étnico o prototipo racial oficialmente reconocido, cuando lo que pretendemos es elegir o valorar, basándose en la conformación general; o bien, otra individualidad de la misma explotación, que posea, en el grado de máxima belleza, aquella región corporal que sea objeto de especial interés selectivo. La acción valorativa así ejecutada, aunque tiene algún valor en la práctica zootécnica, carece, no obstante, de base genética donde sustentar sus principios.

Otras veces la valoración se efectúa por simple deducción, al completar el estudio comparativo ejecutado previamente, con la totalidad de medidas e índices que la Zoometría nos proporciona, y junto a ellos, todos los signos somáticos de especialización que el animal posea, incluso los empíricos, siempre que estén sancionados por la práctica y posean alguna base científica. Entran pues, en este caso, la aplicación de índices de ciertas especializaciones y funcionalidades, y de los que particularmente se deben utilizar específicamente para cada raza.

- c) *Analíticamente.*—El procedimiento deductivo anterior se complementa y se revaloriza con este otro analítico, por el que la individualidad a valorar zootécnicamente es objeto de estudio minucioso en la totalidad de sus regiones corporales, conformación en general y resto de detalles morfo-funcionales que se consideren precisos. A este procedimiento analítico se le llama en la práctica ganadera *Método de los Puntos*; el cual, a su vez en la aplicación, puede ejecutarse por dos procedimientos: por aplicación simple de un valor numérico de fluctuación fija sobre un grupo, más o menos extenso de particularidades regionales, o con aplicación de coeficientes correctores. Tanto en un caso como en otro, tenemos necesidad de ejecutar previamente la anotación detallada de aquellas particularidades regionales o caracteres étnicos en general que se consideren precisos y, de igual modo, el valor

numérico que a cada uno de ellos le asignemos. A este cuadro de anotación que ulteriormente hemos de emplear en el estudio analítico o detallado de la totalidad de individuos de una raza lo denomina Aparicio (1947) “Libelado de Puntuación”, y los números en él consignados, representan el máximo de puntos que a cada particularidad se puede conceder; siendo costumbre que la suma de todos ellos se refleja en 100, aunque no es condición indispensable que así sea, ya que el número total de puntos asignados es en verdad hipotético, no teniendo en realidad más valor, que el que proporciona su aceptación plena por parte de ganaderos y técnicos.

El Método de los Puntos, para que sea eficaz en la práctica, debe abarcar en su análisis, la totalidad de particularidades morfológicas, funcionales y de especialización que caractericen a la raza, siendo más eficaz cuanto que sea más conocido el grupo étnico objeto de valoración y junto a ello, que cuente con prototipo racial previamente aprobado y divulgado. De forma general debe abarcar las siguientes características, modificables desde luego de acuerdo con la raza de que se trate: Caracteres étnicos de raza, caracteres de especialización y capacidad funcional.

PUNTUACIONES Y COEFICIENTES

A cada uno de los grupos de características constitutivas de este método se les asigna un número de puntos de acuerdo con su importancia, subdividido a su vez por regiones; y la suma de todos ellos expresará el valor del individuo examinado. Pueden existir, para cada grupo de características, coeficientes de ponderación, en función de la mayor o menor importancia que tengan para cada raza en particular, siendo muy común que se concedan los mayores coeficientes a las regiones del tercio posterior y al desarrollo corporal, por ser los aspectos que más influyen en la producción de carne.

La calificación morfológica está muy arraigada entre los criadores, los cuales están acostumbrados a escoger sus reproductores por el tipo, utilizando los mismos criterios usados en las valoraciones de los animales en los diferentes concursos agropecuarios (Lima *et al.*, 1989). Este hecho puede ser explicado por dos razones: ofertar un producto tipo a una determinada demanda y complementariamente obtener una respuesta indirecta a la selección por productividad, ya que en la selección, hasta hace poco tiempo, primaba excesivamente el tamaño corporal (Lush, 1964).

La particularidad de este sistema radica en que todas las razas tienen un patrón o estándar en función del fin al que se destinan (Martins, 1982), y que

el control de la conformación de los animales se realice a través de una puntuación visual, mediante tablas establecidas para cada raza o estirpe, atribuyendo un determinado número de puntos a cada una de las regiones valoradas del animal (Maciejowski y Zieba, 1982).

Cada carácter a enjuiciar figura con un coeficiente en una tabla de puntuación (Bougler, 1968). Estas tablas son formuladas teniendo en cuenta la especificidad de la producción (animales de aptitud cárnica, mixta o de leche) y del sexo (machos o hembras). En las razas de aptitud cárnica, en lo referente a la puntuación morfológica tienen más importancia los caracteres visuales que afectan a la producción de carne, siendo a la inversa en los de producción de leche.

Solnert (1985) y Bougler (1968) afirman que la puntuación constituye un método subjetivo, condicionado a la apreciación individual del calificador, revelándose muy importante en la detección de las cualidades y defectos de los animales, y también para la inscripción de reproductores en el Libro Genealógico, siendo en muchos casos exactamente igual en razas de pequeño o gran formato (Sousa, 1992).

4. Valoración de las razas rústicas y en peligro de desaparición

En las razas rústicas, que se encuentran en una situación de conservación, y en las poblaciones ganaderas identificadas como razas que están en programas de preservación por su peligro de extinción, las valoraciones morfológicas tienen un significado más absoluto, ya que lo que se pretende en ambos casos es mantenerlas para futuras generaciones.

En general son razas de triple aptitud y con un alto grado de adaptabilidad a sus respectivas áreas de ubicación, aspectos importantes a considerar en el aprovechamiento de recursos pastables infrautilizados en zonas difíciles.

La valoración morfológica se realizará analizando ordenadamente todas las partes fundamentales del patrón de cada población, a la vez que se consideran sus cualidades productivas.

La sistemática se concentrará en una estimación del tipo y paratipo por la plástica y faneróptica con la inclusión de los datos zoométricos que permitan cuantificar aptitudes.

Con el análisis de los caracteres étnicos relacionados con las distintas regiones externas del animal y las derivadas de la faneróptica, podremos encuadrar los individuos dentro de sus prototipos raciales, condición imprescindible en los programas de preservación.

Con la información objetiva que proporcione la zoometría podremos valorar características productivas.

Las medidas lineales por si mismas o relacionadas entre si, además de colaborar con valores concretos en la diagnosis racial, también permiten expresar estados somáticos predisponentes en determinadas funcionalidades. Por ello, se deben utilizar índices etnológicos (corporal, torácico) e índices funcionales (pelviano, dácilo-torácico, cortedad relativa y carga de caña). Tanto unos como otros no representan en si valores concretos para una u otra clase de valoración, pero unidos al resto de datos obtenidos en el análisis zootécnico o exteriorista constituyen elementos de juicio importantes.

Con los índices corporal y torácico se expresa el mismo concepto: el valor de las variaciones heteromórficas en los animales, que a su vez forman la base de uno de los elementos de juicio de la clasificación racial, el de las proporciones o relación corporal entre las dimensiones de anchura y longitud de un individuo cualquiera.

Los índices dácilo-torácico y dácilo-costal, que tradicionalmente se han usado para valoraciones de aptitud láctea, tienen interés igualmente en estas razas, ya que tratan de expresar numéricamente la proporcionalidad entre el diámetro de los huesos tubulares, tomando como tipo a los grandes metacarpianos, y la capacidad torácica apreciada bien por su perímetro, o por su diámetro bicostal; esa capacidad torácica indudablemente ha de ser amplia en unos animales que se explotan en pastoreo.

Para apreciar la aptitud en la producción de carne se emplean los índices de profundidad relativa del tórax, pelviano transversal y pelviano longitudinal. Con todos ellos se evidencia claramente la relación que existe entre las masas musculares de la espalda, grupa, muslos y pierna, y la alzada.

La aptitud motriz, y más concretamente la del arrastre de grandes masas, se relaciona con los índices correspondientes al peso relativo, cortedad relativa y carga de la caña, resultando favorables en general para estas razas, dada la fortaleza de sus extremidades, la tendencia brevilinea y la relación peso/alzada.

5. Calificación lineal

a) Introducción

1. Aspectos generales

La calificación lineal se ha introducido en las razas bovinas con el fin de valorar reproductores para los programas de mejora. El sistema sustituye la belleza exterior (particularidades estéticas) por la belleza funcional (características morfo-funcionales).

En el vacuno de carne los caracteres esenciales se obtienen a partir de la calificación de un cierto número de variables (rasgos lineales) que permiten una puntuación de:

- CONFORMACIÓN CARNICERA o desarrollo muscular, valorando el grado de carnosidad.
- TAMAÑO o desarrollo esquelético, por la apreciación de la altura, longitud, anchura y capacidad del animal.
- PATAS, APLOMOS Y ÓRGANOS GENITALES, considerando el porte, calidad y utilización.
- ASPECTO GENERAL o calidad racial, estimando el grado en el que el animal se corresponde con respecto a las propiedades de su raza en cuanto al prototipo de calificación deseable, según el objetivo de cría.

Para el total de éstas características existe una escala de 65 a 100, con los siguientes rangos: 65-69: pobre; 70-74: regular; 75-79: bueno; 80-84: más que bueno; 85-89: muy bueno; 90-100: excelente.

Las condiciones que han de cumplir las variables utilizadas o rasgos lineales deben de ser las siguientes:

- Aceptable heredabilidad.
- Mostrar relación con la orientación de la cría.
- Poder ser definidos de forma no ambigua.
- Mostrar una variación suficiente y natural.

- Estima separada, no en combinaciones.
- Fijar la medida real, no la deseable.

2. Utilidad práctica

Las ventajas de la escala lineal para calificar razas de carne se podrían resumir de la forma siguiente:

- Muestra una clara percepción de por qué el valor estimado de todo el animal, sea mayor o menor, ha sido evaluado.
- Puede definir qué rasgos de la vaca, y en que medida, pueden ser compensados al elegir el toro.
- Da la posibilidad de expresar al máximo las diferencias percibidas en el valor de cría de los toros.
- Generalmente contiene estimaciones de clasificaciones de heredabilidad más altas que rasgos calificados no linealmente. Por ello, se requerirá menos progenie para determinar valores de cría fiables para los rasgos.
- Ofrece la posibilidad de expresar la relación entre rasgos de forma inequívoca, específica.
- Ofrece la posibilidad de determinar la relación entre rasgos calificados linealmente.

b) Rasgos descriptivos lineales

En el ganado vacuno de carne los principales rasgos descriptivos lineales son:

1. Anchura de la cabeza: Se mide como la distancia entre los ojos.
2. Estatura y desarrollo corporal: Midiendo la alzada a la cruz y la alzada a la grupa.
3. Resistencia: volumen del pecho, en especial el espacio entre el frente y la bóveda de las primeras costillas.
4. Grosor del lomo: vista lateral.

5. Longitud del dorso: de la cruz a la grupa, incluyendo el lomo.
6. Longitud de la grupa: entre ileon e isquion.
7. Redondez de la grupa: vista lateralmente.
8. Longitud grupa: longitud del músculo de la grupa.
9. Fuerza del lomo: curso de la línea que va desde la cruz a lo alto de la grupa.
10. Costilla: su curvatura.
11. Anchura de la cruz: espacio entre los extremos de las escápulas. Vista superior.
12. Anchura de la espalda: anchura de la espalda y el lomo. Vista superior.
13. Cola: su inserción de baja a alta.
14. Anchura de la pelvis: anchura del animal, vista posterior.
15. Anchura de la grupa: anchura del músculo de la grupa. Vista posterior (la mitad del músculo).
16. Presentación de las extremidades posteriores. Vista lateral.
17. Diagonal del pie: longitud de su diagonal. Vista lateral de la extremidad posterior; pezuña exterior.
18. Calidad del hueso: hueso de la extremidad anterior.
19. Presentación de las extremidades anteriores: dirección de sus pies.
20. Piel, pelo: su buen estado.

c) Rasgos lineales primarios

Las diferentes razas bovinas de producción carne solamente utilizan aquellos rasgos lineales que significan un avance para la mejora de determinadas características puntuales que tienen en carencia o deficiencia y que se mantienen hasta conseguir el objetivo que se pretenda. Por lo tanto, pueden ser diferentes las variables de unas razas a otras e incluso el valor de los coeficientes de ponderación. Sin embargo, existen una serie de rasgos de casi permanente uso en

la mayoría de la razas vacunas de Europa y que se han venido a denominar rasgos descriptivos lineales primarios.

Los más definitorios, que describiremos de forma más detallada, se concretan en la anchura anterior, anchura superior y desarrollo posterior para la musculatura; altura, longitud total, profundidad torácica, grupa y circunferencia de la caña para el desarrollo esquelético; testículos o mamas, patas, aplomos y anchura del morro para la capacidad funcional; y la configuración general y valoración racial en la estructura y aspecto racial. Las estimaciones se anotan entre 1 y 9.

1. DESARROLLO MUSCULAR

1.1. Anchura anterior

Se estima, en vista frontal, la región del pecho y la espalda, y, en vista lateral el cuello.

En el pecho se observará su amplitud y musculosidad, tomando como referencia la distancia entre las articulaciones escápulo-humerales. En la espalda se estimará el desarrollo de las masas musculares que recubren la escápula (paletilla) y su prolongación hacia la cruz y nacimiento del cuello, fundamentalmente los músculos trapecio y triceps, calificándose desde extremadamente pobres y sin convexidad (1) a extremadamente musculosas y muy convexas (9) con media en (5).

En el cuello se valorará el desarrollo muscular de la región comprendida entre el borde antero-superior de la escápula (paletilla) y la cruz, la base de la nuca (articulación occipito-atlantoidea) y el encuentro (articulación escápulo-humeral) y que se encuentra recubierta fundamentalmente por la parte anterior del músculo trapecio y el músculo braquiocefálico. Se califica la región desde un cuello largo y estrecho, poco musculado y con la depresión del músculo braquiocefálico muy evidente (golpe de hacha) (1) hasta los cuellos corto y de amplia base, con gran musculación y sin discontinuidades apreciables en la masa muscular (9).

1.2. Anchura superior

Se valora la anchura y grosor de las masas musculares, que van desde el nacimiento del cuello a la sexta vértebra lumbar, y posteriormente la grupa, considerándose esta área del animal como muy positivo para merecer la mejor calificación.

La cruz debe demostrar firmeza y amplitud unida a la prolongación hacia atrás, poniendo de manifiesto una gran masa muscular. El dorso debe ser largo, sólido, ancho y musculado. Los lomos le sirven de base las vértebras lumbares y los músculos regionales. Cuanto mayor sea la longitud, el grosor, la anchura, firmeza y robustez de los lomos, así como su unión con la grupa, mayor puntuación se le concede.

Estimación de la longitud, anchura y, especialmente, la convexidad de la grupa, vista posteriormente, constituida principalmente por el hueso sacro y nacimiento de la cola, la articulación coxo-femoral, iliones y la tuberosidad isquiática y los músculos que la recubren, fundamentalmente el glúteo medio y el gluteobiceps. Se considera que la puntuación de la mayor convexidad, normalmente en machos, sería el (9).

1.3. Desarrollo posterior

La curvatura de la nalga la constituyen la tuberosidad isquiática y los músculos largo vasto, se debe buscar longitud, anchura y conformación. En este rasgo, se debe tener en cuenta los fines del animal a calificar. Si se trata de terneros o añojos con destino al matadero el óptimo de la clasificación sería el (9). En el caso de las reproductoras (vacas) a valorar como madres de futuro semental se buscaría una ligera convexidad en la curvatura de la nalga, por lo que la puntuación óptima sería el (5). Esta puntuación variaría según razas y objetivos de selección.

La anchura y profundidad del muslo tiene por base anatómica el fémur y músculos regionales (fascia lata, triceps crural, largo vasto, recto interno, sartorio, etc.). Rasgo similar al anterior, con igual diferenciación, entre animales con destino a matadero, y a aquellas hembras seleccionadas como reproductoras. Al igual que con la curvatura de la nalga se busca una conformación adecuada a su fin, más muculoso por su cara externa que es convexa, que por su cara interna, buscándose también la convexidad. La calificación óptima, según razas para las vacas sería el (5) y para los terneros y añojos el (9).

2. DESARROLLO ESQUELÉTICO

2.1. Alzadas

Las alturas pueden ser variables constitutivas de rasgos lineales cuando son referencia de la estatura del animal o del desarrollo corporal.

La evaluación de la estatura esta basada en la medida exacta del animal desde el suelo hasta el punto mas alto de las espaldas formada por las apófisis espinosas de las vértebras dorsales.

Para ello se fija la medida mas idónea para la raza a la que se le puede asignar como óptimo el 6 ó 7, penalizándose las de baja talla (1) y las excesivamente altas (9).

El desarrollo corporal o *frame* es una medida objetiva, basada en la relación de la altura a la grupa de un animal con su edad. Es una manera simple, útil y comprensible de describir su tamaño o estructura corporal. Asimismo, la altura, relacionada con la edad, es un criterio comprobadamente válido para estimar la velocidad de maduración (tiempo necesario para llegar a la madurez fisiológica y luego al tamaño adulto). Dicho de otro modo, el conocimiento del *frame*, brinda una idea bastante aproximada con relación a los patrones de crecimiento y de deposición grasa, así como también del tamaño/peso de sacrificio y/o adulto que tendrá un animal. De esta manera, el *frame* puede ser un criterio adicional, a usar junto a otros, en la selección de reproductores.

2.2. Longitud total

Este rasgo corresponde a la capacidad esquelética y nos da la medida longitudinal del animal. La tendencia es que el tercio posterior sea similar en su longitud al tercio anterior, estimándose como línea de separación el inicio de los lomos.

La puntuación irá en consonancia con la medida idónea para la raza, que se puede estimar en (9).

2.3. Anchura y profundidad torácica

La anchura del animal, vista de frente nos proporciona conocer la región del pecho constituida por la extremidad anterior del esternón y los músculos que en ella se insertan. La curvatura y anchura de las costillas dando una amplitud torácica, que suele ser ligada a la fortaleza de los huesos en su tercio anterior; queda formada de la sexta a la última costilla, con los músculos intercostales y el gran dorsal. La belleza de esta región estriba en su largura, altura y convexidad de las piezas óseas que la componen. Mientras mejor sea la puntuación, más alto será el potencial del reproductor.

La profundidad corporal de la parte central del cuerpo del animal, principalmente el costillar, nos lo define claramente, mientras mejor sea la puntuación, mejor será la profundidad.

2.4. Grupa

La grupa tiene por base anatómica el hueso sacro y los coxales. Es una extensa región íntimamente relacionada con el desarrollo esquelético.

La longitud de la grupa es importante porque a mayor longitud, mayor cantidad de carne de primera. Su longitud viene determinada por la distancia del ileón al isquión.

La anchura de la grupa tiene determinada por la distancia entre isquiones y por la distancia entre las articulaciones coxofemorales. Tiene gran importancia en la facilidad de parto de las hembras precisamente por sus diámetros isquiales.

2.5. Circunferencia de la caña

Se halla situada entre la rodilla y el menudillo. Por su conformación y volumen, la caña es más delgada sobre todo por el centro y amplia por sus extremos.

Viene determinada por los centímetros que mida la caña en su parte media. Cada raza establece el óptimo, deseable o recomendable, calificándolo con un (5). Los que poseen circunferencia inferior se puntúan por debajo del (5) caña débil y las gruesas por encima del (5).

3. CAPACIDAD FUNCIONAL

3.1. Testículos o mamas

El calificador debe tener en cuenta la edad en machos y hembras, el parto en las hembras, así como la proporcionalidad en cuanto a su desarrollo y fortaleza de ligamentos. Los puntos deseables se establecerán por razas.

En general, se observa que los machos tengan los testículos normalmente desarrollados, bien descendidos y de correcta conformación anatómica y en las hembras una correcta implantación de la vulva, ubres bien formadas, de correcta inserción y separación de cuarterones, apreciable sistema venoso y pezones bien desarrollados y correctamente implantados.

3.2. Patas y aplomos

3.2.1. Extremidades anteriores (vistas de frente)

La forman las extremidades del antebrazo y la caña, y las tres falanges (cuartilla, corona y pezuña).

Su cualidad funcional, será aquella que responda a la verticalidad y obtendría la puntuación deseable. En cuanto a los animales que presentan “rodillas curvadas o hueco de rodillas”, con las pezuñas dirigidas hacia dentro e inversamente a la pezuña con los bordes dirigidos hacia fuera (izquierdo), defecto que suele ir acompañado con “rodillas boyunas o zambo”, se penalizarán sus puntuaciones.

3.2.2. Extremidades anteriores (vistas lateralmente)

La dirección más conveniente como belleza absoluta y funcionalidad, es la vertical, todas las direcciones que se aparten de ésta son defectuosas. Cuando la rodilla está dirigida hacia atrás se denomina “transcorvo” y cuando está dirigida hacia delante “corvo”.

Lo deseable debe de estar en la verticalidad que va desde la escápula hasta el borde posterior de la pezuña. Los extremos en ambos sentidos se puntúan bajo, según la intensidad del defecto.

3.2.3. Extremidades posteriores (vistas desde atrás)

En esta región debemos buscar amplitud conformación dirección, movimientos y ausencia de taras.

Al igual que las extremidades anteriores, la dirección de las extremidades posteriores debe ser paralela y perpendicular, siendo la puntuación deseable el (9) correspondiendo a los abiertos de corvejones y a los cerrados, también llamados “zancajosos”, los defectos más observables.

3.2.4. Extremidades posteriores (vistas lateralmente)

En esta región al igual que en la anterior se debe buscar dirección, longitud y ausencia de taras.

La dirección está subordinada a la de las regiones superiores de forma que cuanto más oblicua es la grupa, la pierna es más inclinada y por el contrario, a grupa más horizontal corresponderá pierna más recta.

Las correctamente aplomadas se puntuarán con (9), dándose a las patas curvas muy acentuadas y a las rectas puntuaciones más o menos bajas en función de la intensidad del defecto.

3.2.5. Talones

El pie del ganado vacuno, se halla formado por dos dedos, separados desde su nacimiento, denominados «pezuñas» y recubiertos de sustancia córnea.

La forma del pie (ángulo podal) deseable le corresponde la máxima puntuación, y la mínima a aquellos animales que pisan con los talones, al tener la pezuña muy tendida hacia delante por lo que el apoyo tiene lugar principalmente con los talones, que se recargan de peso determinando fatiga del perforante y a los que lo hacen con las lumbres, por escasa inclinación de lámina córnea o “tapa”.

3.3. Anchura del morro

La fortaleza del hocico es un elemento importante para el pastoreo, valorándose por su anchura a nivel de los ollares en comparación con la anchura de la frente. La mayor calificación la obtiene el hocico ancho y fuerte.

4. ESTRUCTURA Y ASPECTO RACIAL

4.1. Configuración general

Se busca, para una óptima calificación, la armonía de conjunto, que se exprese con una apariencia que denote vigor, masculinidad o feminidad, estilo y correlación de sus formas con la aptitud para la producción cárnica en relación con la longitud, profundidad y anchura, dimensionándose globalmente en la ampulosidad y compacidad corporal. La ampulosidad estimará el carácter carnívoros y estado de carnes del animal, buscándose individuos con extremos óseos poco visibles y redondeados. La compacidad nos indicará la relación entre la longitud, profundidad y anchura del cuerpo del animal como indicador de la capacidad para producir canales compactas.

4.2. Valoración racial

Se realiza aplicando el patrón de la raza y teniendo en cuenta en la puntuación la variabilidad existente en función de la edad y estado fisiológico.

6. El técnico de campo y su actuación práctica en la mejora del tipo cárnico

El técnico cuando valora bovinos de carne desarrolla su trabajo de forma sistemática y con un orden predeterminado, de manera que le permita observar todas las partes externas de animal para comparar mentalmente con el prototipo ideal que tiene fijado.

En primer lugar, deberá ver al animal en su conjunto, intentando mentalmente imaginar las partes internas del cuerpo en forma de las piezas comerciales que se van a producir cuando se realice el despiece de la canal. Cuando el técnico aproxime el esfuerzo imaginativo a la realidad, su valoración del bovino de carne será más correcta (Figura 2).

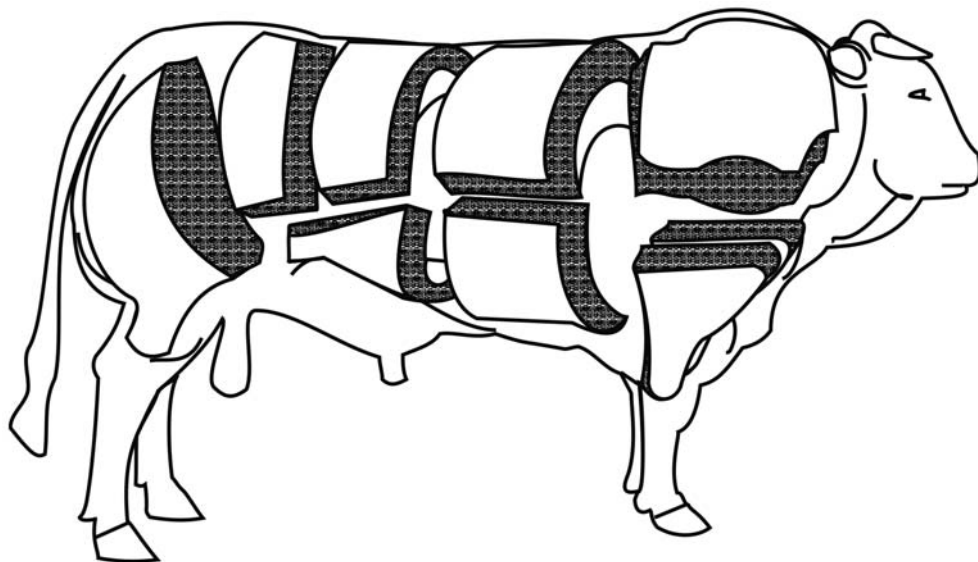


Figura 2.

A continuación, situado de cara al animal, observará la cabeza, que una vez levantada le permitirá apreciar la gran amplitud de pecho y con la cabeza baja el potente cuello del animal continuando con una cruz en la que las escápulas deben aparecer muy separadas unas de otras. Desde esta posición debe ver la colocación de las extremidades anteriores en dirección y apoyo, como estimación de los aplomos (Figura 3).

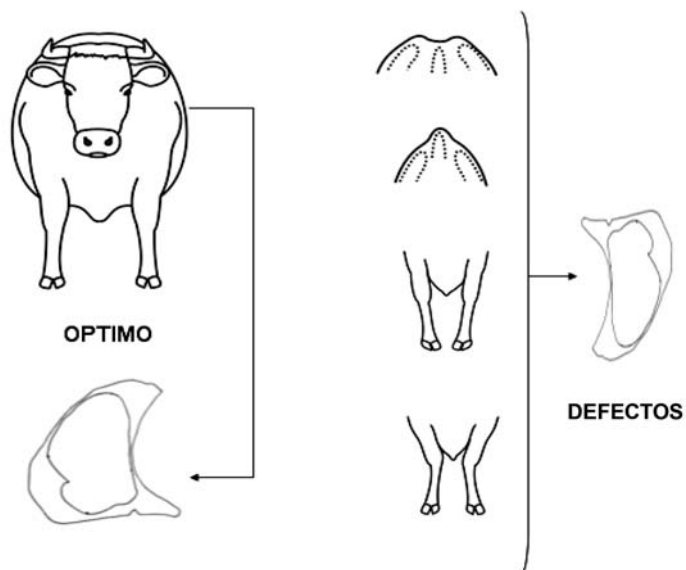


Figura 3.

Observado un buen bovino de carne por su parte posterior, debe destacarse su forma cuadrada con convexidad lateral, lo que supone una gran anchura de grupa, inserción recta de la cola, profundidad de las nalgas de forma que su línea descendida llegue hasta la altura de los corvejones y que su masa muscular sea amplia y compacta. A la vez se observarán los aplomos posteriores (Figura 4).

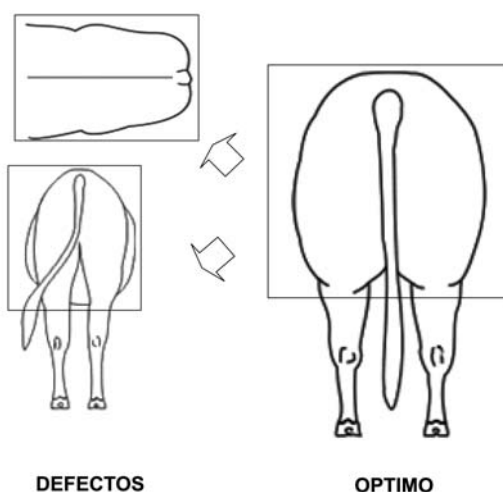


Figura 4.

Visto lateralmente el animal se observa su cuello, el cual a pesar de tener que ser muy corto, se unirá bien, insensiblemente, con cabeza y espalda. Entre espalda y tronco debe continuar esa unión insensible sin que revele depresión alguna, cuestión ésta que supondría patente defecto (Figura 5).

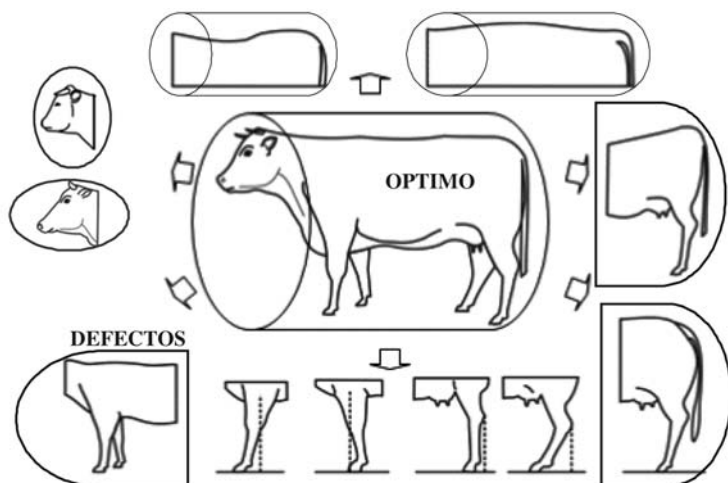


Figura 5.

Extremidades y aplomos: Extremidades robustas y musculadas, de no excesiva longitud; caña de mediana longitud, rodillas proporcionadas, no muy gruesas, cuartillas cortas y bien dirigidas. Los aplomos deben ser correctos, proporcionando marcha ligera y suelta. Las pezuñas redondas, duras, cerradas, simétricas y con un buen tamaño en relación anatómica con el peso. Angulaciones correctas (Figura 6).

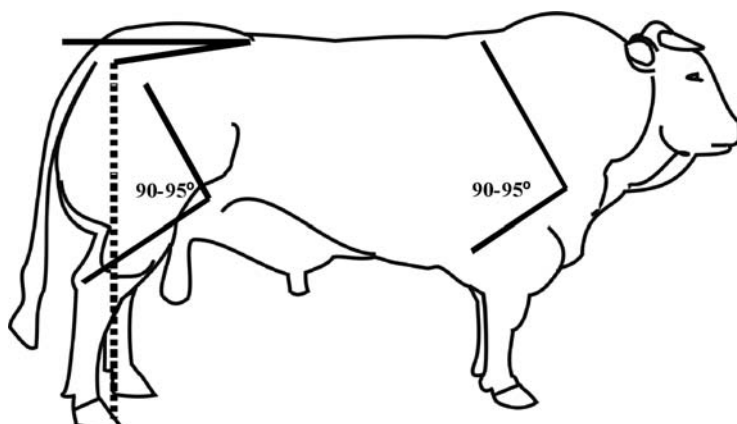


Figura 6.

La valoración de los aplomos se hace trazando unas líneas imaginarias partiendo de los puntos anatómicos siguientes: Encuentro, centro de la escápula, codo, rótula, articulación coxo-femoral y punta de la nalga (Figura 7).

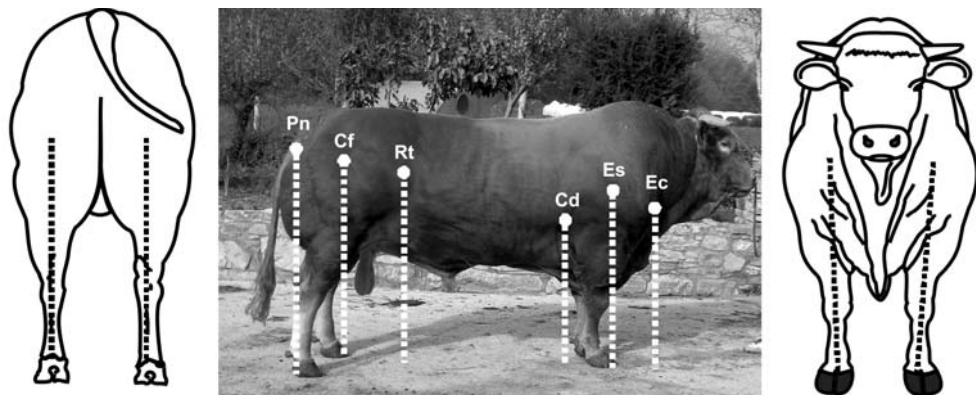


Figura 7.

Con todas estas observaciones *in situ* y en movimiento podremos valorar el animal en conjunto como excelente, muy bueno, más que bueno, bueno y regular (Figura 8).

7. Utilización de los caracteres morfológicos en los programas de selección de las razas bovinas de producción de carne y en la conservación de las razas rústicas

En el vacuno de carne los caracteres morfológicos han sido empleados de forma rutinaria en los programas de selección por su utilidad para determinar tendencias en la evolución de las razas, e implementar las estrategias genéticas considerando principalmente valores económicos como la conformación de la canal.

Partiendo del hecho práctico por el que tanto el técnico como el ganadero, al revisar la conformación general de un animal cualquiera, no buscan otra finalidad que la deducción más o menos exacta del grado de rendimiento o utilidad efectiva que ese individuo les pueda proporcionar, es interesante el estudio detallado del morfotipo y la configuración plástica en general (Sandino, 1988; Bavera, 2000; Fry, 2001; Mahecha *et al.*, 2002).

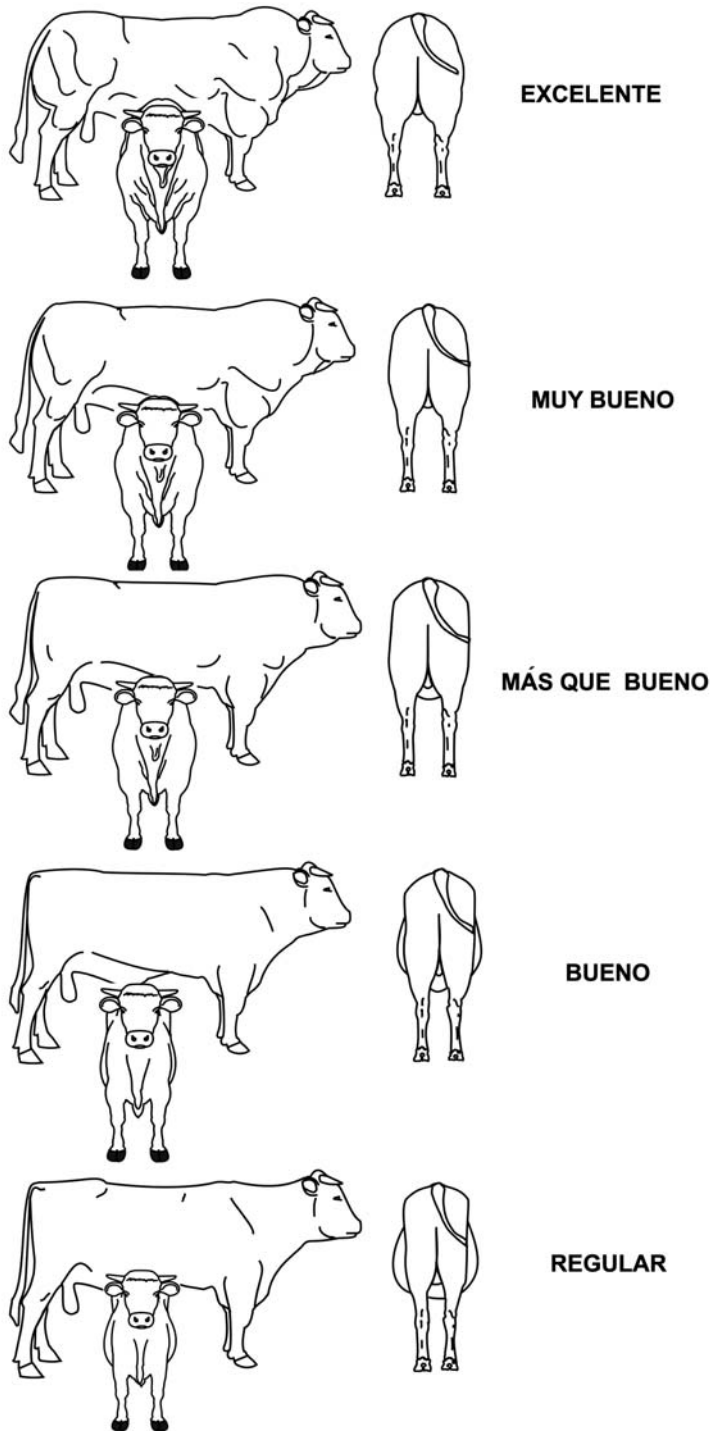


Figura 8.

La práctica exteriorista constituye un sistema aplicativo de conocimientos para la catalogación de funcionalidades en un reducido espacio de tiempo, y aunque las calificaciones de la conformación tienen una naturaleza subjetiva, estas se pueden complementar con otras más objetivas como son las medidas. Incluso en la actualidad son susceptibles de ser empleadas técnicas de inteligencia artificial para la clasificación morfológica de reproductores, ya que con ellas se pueden conocer las variables que influyen de forma determinante en las decisiones del clasificador, sin que sea necesaria la existencia de relaciones lineales entre las variables y la decisión final de clasificación. De esta forma, se pueden normalizar los criterios de evaluación y optimizar la recogida de datos en los planes de mejora del ganado bovino (Goyache *et al.*, 2001).

Así pues, la valoración morfológica de los individuos, elegidos o seleccionados y la valoración de su descendencia, constituyen prácticas zootécnicas imprescindibles en el desarrollo de los procesos incluidos en los Programas de Mejora Genética (Panella *et al.*, 1996; Cantalapiedra, 1999; Cecchi *et al.*, 2001).

Dentro de la apreciación individual, los detalles relativos a la zoometría ocupan un papel importante cuando examinamos al animal desde el punto de vista de apreciación de la aptitud, y en el que diferentes medidas de diámetros, alturas, longitudes, anchuras y espesores, nos proporcionan, dentro de unos límites fluctuantes, bases seguras para la consecución de índices, a su vez determinantes de funcionalidades acusadas (Aparicio, 1974; Meregalli 1980; Sotillo y Serrano 1985; Falaschini *et al.*, 1993).

Las mediciones realizadas en animales vivos aumentan la precisión de los análisis de conformación (Martins, 1982), constituyendo, en zootecnia, un instrumento para determinar las dimensiones de los animales, caracterizando así la morfología de las regiones anatómicas, poder realizar una investigación comparativa (Marmet, 1983; Wilson *et al.*, 1997; Panella *et al.*, 1998) y para predecir pesos (Khalil y Vaccaro, 2002).

En la actualidad, se está afianzando el término “Reproductor Adecuado” como el término que define a los reproductores de mejor tamaño corporal y de mayor adaptación al sistema de producción. La idea es sincronizar “tamaño-sistema”, ya que los padres seleccionados deben poseer diversidad de biotipos, si su meta es satisfacer las necesidades más variadas, dada la gran relación entre la conformación y la calidad carnicera y por la orientación de la industria de la carne hacia un mercado de “valor” del producto final (calidad de la carne).

En el ganado vacuno de producción de carne la forma del cuerpo de los animales se correlaciona con sus rendimientos y, por lo tanto, con su valor comer-

cial, mostrando incluso niveles aceptables de heredabilidades para su expresión. La selección morfológica de animales practicada por los criadores especialmente en los concursos pecuarios ha constituido un sistema efectivo de mantenimiento de las razas (Ramos, 1974).

La calificación morfológica es un importante instrumento para la mejora ganadera que hace posible aumentar la rentabilidad de los animales mediante la potenciación de las características morfológicas que resulten deseables por su correlación positiva con otros caracteres productivos o funcionales de reconocida importancia económica y que tengan una aceptable heredabilidad (Gutiérrez, *et al.*, 2002; Sarti *et al.*, 2005; Filippini *et al.*, 2005).

Se han estudiado las heredabilidades para valoraciones subjetivas en diversas razas, dando como resultado una cierta variabilidad según la metodología de cálculo empleada y los años empleados en el análisis, si bien algunos autores puntualmente citan heredabilidades de 0,29 para conformación y 0,33 para muscularidad (Eler *et al.*, 1996); otros autores citan coeficientes de 0,10 y 0,11 para las mismas características (Cardoso *et al.*, 1998). En general la mayoría de los valores incluyendo dichos caracteres y otros nuevos que se han analizado, relacionando valoración morfológica y categorización de las canales (Sarti *et al.*, 2005) dan como resultado heredabilidades moderadas. Su empleo en los programas de mejora están ligadas a las correlaciones genéticas existentes entre las características de valoración visual y sus respuestas productivas.

Por esta razón, el sistema de calificación morfológica en el vacuno de carne debe permitir seleccionar aquellos reproductores con mayor capacidad genética para mantener o aumentar el tamaño de la raza, mejorar su formato o conformación carnífera a cualquier edad, permitir los apareamientos dirigidos para corregir defectos y, en conjunto, seleccionar los animales de mayor calidad racial

Entre los caracteres a considerar hay que diferenciar entre aquellos que pueden medirse (caracteres continuos) y otros que deben ser apreciados (caracteres subjetivos). La suma de unos y otros unido a una estimación de la calidad racial y a los defectos morfológicos del individuo, darán como resultado una calificación que permite diferenciar individuos no solamente por su belleza morfológica, sino también por otras características que pueden ser transmitidas a su descendencia.

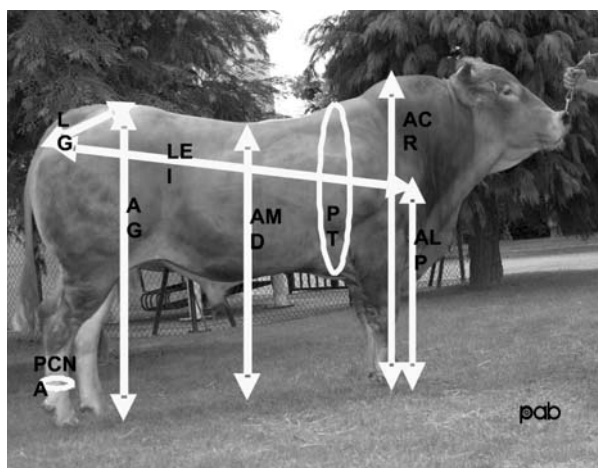
Como caracteres continuos, las determinaciones biométricas son métodos de gran valor en la práctica zootécnica, por cuanto constituyen un medio de investigación de la dirección e intensidad de la variación biológica, mediante los datos suministrados por la Estadística. Desde muy antiguo las medidas del

cuerpo han sido utilizadas frecuentemente en las razas vacunas por su utilidad para la selección (Alderson, 1999; Balasini, 1995; Bogdanovic *et al.*, 2003). (Ver capítulo 6 de esta obra).

Medidas como la altura a la grupa o la alzada a la cruz fueron utilizadas desde hace más de cincuenta años para el estudio del desarrollo esquelético. Brown *et al.* (1983), Gosey (1984) y Gilbert *et al.* (1993) afirman que la alzada a la grupa es un carácter que indica la madurez en la edad temprana, seguido por la alzada a la cruz y la anchura de la espalda. Vargas *et al.* (2000), aseguran que la inclusión de la altura y peso puede ser la mejor opción para la selección por tamaño, Gilbert *et al.* (1993), Meyer (1995) y Pineda y Koury (2003) citan como útiles medidas del cuerpo como la caña y la altura a la cadera en edades tempranas para predecir el peso y el tamaño en la madurez. Vargas *et al.*, (2000) relacionan la altura a la grupa y el peso al destete como predictores de los mismos parámetros a los 18 meses.

Aunque las referencias de parámetros genéticos para la longitud del cuerpo y la altura son limitadas se puede asegurar que ningún peso ni medida por sí mismos individualmente serviría para realizar predicciones del tamaño, por lo que la mejor opción para la selección por tamaño sería incluir los pesos y las alturas (Bif, 1996).

El número de medidas que se suelen tomar en el ganado vacuno, varía según los autores y el objetivo de la apreciación. Generalmente oscilan entre 6 y 10, pero si la medida es única, normalmente se cita la alzada a la cruz, la alzada a la grupa o el perímetro torácico (Figura 9).



MEDIDAS DE ALTURA

- Alzada a la cruz (ACR)
- Alzada a la mitad dorso (AMD)
- Alzada entrada de grupa (AG)
- Altura del pecho (ALP)

MEDIDAS DE ANCHURA

- Anchura del pecho (ACP)
- Anchura iliaca (ACI)
- Anchura coxo-femoral (ACCF)
- Índice corporal (IC)
- Índice torácico (IT)
- Índice pelviano transversal (IPV)
- Índice profundidad relativa del pecho (IPP)
- Índice de la cortedad realtiva (ICR)
- Índice dactilo-torácico (IDT)
- Índice dactilo-costal (IDC)
- Índice del espesor relativo de la caña (IECN)
- Índice pelviano longitudinal (IPL)

Figura 9.

Por lo que respecta a la relación entre las medidas y el aparato reproductor, diversos autores las han estudiado por la importante repercusión económica que tienen los problemas reproductivos y su relación con las medidas de la pelvis, ya que una mayor dimensión de la grupa se relaciona con la facilidad de parto (Benysheck y Little, 1982; Morrison *et al.*, 1986; Cox, 1987; Green *et al.*, 1988; Glaze *et al.*, 1994; Vollema *et al.*, 1998). En los machos, las medidas de la circunferencia escrotal se relacionan con la fertilidad y la edad a la pubertad (Brinks *et al.*, 1978; Knights *et al.*, 1984; Trocóniz *et al.*, 1991).

Con respecto a los índices, en términos zootécnicos éstos se entienden como la relación entre dos dimensiones lineales, que intentan expresar valores concretos en la realización de un diagnóstico racial o bien estados somáticos predisponentes de determinadas funcionalidades. Estos se clasifican en etnológicos (corporal y torácico) y funcionales (pelviano, dáctilo-costal, profundidad relativa del tórax, pelviano transversal y longitudinal, del peso relativo, de la cortedad relativa, anterior y posterior).

Los índices etnológicos expresan el valor de las variaciones heteromórficas en los animales, formando la base de uno de los elementos de juicio de la clasificación racial. Estos índices consideran las proporciones y la relación corporal entre las dimensiones de anchura y longitud en un individuo cualquiera (Sánchez *et al.*, 1992).

De otra parte los índices funcionales en su conjunto sirven para valorar la aptitud cárnica, expresando numéricamente la proporcionalidad de los grandes metacarpianos con la capacidad torácica, apreciada bien sea por su perímetro o por su diámetro bicostal.

De esta forma el establecimiento de selecciones entre algunos de los índices, servirá para analizar la conformación de un animal atendiendo a la proporcionalidad y armonía entre las diversas regiones corporales (Cantalapiedra 1999, 2003; Araujo *et al.*, 2004).

Con toda la información recogida, tanto subjetiva como objetiva, debemos de tener elementos de juicio suficientes para conocer las carencias o insuficiencias en el animal valorado, con lo cual estaremos en condiciones de elegir el toro más idóneo para que el acoplamiento deseable suponga una mejora de la descendencia.

Bibliografía

Alderson, G.L. (1999): "The development of a system of linear measurements to provide an assesment of type and function of beef cattle". *Animal Genetic Resources Information*, 25: 45-55.

Aparicio, U. (1947): *Exterior de los grandes animales domésticos*. Ed. Imprenta Moderna. Córdoba.

Aparicio, U. (1974): *Zootecnia Especial. Etnología Compendiada*. 3ª edición. Ed. Imprenta Moderna. Córdoba.

Araújo J.P.; Machado, H.; Correia, N.; Fontes, R.; Cantalapiedra, J.; Iglesias, A. y Sánchez, L. (2004): *Características zoométricas de vacas de la raza Miñota*. IV Congreso Ibérico Sobre Recursos Genéticos Animais. Ponte da Lima.

Balasini, D. (1995): *Zoognostica*. Edagricole, Bologna D. Balasini (1995): *Zootecnica applicata, specie e razze animali d'interesse economico*. Edagricole, Bologna. Vol. 1,3,4.

Bavera, G. A. (2000): *Curso de producción bovina de carne*, cap. IV. FAV UNRC.

Benyshek, L.L. y Little, D.E. (1982): "Estimates of genetic and phenotypic parameters associated with pelvic area in Simmental cattle". *Journal of Animal Science*, 54 (2): 258-263.

Berg, T. y Butterfield, R.M. (1976): *New concepts of cattle growth*. Ed. Sydney University Press.

Bif (1996): *Guidelines for uniform beef improvement programs*. *Beef improvement federation*. Ed. Kansas State University. Manhattan, Kansas State.

Bogdanovic, V.; Djedovic, R. y Petrovic, M. (2003) *Variability and heritability of growth traits and body measurements in performance tested dual-purpose bulls*. <http://www.wageningenacademic.com/EAAP/2003/C.htm>

Bouglér, J. (1968): "Élevage en race pure. Élevage en consanguinité. Livres genealogiques". *Techniques Agricoles*, 31: 3-17.

Brinks, J.S.; McInerney, M.J. y Chenoweth, P.J. (1978): "Relationship of age at puberty in heifers to reproductive traits in young bulls". *Proceedings of Western Section of American Society Animal Science*, 29: 28-29.

Brown, C.J.; Bronn, A.H. y Johnson, Z. (1983): "Studies of body dimensions of beef cattle". *Arkansas Agricultural Experimental Station Bulletin*, No. 863. University of Arkansas, Fayetteville.

Cantalapiedra, J. (2003): *Caracterización genética, etnológica y reproductiva de la raza bovina Rubia Gallega: aplicación al programa de mejora genética*. Tesis doctoral. Facultad de veterinaria, Universidad de Santiago de Compostela.

Cantalapiedra, J.J. (1999): *Estudio de la influencia del Programa de Mejora Genética en la evolución de la conformación y peso vivo de la raza Rubia Gallega*. Tesina. Universidad de Santiago de Compostela.

Cantalapiedra, J.J.; Sánchez, L. y Montserrat, L. (1999): "Valoración por tipo en las pruebas de descendencia de los toros de la raza Rubia Gallega". *Buiatría Española*, 9 (2): 185-190.

Cardoso, F.F.; Cardellino, R.A. y Campos, L.T. (1998): *Parâmetros genéticos para escores de avaliação visual à desmama em bovinos da raça Santa Gertrudis*. In: Reunión Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35:506-508.

Cecchi, F.; Leotta, R.; Forabosco, F.; Filippini, F. y Cianci, D. (2001) "L'azione della selezione sulla evoluzione morfologica dei riproduttori di razza Chianina". *Annali Della Facoltà di Medicina Veterinaria di Pisa*, vol. LIV, pp. 159-173.

Cox, J. (1987): *Surgery of the reproductive system in large animal*. Ed. Liverpool University Press.

Eler, J.P.; Feraz, J.B. y Silva, P.R. (1996): *Estimación simultánea de parámetros genéticos para características de importancia económica na raça Nelore, com a utilização de modelos animais*. In: Reunión Anual da Soc. Bras. De Zoot., 33, Fortaleza. Anais. Viçosa: SBZ., v. 1, p. 99-101.

Falascini, A.; Ridolfi, M. y Trombetta, M.F. (1993) "Misurazioni ed indici corporali di bovine Romagnole". *Italian Beef Cattle Magazine*, 2, 1, 21-25.

Filippini, F.; Martuscelli, G.; Migni, L.; Forabosco, F.; Sbarra, F.; Sarti, F.M. y Panella, F. (2005): "Indici di dimensione per i torelli in performance: ulteriore strumento per i programmi di accoppiamento". *4 World Italian Beef Cattle Congress, Italy*.

Fry, G. (2001) *Sizing up the herd. Linear measurements & their potential meaning*. ACRES U.S.A. January; 10-13 pp.

Gilbert, R.P.; Bailey, D. y Shannon, N.H. (1993): "Body dimensions and carcass measurements of cattle selected for post-weaning gain fed two different diets". *Journal of Animal Science*, 71: 1688-1698.

Glaze, J.B.; Vogt, D.W.; Lipsey, R.J. y Ellersieck, M.R. (1994): "Genetic and phenotypic parameter estimates of pelvic measurements and birth weight in beef heifers". *Theriogenology*, 41 (4): 943-950.

Gosey, J.A.P. (1984): *Beef cattle science Handbook. In: Linear measurements and their value to cattleman.* (Edited by F.H. Baker and Manson), Westview, Colorado, 20: 359-364.

Goyache F.; Coz, J. J.; Quevedo, J. R.; López, S.; Alonso, J.; Ranilla, J.; Luaces, O.; Álvarez, I. y Bahamonde, A. (2001): "Using artificial intelligence to design and implement a morphological assessment system in beef cattle". *Animal Science*, Vol. 73, pp. 49-60.

Green, R.D.; Brinks, J.S. y LeFever, D.G. (1988): "Genetic characterization of pelvic measures in beef cattle: heritabilities, genetic correlations and breed differences". *Journal of Animal Science*, 66 (11): 2842-2850.

Gutierrez, J.P. y Goyache, F. (2002): "Estimation of genetic parameters of type traits in Asturiana de los Valles beef cattle breed". *J. Anim. Breed. Genet.* 119 (2002), 93-100

Khalil, R. y Vaccaro, L., (2002): "Peso y mediciones corporales en vacas de doble propósito: su interrelación y asociación con valor genético para tres características productivas". *Zootecnia Trop.*, 20(1):11-30.

Knights, S.A.; Baker, R.L.; Gianola, D. y Gibson, J.B. (1984): "Estimates of heritabilities and genetic and phenotypic correlations among growth and reproductive traits in yearling Angus bulls". *Journal of Animal Science*, 58: 887-893.

Lima, F.P.; Bomilha Neto, L.M. y Razook, A.G. (1989): "Parámetros genéticos em características morfológicas de bovinos Nelore". *Boletim da Industria Animal*, 46: 246-257.

Lush, J.L. (1964): *Tipo e registro de produção: Melhoramiento genético dos animais domésticos.* Ed. USAID.

Maciejowski, L. y Zieba, J. (1982): *Genetics and Animal Breeding. Part A. Biological and Genetic foundations of Animal Breeding.* Ed. Elsevier.

Mahecha, L.; Angulo, J. y Manrique, L. P. (2002): "Estudio bovinométrico y relaciones entre medidas corporales y el peso vivo en la raza Lucerna". *Rev. Col. Cienc. Pec.*, Vol. 15: 1.

Marmet, R. (1983): *La connaissance du betail.* Tome I. Les bovins. Ed. Technique & Documentation (Lavoisier). Paris.

Martins, R.M.P. (1982): *Estudos sobre conservação e melhoramento de bovinos de raça Barrosã.* Relatório da Licenciatura em Produção Animal. UTAD, Vila Real.

Meregalli, A. (1980): *Conoscenza morfofunzionale degli animali domestici.* Liviana Editrice, Padova.

Meyer, K. (1995): "Estimates of genetic parameters for mature weight of Australian beef cows and its relationship to early growth and skeletal measures". *Livest. Prod. Sci.* 44: 125-137.

Morrison, D.G.; Willianson, W.D.; Humes, P.E. (1986): "Estimates of heritabilities and correlations of traits associated with pelvic area in beef cattle". *Journal of Animal Science*, 63: 432-437.

Panella, F.; Filippini, F. y Sarti, F.M. (1996): *Caratteristiche morfologiche e performance riproduttive nei bovini da carne*. Taurus. 6, 7-20.

Panella, F.; Filippini, F.; Sarti, F.M. y Fabi, G. (1998): *La circonferenza toracica come misura indiretta del peso a 360 giorni nella razza Chianina: applicabilità nello schema di selezione*. Taurus 3, 32-65.

Pineda, N. y Koury, W. (2003): *O uso de medidas de tamanho e escores visuais na seleção de gado zebu*. <http://www.beefpoint.com.br/bn/publicacoes/>

Ramos, J.L.S. (1974): "Selección para el valor fenotípico total del animal". *Proceedings of the 1st World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Madrid, 1: 385-391.

Ruiz Tena, J.L. (1995): "Calificación lineal en ganado vacuno de razas autóctonas". *Feagas*, 7: 13-17.

Sandino, R. (1988): "Medidas zoométricas: Herramienta de selección". *El Cebú*; 75: 4-14.

Sarti, F.M.; Pieramati, C.; Forabosco, F.; Berti, C.; Lasagna, E. y Panella, F. (2005): "Studio della relazione tra valutazione lineare e valutazione seurop ai fini selettivi nella razza Chianina". *4th World Italian Beef Cattle Congress, Italy*.

Soltner, D. (1985): *Production de Viande Bovine*. 10^a Édition. Collection Sciences et Techniques Agricoles. Angers, France.

Sousa, F.J.R. (1992): *Sistemas agrarios e melhoramento dos bovinos de raça Mirandesa. O caso da freguesia de Paçó*. Tese de mestrado. UTAD, Vila Real.

Trocóniz, J.; Beltrán, J.; Bastidas, H.; Larreal, H. y Bastidas, P. (1991): "Testicular development, body weight changes, puberty and semen traits of growing Guzera and Nelore bulls". *Theriogenology*, 35: 815-826.

Vargas, C.A.; Elzo, M.A.; Chase, C.C. y Olson, T.A. (2000): "Genetic parameters and relationships between hip height and weight in Brahman cattle". *Journal of Animal Science*, 78 (12): 3045-3052.

Vollema, A.R. (1998): "Longevity of dairy cows: a review of genetic variances and covariances with conformation". *Animal Breeding Abstracts*, 66 (9): 781-802.

Wilson, L.L.; Egan, C.L. y Terosky, T.L. (1997): "Body measurements and body weights of special-fed Holstein veal calves". *J. Dairy Sci.*, 80:3077-3082.

Valoración morfológica en el Toro de Lidia

Prieto Garrido, J.L.*

* Veterinario de la Plaza de Toros de Córdoba. C/ Salvia, 7. 14012 Córdoba.
jprietogarrido@hotmail.com

1. Introducción

313

2. Características morfológicas que determinan el patrón racial. Características regionales de la raza de lidia

314

3. Prototipo racial en función del encaste de procedencia

319

4. Características morfológicas de la vaca brava

344

5. Diccionario taurino

356

Bibliografía

363

1. Introducción

El origen y formación del toro de lidia, se incluye dentro de ese reducido grupo de grandes logros de la cría animal que en el transcurrir de la humanidad se han producido en el mundo.

La idea más compartida es que el primitivo toro ibérico desciende directamente del Uro salvaje, que se agrupaba en grandes manadas viviendo en extensas superficies de terreno, siendo capturados algunos de ellos para la celebración de los festejos taurinos.

Sin embargo el origen del toro de lidia es bien distinto. Ya en el siglo XVIII se integran las primeras ganaderías de bravo. Las explotaciones ganaderas estaban destinadas a la cría de ganado para carne o para el trabajo en labores agrícolas. De entre ellos, siempre sobresalían algunos animales que por su aspejeza y fiereza llamaban la atención de los que se encargaban de seleccionarlos, labor generalmente encomendada a los propios carniceros.

Los propietarios de estas ganaderías eran generalmente señores de la Nobleza, los propios Ayuntamientos y las Ordenes Religiosas por todos conocidas, como fueron las de Sevilla y Jerez, de tan crucial importancia en el transcurrir de la formación de las vacadas, además de terratenientes poderosos que percibían de sus arrendatarios los diezmos de las tierras arrendadas, recibiendo la décima parte de las crías nacidas cada año.

A comienzos del siglo XVIII, es tal el interés que alcanza este tipo de espectáculos, que algunos ganaderos deciden dedicarse a la cría exclusiva de estos animales, por otra parte más rentable que los destinados a carne o para el trabajo.

Así surgen las primeras ganaderías de toros de lidia.

Durante el transcurrir de los siglos, el hombre ha venido seleccionando en un principio exclusivamente por sus caracteres de comportamiento, para poco a poco, y con el paso de los años, ir considerando su tipo zootécnico, hasta llegar a la actualidad donde nos encontramos un toro que es el resultado del trabajo de selección efectuado por los distintos ganaderos mediante pruebas de tiente, a fin de elegir para su reproducción ejemplares en los que concurran aquellas características que lo hagan más aptos para las distintas suertes de la lidia. Estas características son las que han ido variando a lo largo de los siglos, pero manteniendo un único común denominador: la bravura.

2. Características morfológicas que determinan el patrón racial. Características regionales de la raza de lidia

Qué duda cabe de que no va a existir un patrón fijo desde el punto de vista morfológico, debido a las distintas procedencias de los distintos encastes del vacuno de lidia; lo que sí va a prevalecer es una uniformidad en las características básicas en la determinación del prototipo racial del toro bravo, con una serie de aspectos accesorios o *Caracteres Regionales*, que son los que vamos a matizar.

El de lidia, durante siglos, se ha ido seleccionando por sus caracteres psicológicos y de comportamiento y no por su tipo zootécnico.

Con la entrada en vigor del Real Decreto 60/2001, de 26 de enero, se cubrió un vacío existente hasta entonces, para dotar del marco normativo apropiado que garantizara que la inscripción en los libros o registros de los animales por las Organizaciones o Asociaciones de Criadores oficialmente reconocidas, se ajustasen a unos parámetros o estándares de pureza.

Vamos a analizar esas características regionales (Figuras 1 y 2).

Cabeza: De proporción entre media y pequeña, corta y ancha. De perfil predominantemente subcóncavo, pero igualmente puede ser recto e incluso convexo.

Frente ancha y plana, cara corta, morro ancho y ollares dilatados.

Las encornaduras responden a formas en gancho corto con elevado número de variantes. Presentan sección circular y considerables diferencias de pigmentación que dan lugar a cinco grupos diferentes: astinegros, astiblancos, astiacaramelados, astisucios y astiverdes.

Las orejas son pequeñas, con abundantes pelos en su interior y borde superior, los ojos grandes, muy expresivos y más o menos salientes.

Cuello: Corto o mediano, flexible, musculado y con el morrillo muy desarrollado. La papada aparece desarrollada en algunos ejemplares (badanudos) y apenas resulta perceptible en otros (degollados).

Tronco: Es corto, fuerte, cilíndrico y regularmente arqueado. La cruz ancha y poco saliente, como prolongación del morrillo, bien unida con cuello y tronco.

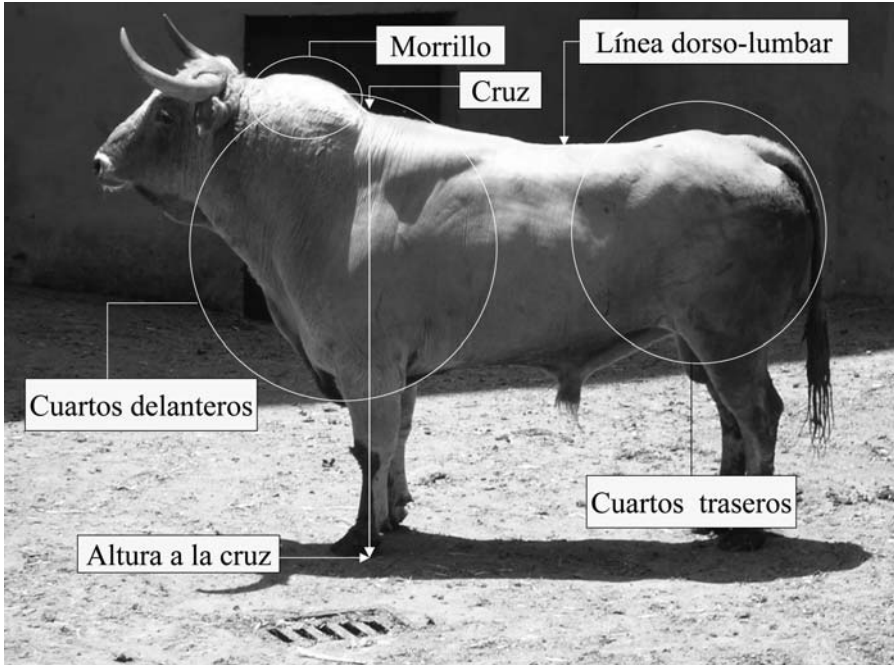


Figura 1.

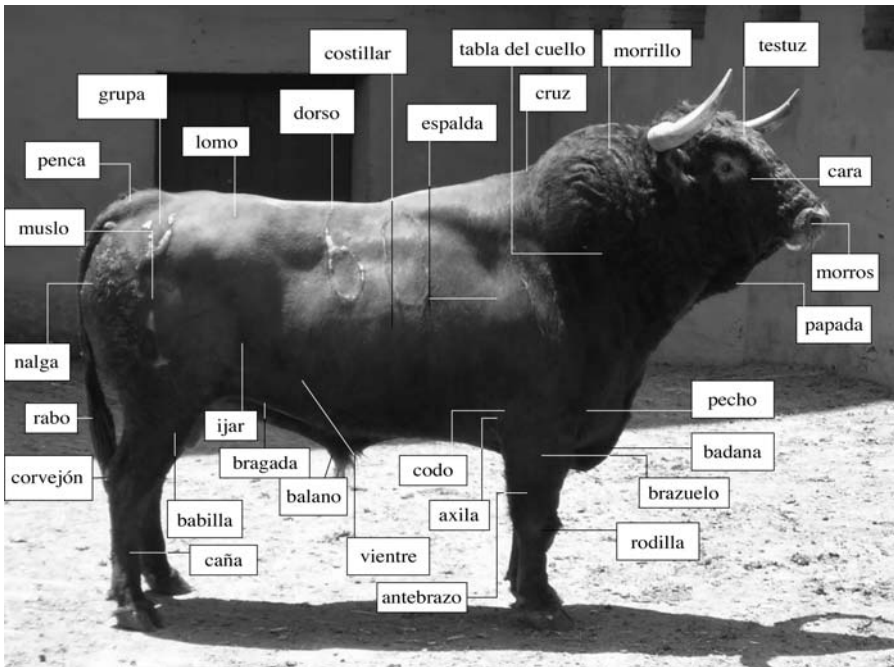


Figura 2.

El dorso es ancho y musculado al igual que los riñones, pudiendo formar una línea horizontal, aunque en los prototipos ambientales adopta una dirección inclinada de atrás hacia delante y de abajo a arriba (tipo aleonado). El pecho ancho y poderoso, el tórax profundo, los costillares arqueados, el vientre proporcionado y los ijares amplios.

Grupa: Es cuadrada, musculada, con el nacimiento de la cola en la línea de prolongación del sacro o ligeramente levantada.

Extremidades y aplomos: Son generalmente cortas y muy bien dirigidas; la espalda levemente inclinada y dotada de amplia masa muscular al igual que el brazo y el antebrazo.

El muslo, la nalga y la pierna son proporcionados con el desarrollo muscular, que suele ser discreto, y los radios distales son finos. Las pezuñas son generalmente pequeñas y de uñas unidas.

Piel, pelo y mucosas: La piel presenta un grado de desarrollo variable, pero siempre menor que el de otras razas autóctonas de explotación extensiva. El pelo tiene aspecto diferente en las distintas estaciones del año, pudiendo presentarse rizado y más largo en la frente (carifosco) e incluso extendiéndose hasta la región cervical (astracanos). Cuando es liso y abundante en la frente y testuz se denomina meleno. El borlón de la cola es abundante, hasta el punto de tocar el suelo en los ejemplares adultos.

La coloración de las mucosas es generalmente oscura, pero también aparecen ejemplares de mucosas claras.

Capas: La raza de lidia es muy variopinta, presentando diez grupos de pelajes diferentes, aunque con claro dominio de las pintas negras (Figura 3). Además de éstas, las más abundantes son las cárdenas, coloradas, castañas, tostadas, jaborneras y berrendas. En menor medida se dan también capas ensabanadas, sardas y salineras.

Dentro del grupo de capas negras existen tres variedades: zaíno, mulato y azabache.

Las pintas cárdenas admiten variedades claras y oscuras, al igual que las castañas, sardas y salineras. Las pintas cárdenas admiten además la variedad mulata.

Dentro del grupo de pelajes colorados se incluyen las pintas melocotón, colorado propiamente dicho, colorado encendido, colorado avinagrado y retinto.



Figura 3.

Dentro del grupo de capas jaboneras existen cuatro pelajes distintos: albahío, jabonero claro, jabonero sucio y barroso.

En cuanto a las pintas berrendas destaca la presencia del berrendo en negro. Son menos abundantes el berrendo en colorado, berrendo en cárdeno, y berrendo en castaño. Los berrendos en jabonero y en tostado son más escasos aún, mientras que el berrendo en salinero y el berrendo en sardo son excepcionales.

La variación cromática es todavía más considerable si tenemos en cuenta que dichas capas suelen ir acompañadas por distintos accidentales (particularidades), que suponen discontinuidades en el pelaje básico del animal.

Estos accidentales pueden aparecer en cualquier punto de la superficie corporal de la res (particularidades generales) o limitarse a una zona determinada (particularidades de la cabeza y del cuello, particularidades del tronco, particularidades de las extremidades y particularidades de la cola).

Son particularidades generales el alunarado, anteado, aparejado, armiñado, burraco, carbonero, chorreado en morcillo, chorreado en verdugo, entrepelado, estornino, lavado o desteñido, mosqueado, nevado, remendado y salpicado.

Las particularidades de la cabeza y del cuello son capirote, capuchino, careto, caribello, carinegro, estrellado, facado, lucero, bociblanco, bocidorado, bocinegro, ojalado, ojinegro, ojo de perdiz, llorón y gargantillo.

Los accidentales que afectan al tronco reciben las denominaciones de albardado, aldiblanco, aldinegro, axiblanco, bragado, corrido, cinchado, jirón, listón, lombardo y meano.

Las particularidades de las extremidades son el botinero, calcetero y calzón, mientras que las que afectan a la cola reciben los nombres de coliblanco, rabi-cano y rebarbo.

Independientemente de las consideraciones legales contempladas en el Real Decreto 60/2001, existen otras matizaciones importantes que a continuación se indican, y que hay que valorar a la hora de realizar el reconocimiento zootécnico:

Conformación de los cuernos: se valorará la ausencia de defectos que haga impropia para la lidia a la res objeto del reconocimiento (Figura 4). No deben aceptarse aquellos animales cuya conformación, tanto por su desarrollo, como por su dirección y constitución, den la impresión de falta de peligrosidad, entendiéndose aquellas reses muy cubetas, muy abiertas de cuerna, cornigachos, cornibrochos, mogones, hormigones, etc.

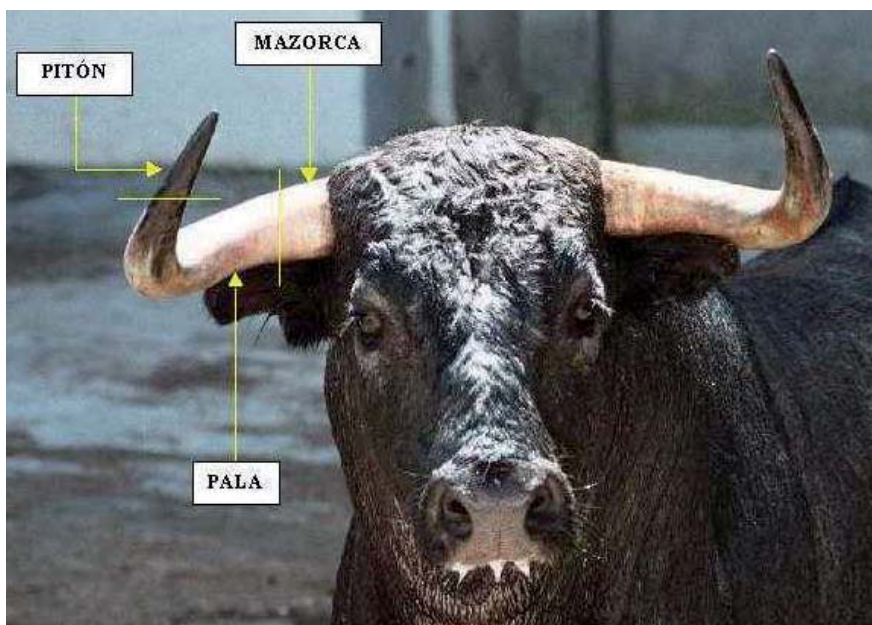


Figura 4.

Pitones limpios: Ausencia de astillados y escobillados. Si alguna res presentara astillamiento de escasa importancia, el Presidente podrá autorizar, bien su salida al ruedo con las astillas, bien la limpieza de las mismas, siempre en presencia del Delegado gubernativo, (Artº 48.1) mediante algún método que no suponga someter al animal a algún proceso traumático o farmacológico, dadas las repercusiones que en cuanto a conducta puedan tener durante la lidia, así como la importancia sanitaria que pueda significar el consumo de esa carne.

Terminación en pico de pato: Insistir en que los cuernos deben aparecer limpios, con pitones en forma de pico de pato y con apariencia de ofensividad, sospechando de las puntas que tengan forma cónica y muy redondeada.

Sospecha de afeitado: Ante la sospecha de una *manipulación artificial fraudulenta*, el Veterinario deberá hacerlo constar en su informe, a fin de seguir los cauces legales existentes al respecto por parte de la Autoridad, y según marca el Reglamento. En cualquier caso, los Presidentes se abstendrán de dar por aptas para la lidia aquellas reses que los Veterinarios de servicio hayan encontrado sospechosas de estar manipuladas artificialmente (Artº 57).

Tipo zootécnico: que se correspondan las características zootécnicas, morfológicas, de constitución y de conformación, propias y exclusivas del toro de lidia, con el *encaste de procedencia*; es decir, saber las características zootécnicas de un Murube, o de un Santa Coloma, o de un Contreras o de un Saltillo, por poner ejemplos, de ahí la importancia que tiene su conocimiento por el Veterinario especialista en el toro de lidia.

3. Prototipo racial en función del encaste de procedencia

(R.D. 60/2001, de 26 de enero)

- Casta Cabrera
- Casta Gallardo
- Casta Navarra
- Casta Vazqueña

• **Casta Vistahermosa:**

- Encaste Murube-Urquijo
- Encaste Contreras
- Encaste Saltillo
- Encaste Santa Coloma.: Ibarra x Saltillo
 - Línea Buendía (Influencia Saltillo)
 - Línea Graciliano Pérez Tabernerero (Influencia Ibarreña)
 - Línea Coquilla (Influencia Ibarreña)
- Encaste Albaserrada
- Encaste Urcola
- Encastes derivados de Parladé:
 - E. Gamero-Cívico
 - E. Pedrajas
 - E. Conde de la Corte
 - E. Atanasio Fernández
 - E. Juan Pedro Domecq
 - E. Núñez
 - E. Torrestrella

• **Cruces de la Casta Vistahermosa:**

- Encaste Hidalgo-Barquero (Vistahermosa x Vazqueña)
- Encaste Vega-Villar (Vacas vazqueñas x Santa Coloma)
- Encaste Villamarta (Varios cruces de Vistahermosa)

CARACTERES REGIONALES GENERALES

Partiendo de la base de que no existe un patrón fijo desde el punto de vista morfológico ya que existe gran variedad de capas, proporciones, tamaños, encornaduras, etc., sí existen una serie de características regionales generales que son las que vamos a referir.

La de lidia es una raza de elipométrica (poco peso y tamaño) a eumétrica (mediano peso y tamaño), de proporciones brevilineas (acortados, anchos y espesos) y mediolineas, con pequeños desplazamientos a longilineas (estirados, estrechos y alargados).

El tipo constitucional (biotipo) es el muscular-atlético, con gran equilibrio entre sus regiones corporales y una cierta estilización. A grandes rasgos se caracterizan por el gran desarrollo muscular con mayor proporción del tercio anterior y con el posterior recogido, sistema óseo fino, piel elástica, intensa actividad nerviosa, y muy excitables, existiendo gran dimorfismo sexual.

CABEZA

- De proporción entre media y pequeña, corta y ancha.
- Perfil predominante subcóncavo, recto e incluso convexo.
- Frente ancha y plana.
- Cara corta, morro ancho y ollares dilatados.
- Orejas pequeñas.
- Ojos grandes y muy expresivos.
- Encornaduras muy variadas, de sección circular, blanquecinas en la base y de coloración variable en la punta (pigmentadas desde negro a ambar).
- Pelo rizado y largo en la frente (carifosco).

CUELLO

- Corto, flexible y musculoso.
- Amplio morrillo (enmorrillados).
- Papada muy desarrollada en unos casos (badanudos), y muy poco manifiesta en otros (degollados).
- Pelo largo y rizado en la región cervical, a lo largo de las tablas del cuello (astracanado).

TRONCO

- Corto, fuerte y cilíndrico.
- Pecho ancho y poderoso.
- Dorso ancho y musculado, inclinado hacia delante (tipo ambiental), hacia atrás (aleonado), o recto.
- Grupa cuadrada y musculada.
- Tórax profundo.
- Costillares arqueados.
- Vientre recogido y amplios ijares.

EXTREMIDADES

- Cortas y bien aplomadas.
- Espalda levemente inclinada.
- Brazo y antebrazo con amplia masa muscular.
- Pezuñas pequeñas.

COLA

- Larga, incluso pudiendo tocar el suelo.
- Con nacimiento en la línea de prolongación del sacro, ligeramente levantada.
- Borlón muy abundante.

CARACTERES MORFOLÓGICOS QUE DETERMINAN EL PATRÓN RACIAL SEGÚN ENCASTES

CASTA CABRERA (MIURA) (Figura 5)

- Longilíneos e hipermétricos.
- Animales muy largos, de gran tamaño, alzada y elevado peso.



Figura 5.

- Cabeza grande y alargada, presentándose cariavacada.
- Perfil subconvexo, anchos de sienes y ojos grandes.
- Encornaduras bien desarrolladas en cuanto a longitud, siendo gruesas en su base y de inserción trasera (por detrás de la línea de prolongación de la nuca en el hueso frontal).
- Casi siempre astigordos.
- Frecuentes los cornidelanteros, corniabiertos, acapachados y bien armados, dándose algunos playeros.
- Cuello muy largo y musculado.
- Papada evidente pero no muy desarrollada.
- Amplio morrillo pero sin excesivo desarrollo.
- Tronco muy largo, con la línea dorso-lumbar recta.
- Abdomen poco voluminoso y muy recogido (galgueño).
- Grupa poco desarrollada.
- Extremidades muy largas, fuertes y con mucho hueso, dando lugar a ejemplares zancudos (extremidades largas).

- Capas: Negras. También cárdenas, coloradas, castañas y tostadas; esporádicamente algún berrendo en negro, sardo (pelos blancos, rojos y negros) y salinero (pelos blancos y rojos).
- Particularidades: Bragado, meano, listón, chorreado en verdugo y en morcillo, axiblanco, girón, etc.

CASTA GALLARDO (PARTIDO DE RESINA) (Figura 6)

- Excelente trapío, hondos y bonitos de lámina (Figura 7).
- Para algunos autores es el prototipo del toro de lidia.
- Mediolíneos y eumétricos, con tendencia a hipermétricos.
- Cabeza pequeña, ancha y corta.
- Hocico chato, con forma de trapecio invertido.
- Perfil cefálico subcóncavo.
- Ojos grandes y vivos.
- Frecuentes los carifoscas.



Figura 6.



Figura 7.

- Encornaduras bien desarrolladas en cuanto a longitud, pero sin exageraciones.
- Frecuentes los corniabiertos, veletos, corniapretados, cornidelanteros y bien-armados.
- Papada discreta de desarrollo medio.
- Cuello corto en longitud (cuellicortos).
- Morrillo muy desarrollado y prominente (enmorrillados).
- A veces astracanados.
- Pecho ancho, fuerte y profundo.
- Tronco ancho y cilíndrico, con costillares muy arqueados.
- Línea dorso-lumbar recta.
- Grupa muy bien desarrollada, con grandes masas musculares.
- Extremidades muy cortas, finas, fuertes y bien aplomadas.
- Pezuñas pequeñas.
- Capas: Cárdenas y negras.
- Particularidades: Muy numerosas.

CASTA NAVARRA

- Elipométricos (bajo peso), subcóncavos y marcadamente brevilíneos (de talla pequeña).
- Aleonados y muy carifoscas.
- Astracanados, llegando en ocasiones los pelos a alcanzar las paletillas.
- Cabeza pequeña, de morro ancho.
- Ojos grandes y saltones.
- Mirada muy viva.
- Orejas pequeñas y muy móviles provistas de abundantes pelos.
- Cuello ancho y corto.
- Morrillo prominente aunque no excesivo.
- Papada escasa.
- Encornaduras acarameladas, cortas de desarrollo y apuntando hacia arriba (veletos, cornivueltos y cornipasos), con pitones muy puntiagudos.
- Pobres de grupa.
- Extremidades cortas y finas con pezuñas de tamaño reducido,
- Pelajes colorados y castaños.
- Particularidades: Chorreado, ojo de perdiz, bociblanco, listón.
- Prácticamente extinguida. Festejos populares (suelta de vaquillas).

CASTA VAZQUEÑA (Veragua y Concha y Sierra) (Figura 8)

- Reses de talla media (eumétricas).
- Muy carifoscas y anchas.
- Piel gruesa.
- Extremidades gruesas y cortas.
- Encornaduras bien desarrolladas.



Figura 8.

- Gran variedad de pelajes: Ensabanados, jaboneros, melocotones, colorados, castaños, tostados, cárdenos, sardos, salineros, berrendos y negros).
- En la actualidad dos líneas: Concha y Sierra más cornalones y cornialtos, y Veragua encornaduras en gancho y de menor longitud.

CASTA VISTAHERMOSA

Encaste Murube-Urquijo

- Gran volumen corporal.
- Cabeza grande, carifoscas.
- Perfil cefálico subconvexo o recto, con hocico ancho y chato.
- Predominio de encornaduras brochas o en corona, de desarrollo medio y coloración blanquecina o negruzca.
- Anchos y profundos de tórax.
- Bien enmorrillados.

- Papada muy desarrollada (Badanudos).
- De mucho hueso.
- Abundante borbón en la cola.
- Ejemplares en general de pinta negra (excepcionalmente tostados y castaños).
- Escasos accidentales: bragado, meano y listón.

Encaste Contreras (Figura 9)

- Bien enmorrillados.
- Bajos de agujas y cerca de tierra.
- Brevilíneos y elipométricos con tendencia a mediolíneos y eumétricos.
- Perfiles cefálicos rectos o subcóncavos.
- Escaso desarrollo córneo, cornidelanteros o ligeramente veletos.



Figura 9.

- Pintas negras, coloradas, castañas y tostadas.
- Particularidades limitadas a bragado, meano, bociclado, ojinegro y bocidorado.
- Es característico el salpicado.

Encaste Saltillo

- Mediolíneos y eumétricos (talla y peso medios).
- Perfiles rectos y ocasionalmente subconvexos y subcóncavos.
- Cabeza alargada y estrecha de sienes (cariavacados).
- Encornaduras dirigidas hacia delante y hacia arriba (veletos, cornivueltos y cornipasos), aunque de longitud corta.
- Ojos saltones.
- Presentan el denominado hocico de rata (morro afilado).
- Papada poco marcada (degollados).
- Cuello de longitud media.
- Escaso morrillo.
- Lomos y dorso rectos.
- Extremidades de mediana longitud.
- Cola fina y no muy larga.
- Pintas cárdenas y negras. Excepcionalmente castañas y coloradas (saltillo mexicano).

Encaste Santa Coloma (Figura 10)

- Creado por fusión de las líneas de Ibarra y Saltillo.
- Tipo elipométrico, subcóncavo y brevilíneo.
- Animales de conjunto armónico.
- Esqueleto y piel finos.
- Ojos grandes y saltones.
- Pueden presentar morro afilado (hocico de rata) con cabeza alargada y estrecha de sienes.



Figura 10.

- Más frecuentemente cabeza ancha de sienes con el morro ancho y chato.
- Encornaduras no muy desarrolladas.
- Cuello de longitud media.
- Papada muy poco marcada (degollados).
- Morrillo no muy desarrollado.
- Dorso y lomos rectos.
- Grupa redondeada.
- Extremidades de longitud media.
- Cola fina.
- Pintas cárdenas y negras. Excepcionalmente castañas y coloradas.
- Accidentales: entrepelado, careto, lucero, estrellado, girón, bragado, meano, calcetero, coliblanco y rebarbo).

CONSIDERAMOS 3 LÍNEAS:

1.^a **Línea Buendía**

- Con mayor influencia de Saltillo.
- Pintas cárdenas y negras.
- Gran variedad de accidentales.

2.^a **Línea Graciliano Pérez-Tabernero** (Figura 11)

- Con mayor influencia Ibarreña.
- Mayor desarrollo esquelético.
- Mayor desarrollo de defensas.
- Predominan las pintas negras.
- Accidentales: entrepelado, bragado, meano, listón y rabicano.



Figura 11.

3.^a Línea Coquilla

- Con mayor predominio Ibarreño.
- Son los más elipométricos y brevilineos del encaste (menor peso y tamaño).
- Menor desarrollo de defensas.
- Finos de extremidades.
- Pintas negras y tostadas y en menor proporción cárdenas y castañas.
- Accidentales: listón y entrepelado.

Encaste Albaserrada (Figura 12)

- Derivado directamente de Saltillo y de Santa Coloma.
- Características morfológicas muy similares a las de Saltillo, si bien aparecen más ejemplares acarnerados.
- Cabeza estrecha, alargada y con hocico de rata.



Figura 12.

- Cuello largo y poco enmorrillado.
- Degollados (escasa papada).
- Inserción de la cabeza en el cuello brusca (forma de golpe de hacha).
- Eumétricos y mediolíneos con tendencia a hipermétricos.
- Encornaduras bien desarrolladas y ofensivas.
- Pintas cárdenas y negras.
- Accidentales: bragado, meano, axiblanco.

Encaste Urcola (Figura 13)

- Talla y peso medios.
- Perfiles rectos con algunos subcóncavos.
- Encornaduras desarrolladas y a veces dirigidas hacia fuera (corniabiertos y playeros), aunque también se dan cornidelanteros y bien encornados.
- Cuello más bien corto.



Figura 13.

- Morrillo muy prominente.
- Característicos los aleonados (mayor desarrollo del tercio anterior).
- Frecuente línea dorsolumbar ensillada.
- Con frecuencia vientre abultado.
- Grupa amplia y extremidades ligeramente cortas.
- Pintas: Negras, coloradas, castañas y melocotonas.
- Accidentales: listón, chorreado y lombardo.

ENCASTES DERIVADOS DE PARLADÉ

1.º Encaste Gamero-Cívico

- Talla media y elipométricos.
- Perfil recto.
- Encornaduras muy gruesas en la base y muy desarrolladas (cornalones), terminando en pitones finos.
- Con frecuencia encornaduras asimétricas (bizcos).
- Frecuentemente acapachados de cuernos.
- Cuello de longitud media.
- Animales largos, bajos de agujas, hondos y bastos de lámina.
- Badanudos y tipo aleonado.
- Derribados de cuartos traseros.
- Grupa almedrada.
- Tronco ancho.
- Manos cortas y gruesas.
- Pezuñas grandes.
- Capas: Negras, coloradas, castañas y tostadas.
- Accidentales: Listón y chorreado.

2.º **Encaste Pedrajas**

- Ejemplares mediolíneos (proporciones corporales medias), con perfiles rectos o ligeramente cóncavos y tendentes a la eumetría (mediano peso y tamaño).
- Bajos de agujas.
- Tipo aleonado.
- Cabeza ancha de sienes y corta.
- Encornaduras bien dispuestas, de desarrollo medio y astiblanco.
- Cuello de longitud entre media y corta.
- Prominente papada.
- Badanudos.
- Línea dorsolumbar recta o ligeramente inclinada de delante a atrás.
- Grupa redondeada.
- Extremidades de longitud media.
- Pelo brillante.
- Cola larga y manifiesto borlón.
- Pintas: Negras, castañas, coloradas y castañas.

3.º **Encaste Conde la Corte** (Figura 14)

- Toros finos de cabos.
- Altura media.
- Bien enmorrillados.
- Abundante papada y badana.
- Aleonados.
- Tercio posterior poco desarrollado.
- Gran desarrollo de defensas.
- Muy astifinos, de dirección muy variable, desde cornidelanteros y veletos a playeros y cornivueltos.



Figura 14.

- Pintas: negras y castañas.
- Accidentales: listón, bragado, meano, gargantillo, salpicado, girón, burraco, chorreado y ojo de perdiz.

4.º **Atanasio Fernández**

- Altas de agujas.
- Gran desarrollo del tercio anterior.
- Frecuentes los tipos aleonados, ensillados y zanquilargos.
- Perfiles subcóncavos, rectos y con menor frecuencia los subconvexos.
- Gran papada (badanudos).
- Morrillo poco desarrollado.
- Buen desarrollo de las encornaduras (característicos los veletos y corniblanco).
- Cola larga y gruesa, con abundante borlón.

- En la línea de Lisardo Sánchez se dan los carifoscos, astracanados, badanudos, de perfil convexo, con mayor desarrollo córneo, apareciendo gran número de acapachados y de menor alzada.
- Pintas: Negras y algunas castañas, coloradas y cárdenas.
- Accidentales: Salpicado, gargantillo, girón y coliblanco.

5.º **Juan Pedro Domecq** (Figura 15)

- Entre elipométricos y eumétricos y más bien brevilíneos.
- Perfiles rectos o subconvexos.
- Bajos de agujas, finos de piel y de proporciones armónicas.
- Toros agradables.
- Bien encornados, con desarrollo medio y astifinos, pudiendo presentar encornaduras en gancho.
- Cuello largo y descolgado.
- Morrillo bien desarrollado.



Figura 15.



Figura 16.

- Papada de discreto desarrollo.
- Línea dorso-lumbar recta o ligeramente ensillada.
- Grupa con frecuencia angulosa y poco desarrollada.
- Extremidades cortas de hueso fino.
- Capas: Muy variadas, apareciendo también jaboneras y ensabanadas por influencia de la casta Vazqueña.
- Accidentales: La mayoría.
- Los ejemplares derivados de la línea del Marqués de Domecq (Figura 16) presentan un mayor desarrollo de las encornaduras, pecho más profundo, pezuñas más bastas, mayor peso y alzada y menor finura de piel.

6.º **Encaste Núñez** (Figuras 17, 18 y 19)

- Elipométricos y brevilíneos.
- Perfiles rectos y algunos subcóncavos.



Figura 17.



Figura 18.



Figura 19.

- Reses terciadas, bajas de agujas y finas de piel.
- Encornaduras finas desde la cepa y de bastante longitud y destacados pitones.
- Con frecuencia aparecen los acapachados.
- Abundan los animales bizcos.
- Cuello más bien largo, con morrillo bien desarrollado (enmorrillados).
- Línea dorso-lumbar algo ensillada.
- Grupa redondeada, con nacimiento de cola ligeramente levantado.
- Extremidades cortas.
- Pintas: Negras, coloradas, castañas y tostadas. Algunas cárdenas y ensabonadas.
- Accidentales: Listón, chorreado, girón, salpicado, ojo de perdiz, bociblanco.

7.º Encaste **Torrestrella** (Figura 20)

- Encaste creado mediante cruces de distinta procedencia entre las que destacan Juan Pedro Domecq y Núñez.
- Toro hondo, de buena alzada y desarrollo óseo.
- Morrillo desarrollado.
- Bien armados, con encornaduras que suelen dirigirse hacia arriba.
- Pintas muy variadas: Negros, colorados, castaños, tostados, cárdenos, ensabanados, jaboneros, salineros y sardos.
- Accidentales: Muchísimos, destacando el burraco.



Figura 20.

8.º Cruces con la casta de Vistahermosa

1. *Encaste Hidalgo-Barquero* (Figura 21)

- Procedente de un cruce de Vistahermosa con Vazqueña.
- Gran peso y tamaño (hipermétricos).
- Perfiles rectos o subconvexos.
- Altos de agujas.
- Tronco cilíndrico y alargado con costillares muy arqueados.
- Cabeza muy voluminosa.
- Encornaduras muy gruesas en su base y bien desarrolladas.
- Tipo basto.
- Extremidades alargadas.
- Pintas: berrendas (en negro, colorado o castaño).
- Además, negras, coloradas, castañas, tostadas y cárdenas.
- Accidentales: Bragado, meano, listón, mulato, chorreado.



Figura 21.

2.º Encaste Vega-Villar

- Procede de cruce de vacas vazqueñas con sementales de Santa Coloma.
- Brevilíneos y muy elipométricos.
- Perfiles rectos y subcóncavos.
- Animales de mirada muy expresiva.
- Bajos de agujas.
- Cortos de tronco y bien enmorrillados.
- Encornaduras desarrolladas y astifinas, variando desde corniabiertos y veletos a corniapretados y acapachados.
- Extremidades cortas y finas.
- Pelajes característicos berrendo en negro, en cárdeno y en colorado.
- También el negro, cárdeno, colorado y ensabanado.
- Particularidades: Remendado, manchas blancas de cabeza (lucero, estrellado, careto), tronco (aldiblanco, axiblanco, bragado, meano, girón y cinchado), extremidades (calzón, calcetero) y cola (coliblanco y rebarbo).

3.º Encaste Villamarta (Figura 22)

- Procede de numerosos cruces con predominio de la casta Vistahermosa.
- Animales hondos, largos, bien enmorrillados.
- Tercio posterior bien proporcionado y con frecuentes lordosis (incurvamiento dorsolumbar).
- Buen desarrollo de defensas, a veces cornalones y astifinos.
- Mirada muy expresiva.
- Manifiesta papada.
- Pintas negras. A veces tostados, castaños y cárdenos.
- Accidentales: Mulatos, chorreados, calceteros, coliblanco, bragados, meanos, girones, luceros, facados, estrellados y caribellos, entre otros.



Figura 22.

4. Características morfológicas de la vaca brava

Qué duda cabe que la morfología de la vaca de lidia, independientemente de su encaste, es uniforme y muy similar en sus aspectos generales, si bien varía considerablemente en sus características accesorias.

Si respecto a los machos, ya de por sí, presentan evidentes diferencias como su enorme dimorfismo sexual, la diferencia de peso así como su diferente desarrollo muscular, no es menos cierto que, dependiendo del encaste van a presentar una serie de aspectos accesorios que son los que vamos a tratar en este apartado.

Las hembras de la Casta **Cabrera (Miura)** presentan una gran diferencia de tamaño con los machos, piel fina, cabeza alargada, perfil subcóncavo, morro ancho, grandes ojos y mirada agresiva.

Las encornaduras, gruesas en su base, presentan buen desarrollo, siendo frecuentes las corniabiertas, de inserción trasera y situadas en la misma línea de prolongación de la nuca con el hueso frontal.

Cuello largo y flexible con no excesivo desarrollo de la papada. Tórax ancho y largo. Línea dorsolumbar recta o ligeramente curvada con grupa bien desarrollada.

A diferencia de los machos, no presentan el aspecto tan marcadamente galgueño de aquellos, si bien presentan buena alzada debido a sus extremidades finas y largas.

Cola con abundante borlón. Mamas de aspecto globoso sin excesivo desarrollo.

Pelajes muy variados siendo los más típicos los negros, cárdenos, colorados, castaños y tostados, y en menor medida, sardos y salineros.

Respecto a las particularidades de las capas, una gran variedad. Chorreado en verdugo y morcillo, mosqueado, nevado, entrepelado y salpicado fundamentalmente.

Como particularidades de la cabeza y cuello, resaltar el estrellado, lucero, facado, bociblanco, bocidorado, bocinegro, ojalado, ojo de perdiz, ojinegro, caribello y gargantillo, siendo frecuente el bociblanco y ojo de perdiz en las vacas coloradas, bocidorados en las tostadas y castañas, y bocinegros y ojaldos en las cárdenas.

En el tronco, son frecuentes el albardado, listón y aldinegro, así como bragado y meano. En los cuartos posteriores el girón y en las vacas de pinta negra, el lombardo.

Como particularidades de las extremidades, considerar el botinero y calcetero.

En la cola, rebarbo, rabicano y coliblanco.

Las vacas de **Gallardo (Pablo Romero)** son de aspecto vivo, bonito y de conformación armónica, finas, anchas y bajas de agujas.

Perfil cefálico cóncavo con cabeza ancha y chata, grandes ojos, orejas de pequeño tamaño, morro ancho y ollares dilatados, siendo típico el tupé rizado que presentan en la testuz.

Encornaduras finas de mediana longitud, siendo las más frecuentes las astillanas y las veletas, y siendo poco frecuentes las gachas.

Cuello corto con escasa papada (degollados). Costillares típicos arqueados con pecho hondo y profundo. Línea dorsolumbar recta.

Grupa bien desarrollada para hembra, con vientre redondeado, que alberga ubres globosas y anchas, de buen tamaño.

Cola fina con abundante borlón.

Pelajes característicos son los cárdenos, además de los negros, pudiendo aparecer algún tostado.

Como particularidades frecuentes, el entrepalado y el bragado. En cabeza y cuello, bocinegro y gargantillo, en pecho axiblanco. Botinero en extremidades, y en cola rebarbo y rabicano.

Las vacas de la Casta **Navarra** son elipométricas y brevilíneas, de perfil marcadamente cóncavo, con característico pelaje colorado y rizado, y una cabeza larga y estrecha, que alberga ojos grandes y saltones, orejas pequeñas y muy móviles, y un morro ancho. Cara y cuello cubiertos por rizado pelaje.

Cuernos finos y claros, con predominio de los acaramelados, siendo las encornaduras más frecuentes las veletas, cornivueltas y cornipasas.

Cuello fino y estrecho antesala de un tercio anterior predominante sobre el posterior, si bien hay que decir que en general el desarrollo del tronco es discreto. Frecuentes las ensilladas.

Extremidades cortas y finas, mamas de discreto desarrollo y cola larga poblada de abundante borlón.

La **Vazqueña** es una vaca de buena alzada, larga y voluminosa si se la compara con el resto de las hembras de la raza de lidia (Figura 23).

La cabeza es relativamente alargada y ancha de sienes, con orejas de mediano tamaño, y morro grande al igual que los ojos.

Encornaduras finas en su base, siendo las más frecuentes las veletas y corniabiertas, si bien pueden aparecer ejemplares corniapretadas e incluso abrochadas.

El cuello y la papada son de mediana longitud, presentando un pecho profundo y bien desarrollado y un dorso recto o ligeramente ensillado.

Son muy buenas madres, y sobre todo, buenas criadoras, con gran desarrollo de la grupa. Presentan un vientre prominente del que sobresalen unas mamas grandes, aspecto no muy común en el resto de las vacas de lidia.



Figura 23.

Sus fuertes extremidades y su cola son largas, presentando unas piernas fuertes y bien proporcionadas.

Las procedentes de Concha y Sierra son más altas y corpulentas que las de Veragua, más finas.

Como particularidades, y distinguiendo entre ambas líneas, decir que en las de Concha y Sierra dichas particularidades son más frecuentes, sobresaliendo las pintas negras, salineras y sardas, y apareciendo, aunque en menor proporción, las cárdenas, coloradas y castañas. Como particularidades, las berrendas en negro (muy frecuentes), salpicadas y ensabanadas.

Respecto a las de Veragua, las capas predominantes son las jaboneras y negras, apareciendo aunque en menor proporción las melocotonas, coloradas, castañas y ensabanadas, siendo muy frecuente el berrendo en negro.

Y entramos en el amplio grupo de encastes que conforman la Casta de **Vista-hermosa**. Posiblemente sea la más importante de todas en el sentido de que ha dado lugar a la mayoría de las ganaderías actuales. Exceptuando las Castas anteriormente citadas y estudiadas, prácticamente la totalidad del resto de reses descienden bien sean puras o mediante cruzamientos de ésta.

Originariamente, las vacas del Conde de Vistahermosa eran mediolíneas, de cabeza pequeña y finas de piel, con extremidades y cola también fina que ofrecían un conjunto armónico y bien proporcionado.

Nosotros, siguiendo con la sistemática de nuestro estudio, vamos a considerar las características de las madres por encastes.

La vaca de **Murube** es una vaca grande, larga y de esqueleto fuerte. Cabeza alargada y ancha de sienes con ojos grandes, de claro perfil convexo sin llegar a la exageración de los machos, que presentan encornaduras, predominando en corona y brochas, y, por lo general de escasa longitud.

Cuello fuerte del que desciende una desarrollada papada. Tórax amplio. Línea dorsolumbar recta o ligeramente ensillada. Extremidades largas y fuertes. Mamas bien desarrolladas. Cola larga, ancha y gruesa, con abundante borlón.

Las hembras de **Contreras** son finas, armónicas, bonitas y bajas de agujas. Cabeza alargada, perfil subcóncavo o recto, estrecha de sienes y ojos grandes y muy expresivos.

Cuello fino y escasa papada. Predominio del tipo ambiental, menor desarrollo del tercio anterior sobre el posterior, con cierta angulosidad de la grupa.

Línea dorsolumbar algo arqueada, con extremidades largas y finas.

Cola larga y poblada, de mediano grosor.

Las capas más características, el negro, el colorado, el chorreado y el salpicado.

Por su parte, la de **Saltillo** es una vaca de pequeño tamaño con un perfil recto característico, cabeza alargada, con sienes y morro estrechos (hocico de rata). Encornaduras muy finas, abundando las corniveletas y acapachadas, si bien también aparecen algunas corniabiertas y playeras y otras corniapretadas e incluso brochas. Ojos grandes y saltones.

Cuello largo y fino, sin apenas papada. Línea dorsolumbar recta. Pecho y grupa sin excesivo desarrollo. Extremidades finas y largas al igual que la cola. Mamas globosas de mediano desarrollo.

Las capas características son la cárdena y la negra, apareciendo como particularidades complementarias el bragado, meano, axiblanco, listón y rabicano.

En **Santa Coloma** se distinguen tres tipos, o mejor dicho, tres líneas distintas que se corresponden con la de Buendía, Graciliano Pérez Tabernero y Coquilla, pero todas ellas tienen una serie de características comunes en lo referente al prototipo de sus hembras.

Son vacas elipométricas (pequeño tamaño), de aspecto vivaz y muy finas de tipo, de perfil cefálico marcadamente cóncavo, muy estrecha de sienes, y con típico hocico de rata.

Ojos grandes y saltones. Encornaduras finas en su base, siendo frecuentes las abrochadas, corniapretadas e incluso gachas, si bien aparecen ejemplares veletos y cornidelanteros. En ocasiones en la línea de Buendía aparece alguna cornipasa.

Cuello largo y fino, con ausencia de papada (degolladas).

Dorso recto o ligeramente ensillado, tórax no excesivamente amplio pero sí armónico con el resto del cuerpo, grupa bien desarrollada, y cola larga y muy fina.

Extremidades finas y armónicas. Ubres globosas y bien desarrolladas. Por lo general son excelentes madres.

Los pelajes más característicos son el cárdeno y el negro, apareciendo algunos tostados, y raramente castaños y colorados.

Como particularidades, el entrepelado, el salpicado y el nevado. En las líneas ibarreñas puede aparecer algún chorreado. En cabeza pueden aparecer ejemplares con manchas blancas como lucero, estrellado, facado o careto. En tronco, bragado, meano, axiblanco, girón, aldiblanco y listón.

Respecto a las extremidades, calcetero y botinero. En cuanto a la cola, el rebarbo, rabicano y coliblanco.

Las hembras del encaste **Albaserrada**, son de talla y peso medios (eumétricos), con un perfil cefálico recto apareciendo alguna subcóncava (por influencia de Santa Coloma) o subconvexas (por influencia Saltillo).

Cabeza alargada y con forma de triángulo invertido. Los ojos grandes y saltones se sitúan en posición muy craneal próxima a la testuz. Estrechadas de sienes y hocico de rata, debido a la influencia de Saltillo.

Cuerna fina de inserción muy alta, abundando las reses cornalonas (veletas, cornipasas y cornivueltas), de coloraciones negras u oscuras. También aparecen algunas acapachadas por influencia de Santa Coloma.

Cuello largo y fino, sin papada perceptible.

Línea dorsolumbar recta o ligeramente ensillada, que termina en una grupa bien desarrollada.

Extremidades y cola finas y largas, ésta última con abundante borlón.

Como capas características están la cárdena y la negra, y como particularidades el entrepelado, el bragado, ojalado, bocinegro y rabicano.

El encaste **Urcola**, nos presenta una vaca con una gran diferencia en cuanto al peso y tamaño con los machos del encaste, siendo significativamente más pequeñas y finas que estos.

Cabeza estrecha y alargada, siendo su perfil recto o subcóncavo.

Ojos grandes y morro ancho y dilatado.

Encornaduras bien desarrolladas y finas, apareciendo las corniabiertas y acapachadas, junto a ejemplares veletos y cornidelanteros.

Cuello y papada de mediano desarrollo, anchas de pecho, con la línea dorsolumbar por lo general curvada (ensillada), y grupa bien desarrollada.

Extremidades cortas y fuertes. Cola gruesa, larga y con abundante borlón. Ubres muy desarrolladas en relación a la media de la raza de lidia.

Las vacas del encaste **Gamero-Cívico** son muy bajas de agujas, presentando extremidades cortas y fuertes.

Cabeza alargada que soporta un hocico ancho y unos ojos grandes y de situación más frontal que el resto de la raza.

El cuello de mediana longitud se continúa con una bien desarrollada papada.

Encornaduras muy desarrolladas y astifinas, predominando las bizcas, cornivueltas y acapachadas.

Línea dorsolumbar ligeramente curvada. Cola gruesa, larga y con abundante borlón.

Mamas bien desarrolladas.

Las capas características son las negras y las tostadas, si bien aparecen algunas coloradas y castañas. Como particularidades, el ojo de perdiz, listón, chorroreado en morcillo, bragado y meano.

Las **Pedrajas** son vacas eumétricas (mediano peso y tamaño), bajas de agujas, con un perfil cefálico subcóncavo o recto.

Cabeza alargada, siendo característica la protuberancia que presentan en su testuz a manera de moña.

Ojos grandes que denotan una mirada agresiva. Cuernos finos, siendo frecuentes los cornidelanteros, veletos y acapachados.

Cuello corto con abundante papada. Tronco bien desarrollado con línea dorsolumbar ligeramente ensillada. Grupa caída. Extremidades finas y de mediana longitud. Cola larga, fina y de abundante borlón. Mamas de desarrollo medio.

Su piel fina y lustrosa se acompaña con capas predominantemente negras, si bien aparecen algunas castañas, coloradas y tostadas, siendo acompañadas por particularidades como el bragado, el meano y el listón. Frecuentes el boci dorado, bociblanco y ojo de perdiz.

Las vacas del encaste del **Conde de la Corte** son por lo general hiperométricas y longilíneas. Cabeza alargada con perfil recto, grandes ojos y encornaduras finas y muy desarrolladas, siendo frecuentes las corniveletas, cornivueltas, cornidelanteras y playeras.

Cuello y tronco largos con la línea dorsolumbar ligeramente ensillada. Grupa bien desarrollada. Extremidades largas y fuertes. Cola muy larga y con borlón abundante. Mamas de mediano tamaño.

Las capas características son las negras, si bien aparecen algunas castañas y coloradas. Como particularidades, el gargantillo, zarco, listón, bragado, meano, girón, coliblanco y rebarbo. Salpicado y burraco.

El encaste de **Atanasio Fernández** nos presenta una vaca basta, de gran tamaño y alargadas (hipermétricas y longilíneas). Su perfil cefálico es recto o subcóncavo.

Cabeza alargada con orejas considerablemente de mayor tamaño que la media de la raza, con gran desarrollo córneo, abundando las veletas y acapachadas. Ojos grandes.

Cuello largo con un buen desarrollo torácico. Línea dorsolumbar recta o ligeramente ensillada. Grupa con escaso desarrollo. Extremidades largas y fuertes. Cola larga, gruesa y con abundante borlón. Ubres muy desarrolladas.

La capa predominante es la negra, dándose en ocasiones la cárdena, colorada y castaña. Como particularidades, el salpicado y el burraco. Zarco, gargantillo, carbonero, bragado, meano, girón y coliblanco.

La hembra del encaste de **Juan Pedro Domecq**, son las más finas y armónicas de las de Parladé. Son vacas acortadas, anchas y espesas (brevilíneas), muy bien proporcionadas, bajas de agujas y finas de piel.

Perfil cefálico recto. Cabeza alargada, ancha y con morro amplio y dilatado.

Ojos grandes y de mirada tranquila a diferencia de la agresividad que expresan otros encastes.

Cuello largo con papada poco manifiesta. Cuerna bien desarrollada, fina en su base, siendo frecuentes las corniabiertas, acapachadas y veletas.

Tórax bien conformado. Línea dorsolumbar recta, antesala de una grupa de no muy buen desarrollo sino algo pobre.

Extremidades finas y cortas. Cola gruesa, larga y de abundante borlón. Ubres de desarrollo medio.

Sus capas características son muy variadas, al igual que sus particularidades. La negra, colorada, castaña y tostada. También la ensabanada y alguna jabonera.

Como particularidades, zarco, ojo de perdiz, gargantillo, bocidorado, bociblanco, albardado, lombardo, aldinegro, bragado, meano, listón, girón, entre otros.

El encaste de **Núñez** nos presenta, como el anterior, una vaca fina de lámina, elipométrica, baja de agujas, de perfil cefálico recto o subcóncavo.

De los dos tipos de líneas del encaste, la de Villamarta suele ser más fina, alta y algo agalgada, y con un mayor desarrollo de las encornaduras que la de Rincón.

Cabeza alargada con ojos y encornaduras situados muy cranealmente. Estas últimas son finas, apareciendo desde bien armadas y veletas hasta brochas, pasando por bizcas, acapachadas y corniapretadas.

Cuello más bien largo, sin exageraciones, si bien humilla mucho al embestir. Papada bien desarrollada. Tórax profundo, pero sin excesiva anchura (alargado), sobre todo en las hembras derivadas de la línea de Villamarta. Línea dorsolumbar recta o ligeramente ensillada. Grupa de discreto desarrollo. Extremidades cortas, sobre todo las derivadas de Rincón, y algo más largas las de Villamarta. Cola de inserción alta y de mediana longitud. Mamas pequeñas y de escaso desarrollo.

Predominan las capas negras, coloradas, castañas y tostadas, dándose algunas ensabanadas y cárdenas. Ocasionalmente aparecen algunas sardas y salineras, y excepcionalmente berrendas.

Como particularidades, el salpicado, entrepelado, lucero, careto, ojo de perdiz, bociblanco, listón, bragado, meano, calcetero, girón y coliblanco.

El encaste de **Torrestrella** nos presenta una vaca con un tamaño algo superior a la media del resto de la Casta Vistahermosa.

Su perfil cefálico es recto o tendente a la subconcauidad. Son vacas con una excelente conformación morfológica.

Cabeza alargada y estrecha de sienes. Ojos grandes situados en posición bastante craneal.

Encornaduras finas y bien desarrolladas, con gran variedad de disposiciones, desde bien armadas y cornidelanteras hasta brochas y bizcas.

Cuello musculado, largo y fuerte. Papada de mediano desarrollo.

Pecho profundo. Tronco con la línea dorsolumbar recta. Culata bien desarrollada. Extremidades finas y fuertes. Cola de inserción alta, larga, gruesa y con abundante borlón. Mamas con buen grado de desarrollo.

Las capas son muy variadas, destacando las negras, castañas, coloradas y tostadas. En menor proporción las cárdenas, ensabanadas y jaboneras. En ocasiones sardas, salineras y berrendas.

Como particularidades, típicos el burraco y el salpicado. Lucero, algún capirote, mosqueado, bociblanco, bocidorado, bocinegro, ojinegro, ojo de perdiz, zarco, gargantillo, carbonero, lombardo, girón. Bragado, meano, listón y chorreado, fundamentalmente.

Ya, para finalizar este apartado dedicado a la vaca de lidia, vamos a considerar tres encastes creados por **cruces con la casta Vistahermosa**.

La vaca de **Hidalgo-Barquero** puede considerarse como hipermétrica y longilínea dentro del conjunto de las vacas de lidia, con aspecto algo basto, muy alta de agujas y de tronco cilíndrico.

Perfil cefálico recto o un poco subconvexo (acarnerado). Ojos grandes y de aspecto poco agresivo. Encornaduras de buen desarrollo y tamaño. Línea dorsolumbar algo ensillada. Amplia grupa y anchas extremidades. Mamas con buen grado de desarrollo y globosas.

Las capas predominantes son la negra y la berrenda en negro aparejada, si bien se dan algunos ejemplares colorados, castaños y tostados, así como cárdenos y berrendos en castaño, en colorado y en cárdeno.

En las vacas berrendas, las particularidades más frecuentes son el aparejado y el botinero, así como capirotes, alunaradas, mosqueadas y remendadas.

En el resto de capas, las particularidades son muy variadas. Chorreado en morcillo y en verdugo, bociblanco, bocidorado, bocinegro, ojo de perdiz, llorón, ojulado, gargantillo, entrepelado, lavado, salpicado, axiblanco, listón, bragado, meano y rabicano, entre otros.

Por su parte, la hembra de **Vega-Villar** son marcadamente elipométricas y brevilíneas y de escasa alzada.

Su perfil cefálico es subcóncavo, siendo en su mayoría portadoras de finas y buenas encornaduras, siendo frecuentes las cornalonas, y predominando las cornidelanteras, corniveletas y acapachadas.

Ojos grandes y expresivos. Morro ancho. Cuello de longitud media. Pecho de tamaño medio. Tronco corto. Línea dorsolumbar ligeramente ensillada, terminando en una grupa ancha y bastante bien conformada.

Extremidades cortas y cola de mediana longitud. Mamas pequeñas y poco globosas.

Lo más llamativo de este encaste posiblemente sean sus capas, dándose ejemplares, además de negros, ensabanados, cárdenos colorados, y sobre todo, berrendos (en negro, en cárdeno y en colorado).

Como particularidades, es una auténtica enciclopedia de Identificación Animal.

En cabeza, lucero, estrellado, careto y facado.

En tronco, bragado, bragado corrido, meano, axiblanco, aldiblanco, cinchado, girón.

En extremidades, calcetero, calzón.

En cola, rebarbo y coliblanco.

En general aparecen ejemplares capirotos, alunarados, remendados, mosqueados, salpicados, listones, nevados, caribellos y rabicanos.

Ya, por último, el encaste de **Villamarta**. Son vacas de buena alzada, hondas y largas.

Cabeza de perfil recto, alargada y estrecha de sienes, con encornaduras de predominante coloración blanquecina y muy desarrolladas, predominando las corniveletas y cornalonas.

Cuello largo con línea dorsolumbar algo ensillada.

Tronco ancho y profundo y grupa algo angulosa y poco desarrollada.

Extremidades largas y finas, al igual que la cola.

Mamas de desarrollo medio.

El predominio abrumador es el de capas negras, si bien aparecen algunas tostadas, castañas y coloradas, y en contadas ocasiones, ensabanadas y berrendas aparejadas.

Como particularidades, lucero, facado, estrellado, caribello, bragado, meano, girón, calcetero y chorreado en morcillo.

5. Diccionario taurino

Este apartado va a relacionar la terminología que se va a utilizar a lo largo del Capítulo, con su significado, así como los Criterios Básicos a considerar en la determinación del Prototipo Racial del Bovino de Lidia, con el estudio de las características regionales propias de su morfotipo.

NOMENCLATURA

ALBAHÍO. Capa de color blanco amarillento, pajiza clara, entre Ensabanada y Jabonera.

ALBARDADO. En Castaños, piel del dorso y lomos más claros que el resto del pelaje.

ALEONADO. Mayor desarrollo del tercio anterior sobre el posterior.

AMBIENTAL. Mayor desarrollo del tercio posterior sobre el anterior.

APAREJADO. Banda blanca por la espina dorsal, grupa y región inferior del cuerpo. Se da en los Berrendos.

ASTRACANADO. Presencia de pelos largos y rizados en tablas del cuello.

AVINAGRADO. Res de pelaje colorado con una tonalidad oscura y violácea.

AXIBLANCO. Mancha blanca en la axila, detrás del codillo.

BADANUDO. Papada desarrollada.

BARROSO. Capa formada por pelos de tonos amarillo sucio, con matices terrosos y ceniza.

BERRENDAS. Pintas manchadas, con color blanco de fondo, sobre el que aparecen grandes superficies de otro color distribuidas a lo largo de la capa. La denominación de la capa se hace indicando la palabra *berrendo* seguida de la coloración que alterna con el blanco, así, Berrendo en negro, Berrendo en colorado, etc.

BIOTIPO. Tipo constitucional y conformación.

BIZCO. Toro que tiene un cuerno más alto que el otro. Se denomina según el cuerno más caído, así, bizco del cuerno izquierdo o bizco del derecho.

BORLÓN. Mechón de pelos del extremo de la cola o rabo.



Figura 24.

BOTINERO. En capas Claras, Berrendas, Ensabanadas o Cárdenas, la porción distal y las extremidades son más oscuras o negras (Figura 24).

BRAGADO. Manchas blancas en el vientre (Figura 25).

BREVLÍNEO. Animal acortado, ancho y espeso.

BROCHO. Los cuernos aparecen apretados y cierran las puntas al volver, de forma que éstas quedan en una posición más o menos paralela con respecto al suelo.

BURRACO. Ejemplar de pelaje negro sobre el que aparecen numerosas manchas blancas dispuestas como si fueran salpicaduras.

CALCETERO. La parte inferior de una o varias extremidades es de color blanco, contrastando con el resto de la capa.

CALZÓN. Es el **Calcetero** en el que la mancha blanca en las extremidades posteriores se prolongan por encima de los corvejones, pudiendo llegar hasta las nalgas.



Figura 25.

CAPA O PINTA. Coloración fundamental o básica de los pelos que cubren la piel de la res.

CAPACHO. Toro acucharado de cuerna.

CAPIROTE. Sobre capas claras, cabeza y cuello de otro color. Así, Capirote en negro, Capirote en colorado.

CÁRDENAS. Pintas formadas por pelos blancos y negros mezclados, produciendo una tonalidad grisácea.

CARETO. Mancha blanca en frente y cara, siendo el resto más oscuro.

CARIAVACADO. Estrecho de sienes y de cara alargada, parecida a la de las vacas.

CARIFOSCO. Presencia de pelos largos y rizados en frente.

CASTAÑA. Capa formada por pelos rojos y negros. Se diferencian de las Coloredas, en la ausencia de pelos negros en éstas últimas (Figura 26).



Figura 26.

CASTAS. Ganaderías creadas entre la Edad Media y mitad del siglo XIX, que, con el paso del tiempo, fueron proporcionando reproductores que constituyeron y mejoraron otras ganaderías, y que fueron la base de las actuales.

CHORREADO. Aparecen sobre el color de la piel, líneas verticales más claras u oscuras que el resto de la capa, dirigidas desde la línea dorsolumbar hacia el vientre y pecho de la res. Así, **Chorreado en verdugo**, cuando las líneas o bandas son negras o más oscuras que el resto de la capa, que es colorada, castaña o tostada. **Chorreado en morcillo**, cuando las líneas o bandas son rojizas o claras sobre capa negra o tostada.

CINCHADO. Banda blanca alrededor del tórax o del abdomen, a manera de cincha.

COLETERO. Llamado también **Coliblanco**. Cola blanca.

COLORADO. Pelaje de color rojo, de muy variados matices que van desde el claro al oscuro.

CORNALÓN. Que presenta los cuernos muy largos y desarrollados.

CORNIABIERTO. Las astas crecen abiertas y separadas.

CORNIPASO. Los cuernos se dirigen, primero hacia arriba, luego hacia fuera y finalmente vuelven hacia atrás.

CORNIVUELTO. Los cuernos del animal se dirigen hacia arriba y luego hacia atrás.

DEGOLLADO. Escasa papada.

DORADO. Albahío muy intenso.

ELIPOMÉTRICO. Poco peso y tamaño corporal.

ENSILLADO. Con la línea dorsolumbar curvada.

ENTREPELADO. Presencia de pelos blancos diseminados sobre el fondo de la capa más oscura.

ESTRELLADO. Mancha irregular y pequeña en la frente.

EUMÉTRICO. Mediano peso y tamaño corporal.

FACADO. Mancha blanca o clara, estrecha, fina y alargada en la frente.

GALGUEÑO. Gran alzada y tamaño corporal alargado.

GARGANTILLO. Mancha blanca o clara, salpicada, en la parte inferior del cuello, simulando un collarín.

GIRÓN. Mancha blanca en el ijar. Generalmente va desde el ijar hasta la babillo, si bien, puede aparecer en cualquier otro lugar, excepto en cabeza, bragada y extremidades (Figura 27).

HIPERMÉTRICO. Gran peso y tamaño corporal.

HOCICO DE RATA. Hocico afilado.

JABONERO. Capa formada por pelos cremosos grisáceos.

LISTÓN. A lo largo de la espina dorsal aparece una banda estrecha de distinto color que el resto del pelaje.

LONGILÍNEO. Animal estirado, estrecho y alargado.



Figura 27.

LUCERO. Mancha blanca, circular, triangular o poligonal en la frente.

MEANO. Mancha blanca en el prepucio o pelos de la zona.

MEDIOLÍNEO. Animal de proporciones corporales intermedias entre brevilíneas y longilíneas.

MELENO. Presencia de abundantes pelos lisos en frente y testuz.

MELOCOTÓN. Capa formada por pelos de colorado muy claro con tendencia a pajizo y amarillento blanquecino.

MORRO U HOCICO. Parte de la cabeza donde están la boca y las narices (ollares).

NEGRO AZABACHE. Capa constituida por pelos de color negro intenso, finos y aterciopelados, con reflejo azulado debido al efecto de los rayos del sol sobre el brillo de los pelos (Figura 28).

NEGRO MULATO. Capa formada por pelos negros sin brillo, con una cierta tonalidad rojiza.



Figura 28.

NEGRO ZAÍNO. Piel cubierta por pelos negro mate, sin brillo.

OJALADO. Banda alrededor de los ojos, prolongada por el lagrimal en forma de ribete, parecida a un ojal.

OJO DE PERDIZ. En capas Coloradas, Retintas o Melocotonas, cerco de los ojos más claro, decolorado, intensificándose en la zona del lagrimal.

PAJIZA. Piel cubierta por pintas cremosas de distinto matiz, entre tonos claros hasta oscuros, casi tostados o muy oscuros.

PARTICULARIDADES. Irregularidades que aparecen en el pelaje base del vacuno.

PERFILES CEFÁLICOS. Cóncavo, subcóncavo, recto, subconvexo y convexo.

PLAYERO. Las astas aparecen abiertas y muy separadas, creciendo hacia fuera, prácticamente rectas al exterior.

PROTOTIPO RACIAL. Criterios básicos que contemplan la uniformidad morfológica de la raza de lidia, independientemente de sus aspectos accesorios.

RABICANO. Así se denomina a las reses oscuras que tienen pelos blancos diseminados a lo largo de la cola.

REBARBO. Borlón de la cola blanco o con algún mechón blanco.

RETINTO. Capa formada por pelos de color rojo oscuro, pudiendo presentar zonas con tonos más claros y zonas con tonos más oscuros, sobre todo en cabeza, cuello y extremidades.

SALINERAS. Pintas formadas por pelos blancos y rojos

SALPICADO. Sobre piel oscura aparecen manchas blancas de diferentes tamaños, como salpicaduras.

SARDA. Pintas formadas por pelos blancos, rojos y negros, distribuidos irregularmente a lo largo de la piel del animal.

TOCADO. Toro bizco con el defecto poco acusado.

TOSTADO. Así se denomina a la capa monocromática de tonalidad entre Colorado oscuro y Negro mulato.

VELETO. Toro cuya cuerna apunta hacia arriba.

ZARCO O LLORÓN. Decoloración en el lagrimal simulando una lágrima.

ZURDO. Cuando existe una desigualdad entre el cuerno izquierdo y el derecho.

Bibliografía

Anastasio Gargantilla Rodríguez (1995): *Diccionario Taurino*. Biblioteca DM. Madrid.

Boletín Oficial del Estado: *Real Decreto 60/2001, de 26 de enero*, sobre prototipo racial de la raza bovina de lidia. BOE núm. 38 de 13 de febrero de 2001.

BOVIS (2001): *Tratado de Veterinaria Práctica*. Nº 102. *Actuación Veterinaria en Espectáculos Públicos*. Madrid.

Carrasco Lancho, F. y Criado Garrido, M.: *El Toro de Lidia. Encastes y Ganaderías*.

Excmo. Ayuntamiento de Utrera: Sevilla, 2003.

Editorial Planeta-De Agostini, S. A. (1994): *La Pasión por los Toros*, 6 tomos. Barcelona.

Martínez Parras, J.M. y Núñez Delgado-Roig, C. (2003): *Cuadernos de Aula Taurina. El Toro de Lidia*. Consejería de Gobernación de la Junta de Andalucía. Dirección General de Espectáculos Públicos, Juegos y Actividades Recreativas. Sevilla.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (2002): *Prototipos Raciales del Vacuno de Lidia*. Madrid.

Pérez Santos, C. (1996): *Características Morfológicas Externas del Toro de Lidia*. Aritza Comunicación, S.L. Barcelona.

Prieto Garrido, J.L. (1998): *Manual Práctico Veterinario en los Espectáculos Taurinos*. Junta de Andalucía. Instituto Andaluz de Administración Pública (IAAP). Córdoba.

Prieto Garrido, J.L. (2006): *Cómo ver el toro en la plaza*. Editorial Almuzara. Córdoba.

Prieto Garrido, J.L. (2009): *El toro bravo en el campo*, 2.^a ed. Editorial Almuzara. Córdoba.

Rodríguez Montesinos, A. (1991): *Entre Campos y Ruedos*. Ibercaja y Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Madrid.

Rodríguez Montesinos, A. (1994): *Pelajes y Encornaduras del Toro de Lidia*. Ibercaja y Consejo General de Colegios Veterinarios de España. Madrid.

Valoración morfológica en el ganado ovino

De la Fuente, L.F.* y Alcalde, M.J.**

* Departamento de Producción Animal. Fac. Veterinaria. 24071 León. f.fuente@unileon.es

** Producción Animal. EUITA. Ctra. Utrera, km. 1,41. 013 Sevilla. aldea@us.es

1. Introducción

369

2. Particularidades de las regiones corporales
en el ganado ovino

369

3. Problemática de la calificación en ganado ovino

372

4. Tipos de la valoración morfológica en
la especie ovina

374

5. La calificación para el libro genealógico

375

6. La puntuación de caracteres objetivos
de la selección

385

7. Los concursos morfológicos en ganado ovino

394

Bibliografía

397

1. Introducción

Las características morfológicas de las distintas razas de ganado ovino han sido siempre aspectos importantes tanto para la definición de la propia raza, como por el interés que ganaderos y técnicos han venido prestando a estos caracteres, y todo ello motivado por la asociación entre algunas de estas características morfológicas con la rentabilidad.

Si bien en otros tiempos se ha venido utilizando la calificación morfológica pensando en la estética, en el prototipo racial, en clasificar los animales en razas, en acercar los animales al prototipo racial buscando la belleza del animal; en el momento actual, el gran interés de la valoración morfológica está basado en la predicción del rendimiento económico, por lo tanto, en ganado ovino y en el presente capítulo está contemplado bajo el prisma económico de la producción animal.

Los objetivos del capítulo son la comprensión de los fundamentos en los que se basa la evaluación o juzgamiento de la morfología en ganado ovino, en sus diferentes métodos o tipos, así como capacitar al lector para enjuiciar los caracteres morfológicos de las distintas razas ovinas. Las diversas actuaciones que los técnicos jueces-calificadores ejecutan en su labor profesional deben de estar fundamentadas en el conocimiento del tema, con criterios claros y concretos, y ser capaces de explicar al ganadero su decisión o puntuación, razonada y justificada.

Otro objetivo importante es la de comprender las acciones de mejora genética que sobre los caracteres de morfología están llevando a cabo las asociaciones de criadores en el ámbito de los programas de selección.

2. Particularidades de las regiones corporales en el ganado ovino

Para desarrollar una breve descripción de las regiones corporales en ganado ovino, haciendo énfasis en las particularidades más específicas, nos apoyaremos en la Figura 1, donde se representan gráficamente las regiones del ganado ovino, realizada por Sánchez y Gonzalo (2001) para describir el exterior de la oveja.

La **nomenclatura** utilizada para cada una de las regiones corporales es la siguiente: 1) Nuca, 2) Frente, 3) Cara, 4) Región nasal, 5) Boca, 6) Barba, 7) Canal exterior, 8) Órbita, 9) Ojo, 10) Lagrimal, 11) Carrillos, 12) Orejas, 13) Tablas, 14) Gotera

de la yugular, 15) Borde superior, 16) Borde inferior, 17) Cruz, 18) Dorso, 19) Lomos, 20) Grupa, 21) Cola, 22) Costillar, 23) Ijar, 24) Anca, 25) Pecho, 26) Interaxila, 27) Cinchera, 28) Vientre, 29) Espalda, 30) Brazo, 31) Encuentro, 32) Codo, 33) Antebrazo, 34) Carpo, 35) Caña, 36) Menudillo, 37) Cuartilla, 38) Corona, 39) Pezuña, 40) Muslo, 41) Nalga, 42) Barbilla, 43) Pierna, 44) Corvejón, 45) Cuerda tendinosa del corvejón.

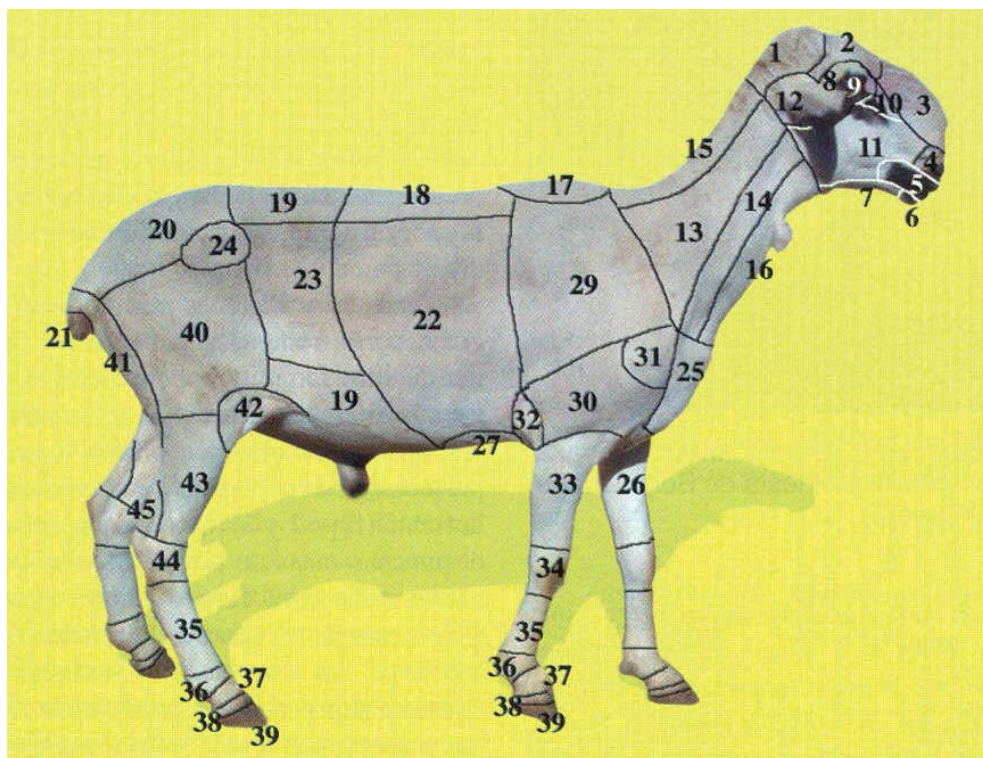


Figura 1. Regiones externas en ganado ovino (Sánchez y Gonzalo, 2001).

La nomenclatura de cada una de las regiones coincide con la utilizada genéricamente para el resto de las especies, si bien hay algunos términos más específicos del ovino como: *Moña*, presencia de lana en la nuca y en la frente; *Corbatas*, pliegues cutáneos en el cuello; *Papada*, pliegue longitudinal de la piel en el borde traqueal del cuello; *Mamellas*, *zarcillos* o *pendientes*, apéndices cartilagosos en la parte superior del borde traqueal; *Horquillados*, testículos separados distalmente, etc.

Cabeza. La cabeza de los ovinos tiene una sección triangular, con perfiles frontonales que van del subcóncavo al convexo pasando por el recto, según

como sea éste le confieren unas particularidades distintas a las regiones de la cabeza (tamaño de la cabeza, forma de las orejas, etc.) y nos sirve como criterio importante de diferenciación etnológica. La cabeza suele presentar una estructura armónica con el resto del cuerpo, relacionada asimismo con su aptitud (carnicera o lechera) y puede estar o no enlanada. Consta de las siguientes regiones que tendrán distinto tamaño, forma y posición según la raza de que se trate: nuca, frente, cuernos (presencia o ausencia), cara, región nasal, boca o morro, barba, sienes, órbitas y ojo, lacrimal, carrillos y orejas.

Cuello. El cuello obviamente une la cabeza con el tronco. Su tamaño varía con la aptitud (más o menos musculado), es de forma cónica y puede presentar pliegues. Consta de: tablas, gotera de la yugular, borde superior o cervical y borde inferior o traqueal.

Tronco. Tiene forma de cilindro más o menos aplanado, largo o profundo según la raza, aptitud productiva y grado de selección. Consta de las siguientes regiones: cruz o agujas, dorso, lomos, región lumbar o de los riñones, grupa, cola (corta, larga o grasa), ano, perineo, costillar, ijar, anca o punta del anca, región interaxilar, cinchera, ingle y órganos genitales (testículos en machos en posición inguinal).

Extremidades o aplomos. Esta región o parte del cuerpo es poco característica racialmente, es muy importante pues determina la funcionalidad el animal. Pueden tener distinta longitud y las articulaciones y pezuñas presentan distinto grado de robustez.

1. *Extremidades anteriores, miembros delanteros o torácicos.* Constan de espalda (paletilla o región escapular), brazo (región humeral o braquial), encuentro (región escápulo-humeral), codo (región cubital u olecranoidea), antebrazo (brazuelo o región braquial), carpo (región carpiana), caña (metacarpo, región metacarpiana o canilla), menudillo (región metacarpo-falangeana), cuartilla (primera falange), corona (segunda falange) y pezuña.
2. *Extremidades posteriores, miembros traseros o posteriores.* Con las siguientes regiones: nalga, muslo, bragadas, babilla, pierna, corvejón (tarso o jarrete), cuerda tendinosa del corvejón (colgadero) y el resto de las regiones reciben el mismo nombre que en la extremidad anterior.

Mamas. La ubre, en la especie ovina, está constituida por dos glándulas independientes que se comunican con el exterior por los pezones, con posición inguinal. De forma general suele tener una forma globosa, semiesférica, con un ligamento medio fuerte, pezones pequeños de inserción diagonal y un tamaño que varía según la aptitud lechera de la raza.

Lana. La *lana* es un particular revestimiento piloso, propio de los ovinos, caracterizado por carecer de médula (parte central del pelo de los mamíferos). Se organiza en una unidad elemental llamada fibra. Los parámetros a tener en cuenta en su valoración son: estructura, finura, longitud, ondulación, resistencia, extensibilidad, elasticidad e higroscopicidad. La fibra ideal tendría que ser fina, larga, resistente, elástica y poco higroscópica. También es posible la presencia de fibras meduladas (pelo muerto y garra). Se denomina *vellón* al conjunto de lana que cubre el cuerpo de un ovino y como la totalidad de la lana obtenida después de esquila al animal.

La lana ha sido un carácter de gran importancia racial y económica en el ganado ovino, no en el momento actual. Existen tres categorías o tipos de lana que se corresponden con diferentes agrupaciones raciales ovinas. La lana basta tiene una mayor longitud de fibra, menor número de ondulaciones por centímetro, fibras de mayor diámetro, mayor porcentaje de pelos. La lana fina tiene una menor longitud de fibra, mayor número de ondulaciones por centímetro, fibras de menor diámetro, menor porcentaje de pelos. La lana entrefina tiene características intermedias entre las dos anteriores. También se pueden clasificar las mechas que componen el vellón según su forma que asimismo se identificará con un grupo de razas: cuadradas o rectangulares, trapezoidales, en pincel y piramidales o cónicas.

3. Problemática de la calificación en ganado ovino

Las tres grandes dificultades en la calificación morfológica del ganado ovino son: a) la cobertura lanosa del tronco, b) el tamaño de los rebaños, y c) el punto de vista del calificador.

- a) **La cobertura lanosa** dificulta ver la estructura corporal del tronco y la morfología de algunas partes cuerpo. Esta dificultad está determinada por el grado de cobertura, que difiere mucho de unas razas a otras y por la época del año, así, hemos de programar las calificaciones preferiblemente en los meses posteriores al esquila. En los sistemas de producción intensivos esta dificultad se ve atenuada pues en la mayoría de las explotaciones esquilan dos veces al año.
- b) **El tamaño de los rebaños** obliga a realizar lotes o rondas de calificación de gran número de animales, lo que determina dedicar escaso tiempo por animal. En comparación con el ganado vacuno, el acto de calificación, bien

para inscribir el lote de reposición en el libro genealógico, bien para calificar a las hijas de los machos en prueba, exige tener que calificar un elevado número de animales y obliga a desarrollarla con mayor rapidez, lo que es sin duda una dificultad.

- c) **El punto de vista del calificador.** El hombre con una altura, muy superior a los ovinos, cuando mira a una oveja fundamentalmente ve la cabeza, el lomo o zona dorsal del animal, pero tiene dificultad para ver otras regiones como ubre, que es una región muy importante, sobre todo en las razas de aptitud láctea. Esta circunstancia obliga a realizar algunas manipulaciones para ver completamente todas las partes del animal. Una opción es ver las ovejas desde el foso de ordeño, donde el punto de vista de la ubre está a nivel del ojo humano o sentar a la oveja en el momento de la calificación.

Si el objetivo de la calificación es la inscripción en el libro genealógico la maniobra aconsejable es el sentado de la oveja, con la que podemos observar con facilidad la parte ventral, la ubre, pene y prepucio en los machos, etc., para poder ver algún defecto si los hubiere. En la figura 2 se puede observar la maniobra de inmovilidad por sentado de la oveja.



Figura 2. Inmovilidad por sentado de oveja y morueco para su inspección.

Otra ventaja del sentado es la inmovilidad de la oveja, lo que permite observarla de cerca. Las ovejas habitualmente se alejan con nuestra presencia y se ubica entre los animales del lote. La inmovilidad, con el ovino sentado, debe de ser aprovechada para examinar la boca y ver los defectos si los tuviere. En el ganado ovino cuando hacemos la calificación las ovejas suelen estar en su alojamiento y cuando se acerca el calificador tiende a alejarse, pero la inmovilidad es necesaria si queremos observar al animal con detalle.

4. Tipos de la valoración morfológica en la especie ovina

Los tipos de valoración morfológica en ganado ovino están basados o determinados por la finalidad u objetivo de la valoración, así podemos clasificarlos en:

- a) Calificación para su inscripción en el Libro genealógico,
- b) Puntuación de caracteres que son objetivo de selección,
- c) Calificación en un concurso morfológico, y
- d) Valoración económica del animal.

La puntuación, calificación o valoración para cada una de estas finalidades es diferente, porque persigue objetivos diferentes y porque se desarrollan con distinta metodología, sin embargo, todos ellos están basados en el estándar racial y el calificador o juez o técnico necesita un gran conocimiento de la morfología y del estándar racial de los animales a evaluar.

En el presente capítulo se abordaran los tres primeros tipos o métodos de puntuación. El tipo a) y b) son los más importantes y presentan más peculiaridades en ganado ovino. El tipo c) se aborda con menor extensión, por estar incluido, aunque sea de forma general, en el capítulo 24 y el tipo d) no se aborda por no hacer el presente capítulo muy extenso.

La **calificación de los animales para su inscripción en el libro genealógico** consiste en asignar una puntuación establecida para cada animal vivo de acuerdo con las características definidas en el estándar de la raza. La finalidad de esta calificación es detectar las bondades o defectos de los animales candidatos a registrarse con el objetivo de no inscribir y utilizar como reproductores animales que portan defectos, que queremos desechar de la población, es como un filtro que solamente permite el paso de animales pertenecientes a la raza y que no presentan defectos aparentes.

La **puntuación de los caracteres que son objetivo de selección** en los descendientes de reproductores que están en prueba de descendencia tiene la finalidad de valorar al reproductor en prueba, no al propio descendiente sobre el que realiza la calificación o puntuación. El objetivo final es estimar el valor genético del morueco con precisión, en tanto que la evaluación morfológica de los descendientes es secundaria.

La **calificación en los concursos morfológicos** tiene la finalidad de detectar cual son los mejores animales, es decir, se trata de ordenar o hacer un ranking con los animales que participan en cada categoría para premiar a los mejores.

La **valoración económica** de los animales es también un procedimiento de calificación o puntuación, que tiene por objetivo la estimación del valor económico del animal en el momento de la calificación. Aunque en el procedimiento de tasación intervienen factores o características no asociadas necesariamente a la morfología del animal, como la edad o el estado fisiológico, las características morfológicas intervienen en dicho valor económico por lo se considera a este acto de tasación un tipo de valoración.

5. La calificación para el libro genealógico

La calificación morfológica para la inclusión de los ovinos en el libro genealógico está determinada por la legislación general sobre libros genealógicos y por la reglamentación específica por la que se regule el libro genealógico de cada raza en particular. Si bien para cada raza existe un reglamento diferente, el objetivo, procedimiento o forma de calificación, la escala de puntuación, etc. es común a todas las razas, incluso los caracteres o regiones a calificar son muy parecidos en todas las razas, aunque se presentan ligeras diferencias entre las razas de aptitud láctea y las de aptitud cárnica.

La inscripción de los animales en los libros genealógicos está regulada por el Reglamento específico del libro genealógico de la cada raza. Los animales candidatos deben de cumplir dos requisitos: a) conocer al menos dos generaciones de antepasados, y b) poseer unas características morfológicas en acuerdo con el estándar racial que describa la reglamentación específica del libro genealógico.

La reglamentación del libro suele estar articulada en 6 capítulos: 1. Normas generales y registros del libro, 2. Comisión de admisión y calificación, 3. Registro de explotaciones, 4. Identificación de los animales, 5. Prototipo racial, y 6. Califica-

ción morfológica. Obviamente los pilares de la calificación son: el Prototipo o estándar racial y el Procedimiento de calificación.

Respecto al prototipo o estándar racial, es la descripción morfológica típica de la raza, herramienta imprescindible para hacer objetiva la calificación y que es necesario conocer y saber interpretar. No describimos el contenido y partes del estándar racial, pues ya se ha tratado en profundidad en el capítulo 1 de este libro.

El objetivo de la calificación de los animales para su inscripción en el libro es impedir el registro o inscripción de animales que porten defectos, detectar los mejor conformados para ser utilizados como reproductores con la finalidad de obtener cada generación animales mejor conformados, entendiendo que estos son también más rentables.

La calificación se desarrolla en dos fases, la primera es la **apreciación de defectos**, si los tuviera, la segunda es la **puntuación de la conformación** o calidad morfológica. Los defectos son un aspecto prioritario en la calificación, son de dos tipos: descalificantes, son defectos importantes, si el animal lo tiene se descalifica y el ovino no puede ser reproductor, y los objetables, que son defectos leves que merman la calidad del animal pero no lo descalifica.


La puntuación de la conformación se desarrolla para cada parte o región del animal, con un peso o ponderación diferente en la calificación final, según la importancia de cada región o carácter. La puntuación se lleva a cabo en una escala biológica, basada en la deseabilidad del carácter o región, es decir, cada región se puntúa en base a la bondad del carácter, mejor conformación más puntos. La mayoría de las razas españolas se califica cada región de 0 a 10 puntos o de 5 a 10, correspondiendo la puntuación final, la suma de todas las regiones, a la escala de 0 a 100 puntos.

El resultado final es la aceptación o inscripción del individuo en el libro genealógico, si el animal posee una puntuación mínima de x puntos, o la descalificación si el animal presenta algún defecto descalificante o una puntuación final inferior al mínimo x exigido para la raza determinada. La mayoría de los libros genealógicos exigen una puntuación mínima de 65 ó 70 puntos. El resultado final o resumen de la calificación también se expresa en una escala categórica de 5 ó 6 clases, Insuficiente, Suficiente, Buena, Muy buena y Excelente.

El procedimiento de calificación es realizado mediante apreciación visual por un técnico, perteneciente a la entidad que gestiona el Libro genealógico de la raza en cuestión y que generalmente es técnico de la Asociación de ganaderos criadores de la raza.

Los resultados de esta calificación, notas parciales, defectos, taras, nota final, se registran en una ficha o acta de calificación, que sirve de documento oficial y se adjunta a los registros del libro genealógico. En la figura nº 3 se presenta a modo de ejemplo la ficha de calificación de machos y hembras de la raza Assaf española.

LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA ASSAF ESPAÑOLA



ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADEROS DE ASSAF

IDENTIFICACIÓN: _____

Explotación Sigla:.....

Localidad Provincia

CALIFICACIÓN DE HEMBRAS				
Carácter	5-10	x	Puntos	Observaciones:
Cabeza y cuello		1		
Tronco y grupa		2		
Extremidades/Aplomos		2		
Sistema mamario		3		
Apariencia general		2		
Calificación final				

Calificación final: Insuficiente (1-50), Suficiente (50-65), Buena (65-80), Muy Buena (81-90), Excelente (91-100).

CALIFICADOR: Firma Fecha

LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA ASSAF ESPAÑOLA



ASOCIACIÓN NACIONAL DE GANADEROS DE ASSAF

IDENTIFICACIÓN: _____

Explotación Sigla:.....

Localidad Provincia

CALIFICACIÓN DE MACHOS				
Carácter	5-10	x	Puntos	Observaciones:
Cabeza y cuello		1		
Tronco y grupa		2		
Extremidades/Aplomos		3		
Caracteres sexuales ...		2		
Apariencia general		2		
Calificación final				

Calificación final: Insuficiente (1-50), Suficiente (50-65), Buena (65-80), Muy Buena (81-90), Excelente (91-100).

CALIFICADOR: Firma Fecha

Figura 3. Fichas de calificación de la raza Assaf.

PROCEDIMIENTO PARA LA APRECIACIÓN DE DEFECTOS

La apreciación de los defectos, descalificantes u objetables, se lleva a cabo observando cada una de las regiones donde sospechamos, una vez visto el animal, que pudiera ser defectuoso. La consideración de los defectos como objetable o descalificante depende del tipo de defecto y de magnitud. Por otra parte, el prototipo racial suele especificar y concretar los defectos tanto objetables como descalificantes en cada raza.

A los efectos prácticos y la hora de inspeccionar cada animal, y en base a las dificultades para evaluarlo, podemos considerar tres tipos de defectos:

- a) **Los defectos de apariencia general** o estructura corporal, son fácilmente apreciables como, ensillado, aplomos incorrectos, formas muy deficientes del tronco o cabeza, etc., en este caso la apreciación es a simple vista y sencilla de interpretar.
- b) **Defectos no tan evidentes** a simple vista y que hemos de examinar expresamente, como son: prognatismos y demás defectos en la boca, defectos en la ubre como pezones supernumerarios, defectos en órganos genitales, etc. Para poder examinar estas regiones corporales no visibles desde arriba, hemos de proceder al sentado de la oveja, esta maniobra nos permite abrir la boca, o sin abrir la boca con sólo abrir los labios poder detectar algún tipo de prognatismo mandibular, que casi siempre son objeto de descalificación. Una vez sentada la oveja aprovechamos para ver el sistema mamario en las hembras y el prepucio y pene en el macho.

Para llevar a cabo la maniobra del sentado de la oveja, como se aprecia en la figura nº 2, es con dos movimientos seguidos, giro de cabeza hacia el tronco, giro del tronco hacia el lateral y sentado sobre el suelo.

- c) **Defectos raros** o poco frecuentes, pero que suponen una alteración evidente de la funcionalidad del animal como son: criptorquidias en los machos, hermafroditismo en las hembras, hernias inguinales, etc., que también son motivo de descalificación, aunque puede no estar expresamente indicado en el listado de defectos del prototipo racial.

Los tipos de defectos que aparecen y su frecuencia dependen de cada raza en cuestión y sobre todo del grado de selección que se haya ejecutado sobre dicha población. La mayoría de los defectos descalificantes como prognatismo, pezones supernumerarios, etc., son muy heredables. Las razas sobre las que se ha realizado este filtro en los reproductores durante varias generaciones, la frecuencia de descalificaciones es menor y los defectos encontrados son menos acusados.

Por otra parte, el técnico que lleva a cabo la calificación, la mayoría de las veces no llega a encontrar en las rondas de calificación defectos muy acusados o muy evidentes, pues es el propio ganadero quien realiza este deshecho cuando planifica el lote de reposición, es decir, antes del destete de las crías. En el momento que un cordero/a es candidato a reproductor es cuando debe ser examinado, en este momento por el ganadero, para descartarlo o dejarlo como futuro reproductor. En este momento el deshecho como reproductor no supone una pérdida en el rendimiento económico, pues es destinado a cebo o como cordero lechal. Además la actuación de los técnicos que gestionan el libro genealógico también tienen la misión de colaborar con las explotaciones asesorándolas y auxiliándolas en las tareas de triaje y selección de futuros reproductores.

Respecto al momento de realizar la calificación está determinado en el reglamento por el que se regula el libro genealógico, así habitualmente para todos los libros es después de que los ovinos alcancen la edad reproductora con la finalidad de que hayan podido expresar o manifestar los defectos que en edades juveniles no son todavía evidentes. La calificación para la inscripción en el registro fundacional suele ser a la edad mínima de 6 meses, en el registro auxiliar son las ovejas adultas en edad reproductora y en el registro definitivo, ovinos adultos, los machos a la edad mínima de 8 meses y las hembras después de un ciclo reproductivo o una lactación controlada, en las razas de aptitud láctea.

En algunas razas se incluyen otros requisitos o exigencias, independientemente de la ausencia de defectos, es que cumplan con mínimos zoométricos o productivos. La zoometría se refiere a la utilización de alzadas o perímetros en animales adultos como criterio de aceptación/descalificación. Respecto a los mínimos productivos, suelen ser las razas de aptitud láctea, donde se exige haber tenido, al menos, una lactación con una producción mínima. Los animales que no alcanzan el mínimo exigido son descalificados como reproductores, por ser considerados como defectuosos productivamente. Por ejemplo una de las razas que fija un mínimo zoométrico es la raza Manchega donde los machos y hembras adultos han de pesar al menos 65 y 45 kg respectivamente.

PROCEDIMIENTO PARA LA PUNTUACIÓN DE LA CONFORMACIÓN

La puntuación de la conformación se lleva a cabo una vez que el animal ha sido inspeccionado y no se han observado defectos descalificantes, es entonces el momento de cuantificar la bondad morfológica estimada a través de una puntuación final en el rango de 0 a 100 puntos.

Para cuantificar esta calificación, los distintos reglamentos determinan que se califiquen cada región corporal por separado y la suma de todas las regiones o

partes del cuerpo configuran la calificación final, (ver ficha de calificación en la figura nº 3). Aunque cada raza divide el cuerpo en diferentes regiones, la mayoría de ellas consideran las siguientes regiones como más importantes: Cabeza y cuello, Tronco y grupa, Extremidades y aplomos, Sistema mamario (solo en hembras) y Caracteres sexuales. Además de estas podrían considerarse otras como: Desarrollo corporal, Apariencia general, Caracteres del vellón, etc.

La aptitud productiva de la raza, carne o leche, determina que regiones son más o menos importantes y el peso de cada una de ellas en la calificación final. Por ejemplo el sistema mamario en la raza Assaf supone el 30% de la calificación final y en la raza Ojalada el 6%. El procedimiento para la puntuación entre las razas de aptitud láctea o cárnica no difiere más que en la mayor o menor importancia de unos caracteres u otros.

El acto de la puntuación se lleva a cabo por inspección visual y se da una calificación en cada una de las regiones consideradas, generalmente de 5 a 10 puntos. Los aspectos que determinan la puntuación en cada región son los siguientes:

1. Cabeza y cuello

La cabeza es una de las regiones que presenta mayor visibilidad, se observará con mayor atención el perfil o vista lateral, vista frontal, boca, orejas y cuello. En cada uno de estos criterios hemos de valorar la proporcionalidad en relación al cuerpo o en relación al estándar racial. No son deseables las apariencias sexuales contrapuestas, es decir machos con cara de hembra (afeminados) ni hembras con cara de macho (acarnerados).

El perfil se habrá de ajustar al propio de la raza; respecto a la vista frontal, nos fijaremos entre la relación de anchura de frente y anchura de hocico. Otros defectos indeseables como hocico estrecho y débil, supranasales estrechos, hocico demasiado ancho con apariencia de cara de macho, etc. Respecto a las orejas, cuernos y cuello habrán de ajustarse al descrito en el estándar racial.

Los defectos más importantes en la cabeza son los *prognatismos mandibulares superiores* (picones) o *inferiores* (belfos) que deberán examinarse si no se ha realizado con antelación. Los defectos más sobresalientes en el cuello son: *degolladura o golpe de hacha* (cuando la unión del cuello con el tronco forma una depresión), *golpe de lanza* (cuando la depresión se forma lateralmente con la espalda).

Finalmente, y antes de pasar a otra región se procederá a puntuar, entre 5 y 10 globalizando todos los aspectos considerados en este carácter, obviamente

hemos de ajustar los puntos entre el mínimo (5 puntos) y la perfección o máximo (10 puntos).

2. *Tronco y grupa*

La observación del tronco es desde todos los puntos de vista: dorsal, frontal, lateral y caudal. En general, son deseable animales profundos, con anchura de pecho, lomo y anchura de grupa. La línea dorso-lumbar, desde la cruz hasta la grupa debe ser horizontal o ligeramente descendente. La anchura y profundidad de pecho está asociada a la fortaleza del animal, la línea dorso-lumbar y la anchura de grupa a la facilidad reproductiva, así la longitud (distancia entre punta del ileon e isquion) y la anchura de la grupa son importantes tanto en razas de aptitud cárnica como láctea.

Los defectos objetables serían la desviación ligera del tipo considerado ideal, como: pecho estrecho, ensillado detrás de la cruz, tronco ensillado, dorso en carpa, grupa derribada, grupa estrecha, ventrudos, vientre de galgo, etc. Una vez valorados y contabilizados los defectos objetables, si los tuviera, la puntuación deberá estar basada en la armonía de las distintas partes que forman la región.

Otro aspecto a tener en consideración a la hora de puntuar es la aptitud productiva de la raza, en esta región se puntúan de distinta forma las razas de aptitud cárnica que las de aptitud láctea, en las razas de aptitud cárnica se desean prototipos anchos y compactados, con convexidades musculares sobresalientes en la nalga, en tanto que el óptimo en las razas de aptitud láctea son biotipos longilíneos, con moderada o escasa musculación.

3. *Extremidades y aplomos*

La valoración de las extremidades es a través de los aplomos, esas líneas verticales e imaginarias que se observan desde tres puntos de vista: frontal (extremidades anteriores), caudal (extremidades posteriores) y lateral. Son deseables extremidades fuertes, simétricas con aplomos frontales y caudales rectos.

En ganado ovino se viene dando mucha importancia a los aplomos, sobre todo los aplomos posteriores más que los anteriores. Los defectos en las extremidades anteriores son, en vista craneal: abierto, cerrado, hueco de rodillas o zambo, cerrado de rodillas, estevado de manos e izquierdo de manos; en vista lateral: plantado de delante, remetido de brazos, corvo, trascorvo, estaquillado

o emballestado y pando. Los defectos en extremidades posteriores son, en vista cuadal: abierto o cerrado de corvejones, zancajoso y hueco de corvejones; en vista lateral: remetido de atrás o acodado de corvejones, plantado de atrás o recto de corvejones. Cualquiera de estos defectos en forma muy acusada será objeto de descalificación, pues además de la importancia que tienen, suelen ser caracteres muy heredables.

La puntuación final habrá de considerar el grado de acercamiento al óptimo, ponderando ambas extremidades y desde los puntos de vista antes citados.

4. Sistema mamario

El sistema mamario o ubre es el conjunto de los dos complejos glándulares o mamas. El sistema mamario es otra región donde se califica de distinta forma en las razas lecheras que en las de aptitud cárnica.

En las razas de aptitud cárnica solamente se exige que las mamas sean simétricas, con forma semiesférica, pezones de tamaño medio y posición correcta, pues facilita la lactancia de las crías. Se considerarían defectos, ubres descolgadas de excesiva profundidad, pezones de gran tamaño o con posición excéntrica, pezones supernumerarios activos o cualquier desviación de la normalidad que dificulte la lactancia de las crías. Los pezones supernumerarios, si no son activos, son considerados como un defecto de escasa importancia.

En las razas de aptitud láctea la morfología mamaria, además de tener gran importancia la morfología óptima es aquella que mejor se adapte al ordeño mecánico. Los caracteres a inspeccionar o a tener en consideración para puntuar son los que definen la disposición del almacenamiento de la leche, inserción, ligamento suspensor, anchura y profundidad de la ubre; y el tamaño y posición de los pezones.

La ubre deseable es de tamaño y profundidad intermedia, fuertemente implantada sobre todo lateralmente, marcada separación entre mamas, con textura glandular y desprovista de lana. Respecto a los pezones, la ubicación ideal es la posición vertical, y de tamaño de pezón medio.

Respecto a los pezones supernumerarios, si son activos son considerados defectos descalificantes. También se consideran defectos descalificantes las cicatrices en la ubre por haber cortado los pezones supernumerarios. Los pezones supernumerarios no activos son defectos objetables dependiendo del tamaño y la posición.

Otros aspectos a considerar en la puntuación de la ubre es la edad en la cual se lleva a cabo, pues la ubre es un carácter que va emperorando la morfología con las sucesivas lactaciones, con la edad se pierde la capacidad de retracción de los ligamentos, siendo este empeoramiento proporcional a la producción láctea. No obstante, la mayoría de las calificaciones, salvo en el registro fundacional, se llevan a cabo en ovejas jóvenes.

5. Caracteres sexuales

El apartado de caracteres sexuales tiene distinto contenido según se trate de machos o hembras. En los machos, esta región comprende los testículos, pene y prepucio. En el caso de las hembras comprende la vulva y la ubre. Sin embargo, en las razas lecheras, donde la ubre ya se ha puntuado bajo el epígrafe de “Sistema mamario” solamente incluye la vulva, si es que optan por puntuar esta región.

La primera etapa de la calificación de los caracteres sexuales es la inspección y examen de cada uno de los caracteres, si no se ha hecho previamente en la fase de apreciación de defectos, que es la fase previa a la puntuación de la morfología.

La inspección del pene y prepucio se lleva a cabo retirando el prepucio hacia atrás para visualizar el pene. Esta maniobra nos permite ver los posibles defectos o alteraciones, adherencias, prepucio despegado del vientre u otras alteraciones, tanto del prepucio como del pene.

La inspección de los testículos también exige una manipulación para comprobar que presentan el desarrollo adecuado, no hay criptorquidias, que se deslizan correctamente en las bolsas, que son simétricos, etc.

Respecto a la vulva, la inspección es muy sencilla, pues no es necesario gran manipulación para observarla, comprobar que la implantación sea correcta e inspeccionar que no hay signos de hermafroditismo, que sería objeto de descalificación aunque este sea rudimentario.

Esta región de caracteres sexuales es difícil de puntuar, pues si no se observasen defectos, ni descalificantes, ni objetables, ni ninguno otro que disminuya la funcionalidad, apenas existen criterios para valorar con más o menos puntos, por lo que la tendencia es a asignar una puntuación constante en ausencia de defectos, generalmente 8 puntos. La posesión de órganos genitales, tanto en el macho como en la hembra, con más o menos tamaño no es un criterio de puntuación morfológica, pues no está asociado a la funcionalidad reproductora. Las

distintas formas o morfologías que presenten los testículos, pene o la vulva tampoco son criterio de puntuación, siempre que sean plenamente funcionales y estén dentro de lo aceptado como normal.

Caracteres del vellón

La puntuación de los caracteres del vellón, en otro tiempo un carácter de gran importancia económica en todas las razas ovinas, lo era también en el momento de la calificación; actualmente la lana está totalmente depreciada económicamente y ha perdido todo interés económico y productivo en la mayoría de las razas de nuestro entorno.

Las actuaciones sobre este carácter son determinar que los caracteres del vellón se adaptan al estándar racial, que es muy variable dependiendo de cada raza, y puntuar la bondad del vellón si el reglamento de calificación incluye los caracteres del vellón como región a puntuar.

Los criterios más importantes de puntuación, en las razas productoras de lana, son dos: la extensión del vellón y las características de fibra lanosa. La extensión del vellón está relacionada con la cantidad de lana a producir; las características de las fibras, ondulaciones, finura, etc. son los criterios que nos determinan la calidad comercial de la lana. La cantidad de pelo, aspecto negativo, es otro criterio a tener en cuenta, además de la capa.

El procedimiento para observar estos aspectos es fijarse en la capa, desde todos los puntos de vista. En las razas con abundante lana es necesario abrir el vellón en varios puntos para inspeccionar las fibras. El valorar la cantidad de pelo, en vez de fibra de lana es otro criterio a tener en cuenta, incluso, gran cantidad de pelo podría ser considerado como defecto descalificante. Se denomina carácter “muflón” a la existencia de abundante pelo en la zona anterior del pecho y es considerado como un signo de animal poco selecto.

Apariencia general

El aspecto global o apariencia general es otro de los apartados o región a puntuar. No se corresponde con ninguna región en particular, sino que contempla el animal en su conjunto. Los criterios a tener en cuenta son la proporcionalidad corporal, desarrollo corporal, aspecto saludable, armonía y vivacidad, aspecto general de la morfología. Con relación a la tipología general se valorará el grado de proporcionalidad entre tronco, grupa, extremidades, cuello, cabeza, etc., además compacidad en las razas de aptitud cárnica y en las razas lecheras se desean tipologías esbeltas y longilíneas.

El procedimiento de calificación en algunas razas solo incluye las 4 o 5 regiones más importantes, en este caso las regiones no incluidas se consideran en este apartado.

Respecto a la puntuación de este carácter, es el último que se puntúa, y aunque puede referirse parcialmente alguna región no valorada en los apartados anteriores, por ser la apariencia general compendio de todas las regiones morfológicas, la puntuación no será muy diferente a la media del resto de las regiones.

Respecto al **registro de las calificaciones**, son anotadas en el L.G. correspondiente y comunicadas al ganadero para su conocimiento y aplicación de las consecuencias pertinentes, sobre todo si algún animal fuese objeto de descalificación. Si el ganadero o propietario no estuviese de acuerdo con la calificación otorgada podrá presentar reclamación a la Comisión de admisión y calificación del Libro genealógico que tendrá que resolver dicha reclamación. Además esta comisión vigilará, aprobará y supervisará la inspección de las calificaciones.

6. La puntuación de caracteres objetivos de la selección

Los caracteres morfológicos tanto en las razas de aptitud cárnica como en las razas de aptitud láctea tienen una gran importancia económica, pudiendo ser en ambos casos caracteres objetivo de selección. Aunque el planteamiento de los esquemas de selección de las razas de aptitud cárnica es muy diferente de los de las razas de aptitud láctea, en ambos casos los caracteres morfológicos son objetivos de selección secundarios.

La mayoría de las razas ovinas en el ámbito de los programas de selección llevan a cabo calificaciones morfológicas bajo la escala lineal, con el objetivo de valorar los sementales por descendencia, razas Churra (Fuente *et al.*, 1996), Manchega (Serrano *et al.*, 2002), Lacha (Legarra y Ugarte, 2005), Sarda (Sanna *et al.*, 2002) Lacaune (Marie–Étamcelin *et al.*, 2005), Frisona del este (Horstick, 2001), razas belgas de aptitud cárnica (Janssens y Vandepitte, 2003; Janssens *et al.*, 2004), Merino (Groenewald *et al.*, 1999), Afrino (Snyman y Olivier, 2002), etc.

RAZAS DE APTITUD LÁCTEA

Los objetivos primarios de selección de las razas ovinas de leche son la cantidad y calidad de la leche, estimados a través de la cantidad de leche por lacta-

ción, rendimiento quesero (% de proteína y % de grasa). Los caracteres morfológicos, junto con otros como resistencia a enfermedades, facilidad de ordeño, etc. pueden ser objetivos de selección pero secundarios y que solo los programas de selección acometen cuando ya han progresado en los objetivos primarios como la cantidad de leche. Los caracteres morfológicos que pueden ser objeto de selección en las razas de aptitud láctea están agrupados en Caracteres mamarios y Caracteres corporales.

La calificación de los caracteres morfológicos para ser utilizados en los programas de selección, debe ser realizada a través de caracteres descriptivos simples y sobre una base lineal que facilite la estimación del valor genético con precisión. Este sistema es llamado así, "lineal", debido a que la relación que existe entre el carácter morfológico (considerando sus dos extremos biológicos) y el valor asignado por el calificador, es de tipo lineal. Las ventajas y propiedades de la escala lineal, frente a la escala biológica, para la valoración genética, han sido publicadas y ampliamente utilizadas en ganado vacuno de leche (Thompson *et al.*, 1983, Vinson *et al.*, 1982), donde han demostrado su eficacia e interés en los programas de selección.

Para presentar este apartado hemos recogido el procediendo implementado en la raza Churra (Fernández, 1995, De la Fuente, 2003, De la Fuente *et al.*, 1996, Rodríguez, 2006), entendiendo que, en lo fundamental, es válido para el resto de las razas de aptitud láctea.

Caracteres: Se ha determinado que el número de caracteres a calificar no sea excesivo y facilite la puntuación de las ovejas en lactación presentes en los rebaños en el momento de realizar la ronda de calificación. Teniendo en cuenta estas circunstancias se han elegido 5 caracteres sobre la ubre y otros 5 sobre la morfología corporal:

Caracteres mamarios	Caracteres corporales
1. Profundidad de la ubre.	6. Estatura.
2. Inserción de la ubre.	7. Aplomos patas posteriores.
3. Verticalidad de los pezones.	8. Inclinação de talones.
4. Tamaño de los pezones.	9. Anchura de grupa.
5. Conformación global de la ubre.	10. Apariencia general.

Escala: Se propone una escala de nueve puntos, donde cada carácter es puntuado de un extremo biológico del carácter (1 punto) al otro extremo (9 puntos). Una puntuación de 5 representa una morfología con un valor medio para el carácter califi-

cado. El valor óptimo será 5 cuando la expresión media del carácter sea la más conveniente, por ejemplo, tamaño del pezón. El valor óptimo será 9 cuando la expresión máxima del carácter sea la más favorable, por ejemplo, aplomos traseros.

Procedimiento: La calificación será realizada por personal especializado con experiencia previa y siguiendo las recomendaciones asumidas en las calificaciones lineales. En el momento de la evaluación se desconoce la historia de cada oveja (edad, número de parto, padres, etc.). Tampoco los calificadores conocen al momento de puntuar un animal, los valores asignados por los otros calificadores previamente. La puntuación se realizará preferentemente en el foso de ordeño, en los instantes inmediatamente anteriores al ordeño, con la finalidad de valorar la ubre en estado de replección. Se entiende que las ovejas son calificadas en lactación, preferiblemente en periodo comprendido entre el 2º y 4º mes postparto.

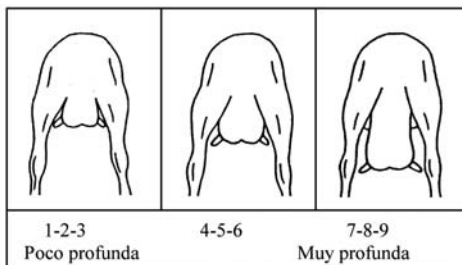
El acto de la calificación se desarrolla comparando mentalmente la expresión del carácter del animal objeto de calificación con la expresión de la media poblacional para dicho carácter. La puntuación en concreto se determina en dos procesos contrastes mentales. El primero es contrastar si la expresión del carácter es mayor (6 a 9 puntos), o menor que la media (1 a 4 puntos); la duda ante esta comparación mayor/menor supondría la igualdad y la calificación termina con 5 puntos. El segundo contraste es estimar la magnitud de la desviación respecto de la media, si está muy alejada (1-2 / 8-9 puntos) o poco alejada (3-4 / 6-7 puntos).

Descripción de los caracteres: A continuación se presenta la descripción y justificación de cada uno de los caracteres. Se presenta gráficamente la escala utilizada para los diez caracteres en las figuras nº 4 y 5, donde se esquematiza los extremos y expresión media de dichos caracteres, lo que facilita la comprensión del carácter.

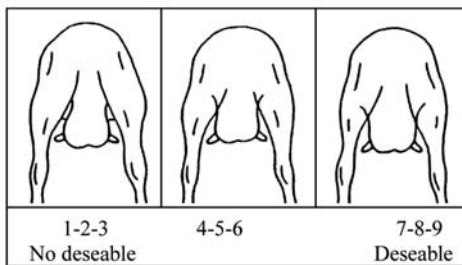
1. Profundidad de la ubre

Se define como la distancia entre la inserción posterior y la base de la ubre. La profundidad de la ubre es calificada en relación con la alzada de la oveja, tomando como referencia el corvejón. Este carácter debe de considerarse con objeto de evitar las ubres pendulosas o caídas, como consecuencia de un aparato de sujeción débil, que dificulta el ordeño. Ubres con gran profundidad generalmente están asociadas a altas cisternas y elevados volúmenes de leche de repaso mecánico y/o manual; Además, están más predispuestas a lesiones durante los desplazamientos y el pastoreo sobre rastrojos. Como sucede en el ganado vacuno ubres muy profundas también están más predispuestas a la aparición de mastitis. La puntuación 9 corresponde a la ubre mas profunda, siendo la puntuación intermedia la deseada.

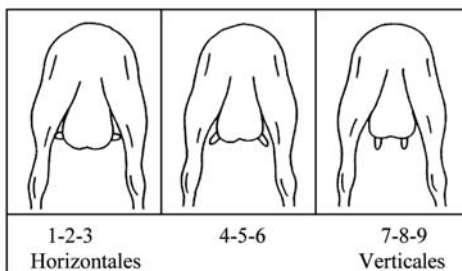
1. Profundidad de la ubre



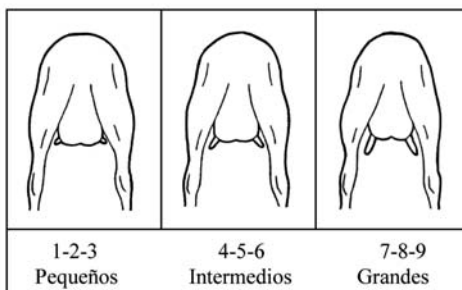
2. Inserción de la ubre



3. Verticalidad de pezones



4. Tamaño de los pezones



5. Conformación global de la ubre

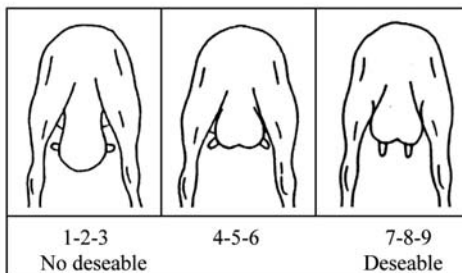
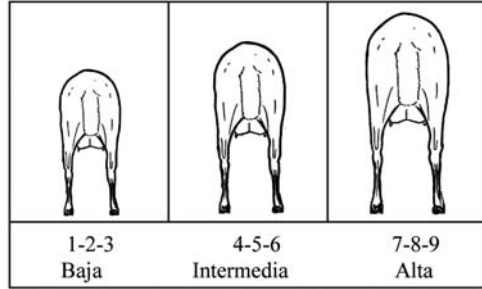
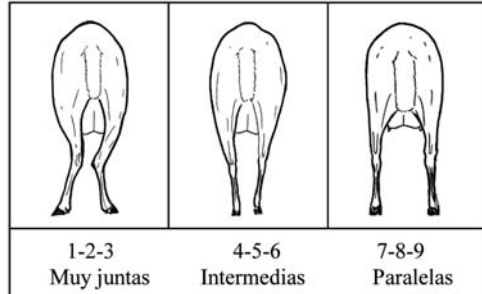


Figura 4. Dibujos de la escala de los caracteres que definen el Sistema mamario.

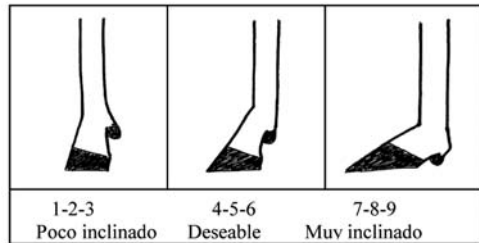
6. Estatura



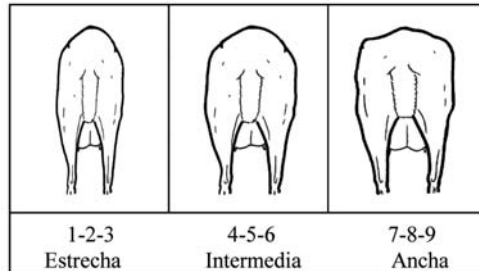
7. Aplomos patas posteriores



8. Inclínación de talones



9. Anchura de grupa



10. Apariencia general

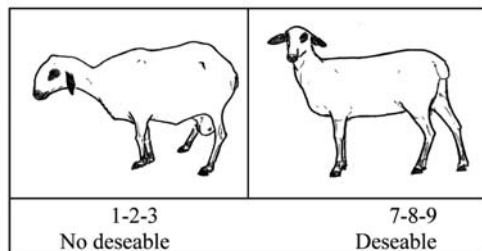


Figura 5. Dibujos de la escala de los caracteres que definen la Estructura corporal.

2. Inserción de la ubre

La inserción de la ubre es la sujeción que presenta la glándula mamaria a la pared abdominal de la oveja, está determinada básicamente por el perímetro de la base de inserción. Una mejora en la producción de leche debe ir acompañada de una mayor inserción, para que la ubre pueda soportar esa mayor producción, que se traduce en un mayor peso de toda la glándula mamaria. En un principio, consideramos como óptimo el máximo perímetro de inserción, al que se le adjudica la máxima puntuación, 9 puntos.

3. Verticalidad de pezones

La Verticalidad de los pezones es considerada como el ángulo de inserción del pezón con relación a la vertical. Se admite que la máxima verticalidad (9 puntos) corresponde a la máxima facilidad de ordeño, pues esta situación presenta una altura de la cisterna nula. Una adecuada morfología facilita la puesta y la verticalidad de las pezoneras. Toda la leche se encuentra por encima del punto de inserción de los pezones con la mama, lo que facilita la salida de la leche. La puntuación considerada corresponde a la media de los ángulos de ambos pezones.

4. Tamaño de los pezones

El Tamaño de los pezones está definido por la longitud de los pezones. La elevada correlación entre la longitud y la anchura de los pezones, facilita la elección de solamente uno de ellos. Se utiliza la longitud, debido a que permite apreciar más fácilmente las diferencias. La importancia de este carácter viene dada por la adaptación de los pezones a la pezonera estándar. La puntuación óptima coincide con la longitud media de la raza (3,83 cm en el caso de la raza Churra) a la cual se puntúa con el valor medio de la escala (5 puntos). El objetivo para este carácter es disminuir la variabilidad de tamaño de los pezones, ya que desde el punto de vista práctico, los pezones pequeños (1 a 3 puntos) son tan indeseables como los pezones grandes (7 a 9 puntos), aunque los pezones grandes están asociados a mayor probabilidad de mamitis.

5. Conformación global de la ubre

La Conformación global de la ubre se define como la bondad morfológica de la ubre en su conjunto, comparándola con el tipo que se considera ideal para el ordeño mecánico, trata de representar un valor global de la aptitud de la ubre,

en su conjunto para el ordeño mecánico. A esta ubre se le da la puntuación óptima, 9 puntos, es la que posee una amplia inserción, una altura de cisterna externa nula, los pezones verticales e implantados en el fondo de la mama, el ligamento suspensor medio bien marcado y una total simetría. La conformación más próxima a la ubre ideal se puntúa con 9 y la considerada menos adecuada con 1.

6. *Estatura*

La estatura de la oveja se define como la alzada a nivel de la grupa, y que está asociada al tamaño del animal. A la mayor estatura se le asigna la puntuación 9 y a la menor 1. Aunque en general se desean ovejas grandes, aunque no está clara la relación económica entre tamaño de la oveja y rentabilidad. La inclusión de este carácter está justificada en la necesidad de conocer el valor genético de los machos valorados y utilizados en el programa de selección, también para estos caracteres que definen la estructura corporal.

7. *Aplomos patas posteriores*

Los Aplomos traseros son la posición de las extremidades posteriores con respecto a la vertical, en vista caudal, que parte de la articulación coxofemoral. Es un carácter de gran importancia pues condiciona la movilidad y desplazamiento del animal. Además las ovejas con corvejones muy juntos se corresponden con animales más inquietos, sobre todo en el momento del ordeño, presentan más dificultad para colocar las pezoneras, se mueven más durante el periodo de ordeño, por resultar muy molesto la ubicación de las pezoneras entre las extremidades posteriores.

La puntuación 9 (deseable) corresponde a unas extremidades totalmente verticales, mientras que el 1 correspondería a unas extremidades muy anguladas, cuyos corvejones llegan a tocarse.

8. *Inclinación de talones*

La Profundidad del talón se mide a través de la inclinación de la región comprendida entre la articulación falángico-metatarsiana y la pezuña, respecto al eje horizontal, la puntuación 9 (no deseable) se correspondería con una cuartilla tendente a la horizontal, mientras que la puntuación 1 se aplicaría a una totalmente vertical.

Una excesiva inclinación es signo de debilidad asociado a la falta de vigor de la oveja, pues afecta a la salud y bienestar de la oveja, así como con la necesidad de cortar las pezuñas, pues mucha inclinación se corresponde con pezuñas largas no desgastadas.

9. Anchura de grupa

La Anchura de grupa se define como la distancia entre las puntas del anca o de las tuberosidades ilíacas. La importancia de este carácter es que la anchura de la grupa está asociada a la anchura del resto del cuerpo, por lo tanto a la anchura del canal pélvico. También condiciona la anchura de la base de implantación y alojamiento de la ubre. La mayor anchura, carácter deseable, se puntúa como 9 y la menor como 1.

10. Apariencia general

La apariencia general es la calificación morfológica global de la oveja. Se considera la estructura general de la oveja, la aproximación al prototipo considerado como oveja ideal en la raza Churra (9 puntos), animales con buenos aplomos, línea dorso-lumbar recta, grupa ancha, etc, frente a la morfología considerada menos adecuada (1 punto). Se incluye cabeza, espalda, lomo, dorso, lomo, extremidades, correlación entre diferentes partes del cuerpo, armonía, vigor, etc.

Las circunstancias de cada raza, y según su programa de selección, determina los caracteres a medir por ser objeto de selección, así a modo de ejemplo en la raza Lacaune, siguiendo también la escala lineal de 1-9 califican 4 caracteres: Posición de los pezones, Forma de la ubre, Inserción de la ubre y el Surco intermamario o ligamento suspensor (Marie–Etamcelin *et al.*, 2005).

RAZAS DE APTITUD CÁRNICA

Los objetivos primarios de selección de las razas ovinas de aptitud cárnica son de dos tipos: los caracteres reproductivos como la prolificidad y los caracteres de crecimiento y cebo. Obviamente dentro de este grupo de caracteres de crecimiento y cebo se encuentran cuatro caracteres importantes: velocidad de crecimiento, medido como ganancia media diaria (GMD), índice de conversión, estado de engrasamiento y conformación cárnica.

Estos caracteres de conformación cárnica, predictores del rendimiento de la canal, son obviamente caracteres morfológicos que son objetivo de selección en

las razas que desarrollan un programa de selección para los caracteres de crecimiento y cebo.

La calificación de los caracteres morfológicos en el ámbito de los programas de selección se realiza en dos situaciones:

- a) la valoración individual de los jóvenes machos en las estaciones de control individual, con el objetivo de conocer el valor fenotípico e incluirlo dentro del índice de selección antes citado, y
- b) la puntuación de los corderos/as descendientes de estos mismos moruecos en prueba de descendencia, con la finalidad de estimar el valor genético, es decir, un carácter más de las pruebas de descendencia.

En ambos casos la calificación es realizada por los técnicos de la Asociación de criadores que son los entes que organizan el programa de selección de cada raza.

Respecto al procedimiento de calificación no existe unidad de criterios en la forma de puntuar en cada una de las razas, ni en la escala, ni en los caracteres a considerar (Olivier, 1987; Janssens *et al.*, 2004, Groenewald *et al.*, 1999, Snyman y Olivier, 2002). No obstante a continuación describimos los procedimientos que entendemos están más generalizados.

La valoración individual de los jóvenes machos en las estaciones de control individual es realizada al final del periodo de control en estación para dos caracteres: estado de engrasamiento y conformación cárnica. La calificación de la **conformación cárnica**, aunque se mide sobre el animal en vivo, ha de valorar el rendimiento cárnico de la canal, es un predictor del rendimiento cárnico de la canal, de ahí que debe de estar basado en el desarrollo esquelético y muscular. Respecto a la escala, se aconseja una escala lineal de 1 a 9 puntos, que presenta la ventaja de expresar con más precisión que las dispersiones del carácter que la escala de 1 a 5 puntos, o que la escala categórica utilizada en la clasificación de canales "SEUROP". Los criterios utilizados para puntuar son la proporción de partes nobles y la muscularidad de animal. Las partes nobles del animal o regiones corporales más valiosas de la canal son lomos y la pierna. El calificador se fijará en el tamaño y muscularidad de lomos, grupa, cadera, pierna, etc. Los aspectos más concretos a valorar son: longitud y anchura de grupa, anchura de lomo en espalda, dorso y grupa, convexidad de las nalgas, tanto lateral como caudal, entendiendo que estas son las partes que determinan el valor comercial de la canal.

La puntuación de los corderos/as descendientes de moruecos en prueba de descendencia, con la finalidad de estimar el valor genético de los caracteres de

cebo debe medirse en base a tres caracteres: Desarrollo esquelético, desarrollo muscular y aptitud funcional, de forma semejante al procedimiento utilizado en los programa de selección de vacuno de carne.

La puntuación de estos tres caracteres se realiza al final de la fase de cebo en rondas de calificación que se realizan en las ganaderías que están en control de rendimientos, y la descripción es la siguiente:

Desarrollo esquelético, mide el tamaño o magnitud (anchura, profundidad, longitud) de las regiones más valiosas del animal, se valora con mas ponderación la anchura y longitud del lomo y la anchura y longitud de la grupa.

Desarrollo muscular, de forma similar mide el grado de musculación de las regiones más valiosas de la canal, como siempre lomo, grupa y pierna. Si bien el grado de musculación es generalizado en todos las regiones, las caracteres a considerar son anchura del lomo y convexidad de grupa y de la nalga. Es necesario llamar la atención a no confundir muscularidad con engrasamiento.

Aptitud funcional, carácter que valora la funcionalidad del animal, en lo referente a morfología, basado en la calidad de aplomos traseros y delanteros, rectitud de la línea dorsal, grado de acercamiento al estándar racial, etc., se puntúa con relación al óptimo, definido en el estándar racial. Aunque este carácter no está asociado al rendimiento cárnico, tiene el interés de medir el grado de acercamiento al morfotipo óptimo de la raza a la que pertenece.

Finalmente estas calificaciones morfológicas individuales recogidas en las ganaderías que están en control de rendimientos tienen reflejo y uso en la estimación del valor genético de los reproductores valorados genéticamente dentro del programa de selección que se desarrolla en cada raza.

7. Los concursos morfológicos en ganado ovino

El fundamento de la calificación morfológica en los concursos ganaderos es la ordenación de los animales participantes en orden decreciente para poder elegir los ganadores. Aunque en el capítulo 24 “*Concursos de ganado, subastas, ferias ganaderas y escuelas de jueces*” se trata el tema de la calificación en los concursos de forma general; aquí se tratará de forma específica, solamente añadiremos los aspectos más sobresalientes y peculiaridades en el caso de los ovinos.

La gran peculiaridad de los concursos en el ganado ovino es la participación de los animales por lotes y no de forma individual, como suele desarrollarse en otras especies. Esta circunstancia es motivada por el marcado carácter gregario que hace que los participantes estén alojados y expuestos, durante el tiempo que dura el concurso, en boxes o agrupados en lotes de 2 o 4 animales, así la unidad de participación suele ser un lote de 2 machos o de 4 hembras. La permanencia de un ovino solo en un box o corral provoca un continuo estado de excitación del animal por saltar y unirse a otro lote contiguo que imposibilita la estancia individual.



Figura 6. La celebración del concurso con calificación de los ovinos en el ring obliga a los presentadores a inmovilizar a las ovejas.

Otra peculiaridad, motivada por esta misma causa es que el tribunal o juez del concurso es quien se desplaza calificando de box en box, al contrario de los concursos en otras especies donde el juez y el público están en el anillo o ring de exposición, y los animales concursantes van pasando por turno para ser juzgados.

Los concursos en el caso del ganado vacuno, perros, incluso ganado caprino son más vistosos, pues el público en torno al anillo de exposición y junto con el juez, puede disfrutar del pase, calificación y comentarios del juez calificador. En el caso del ganado ovino es difícil plantear este desarrollo pues el carácter hui-

dizo y esquivo de los ovinos junto con esa tendencia permanente por el grupo hacen que la calificación en el anillo sea muy incomoda, y en algunas razas imposible. Podría plantear la estancia del lote en el centro del anillo con vallas o teleras, pero la conducción de cada lote al anillo sería también muy lenta lo que haría el concurso poco ágil. En Italia en el caso de la raza Sarda la participación es a título individual, los animales están alojados en grupos por ganaderías, pero en el momento del concurso cada oveja que participa es agarrada por cada presentador, quien la presentará en dos posturas, una con la oveja sentada y otra con la oveja en vista lateral y caudal, para que el juez pueda ver la oveja desde ambas posiciones (ver Figura 6).

Procedimiento de calificación. Los concursos habitualmente son organizados por las Asociaciones de criadores de raza pura y entidades que llevan el libro genealógico de la raza, al margen de que el concurso esté promovido o patrocinado en el ámbito de las Ferias ganaderas.

Los organizadores convocan los concursos con unas bases donde se especifica las normas de funcionamiento del concurso y se puede referenciar el procedimiento de calificación, así como las secciones a concursar.

Respecto de las secciones, lo normal es que se concurse con 6 secciones, 3 de hembras (Ovejas, Primas y Corderas) y 3 de machos (Moruecos, Primas y Corderos). Las descripciones de las secciones son: Sección 1ª Lote de 4 ovejas de más de dos años; Sección 2ª, Lote de cuatro ovejas de uno o dos años, Sección 3ª; Lote de cuatro hembras menores de 10-12 meses; Sección 4ª, Lote de dos machos de más de dos años; Sección 5ª, Lote de dos machos de uno o dos años y Sección 6ª, Lote de dos machos menores de 10-12 meses.

Respecto al procedimiento de valoración está regulado por las normas que dictan las bases del concurso; es frecuente que se base en el método de calificación que fija el Reglamento de funcionamiento del libro genealógico o que se deje al arbitrio del juez calificador. El concurso será juzgado por 1 o 2 jueces o bien por un tribunal de 3 ó 5 miembros. En cualquier caso el procedimiento aconsejable es calificar en dos vueltas o rondas. En una primera vuelta se ven todos los lotes participantes de la sección a calificar y se preseleccionan los 5 mejores. En la segunda vuelta, con una visión más exhaustiva se decidirá el orden final, 1º, 2º y 3º.

En la **primera vuelta** se hará una primera inspección, donde el juez se fijará en que los animales participantes cumplen con la normativa del concurso, están encuadrados en la sección correspondiente, no presentan defectos y que se encuadran dentro del estándar racial; finalmente se asigna una puntuación,

para uso interno del jurado y que permita elegir los 5 mejores que pasan a la segunda vuelta. Es obvio que la puntuación en esta primera vuelta es similar a la calificación por regiones que se realiza para la inscripción de los animales en libro genealógico, el jurado pues debe de conocerla.

La mayor dificultad para desarrollar esta calificación, con los ovinos en el box de exposición, está en detectar los defectos no visibles a distancia como son los prognatismos, pezones supernumerarios, anomalías en caracteres sexuales, etc., lo que hace aconsejable la colaboración de algún ayudante para que examine a cada animal participante y mueva si fuera necesario los animales en el box de exposición.

La **segunda vuelta**, ya entre los 5 mejores, consiste en ordenar los más sobresalientes por orden decreciente, fijándonos en el grado de acercamiento al estándar y al prototipo óptimo, características de los caracteres funcionales como aplomos, estructura y capacidad, sistema mamario en razas de leche, desarrollo muscular en razas de carne, etc. Esta última decisión de cual es el mejor de entre los mejores, si las diferencias entre los participantes no son elevadas a veces se vuelve difícil, o resulta difícil garantizar la objetividad. Sin embargo, el juez ha de tomar estas decisiones basadas en el método y en el razonamiento, análisis y ponderación de todos los caracteres morfológicos, pues el juez deberá hacer público el resultado final de concurso, explicando y justificando dicho ordenamiento y resultado final.

Bibliografía

Castillo, R. (1999): *Manual de Calificación morfológica de ovino de carne, Raza Navarra*. Ed. Instituto técnico y de gestión ganadero, S.A., Pamplona. 98 pp.

Esteban, C. (2003): *Razas ganaderas españolas ovinas*. Ed. MAPA-FEAGAS. 470 pp.

Fernández, G. (1995): *Valoración genética de la morfología de la ubre en ganado ovino de aptitud láctea: Aplicación al programa de selección de la raza Churra*. Tesis doctoral. Universidad de León.

Fuente, L.F. (2003): *Manual de calificación morfológica del ganado ovino de raza Churra*. Ed. Asociación Nacional criadores de ganado ovino selecto de raza Churra, Palencia. España.

Fuente, L.F.; Fernández, G. y San Primitivo, F. (1996): "A linear evaluation system for udder traits of dairy ewes". *Livestock Production Science* 45: 171-178.

Groenewald, P.G.J.; Olivier, J.J. y Olivier, W.J. (1999): "Heritability estimates for merino sheep obtained from a national progeny test". *S. Afr. J. Anim. Sci.* 29:174–178.

Horstick, A. (2001): *Populationsgenetische Untersuchung von Milchleistungs – und Exterieurmerkmalen beim ostfriesischen undschwarz–braunen Milchschaft*. Tesis Doctoral. Universidad de Hannover. Hannover (Alemania).

Janssens, S. y Vandepitte, W. (2004): "Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Blue du Maine, Suffolk and Texel sheep". *Small Ruminant Research*, 54: 13-34.

Janssens, S.; Winandy, D.; Tylleman, A.; Delmotte, C.; Van Moeseke, W. y Vandepitte, W. (2004): "The linear assessment scheme for sheep in Belgium: breed averages and assessor quality". *Small Ruminant Research* 51: 85-95.

Legarra, A. y Ugarte, E. (2005): "Genetic parameters of udder traits, somatic cell score, and milk yield in Latxa sheep". *J. Dairy Sci.* 88: 2238-2245.

Marie-Etancelin, C.; Astruc, J.M.; Porte, D.; Larroque, H. y Robert-Granié, C. (2005): "Multiple-trait genetic parameters and genetic evaluation of udder-type traits in Lacaune dairy ewes". *Livestock Production Science* 97: 211-218.

Olivier, J.J.; Delpont, G.J.; Erasmus, G.J. y Eksteen, T.J. (1987): "Linear type scoring in Merino sheep". *Karoo Agric.*, 3(9): 1-4.

Rodríguez, R. (2006): *Mejora genética de los caracteres morfológicos en la raza Churra*. Tesis doctoral. Universidad de León.

Sánchez, J.M. y Gonzalo, C. (2001): "El exterior de la oveja". *Ovis*, 77: 13-25.

Sanna, S.R.; Casu, S. y Carta, A. (2002): *Breeding programmes in dairy sheep*. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Montpellier, Francia.

Serrano, M.; Pérez-Guzmán, M.D.; Montoro, V. y Jurado, J.J. (2002): "Genetic analysis of udder traits in Manchega ewes". *Livestock Production Science* 77: 355-361.

Snyman, M.A. y Olivier, W.J. (2002): "Correlations of subjectively assessed fleece and conformation traits with production and reproduction in Afrino sheep". *South African Journal of Animal Science* 32: 88-96.

Thompson, J.R.; Lee, K.L.; Freeman, A.E. y Johnson, L.P. (1983): "Evaluation of a Linearized Type Appraisal System for Holstein Cattle". *Journal of Dairy Science* 66: 325-331.

Vinson, W.E.; Pearson, R.E. y Johnson, L.P. (1982): "Relationships between linear type traits and body measurements". *J. Dairy Sci.*, 65: 995-1003.

Valoración morfológica en el ganado caprino extensivo de carne

Herrera, M.* y Luque, M.**

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Campus de Rabanales. 14071 Córdoba.

** FEAGAS. Castelló 45, 28001 Madrid. pa1hegam@uco.es

1. Introducción

403

2. Particularidades del sistema de explotación

404

3. Criterios de valoración morfológica y
morfoestructural

405

4. Diseño y utilización de las plantillas de
valoración

418

5. Métodos de calificación

424

Bibliografía

429

1. Introducción

A veces usamos las palabras calificación y valoración sin establecer una clara distinción entre ellas. Para la Real Academia de la Lengua, VALORAR es “*señalar el precio de algo*” en una de sus acepciones, o bien “*reconocer, estimar o apreciar el valor o mérito de alguien o algo*”, de ahí que valorizar se entienda como “*aumentar el valor de algo*”.

En cuanto al término CALIFICAR, las diferentes acepciones más cercanas a la calificación morfológica son:

1. Apreciar o determinar las cualidades o circunstancias de alguien o de algo.
2. Expresar o declarar este juicio.
3. Ennoblecere, ilustrar, acreditar.
4. Dicho de un adjetivo: Atribuir una cualidad a un sustantivo.

En las razas de animales domésticos se dispone de un modelo ideal de perfección representado en el Estándar, modelo que se persigue conseguir a través de la selección. Por lo tanto existe un referente, el Estándar, el que nos permite calificar a los animales en cuanto a su morfología, ya que:

- Apreciamos caracteres en un animal que se corresponden con lo exigido en el estándar.
- Expresamos y cuantificamos ese juicio.
- Juzgamos el grado de semejanza de esos caracteres con los del estándar.
- Y todo ello acredita a un determinado reproductor atribuyéndole una cualidad: bueno, muy bueno, excelente, etc.

Según lo expuesto, en la calificación morfológica de un reproductor subyace un ordenamiento de los animales en función de la semejanza de sus caracteres con los expuestos en el estándar. Pero valorar significa algo más, es reconocer, estimar o apreciar el valor o mérito de ese animal en el contexto general de la raza, no ya desde un punto de vista morfológico, morfoestructural, faneróptico, etológico o funcional como individuo, sino como reproductor que es capaz de transmitir a su descendencia la bondad de sus caracteres.

Digamos que calificamos el individuo en base a sus propios caracteres y lo valoramos en función de la calificación que merece su descendencia, tanto más cuanto más contribuya a la mejora de la raza a través de ella.

2. Particularidades del sistema de explotación

Los sistemas extensivos de ganado caprino se caracterizan por su dependencia del medioambiente, en los que la alimentación de los animales está regida por la estacionalidad de los recursos silvopastorales, existiendo periodos con sobreabundancia de nutrientes y otros en los que su escasez no permite cubrir las necesidades de mantenimiento, por lo que surge con frecuencia la trashumanancia y trastermitancia para suplir en parte estas deficiencias. Para resistir estas condiciones se recurre a lo que se conoce por *“rusticidad”*, o capacidad que tienen algunos animales y en general, razas, para soportar estas duras condiciones.

Son explotaciones de orientación cárnica dirigidas hacia la obtención de un cabrito pascual o lechal en función de factores no dependientes del productor, en las que la reproducción también está condicionada por la disponibilidad de alimentos, lo que origina índices de fertilidad y prolificidad bajos, dispersión de las parideras y frecuentemente una mortalidad elevada de los cabritos.

En ellas se mantienen razas que están catalogadas como en peligro de extinción y sus censos siguen en franca regresión. De ellas no existe suficiente información sobre las características productivas en el contexto del sistema de explotación en que se mantienen, pero representan unos recursos zoogenéticos de gran relevancia por su especial adaptación al medio en que se desenvuelven y constituir una base para la fijación de población en el territorio.

En el área mediterránea, los rebaños son de gran tamaño y la mano de obra escasa, generalmente de carácter familiar y ubicadas frecuentemente en zonas alejadas de núcleos urbanos, lo que dificulta la formación profesional de los trabajadores. Todo ello da un resultado global, la baja productividad y rentabilidad de este tipo de explotaciones.

Sin embargo, la ganadería caprina extensiva, mantiene expectativas para su mantenimiento al ser compatibles con las acciones de desarrollo equilibrado o sostenible y la conservación de la naturaleza que promueve la nueva PAC. En este sentido, este tipo de explotación contribuye a fijar la población humana, evitando el abandono de áreas desfavorecidas o marginales. La Comisión (CEE 19-20/6/89)

considera que “no se puede conservar la cubierta vegetal y la naturaleza en su conjunto, sin la presencia de una población humana suficiente con un nivel adecuado de servicios e ingresos”. Por tanto, es necesario compaginar la protección del medio con la presencia humana y ésta con una actividad económica que la justifique, en este caso, la explotación extensiva del caprino de orientación cárnica.

Además, aporta nutrientes al suelo, mejorando su estructura, incrementando su materia orgánica y contribuyendo al mantenimiento de una adecuada cubierta vegetal y el equilibrio entre especies vegetales, siendo además una herramienta preventiva y de gran eficacia en la prevención de incendios forestales, lo que en la sociedad actual representa un valor añadido no reconocido ni suficientemente valorado.

Para ello es necesario buscar animales con indudables ventajas frente al resto en cuanto a su capacidad de transformación de alimentos fibrosos, tolerancia a raciones desequilibradas, resistencia a parasitosis, fertilidad y producción en estas condiciones.

Estas características solo la presentan nuestras razas autóctonas, las mejor adaptadas para recuperarse con relativa sencillez en situaciones desfavorables, pero en contrapartida es necesario actuar sobre ellas:

- Estableciendo criterios de selección para la mejora de los caracteres productivos en consonancia con el medio en que se desarrollan.
- Aumentando los índices de crecimiento de los cabritos.
- Organizando el manejo de la reproducción para elevar los índices de fertilidad y prolificidad, concentrando las parideras y eligiendo los mejores reproductores para la mejora en la conformación y homogeneidad del producto final: el cabrito.
- Formación de los titulares y fomento de la asociación de ganaderos, pieza clave para abordar cualquier mejora y la comercialización de los productos.
- Examen de las potencialidades para la obtención de productos de calidad.

3. Criterios de valoración morfológica y morfoestructural

Establecer unos criterios de valoración de los reproductores en las razas caprinas de extensivo de carne conlleva una gran responsabilidad por parte de quien tiene que asumirla.

En estas razas de extensivo no se pueden aplicar los mismos criterios que ya tuvieron éxito en las de cría intensiva del ganado lechero. Las especiales características de los sistemas extensivos que anteriormente se han expuesto, condiciona cualquier tipo de actuación, ya que los animales han de obtener su alimento a través del pastoreo, por lo que se ha de mantener un equilibrio entre la presión de selección y la capacidad de los animales para realizarlo, o lo que es lo mismo, el mantenimiento de un cierto grado de *“rusticidad”*, expresada en sus capacidades para desplazarse por terrenos normalmente abruptos (morfoestructura adecuada), resistir las inclemencias meteorológicas a las que están expuestos (mecanismos de termorregulación óptimos) o defenderse de las infecciones y de las endo y ectoparasitosis (fortaleza del sistema inmunitario).

Estos parámetros son difíciles de medir directamente, pero sí pueden ser apreciados a través de los diversos índices productivos, sean de desarrollo, de crecimiento, del área reproductiva (fertilidad y prolificidad) o a través de la frecuencia de la morbilidad, o las tasas de mortalidad o longevidad.

La definición de los criterios de actuación que permitan la mejora de la conformación de los animales de una raza de caprino de extensivo de carne, requiere de un análisis pormenorizado de la situación de partida. Es preciso determinar:

1. El estado en que se encuentra la raza en cuanto a la homogeneidad o heterogeneidad de los animales que la integran, tanto en la expresión de sus caracteres cualitativos (morfológicos y fanerópticos), como cuantitativos (morfoestructurales).
2. En los casos en que una raza ha sufrido el cruzamiento con otras razas es conveniente la comparación de las variables morfoestructurales con las existentes en la bibliografía en los tiempos en que conservaba mayor pureza, ello permite establecer criterios para la recuperación y elegir como futuros reproductores a los que presenten los valores más acordes con los primitivos.
3. Valoración de los rebaños, determinando el grado de uniformidad que presentan los reproductores y la coincidencia con el estándar existente o la descripción etnológica que exista de la raza.
4. En base a los resultados obtenidos en los estudios de los caracteres cualitativos y cuantitativos es conveniente la revisión del estándar si existiera o su redacción ante su ausencia, procediéndose a la elección del método de calificación, los caracteres a valorar y el diseño de la plantilla de calificación. Este es el momento en que es necesario determinar los caracteres de mayor importancia en la selección.

5. Una vez asumido el estándar por la correspondiente asociación de ganaderos, se debe proceder a la formación de los jueces morfológicos, atendiendo, fundamentalmente, a que todos tengan una visión lo más uniforme posible en la interpretación del estándar.
6. Inclusión en el Libro Genealógico de todos los reproductores de la raza una vez calificados.
7. Redacción de un programa de conservación y mejora en el que quedará diseñada la forma en que se actuará para conseguir los objetivos propuestos.

A modo de ejemplo práctico incluimos parte de un informe que se elevó a la Asociación de Ganaderos de Castilla La Mancha de la raza Blanca Celtibérica (AGRACE) en el que se exponían los resultados que se obtuvieron en un estudio realizado sobre esta raza.

Se estudiaron los caracteres cualitativos y cuantitativos en 433 ejemplares de la raza Blanca Serrana Celtibérica. La muestra correspondía a animales ubicados en las Comunidades Autónomas de Castilla La Mancha, Andalucía y Murcia, constando de los siguientes apartados:

Para información de la asociación se realizó en primer lugar se realizó un recuerdo histórico:

“En cualquier proceso de conservación y recuperación de una raza se ha de hacer un recorrido histórico para constatar que los animales que actualmente se crían son de la raza que pretendemos conservar, pues en muchas ocasiones, las razas han sufrido cruzamientos y se ha de recuperar aquello que tiene mayor grado de pureza.

En el caso de la raza Blanca Celtibérica, Aparicio Sánchez escribía en 1951: “Mi admirado y querido compañero el señor Sanz Egaña, en su reciente trabajo «El ganado cabrío» (segunda edición) agrupa a la totalidad de cabras serranas de España en un solo conjunto étnico, incluyendo en él, como es natural, a las cabras andaluzas y proponiendo el nombre de raza Blanca Celtibérica para la totalidad de individualidades que la integran. La denominación es apropiada, pero solo para el grupo que se desenvuelve en los terrenos montañosos de Castilla y Levante, que a fin de cuentas y en sus provincias de Cuenca, Guadalajara, Teruel y reino de Valencia, constituían la antigua Celtiberia, pero nunca para el conjunto andaluz, netamente diferenciado de él por caracteres aloídicos inconfundibles”.

En el II Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia celebrado en 1951, Badiola Navarro y Braga Blanco presentaron un exhaustivo trabajo sobre la

cabra Blanca Celtibérica, la que Aparicio también denominaba Serrana de Castilla y Levante. En él hicieron un estudio zoométrico de 400 animales medidos en la provincia de Cuenca, en los términos municipales de Villar del Humo, San Martín de Boniches, Henarejos, Villora, Cardenote y Enguidanos”.

El estudio se acompañaba de un material gráfico que recogemos en las siguientes figuras 1 y 2.

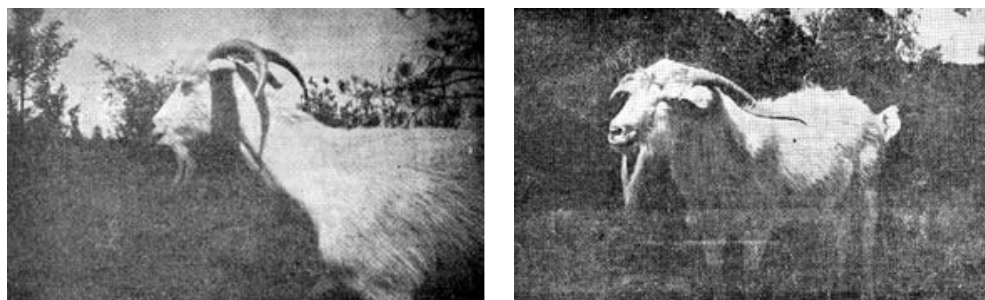


Figura 1. Ejemplares de Blanca Celtibérica tomados de Badiola y Braga (1051).



Figura 2. Ejemplares presentados en la Exposición Ganadera de Madrid de 1959.

En la figura 2 destaca gran anchura del pecho y la redondez de los costillares del primer ejemplar, por lo que estos documentos gráficos son un referente de lo que era la raza y permite comparar sus caracteres con los que actualmente ostenta, lo que, unido al estudio morfológico y morfoestructural comparativo

que se expone más adelante, se pueden obtener conclusiones muy positivas para el establecimiento de los criterios de selección.

En segundo lugar se estimaron los caracteres cualitativos, exponiéndose a continuación la metodología que se aplicó y los resultados que se obtuvieron (Luque, M. y col.; 2005).

Se estudiaron 719 animales, 653 hembras y 66 machos, de 18 explotaciones de Blanca Celtibérica y 10 de Blanca Andaluza repartidas por las Comunidades Autónomas de Andalucía y Castilla la Mancha.

Los 35 caracteres morfológicos analizados correspondían a las regiones de la cabeza, tronco, mamas y extremidades, así como a caracteres de índole faneróptica relativos tanto al color de la capa y piel como a los cuernos.

Para el estudio de la variabilidad dentro y entre rebaños, se estimaron las frecuencias relativas y absolutas de cada carácter analizándose el efecto de la localización siguiendo la metodología expuesta por Rodero *et al.* (1996). Para todo ello, se empleó el paquete *Statistica for Windows 6.0*.

En la Tabla 1 se expresan las frecuencias que presentaron las hembras de las razas Blanca Celtibérica y Blanca Andaluza y la comparación entre poblaciones mediante la prueba M-L Chi Cuadrado, discutiéndose los resultados obtenidos en función de las características expresadas en el Estándar racial vigente.

1. Perfil del frontal: Entre los diferentes tipo de perfil (recto, cóncavo, subcóncavo, convexo y subconvexo), en las hembras de Blanca Celtibérica (en adelante BC) el 80% presentan perfil recto pero las de Blanca Andaluza (en adelante BA) el perfil es convexo o subconvexo. Por otro lado en los machos de BC los perfiles que aparecen es de tipo ortoide-subcóncavo en un 87% y subconvexo en un 14%, sin embargo en BA es de tipo convexo. Las diferencias en el perfil fueron altamente significativas en ambos sexos.

2. Tipo de cuernos: De las posibles variaciones en el tipo de cuerno (acorne, Aegagrus, Prisca, intermedio y otro) encontramos que en la BC el tipo es el Prisca en un 93% de las hembras, mientras que en la BA solo es del 80%, siendo significativas estas diferencias. El menor porcentaje de cuerno Prisca en la Blanca Andaluza tiene su explicación en el perfil de la cabeza, ya que al presentar perfil convexo, el cuerno nace hacia atrás, haciendo que un grupo significativo de animales muestre un tipo de cuerno intermedio entre Prisca y Aegagrus, favorecido por el tipo de nacimiento del mismo. Es un cuerno en arco separado de las tablas del cuello y con las puntas hacia fuera. En el caso de la

Blanca Celtibérica, es un Prisca alto, dirigiéndose hacia arriba debido al perfil ortoide.

3. Longitud de orejas: Las hembras BC presentan orejas de longitud media en un porcentaje mayor, por el contrario, en la BA predomina la oreja larga. Las diferencias resultaron muy significativas. Los machos de BC las presentan medianamente cortas y en los de BA encontramos las tres longitudes, aunque predomina la larga.

4. Longitud cuello: Predomina el cuello mediano tanto en los machos como en las hembras. Sin embargo esto carácter se presenta más en la BC, ya que en la BA aproximadamente el 25% de la población muestra un cuello largo.

5. Forma del tronco: En ambas razas se detecta la tendencia de formas entre paralelas.

6. Inclinación de la grupa: No existen grandes diferencias en el grado de inclinación de la grupa en las hembras, predominando el ángulo de 45° en ambos casos.

7. Grosor de articulaciones: La tendencia de ambas razas es a tener unas articulaciones de grosor medio, sin embargo en el caso de las hembras las de BA, presentan un 7% de articulaciones groseras. En los machos de BC y BA hay un 13% y un 9%, respectivamente, de groseras.

8. Pelo: La longitud del pelo en el caso de las hembras es de mediano a corto en BC y en BA es de mediano a largo. En el caso de los machos la longitud del pelo en ambas razas es de mediano a corto. En cuanto al grosor del pelo, este es mediano en ambas razas, existiendo porcentajes superiores al 40% de grueso en los machos de BA y al 8% en las hembras de BA. Las diferencias encontradas tanto para la longitud como el grosor del pelo fueron significativamente altas.

9. Mamellas: En ambas razas la presencia o ausencia de este carácter se reparte en porcentajes 60-40, respectivamente. Las diferencias significativas han sido altas en el caso de las hembras.

10. Tipo de mama: En BC el 85% de las hembras presentan ubre abolsada y en las de BA es del 66%, sin embargo existe un porcentaje superior al 30% en BA de ubres catalogadas de otro tipo. Las diferencias fueron altamente significativas.

11. Desarrollo mamario: Cerca del 60% de las hembras presentan un desarrollo medio de la ubre, sin embargo, se presentan porcentajes superiores al 30% de escaso. Para este carácter las diferencias significativas encontradas fueron altas.

12. Pezón: Es de pequeña a mediana longitud en ambas razas. Por otro lado, la dirección del pezón oscila entre inclinado y vertical. Las hembras de ambas razas presentan porcentajes de pezones supernumerarios en el 10% de BA y del 5% en BC. Las diferencias tanto para la longitud como para la dirección del pezón fueron significativamente altas.

Tabla 1. Valores y significación de la prueba M-L Chi Cuadrado para los caracteres cualitativos entre las razas Blanca Celtibérica y Blanca Andaluza

Variables	Hembras (N = 653)	Machos (N = 66)	Variables	Hembras (N = 653)	Machos (N = 66)
	χ^2	χ^2		χ^2	χ^2
Perfil del frontal	530,84***	76,82***	Grosor pelo	27,83***	9,72**
Tipo de cuernos	20,67***		Color mucosas	0,96 ns	0,77 ns
Longitud orejas	51,50***	21,05***	Color pezuñas	2,10 ns	0,77 ns
Dirección orejas	9,13**	20,07***	Color ojos	3,78 ns	0,77 ns
Longitud cuello	22,88***	6,82*	Raspil	12,96***	0,82 ns
Sección cuello	4,66 ns	31,45***	Calzón	14,52***	15,64***
Forma del tronco	0,83 ns	0,77 ns	Pelliza	6,82**	7,19**
Línea dorso-lumbar	0,02 ns	2,15 ns	Mamellas	14,88***	0,78 ns
Inclinación grupa	0,28 ns	17,44***	Barba en machos		2,32 ns
Línea de la nalga	0,13 ns	0,81 ns	Color mamas	6,53*	
Extremidades	0,15 ns	2,25 ns	Perilla en hembras	2,12 ns	
Grosor articulaciones	7,99*	4,02 ns	Mama	46,42***	
Capa	2,76 ns	0,77 ns	Desarrollo mamario	13,77***	
Piel	22,08***	5,14 ns	Longitud pezón	38,11***	
Papada	3,54 ns	1,61 ns	Dirección pezón	27,80***	
Longitud pelo	81,19***	10,55**	Pezones supernumerarios	3,98*	

s: no significativo; * p " 0,05; ** p " 0,01; *** p " 0,001; χ^2 : M-L Chi Cuadrado

ANÁLISIS MORFOESTRUCTURAL

También se realizó el estudio morfoestructural de animal estudiado, obteniéndose 18 medidas zoométricas: Longitud cabeza (LCF), longitud cráneo (LCR), longitud cara (LC), anchura cabeza, (AC), anchura hombros (AH), anchura grupa anterior (AGA), anchura grupa posterior (AGP), longitud grupa (LG), alzada cruz (ALC), alzada palomillas (ALP), altura al hueco subesternal (AHS), diámetro longitudinal (DL), diámetro dorso-esternal (DD), diámetro bicostal (DB), perímetro torácico (PT), perímetro caña anterior (PCA), perímetro rodilla (PR) y perímetro caña posterior (PCP). Para la obtención de las medidas se utilizó el Bastón zoométrico, compás de espesores y cinta métrica, según la metodología expuesta por Herrera *et al.* (1996).

En la Tabla 2 se exponen los valores medios de la Blanca Celtibérica obtenidos por Badiola y Braga en 1950, los obtenidos actualmente en 248 hembras de la Blanca Celtibérica medidas en Castilla La Mancha, los correspondientes a 150 hembras de Blanca Celtibéricas medidas en Andalucía y los correspondientes a 234 hembras de la raza Blanca Serrana Andaluza a efectos comparativos.

Del estudio de esta tabla se deduce que hace 53 años, la Blanca Celtibérica era más pequeña que la actual, exceptuando la anchura de hombros (AH) y la anchura de grupa anterior (AGA), siendo similar a la actual en la longitud de la grupa (LG). Esto se traduce en que aquella cabra era de menor alzada pero de mayor anchura, lo que favorecía al prototipo de animal carnívor.

En cuanto a las dos ubicaciones de la raza, la Blanca Celtibérica criada en la Sierra de Gádor en Almería es más pequeña que la explotada en Castilla La Mancha. Estas diferencias podrían ser debidas a la mayor altura de la zona de pastoreo en el caso de la Almeriense.

Lo que sí queda claro es que la Blanca Serrana Andaluza tiene mayor tamaño en todas sus medidas, excepto en diámetro bicostal (DB), anchura de hombros (AH) y anchura de la grupa anterior (AGA), en su comparación con la Blanca Celtibérica de Castilla La Mancha. Ello nos indica que la Blanca Celtibérica conserva un mejor prototipo carnívor que la Blanca Serrana Andaluza al tener mayores valores en sus diámetros de anchura, conservando una mayor finura del hueso de la caña (PCA).

La aplicación de criterios de selección que aumenten estas diferencias en anchura en comparación con la Blanca Serrana Andaluza redundaría en su más clara diferenciación y en la consolidación de una canal del cabrito mejor conformada.

Tabla 2. Valores medios de hembras Blancas Celtibéricas y Blancas Serranas Andaluzas

VARIABLES	B.C. de 1950	B.C. Castilla-La Mancha	B.C. Andalucía	Blanca Serrana Andaluza
ALC	67,00	72,89	69,07	76,74
ALP	68,70	72,39	68,52	75,52
DL	69,20	76,38	73,92	81,09
DD		33,60	31,05	33,91
DB		19,72	18,51	19,30
LCF	19,88	23,86	22,72	25,14
LCR		11,23	10,35	11,53
LC		14,21	12,75	15,54
AC	12,09	12,50	11,84	12,75
AH	16,95	15,84	14,42	15,80
AGA	14,97	14,91	11,94	14,91
AGP		4,94	5,345	6,02
LG	21,71	21,94	21,15	23,41
AHS		41,33	38,55	45,01
PT	81,45	84,89	86,34	94,70
PCA	8,04	8,63	8,98	9,62
PR		13,58	14,00	14,76
PCP		9,20	9,86	10,37

GRADO DE HOMOGENEIDAD

Se estima a partir del Coeficiente de Variación Porcentual. Una población será más homogénea cuanto menor sea el coeficiente de variación para cada una de las variables estudiadas. En la Tabla 3 se exponen los coeficientes que en su momento obtuvo Badiola (1950) y los que presenta la Blanca Celtibérica en sus dos asentamientos actuales.

La utilidad del grado de homogeneidad reside en que elevados coeficientes de variación en alguna de las medidas zoométricas indica a los jueces que son regiones con mucha variabilidad y por lo tanto objeto de selección más particular para disminuirla y darle mayor uniformidad a la raza.

Tabla 3. Coeficientes de variación de la Blanca Celtibérica

VARIABLES	B.C. de 1950	B.C. Castilla-La Mancha	B.C. Andalucía
ALC	5,18	3,54	5,33
ALP	4,58	3,46	5,04
DL	5,83	4,72	5,43
DD		7,73	6,94
DB		12,45	14,27
LCF	6,79	4,86	7,16
LCR		10,94	11,96
LC		6,17	7,5
AC	7,11	4,22	5,14
AH	10,14	9,88	10,37
AGA	7,41	5,07	20,93
AGP		12,46	17,07
LG		4,67	4,83
AHS		4,91	7,50
PT	5,20	5,82	5,21
PCA	6,46	7,38	5,18
PR		4,88	3,70
PCP		7,07	7,77

De la Tabla 3 se deduce, en líneas generales, que la Blanca Celtibérica ubicada actualmente en Castilla La Mancha es la que presenta mayor grado de homogeneidad, excepto en el perímetro torácico (PT) y de la caña anterior

(PCA). En estos dos perímetros es menos uniforme que la antigua celtibérica y que la criada en Andalucía, por lo que constituyen dos caracteres en los que se deben aplicar criterios de selección que aminoren la variabilidad encontrada.

GRADO DE ARMONÍA

Con el cálculo de los coeficientes de correlación de Pearson entre todas las variables se puede estimar el grado de armonía del modelo morfoestructural que presenta una raza en un momento determinado. Se parte del principio de que un animal más alto debe tener la cabeza más grande (proporcionadamente), la grupa más larga, etc. Por lo tanto, cuanto mayor sea el porcentaje de coeficientes de correlación positivos y con significación estadística, mayor será el grado de armonía de la población, sus ejemplares se parecerán entre ellos en su morfoestructura, presentarán un modelo o morfotipo similar, parecido.

Los criterios de selección a aplicar dependerán de:

1. Porcentaje de coeficientes positivos y significativos con respecto al total. Una raza o población con más del 80% significa muy armónica. Existe un modelo morfoestructural similar en todos los animales de la raza. La respuesta a los criterios de selección aplicados es muy rápida, este ha sido el caso de la raza caprina Azpi Gorri.
2. Si existen variables con coeficientes negativos pero significativos, es un tema grave, pues cuando una región aumenta de tamaño, la correlacionada disminuye. Es frecuente en poblaciones con cruzamientos.
3. Coeficientes positivos no significativos indican que no existe relación entre las variables. Si su porcentaje es muy alto indica ausencia de armonía en el modelo.

Los resultados obtenidos en la raza Blanca Celtibérica ubicada en Castilla La Mancha determinan que es una población con un elevado grado de armonía morfoestructural, pues el 84,31% de los coeficientes de correlación obtenidos entre las diferentes variables resultaron positivos y significativos.

En el caso de las Blancas Celtibéricas ubicadas en Andalucía, sólo el 52,92% de las correlaciones entre las variables resultaron positivas y significativas, por lo que presentan un modelo morfoestructural de mediana armonía.

Los resultados obtenidos pueden ser debidos al efecto de la existencia de una Asociación y de Técnicos que han preconizado entre los ganaderos unos criterios de selección en el caso de la Blanca Celtibérica ubicada en Castilla La Mancha y por el contrario, esta ausencia de criterios en el caso de Andalucía, confieren una menor armonía al modelo morfoestructural.

DIFERENCIAS MORFOESTRUCTURALES ENTRE LAS HEMBRAS DE BLANCA CELTIBÉRICA SEGÚN LA LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Se ha procedido a la comparación entre las hembras localizadas en Castilla La Mancha y Andalucía mediante una prueba t de Student cuyos resultados se expresan en la Tabla 4.

De la lectura de esta tabla se deduce que desde el punto de vista estadístico, las cabras criadas en Andalucía son más pequeñas en casi todas sus variables que las criadas en Castilla La Mancha con una probabilidad que supera el 999 por mil. Tienen menor alzada, menor diámetro longitudinal (son más cortas), menos profundas, más estrechas de costillares y de hombros, etc., pero con la misma seguridad se puede inferir que tienen mayor perímetro torácico y presentan extremidades más groseras que las criadas en Castilla La Mancha.

Estas diferencias cuantitativas podrían ser debidas a las diferentes condiciones en que se explotan, ya no solo por factores de altitud o climáticos, sino también por el diferente tipo de manejo a que son sometidos los animales. Sin embargo, del análisis de la relación entre diversas variables se deduce que el modelo morfoestructural es el mismo, pertenecen a la misma raza:

En ambos casos, las diferencias entre la alzada a la cruz (ALC) y las palomillas (ALP) es similar, en ambos casos la cruz está medio centímetro más elevada que la grupa.

La relación entre la longitud del cuerpo (DL) y la alzada a la cruz (ALC) es casi igual: 1,07 en las hembras andaluzas y de 1,04 en las castellanas.

Lo mismo sucede en la relación existente entre la longitud de la cabeza (LCF) y su anchura (AC), pues los valores de 1,88 y 1,92 son igualmente similares.

Ello nos indica que estamos ante similares modelos morfoestructurales, simplemente, uno es más pequeño que otro.

Tabla 4. Prueba t entre las diferentes variables morfoestructurales de hembras Blancas Celtibéricas según localización geográfica

VARIABLES	Valores medios de B.C. en Andalucía	Valores medios de B.C. en Castilla-La Mancha	Valor t	Probabilidad
ALC	69,07167	72,88810	-12,1299	,000000***
ALP	68,51833	72,39113	-12,9199	0,000000***
DL	73,92000	76,37601	-6,3133	,000000***
DD	31,05167	33,59677	-10,0825	,000000***
DB	18,51000	19,71976	-4,6281	,000005***
LCF	22,72000	23,85988	-8,1344	,000000***
LCR	10,34667	11,23085	-6,9383	,000000***
LC	12,74833	14,20948	-15,5682	0,000000***
AC	11,84333	12,50020	-11,3500	,000000***
AH	14,42000	15,84375	-8,9433	,000000***
AGA	11,94067	14,90827	-17,4365	0,000000***
AGP	5,34500	4,94395	5,2276	,000000***
LG	21,15333	21,94052	-7,4328	,000000***
AHS	38,55500	41,33468	-11,2396	,000000***
PT	86,34333	84,89012	2,9404	,003470**
PCA	8,98167	8,63407	5,8097	,000000***
PR	14,00167	13,58065	6,6452	,000000***
PCP	9,86167	9,19960	9,1880	,000000***

** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$

A modo de conclusión se informaba que la caracterización morfológica y morfoestructural realizada en la raza caprina Blanca Serrana Celtibérica nos indica que los rebaños pertenecientes a la Asociación AGRACE, ofrecen un mayor grado de homogeneidad y armonía que la presentada por rebaños no inscritos en la Asociación, por lo que sería muy positiva la aplicación de los mismos criterios de selección sobre las dos poblaciones, ello implica la formación de un

panel de jueces expertos en la raza para la elección de los mejores reproductores en función del Prototipo Racial vigente.

Como se deduce de lo expuesto, a través de estos estudios se han podido establecer los criterios de mejora para la raza Blanca Celtibérica, los que en este momento se están llevando a cabo junto con la caracterización productiva.

4. Diseño y utilización de las plantillas de valoración

Una vez realizado el estudio de los caracteres cualitativos y cuantitativos de una raza como el anteriormente expuesto, es necesaria la formación de los agentes implicados en la mejora, para ello se diseñó una primera plantilla, que se denomina de valoración, cuyo único fin es la formación de los futuros jueces de la raza y al mismo tiempo proporciona al ganadero una herramienta para aplicar en su rebaño los criterios de selección que emanan del estándar de su raza.

El diseño de esta plantilla fue realizado con el fin de detectar las posibles influencias de la raza Blanca Andaluza en los rebaños de Blanca Celtibérica.

Los cursos de formación deben estar dirigidos también a todos los ganaderos que desean inscribir sus animales en el libro genealógico correspondiente y su forma de ejecución consiste en reconocer los diversos caracteres de un animal en la plantilla expuesta.

Cada carácter está precedido de una puntuación creciente en función de su cercanía a lo expuesto en el estándar y entre paréntesis el que es más deseado (D), no deseado (ND) y no admitido (NA).

PLANTILLA PARA LA FORMACIÓN DE JUECES EN LA VALORACIÓN DE LA RAZA CAPRINA BLANCA CELTIBÉRICA

1. Cabeza y cuello

Perfil: 2 Subcóncavo 3 Recto (D) 1 Subconvexo (NA)

Longitud de Cara: 2 Corta 3 Mediana (D) 1 Larga (NA)

Orejas: 1 Cortas 2 Medianas o medianamente largas (D) 0 Largas (ND)

Cuernos: 1 Prisca alto (D) 2 Prisca bajo 0,25 Intermedio(NA)
 Longitud del cuello: 1 Corto 1,5 Medio (D) 0,5 Largo (ND)
 Grosor del cuello: 0,5 Fino (ND) 1 Intermedio 1,5 Grueso (D)
 Tipicidad: 1 Baja (ND) 2 Media 3 Alta (D)

2. Tronco

Cruz: 1 Poco destacada (D) 0,5 Intermedia 0 Destacada (ND)
 Línea dorsolumbar: 1 En carpa (ND) 3 Tendencia a la rectitud (D)
 2 Dorso ensillado
 Pecho: 0,5 Estrecho y pobre (ND) 1 Intermedio 2 Ancho (D)
 Vista lateral: del tronco: 0 Cuña acusada (ND) 1 Cuña moderada
 3 Entre paralelas (D)
 Longitud: 2 Corto 3 Intermedio (D) 1 Largo (ND)
 Costillares: 1 Aplanados (ND) 2 Intermedio 3 Arqueados (D)

3. Grupa y muslos

Longitud grupa: 1 Corta (ND) 2 Intermedia 4 Larga (D)
 Anchura grupa: 1 Estrecha (ND) 2 Intermedia 3 Ancha (D)
 Inclinación grupa: 4 Escasa (D) 2 45° 1 Derribada (ND)
 Nalga: 1 Subcóncavo (ND) 2 Recto 4 Subconvexo (D)

4. Extremidades

Longitud de las extremidades: 3 Cortas 4 Medianas (D) 1 Largas (ND)
 Fortaleza extremidades: 2 Finas 4 Medianas (D) 1 Groseras (ND)
 Espalda: 1 Corta 2 Intermedia (D) 0,5 Larga (ND)

5. Capa y pigmento

Capa: 3 Totalmente Blanca (D) 0,5 Blanca con alguna región amelada (ND)

1 Mucosas totalmente sonrosadas (ND)

3 Mucosas sonrosadas con algún pigmento (D)

Pezuñas: 2 Claras 0 Algún pigmento

Cuerno: 2 Claro 0 Algún pigmento

6. Caracteres sexuales

Tipo de mama: 2 Globosa (D) 1 Abolsada 0 Otra (ND)

Profundidad ubre: 0,5 Escaso 1 Medio (D) 0 Elevado (ND)

Longitud del pezón: 0,5 Corto 1 Medio (D) 0 Largo (ND)

Dirección del pezón: 0,5 Vertical (D) 1 Inclinado (ND)

Testículos: 5 No horquillado (D) 0 Horquillado (ND)

7. Armonía general

5 Baja (ND) 10 Media 15 Elevada (D)

De lo expuesto se deduce que los estudios sobre los modelos morfoestructurales caprinos contribuyen a la caracterización racial y constituyen la base para el establecimiento de criterios de selección para adaptar una morfoestructura determinada a una función específica. En este caso se intenta la obtención de un cabrito de mayor peso y mejor conformación, lo que redundaría en una mayor rentabilidad económica de las explotaciones. Pero ¿existe una adaptación del modelo morfoestructural a las características orográficas en caprinos en pastoreo?

Esta es una pregunta que de ser cierta modificaría muchos de los criterios de selección que se aplican de una forma generalizada a todas razas y que condicionaría el diseño de las plantillas de valoración, pues si existe una adecuación

de la morfoestructura a las condiciones orográficas en las que se desarrollan, entonces estaríamos ante una limitante y en la elección de los criterios de selección deberían ser contemplados.

En el primer aspecto, el de la caracterización racial, diversos trabajos efectuados sobre estas razas de extensivo de carne españolas han determinado que presentan unas alzas comprendidas entre los 69,73 cm. (Moncaína) y los 77,12 (Blanca Andaluza), en general de gran formato, de proporciones medio-líneas o sublongilíneas. De cabezas grandes, pues su longitud representa 1/3 de su altura. Animales estrechos, según se deduce de los valores de anchura a nivel de la grupa y de mucho hueso, con perímetros del metacarpo elevados, lo que no favorece la buena conformación cárnica del cabrito.

Sin embargo, a pesar de tener elementos comunes, cada raza caprina de cría en extensivo presenta un modelo morfoestructural determinado, expresión de unos caracteres cuantitativos morfoestructurales que responden a una adaptación al medio geográfico en el que pastorean (sierra o montaña) y en menor medida, a la selección de los criadores, ya que ellos dirigen su selección hacia aquellos animales que mejor soportan estas condiciones.

En anteriores trabajos (*Herrera et al., 1996*) se puso de manifiesto la existencia de modelos diferenciados en razas caprinas andaluzas de aptitud lechera (sistemas intensivos) y de carne (sistemas extensivos), así como entre razas productoras de leche (Florida y Payoya) en zonas de sierra con escasa o elevada pendiente (*Rodero et al., 2003*) o entre caprinos criollos de diferentes regiones fisiográficas de México (*Hernández Zepeda, J.S. y col.; 2005*), lo que sugiere que en el caprino de carne puedan constatarse estos resultados.

Para ello se aplicó el análisis discriminante a las variables morfoestructurales de seis razas de caprino extensivo de carne (Luque, M. y col., 2005). La prueba de Mahalanobis informó que las distancias entre todas las razas eran estadísticamente significativas ($p < 0,001$), y la matriz de clasificación de las 6 razas (Tabla 5), indica que las razas con mayores porcentajes de adscripción son la Pirenaica (P), Moncaína (M) y Blanca Celtibérica (C), siendo algo elevado el grado de error en las adscripciones de la Negra Serrana y Blanca Andaluza y muy elevado en la Azpi Gorri, lo que se constata en la Figura 3.

Tabla 5. Matriz de clasificación de las 7 razas

RAZA	Porcentaje	A	B	C	M	N	P	R
Azpi Gorri (A)	22,61905	19	14	42	0	4	5	0
Blanca Andaluza (B)	60,58394	5	166	35	2	53	7	6
Blanca Celtibérica (C)	92,96482	3	14	370	0	8	2	1
Moncaína (M)	98,19820	0	0	2	109	0	0	0
Negra Serrana (N)	56,01504	0	81	26	3	149	6	1
Pirenaica (P)	92,10526	0	1	9	0	2	140	0
Total	74,13919	27	280	494	114	221	162	67

La interpretación de este gráfico desde parámetros de localización geográfica de las distintas razas parece indicar que existen modelos morfoestructurales adaptados a las diferentes configuraciones del terreno, o zona de pastoreo.

Así, en el caso de la Pirenaica (P) y la Moncaína, dos razas de gran cercanía en sus orígenes, lo que se comprueba en el plot de la Figura 4, tienen modelos morfoestructurales totalmente diferentes según la prueba de Mahalanobis, ya que según se observa en la matriz de clasificación de la tabla 5, ningún animal de la raza Moncaína fue adscrito a la Pirenaica y a la viceversa. En el caso de la Pirenaica, la zona de pastoreo puede ser tipificado como de media-alta montaña (Pirineos), con pendientes suaves y valles, mientras que en el caso de la Moncaína es de montaña de mediana altitud pero de elevadas pendientes (Moncayo).

El área de pastoreo de la Blanca Celtibérica (C) es de sierra con elevadas pendientes (Vertiente norte de la Sierra del Segura), área de vertiente más abrupta que la ocupada por las razas Negra Serrana (N) y Blanca Andaluza (B) que conviven en parte en la vertiente sur de la Sierra del Segura. En la figura 3 se observa que el modelo morfoestructural de la Blanca Celtibérica queda diferenciado de las otras dos razas, la Blanca Andaluza y la Negra Serrana, que por el contrario no son discriminadas tan claramente en el análisis efectuado.

El caso de la Azpi Gorri, con los valores más bajos en clasificación (Tabla 5) y el agrupamiento menos definido en el plot, podría ser interpretado como respuesta de un modelo morfoestructural configurado para el pastoreo en zonas abruptas y de valles, intermedio entre el modelo Pirenaico y las demás ubicaciones de las razas estudiadas.

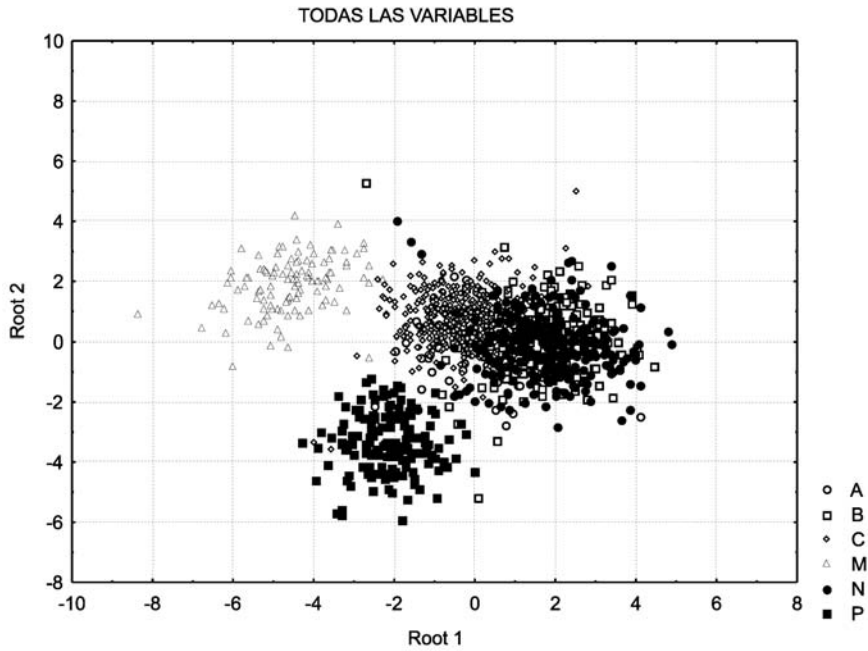


Figura 3. Análisis discriminante de los modelos morfoestructurales de 6 razas caprinas de extensivo de carne.

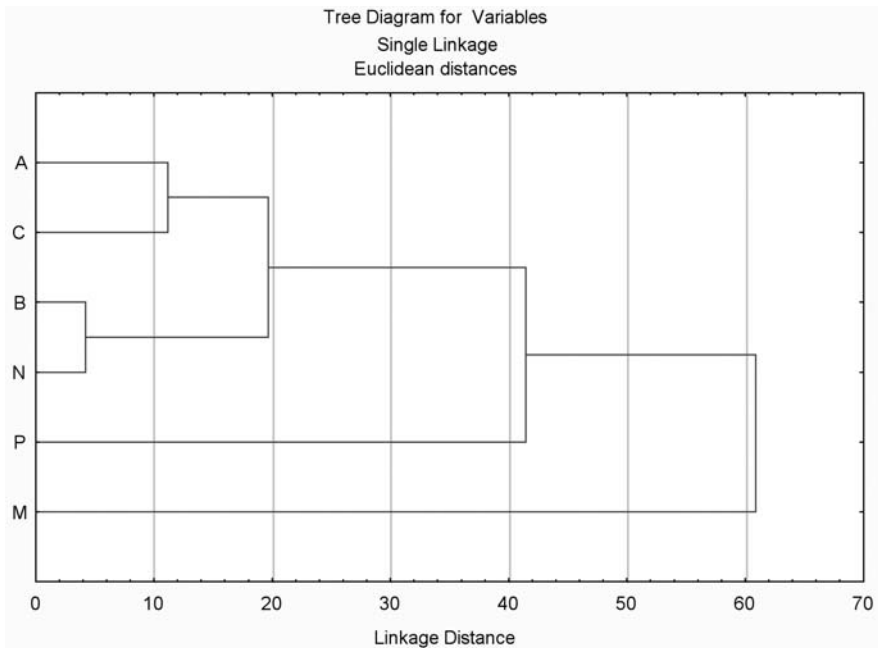


Figura 4. Distancias Euclidianas entre los modelos morfoestructurales de 6 razas caprinas de extensivo de carne.

La existencia de estos modelos sugiere una correlación entre la morfoestructura y el grado de altitud y pendiente de las zonas de pastoreo, línea de investigación que se encuentra en desarrollo y que condicionará en el futuro el establecimiento de los criterios de selección morfológica y morfoestructural de cada raza si se confirman estos resultados, ya que existiría un componente adaptativo que deberá ser contemplado si se quiere conseguir la mejora de la conformación cárnica de los cabritos.

Otro aspecto importante de esta línea de investigación es que ante la existencia de este componente, las canales de estos cabritos encuentran un elemento más para ser reconocidos como de indicación geográfica protegida (IGP).

5. Métodos de calificación

De las características y condicionamientos expuestos a lo largo de este capítulo, se deduce que la calificación de los reproductores de estas razas ha de estar fundamentada en un profundo conocimiento de las exigencias del medio en que se desarrollan, de la morfoestructura que necesitan para poder seguir realizando el pastoreo y de los condicionantes de manejo impuesto por el gran tamaño de los rebaños y las infraestructuras de que disponen, así como de la lejanía de los centros urbanos, por lo que exigen largos desplazamientos que en definitiva determinan el método de calificación que se ha de aplicar.

Esta complejidad y dificultad en la realización de las valoraciones y calificaciones de los caprinos de extensivo de carne exige que se investigue en la adaptación de los métodos existentes o en la creación de otros nuevos que respondan de forma efectiva a estas especiales circunstancias.

MÉTODO DE LOS PUNTOS

Es el método de uso más generalizado en el que se inspecciona, se compara, se deduce y se aplica un valor numérico a la expresión del carácter analizado, permitiendo juzgar comparativamente el valor de un ejemplar determinado. Sin embargo, en la práctica queda demostrado que en muchas ocasiones solo significa un número que se adjudica a los animales inscritos en el Libro Genealógico de muchas razas para cumplir con una exigencia administrativa, por lo que tiene poca aplicación en la selección.

Entre las causas que han originado esta situación se podrían citar:

- La existencia de estándares redactados en función de caracteres morfológicos y fanerópticos, que no se corresponden con la verdadera potencialidad productiva de la raza.
- La interpretación del Estándar por parte de los jueces que resulta muy “*sui generis*”, alcanzando cada juez un “*ideal*” diferente.
- Los caracteres elegidos están a veces, correlacionados negativamente.
- Su aplicación circunscrita a las ferias y exposiciones, pero no en los rebaños

Sin embargo, este método aún resulta útil en el extensivo de carne si se corrigen las causas antes enunciadas.

- Realizando los estudios de los caracteres cualitativos y cuantitativos para determinar las regiones con menor grado de homogeneidad e identificar los caracteres con mayor repercusión en la conformación cárnica del cabrito.
- Formando a los jueces de la correspondiente asociación y unificando criterios con respecto al estándar.
- Calculando los coeficientes de correlación entre las diversas variables morfoestructurales para detectar si algunas regiones no tienen un comportamiento armónico.
- Extendiendo su aplicación entre los ganaderos e implicándolos en los actos de enjuiciamiento.

CALIFICACIÓN LINEAL

Teóricamente es el mejor sistema por su objetividad, ya que selecciona rasgos simples, con importancia económica y con variabilidad dentro de un rango biológico, determinando los límites biológicos entre los que se encuentra cada carácter a valorar en una población determinada y, sobre todo, permitiendo establecer el intervalo que es capaz de diferenciar el calificador con una elevada repetibilidad.

Los rasgos o caracteres que se eligen tienen mediana-alta heredabilidad, por lo que a lo largo del tiempo se alcanza un único morfotipo lechero o cárnico con aditamentos propios de cada raza.

Esta última particularidad es la que limita la aplicación generalista de este método, ya que anteriormente expresábamos que parece existir una correlación entre el modelo morfoestructural y la adaptación al pastoreo en las zonas geográficas en las que se desarrolla cada raza caprina de extensivo. Por lo tanto, no se puede llegar a un mismo modelo en todas ellas, habrá que diseñar un sistema de calificación que contemple la limitante de adaptación a cada medio geográfico en particular.

MÉTODO COMBINADO DE CALIFICACIÓN MORFOESTRUCTURAL PARA LAS RAZAS DE EXTENSIVO DE CARNE

Iniciar en el caprino de extensivo de carne la aplicación de un sistema de valoración y calificación exige conocer *a priori* el grado de variabilidad existente en sus caracteres estructurales y morfológicos para poder confeccionar las correspondientes escalas con los extremos de variación biológica, así como estudiar las correlaciones entre todos ellos para determinar el peso de cada carácter en la modelización estructural.

Posteriormente será necesario calcular la heredabilidad de aquellos que se consideren necesarios para la confección de la plantilla de calificación, por lo que el estudio ya existente sobre la morfoestructura de nuestras razas caprinas de carne tendrá su aplicación en el desarrollo de este método de calificación.

En 1993, la *American Dairy Goat Association* publicó el Sistema de Calificación Lineal para ganado caprino lechero, en el cual se expresa cuantificada la variabilidad morfológica de cada uno de los 14 rasgos considerados, así como el peso relativo de cada una de las categorías en que se agrupan según el sexo (apariencia general, carácter lechero, capacidad corporal y sistema mamario). Más tarde, en el caprino francés se desarrolló el *Índice combinado (ICC)* e *Índice Morfológico*, basado este último en los elevados valores encontrados en la heredabilidad del perímetro torácico, la longitud y el diámetro del pezón, o los valores medios hallados en la inclinación de la pelvis, ángulo del corvejón e inclinación y orientación de los pezones en las razas Saanen y Alpina francesa (DARRACQ, 1999), valores de heredabilidad cercanos a los observados en razas norteamericanas (Tabla 6).

Tabla 6. Heredabilidad de diversos caracteres contemplados en la Calificación Lineal de caprinos de aptitud lechera en Norteamérica

Carácter	Heredabilidad	Carácter	Heredabilidad
<i>Puntuación final</i>	0.27	Alzada	0.52
<i>Capacidad torácica</i>	0.29	Carácter lechero	0.24
<i>Inclinación de la grupa</i>	0.32	Anchura grupa	0.27
<i>Angulo extremidad posterior</i>	0.21	Ubre (inserción anterior)	0.25
<i>Ubre (inserción posterior)</i>	0.25	Ubre (arco posterior)	0.19
<i>Ligamento suspensor medio</i>	0.33	Ubre (profundidad)	0.25
<i>Pezón (situación)</i>	0.36	Pezón (diámetro)	0.38

Tomado de *Wiggans et al. (1994)*.

Es posible que nuestras razas ofrezcan similares valores de heredabilidad de los caracteres antes expuestos para las lecheras, por lo que al menos ya se cuenta con un punto de referencia en este aspecto, pero de otros caracteres de gran importancia en la producción de carne no tenemos ninguna referencia en cuanto a su heredabilidad, por lo que tendrán que ser obtenidas de forma experimental.

Los caracteres de los que ya se tiene referencia de su grado de heredabilidad en el caprino lechero y que son valorados también en el caprino de extensivo de carne se describen en la tabla 7.

Tabla 7. Grado de heredabilidad de algunos caracteres de utilidad en la calificación lineal del extensivo de carne

Carácter	Heredabilidad
Alzada	0,52 (Alta)
Capacidad torácica	0,29 (Media)
Perímetro torácico	Elevada
Inclinación grupa	Media
Anchura de la grupa	Media
Longitud y diámetro del pezón	Elevada
Profundidad ubre	Media

CONCEPTOS A CALIFICAR EN EL CAPRINO EXTENSIVO DE CARNE

Tipicidad racial

Se valoran los caracteres propios de la raza, por lo que un animal no puede seguir siendo valorado si no cumple con todos ellos. Si los presenta podrá ostentar una mama más recogida o más descendida, una grupa más larga o más corta, más estrecha o más ancha, pero estos caracteres ya podrán ser valorados en base a los otros conceptos. Es por tanto condición primera y *sine qua non* el ostentar estos caracteres propios de la raza.

Los caracteres a considerar dependerán de cada raza, si bien serán comunes los siguientes:

- Perfil del frontal.
- Color de la capa.
- Tipo de cuernos.

Estructura y apariencia general

Se consideran todas aquellas regiones que actúan como soporte de las demás, dependiendo de su buena conformación, fortaleza e integridad, así como del mantenimiento de la vida productiva del animal, su longevidad. La valoración se efectúa sobre caracteres propiamente morfoestructurales así como su aspecto general, que debe ser atractivo, vigoroso, con proporcionalidad entre sus diferentes regiones, dando un conjunto armonioso, simétrico y de proporciones acordes con lo expresado en su estándar.

Los caracteres a valorar dentro de este concepto son:

- Alzada.
- Conformación línea dorso-lumbar.
- Inclinación de la grupa.
- Longitud y grosor cuello.
- Longitud y grosor extremidades.
- Conformación mamaria.

Compacidad

La obtención de canales de cabritos bien conformadas requiere de una estructura ósea en la que los diámetros de anchura y profundidad de las regiones donde asientan los mayores paquetes musculares sean amplios y bien constituidos. Por ello se atenderá a la valoración del tronco y de la grupa bajo este criterio, siendo mejor valorados aquellos animales más “compactos”.

Los caracteres a valorar dentro de este concepto son:

- Forma del tronco
- Arqueamiento de costillares
- Profundidad del tórax
- Conformación de la grupa
- Forma de la nalga

En la actualidad se están confeccionando las nuevas plantillas de valoración y calificación en las razas caprinas Blanca Andaluza, Negra Serrana y Blanca Celtibérica a las que ya se les ha realizado los estudios de los caracteres cualitativos y cuantitativos y se cuenta con la información que aportan los libros genealógicos y los programas de conservación y mejora que se están realizando en estas razas.

Bibliografía

Aparicio, G. (1951): *Zootecnia Especial*. 2ª ed. Imprenta Moderna. Córdoba.

Alia Robledo, M.J. (1987): *Estudio Etnológico y Productivo de la Agrupación Caprina “Negra Serrana”*. Tesis Doctoral. Madrid, pp. 1-239.

Badiola Navarro y Braga Blanco (1951): *La cabra Blanca Celtibérica*. II Congreso Internacional Veterinario de Zootecnia. Madrid. Vol. III, pp. 253-266.

Bouchel, D.; Lauvergne, E.; Guibert, E. y Minvielle, E.F. (1997): *Étude morpho-biométrique de la chèvre du Rove. I. Hauteur au garrot (HG), profondeur du thorax (PT), vide sous-sternal (VSS) et indice de gracilité sous-sternale (IGs) chez les femelles*. Revue Méd. Vét. 148, 1, 37-46.

Darracq, J. (1999): “Nouveaux index combinés et morphologie”. *La chèvre*, 232, 18-19.

Hernández, J.S.; Herrera, M.; Rodero, E.; Vargas, S.; Resendiz, R.; Carrión, I.; Ríos, J. y Romero, J.O. (2005): *Diferencias morfoestructurales de caprinos criollos de acuerdo a regiones fisiográficas de Puebla. México*. Producción Ovina y Caprina. Vol. XXX, pp. 104-106. Ed. SEOC. Granada. D.L: SE-4320-05. I.S.B.N. 84-8474-175-3.

Luque, M.; Pérez-Sempere, I.; Sánchez, M.D.; García, A.; Rodero, E. y Herrera, M. (2005): *Análisis comparativo de los caracteres cualitativos externos en las razas Blanca Celtibérica y Blanca Andaluza*. Producción Ovina y Caprina. Vol. XXX, pp. 107-110. Ed. SEOC. Granada. I.S.B.N. 84-8474-175-3.

Luque, M.; Rodero, E.; Peña, F.; García, A. y Herrera García, M. (2005): *Application of discriminant analysis to the morphostructural differentiation of 7 extensive goat breeds of extensive*. Book of Abstracts of the 56th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. 56 - Wageningen, Holanda. pp. 301-301.

Rodero, E.; De la Haba, M.R. y Rodero, A. (1996): "Genetic study of Andalucía's ovine and caprine breeds". *J. Anim. Breed. Genetic*. 114 (1997), 143-161. Blackwell Wissenschafts-Verlag. Berlin.

Rodero, E.; Luque, M.; Herrera, M.; González, A.; Azor, P.J. y Molina, A. (2004): "Caracterización de la raza caprina Blanca Serrana Andaluza para los caracteres cualitativos externos". *Producción Ovina y Caprina*. Vol. XXIX, pp. 386-388. Ed. SEOC. Lleida. D.L: L-623/2004.

Wiggans, G.R.; Hubbard, S.M. y Wright, J.R. (1994): *Genetic evaluation of dairy goats in the United States for yield and type traits*. Proceeding of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Guelph. Ontario. Canadá 18: 178-181.

Valoración morfológica en el ganado caprino lechero

Sánchez Rodríguez, M.*; Muñoz Mejías, M. E.**;
Cárdenas Baena, J.M.** y Blanco del Campo, G.***

* Dpto. de Producción Animal. Edificio Producción Animal, Campus de Rabanales, 14014 Córdoba. pa1sarom@uco.es

** Federación Andaluza de Asociaciones de Ganado Caprino de Raza Pura "Cabrandalucía". C/ El Pozuelo s/n, 29160 Casabermeja (Málaga). cabrandalucia@gmail.com

*** Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CONAFE). Ctra. de Andalucía, km. 23,600, 28340 Valdemoro (Madrid). conafe@conafe.com

1. Introducción
435
 2. El morfotipo y la producción lechera en caprino
435
 3. Diferencias entre morfotipo lechero y patrón racial
442
 4. Valoración morfológica del caprino lechero en diferentes países
444
 5. Introducción del sistema lineal en la valoración morfológica
448
 6. Categorías principales y puntuación final
458
 7. Adaptación del sistema de valoración morfológica lineal a las razas lecheras españolas
462
 8. Calificación morfológica y juzgamiento
470
- Bibliografía
470

1. Introducción

En la actualidad está plenamente comprobado en vacuno lechero que la rentabilidad se consigue con animales con una alta producción y una larga vida, y por tanto, una gran producción vitalicia, que minimice los costes de amortización en la producción de cada litro de leche y disminuya otros costes sanitarios y de manejo. En caprino lechero, aunque aún no se tenga la experiencia y la ingente cantidad de datos que en vacuno, todo apunta en la misma dirección.

Para conseguir este objetivo necesitamos animales con un buen morfotipo lechero, lo que conlleva un gran formato, una gran capacidad de ingesta que les permita el consumo de raciones equilibradas con un buen nivel forrajero, que serán transformadas en leche de calidad, siendo este punto de especial importancia en esta especie debido a sus altas producciones, su reducida capacidad de ingesta y su tendencia a acumular reservas grasas intra-abdominales. Deben poseer además, unas características de tipo que faciliten su ordeño mecánico, y les confieran durabilidad en la explotación frente al desgaste que supone la alta producción lechera.

Por lo tanto, la selección deberá prestar atención a la producción y a la morfología. Por otro lado, cualquier objetivo que se incluya en un programa de mejora debe cumplir tres requisitos imprescindibles, que sea fácilmente medible, que sea al menos moderadamente heredable y que tenga repercusión en la rentabilidad. Estas tres premisas se cumplen de forma clara en los aspectos productivos, pero han sido bastante más discutidas para los caracteres morfológicos. Sin embargo, en la actualidad, la valoración del tipo ha ganado mucho en objetividad con la introducción de la metodología lineal de calificación, donde se tienen en cuenta solamente caracteres de fácil apreciación, con mayores heredabilidades y repercusiones económica para el ganadero.

2. El morfotipo y la producción lechera en caprino

LA RENTABILIDAD DEL MORFOTIPO LECHERO EN CAPRINO

El tipo crea rentabilidad tanto de forma directa como indirecta. Así, el valor de un animal es siempre más alto para los animales mejor conformados del Libro Genealógico, este hecho se irá incrementando cada vez más, a medida que la calificación sea más objetiva, se multipliquen los certámenes y concursos gana-

deros, y las valoraciones morfológicas queden recogidas en las cartas de los animales. Pero es mucho más importante la vía indirecta, ya que el tipo contribuye a mejorar la rentabilidad de las explotaciones en los siguientes aspectos:

- Facilita el manejo del ganado, especialmente el ordeño, ya que aquellas cabras con una ubre blanda, bien formada e implantada y de profundidad adecuada, y que tengan además unos pezones bien colocados y conformados, tendrán un ordeño mucho más rápido y menos traumático que las que posean ubre carnosa, demasiado profunda y los pezones mal conformados y colocados.
- Incrementa la durabilidad del ganado; así, las cabras con gran capacidad corporal, y por tanto gran capacidad de ingesta, presentan mayor resistencia al desgaste que produce un alto rendimiento lechero, ya que permite conseguirlo con raciones más equilibradas y mayor proporción de forraje. Además, las cabras con buenas patas y buena grupa viven más tiempo sin problemas en la granja, y por último, las cabras con una ubre poco profunda y bien insertada sufren lógicamente menos lesiones mamarias.
- Incrementa la producción vitalicia: Como consecuencia de un manejo más fácil, menos propensión a sufrir lesiones y mayor resistencia al desgaste, se incrementa la vida productiva del animal, y por tanto, su producción vitalicia, lo que conlleva una disminución importante en los costes de producción de leche.

Veamos ahora los costes de amortización en la producción de leche de cabra:

- Coste para poner una chiva en primer parto: 150 €.
- Valor final del animal de desecho: 0 € (en el mejor de los casos, debido al bajo precio de venta de estos animales y al coste del seguro de retirada de cadáveres).
- Capital a amortizar: 150 €.

Los costes de amortización por litro de leche son muy diferentes según la vida productiva alcanzada por el animal, veamos los posibles casos, teniendo en cuenta que las bajas se producen al final de la gestación o en el parto siguiente, como es normal que suceda:

- Cabra con sólo una 1ª lactación de 400 l.: $150 \text{ €} / 400 \text{ l} = 0'375 \text{ €/l}$.
- Cabra con 400 l en 1ª lactación y 500 l en 2ª: $150 \text{ €} / 900 \text{ l} = 0'167 \text{ €/l}$.

- Cabra con 400 l en 1ª lactación, 500 l en 2ª y 600 l en 3ª: $150 \text{ €}/1500 \text{ l} = 0'1 \text{ €/l}$.
- Cabra con 400 l en 1ª, 500 l en 2ª, 600 l en 3ª y 650 l en 4ª: $150 \text{ €}/2150 \text{ l} = 0'07 \text{ €/l}$.
- Cabra con 400 l en 1ª, 500 l en 2ª, 600 l en 3ª, 650 l en 4ª y 600 l en 5ª: $150 \text{ €}/2750 \text{ l} = 0'054 \text{ €/l}$.
- Cabra con 400 l en 1ª, 500 l en 2ª, 600 l en 3ª, 650 l en 4ª, 600 l en 5ª y 550 l en la 6ª: $150 \text{ €}/3300 \text{ l} = 0'045 \text{ €/l}$.
- Cabra con 400 l en 1ª, 500 l en 2ª, 600 l en 3ª, 650 l en 4ª, 600 l en 5ª, 550 l en 6ª y 500 l en la 7ª: $150 \text{ €}/3800 \text{ l} = 0'039 \text{ €/l}$.

Así se podría seguir aún más, por ejemplo, la cabra más rentable que hemos conocido y controlado fue la MS0093, del rebaño experimental de la Universidad de Córdoba, que hizo 12 lactaciones con una producción vitalicia de algo más de 9000 l., y por tanto, con 0'016 € de coste de amortización por litro de leche (150 €/9000 l).

Además, hay que tener también en cuenta los costes fijos de alimentación a partir del primer parto, y que son los correspondientes a la alimentación de mantenimiento, ya que éstos no son variables en función de la producción o el estado fisiológico. Así, para los ejemplos anteriores, y suponiendo partos a los 14 meses, periodos entre partos de 1 año y coste de la ración de mantenimiento de 0,18 €, tenemos:

- 1ª cabra: $12 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 64,8 \text{ €} / 400 \text{ lts.} = 0,162 \text{ €}$
- 2ª cabra: $24 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 129,6 \text{ €} / 900 \text{ lts.} = 0,144 \text{ €}$
- 3ª cabra: $36 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 194,4 \text{ €} / 1.500 \text{ lts} = 0,130 \text{ €}$
- 4ª cabra: $48 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 259,2 \text{ €} / 2.150 \text{ lts} = 0,120 \text{ €}$
- 5ª cabra: $60 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 324,0 \text{ €} / 2.750 \text{ lts} = 0,118 \text{ €}$
- 6ª cabra: $72 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 388,8 \text{ €} / 3.300 \text{ lts} = 0,118 \text{ €}$
- 7ª cabra: $84 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 453,6 \text{ €} / 3.800 \text{ lts} = 0,119 \text{ €}$
- Cabra MS093: $142 \text{ meses} \times 0,18 \text{ €/día} = 766,8 \text{ €} / 9.000 \text{ lts.} = 0,085 \text{ €}$

Teniendo en cuenta ambos costes fijos de producción se pueden estimar los costes totales de amortización por litro de leche producido, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Costes totales de amortización por litro de leche

Cabra	Alimentación	Amortización	Total
1ª	0,162 €	0,357 €	0,537 €
2ª	0,144 €	0,167 €	0,311 €
3ª	0,130 €	0,1 €	0,230 €
4ª	0,120 €	0,07 €	0,190 €
5ª	0,118 €	0,054 €	0,172 €
6ª	0,118 €	0,045 €	0,163 €
7ª	0,119 €	0,039 €	0,158 €
MS093	0,085 €	0,016 €	0,101 €

Como puede apreciarse perfectamente en este cuadro resumen, los animales con sólo una o dos lactaciones nunca serán rentables en la explotación, ya que los costes de amortización son muy elevados. Es a partir de la tercera lactación cuando estos costes se estabilizan en unos límites razonables. Por este motivo es tan importante que las cabras lleguen al menos a realizar la cuarta lactación. Sin embargo, esta situación no se da en la realidad, estando la vida media de los animales de nuestros rebaños lecheros en menos de tres lactaciones, desperdiciando el potencial lechero de los mismos, ya que las mejores lactaciones se alcanzan en nuestras cabras en la tercera lactación y se mantienen hasta la quinta. Esta, sin duda, es una de las razones del fracaso económico de muchas ganaderías de caprino lechero.

EL PROBLEMA DE LA SELECCIÓN CONJUNTA DE PRODUCCIÓN Y TIPO

Los objetivos de la selección son la mejora de la producción y del tipo, pero aquí surge un problema, no es fácil mejorar conjuntamente ambas características (Tabla 2). Sería fácil si al seleccionar solamente por producción se mejorara simultáneamente el tipo, o viceversa, si al seleccionar solamente por tipo se mejorara la producción. Pero ocurre justo lo contrario, si se selecciona sólo por producción el tipo se deteriora hasta el punto de perder valor comercial, dis-

minuir el tiempo de vida productiva y obtener una menor producción vitalicia. Si por el contrario, si se selecciona sólo por tipo, la producción lechera va declinando de generación en generación. Esto se explica porque la gran mayoría de los caracteres de tipo (salvo el carácter lechero) y la producción puntual tienen genéticamente una correlación negativa en los animales lecheros.

Este hecho se demostró hace ya muchos años en vacuno lechero, y es lo que realmente ha pasado con nuestras razas caprinas lecheras, donde el ganadero ha seleccionado empíricamente animales de una gran producción, muy finos, pero con un mal morfotipo lechero, y una muy escasa vida productiva.

Tabla 2. Correlaciones Genéticas entre los caracteres morfológicos de la ubre y la producción lechera en cabras francesas

	Inserción Anterior	Forma	Profundidad	Ligamento Suspensor	Inserción Posterior
Alpina	+0,07	-0,23	-0,43	+0,16	-0,17
Saanen	0	-0,30	-0,55	+0,03	-0,31

Fuente: Caprigène France

Por tanto, la selección conjunta de producción y morfología sólo se puede abordar desde programas de mejora actuales, que utilicen todas las herramientas disponibles para conseguir animales con una gran producción vitalicia. Está claro que los caracteres productivos a seleccionar son principalmente cantidad y calidad de leche, fácilmente mesurables y con una heredabilidad suficiente. Sin embargo, los caracteres de tipo a tener en cuenta han sido siempre más cuestionables, ya que muchas veces no eran fácilmente objetivables y no se conocía bien su heredabilidad; no obstante, con la introducción de la valoración lineal estas variables son más objetivas y fáciles de medir, y además sólo se tienen en cuenta caracteres con una heredabilidad al menos moderada. En este sentido, en Norteamérica y en Francia, sí disponen ya de datos para sus razas caprinas, que pueden ser de gran utilidad en tanto se dispongan de valores propios para las nuestras, y que lógicamente deben ser muy similares.

a) Heredabilidades de los caracteres de tipo en caprino

En Francia se han determinado las heredabilidades de diferentes caracteres morfológicos (Piacere, 2003; Caprigene, 2006) (Ver Tablas 3, 4 y 5).

Tabla 3. Heredabilidades de los caracteres estructurales

Caracteres	Saanen	Alpina
Perímetro torácico	0,49	0,51
Línea dorso lumbar	0'05	0'11
Ángulo de grupa	0,14	0,13
Apertura corvejones	0,13	0,24
Separación pies	0,12	0,21
Cuartillas	0,05	0,07

Tabla 4. Heredabilidades de los caracteres de la ubre

Caracteres	Saanen	Alpina
Inserción anterior	0,34	0,23
Forma ubre	0,27	0,34
Profundidad ubre	0,28	0,31
Inserción posterior	0,24	0,33
Ligamento suspensor	0,25	0,23

Tabla 5. Heredabilidades de los pezones

Caracteres	Saanen	Alpina
Longitud	0,46	0,41
Diámetro	0,40	0,41
Forma	0,34	0,38
Inclinación	0,17	0,21
Implantación	0,30	0,34
Orientación	0,32	0,32

En los Estados Unidos se han determinado también las heredabilidades para los diferentes caracteres lineales y la puntuación final que se utiliza en la valoración morfológica para el conjunto de sus razas caprinas (Wiggans y col., 2006) (Tabla 6).

Tabla 6. Heredabilidades en caprinos norteamericanos

Carácter	Heredabilidad
Puntuación Final	0,27
Alzada a la cruz	0,52
Anchura de pecho	0,29
Carácter lechero	0,24
Ángulo de grupa	0,32
Anchura de grupa	0,27
Patas traseras (vista lateral)	0,21
Inserción anterior ubre	0,25
Altura inserción posterior	0,25
Anchura inserción posterior	0,19
Ligamento suspensor medio	0,33
Profundidad de la ubre	0,25
Colocación de pezones	0,36
Diámetro de pezones	0,38

b) Correlaciones genéticas entre caracteres de tipo en caprino

En Francia disponen también de datos entre las correlaciones existentes entre los diversos caracteres morfológicos valorados (Piacere, 2003).

1. Correlaciones genéticas de los caracteres estructurales:

- Bajas entre los 6 caracteres estructurales y los 11 de ubre.
- Bajas entre los caracteres estructurales entre sí, salvo:
 - Apertura de corvejones-distancia entre pies: 0,9.
 - Ángulo de grupa-línea dorso lumbar: 0,5.

2. Correlaciones genéticas entre los caracteres de ubre y pezones:

- Longitud, diámetro y forma de los pezones entre sí: 0,8.
- Longitud/diámetro/forma pezones-forma de la ubre: 0,6.
- Forma ubre-Implantación/orientación de los pezones: 0,6.
- Implantación-Orientación de los pezones: 0,9.
- Inserción anterior-Profundidad ubre: 0,7.
- Inserción posterior-Profundidad ubre: 0,7.

3. Diferencias entre morfotipo lechero y patrón racial

Es muy común confundir y mezclar las valoraciones morfológicas sobre el cumplimiento del patrón racial de un determinado animal, y la valoración de su morfotipo lechero (Figura 1). En realidad son dos cosas distintas, y que generalmente se realizan en momentos también diferentes. La valoración del animal

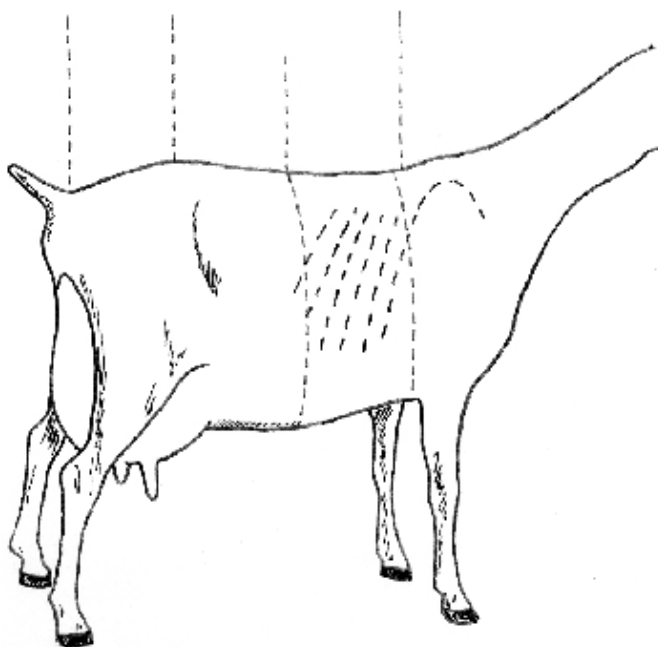


Figura 1. Morfotipo ideal para el caprino lechero (Adaptado de la ADGA).

para ver si cumple el patrón racial se realiza generalmente cuando éste es joven y debe ser previa a su inclusión en el Libro Genealógico de la raza, se valoran los caracteres raciales, como por ejemplo, la capa, perfil frontal, forma y disposición de las orejas, forma de los cuernos si los hay, al tiempo que se supervisa la posible existencia de defectos que determinen la no inscripción del animal en los registros, como diferencias de longitud entre las dos mandíbulas, existencia de dobles pezones, hermafroditismo, atrofia o malformación de órganos genitales, etc.

La valoración del morfotipo lechero se hace generalmente una vez que el animal está inscrito en alguno de los registros del Libro Genealógico y lo que se realiza es una comparación entre la morfología de un animal en concreto y el morfotipo lechero ideal, que es siempre el mismo para cualquier raza. Este morfotipo obedece a la figura superior, que deliberadamente se ha presentado sin color ni cabeza. Esta es la morfología que deberían tener nuestras cabras lecheras, independientemente de sus características raciales. Este morfotipo es la estructura sobre la que debe asentarse un gran potencial lechero, de manera muy gráfica se puede comparar una cabra lechera de alta producción con un coche de gran potencia; así, al igual que un coche necesita un gran motor, también necesita de un fuerte y bien diseñado chasis que le de durabilidad y estabilidad, una cabra con un gran potencial genético para la producción láctea, que sería equivalente al motor, necesita un buen morfotipo que sea capaz de soportar esa producción durante varias lactaciones, lo que sería equivalente al chasis. De forma resumida, el morfotipo ideal conlleva una fuerte estructura ósea, correspondiente a un animal longilíneo y profundo, que determinará unas buenas capacidades torácicas y abdominales; poseerá también una línea dorsolumbar recta y fuerte, con una grupa ancha y poco inclinada, unos aplomos funcionales, y finalmente lo más importante, una ubre amplia (ancha y larga) pero poco profunda, muy bien insertada y provista de unos pezones que faciliten el ordeño. En el macho el morfotipo ideal es el mismo, a excepción del sistema mamario lógicamente. Pero todos estos aspectos se tratarán más profundamente durante el desarrollo de este capítulo.

PARTES DE UNA CABRA LECHERA

En la figura 2 (adaptada de Considine y Trimberger, 1985) se presenta la nomenclatura de las diferentes partes de una cabra lechera, que nos va a ser de gran utilidad cuando se hable de las características que deben presentar las diferentes regiones corporales.

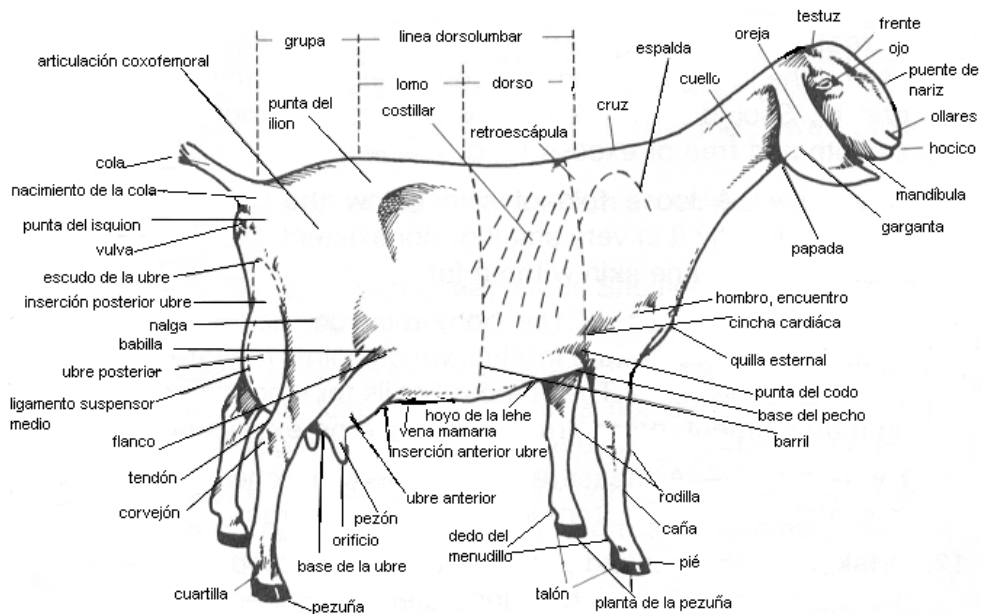


Figura 2. Partes de la cabra lechera.

Para el macho los nombres son los mismos salvo los correspondientes al aparato genital masculino externo, donde encontramos el escroto, los testículos, los pezones rudimentarios y el pene.

4. Valoración morfológica del caprino lechero en diferentes países

LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA DEL CAPRINO LECHERO EN NORTEAMÉRICA

Se basa en su larga experiencia en valoración morfológica de vacuno Holstein y se desarrolla muy tempranamente por la American Dairy Goat Association (Asociación que cumplió 100 años en 2004, y que agrupa a los ganaderos de selección de todas las razas caprinas lecheras de estados Unidos), y que asume prácticamente el modelo del Holstein, tanto en la mayoría de los caracteres a evaluar como la forma de hacerlo. Posteriormente, en colaboración con universidades y expertos en Holstein, publica su manual definitivo de valoración morfológica lineal (ADGA, 1997).

Se valoran en una escala de 1 a 100 cuatro categorías principales en el animal (Apariencia General, Carácter Lechero, Capacidad Corporal y Sistema Mama-

rio), estas cuatro categorías principales determinan una puntuación final del animal también de 1 a 100. La valoración se completa con un sistema de calificación lineal de una serie de aspectos importantes. Hay que resaltar que Todos los animales de los libros genealógicos tienen su calificación morfológica completa, y que los concursos donde se juzgan animales están muy extendidos y forman parte de la filosofía de vida de los criadores, siendo su mejor escuela para la mejora.

La puntuación final de un animal forma parte de la información utilizada para elaborar el catálogo de sementales, mientras que la calificación de las categorías principales sirven al calificador para llegar a la puntuación final y proporcionar más información al ganadero. Las cuatro categorías principales y la valoración final del animal quedan valoradas según un ranking que consta de seis letras, en función de la puntuación alcanzada, y que va desde Pobre (59 o menos puntos) hasta Excelente (cuando se alcanzan los 90 puntos). Para obtener la puntuación final el calificador tiene en cuenta las puntuaciones alcanzadas en cada categoría, pero cada una con su propia ponderación. En los machos se usa el mismo sistema a excepción del sistema mamario.

La valoración lineal se hace dando valores del 1 al 50 a trece aspectos primarios (Alzada, Anchura de pecho, Angulosidad, Ángulo de grupa, Anchura de grupa, Curvatura patas traseras, Inserción anterior ubre, Altura inserción posterior ubre, Anchura inserción posterior ubre, Ligamento suspensor medio, Profundidad de la ubre y Diámetro del pezón), y uno secundario (Perfil ubre posterior). A estos aspectos lineales se les han añadido seis áreas funcionales y estructurales (Cabeza, Espalda, Patas, Pezuñas, Línea dorsolumbar y Textura de ubre), que se evalúan como correctas, aceptables o inaceptables. Sin embargo, y como se apuntó anteriormente, sólo las puntuaciones lineales de los diversos aspectos y la puntuación final de cada animal entra a formar parte de la base de datos que sirve para elaborar las cartas de los machos; el resto de información se incluye para proporcionar al ganadero datos adicionales sobre los animales valorados, al objeto de aportarle mayor información acerca de sus animales y facilitarle así su programa de apareamientos. Actualmente, y siguiendo el camino marcado por el vacuno Holstein, en Estados Unidos hay más de 100.000 cabras y 20.000 machos valorados morfológicamente por este sistema que permite estimar las evaluaciones genéticas para estos caracteres y trabajar con índices combinados de producción y tipo (PTA). Igualmente, esta información ha permitido disponer de un catálogo con más de 2.000 machos probados con sus valores genéticos tanto para la calificación morfológica lineal como para cada uno de los aspectos lineales valorados (Wiggans y col., 2006).

LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA DEL CAPRINO LECHERO EN FRANCIA

Hasta 1994 se calificaban los jóvenes sementales del esquema de mejora y las hembras candidatas a madres de sementales, elegidas según el índice de valor lechero, pero su objetivo era sólo eliminar aquellos animales que presentaban defectos importantes, ya que se basaba en una nota de calificación obtenida a partir de una tabla de puntuación basada en los defectos. Este método presentaba bastantes inconvenientes, el principal la imposibilidad de evaluar la transmisión de estos caracteres a la descendencia.

En 1995 se reforma la calificación morfológica adaptando en buena parte la valoración morfológica lineal del Holstein y de la A.D.G.A., adoptándose una tabla de descripción lineal común a las dos razas (Alpina y Saanen). El objetivo es poder indexar tanto los reproductores machos como hembras, para ello se califican las hembras de primer parto, hijas de reproductores ya calificados, y se mantiene la calificación para las candidatas a madres de sementales. Actualmente el esquema cuenta con más de 20 técnicos calificadores y se realizan más de 20.000 calificaciones al año, de las cuales el 10% corresponden a machos y el 90% a hembras (50% primíparas y 50% multíparas).

Los caracteres evaluados se agrupan en Caracteres estructurales (Perímetro torácico, Línea dorso lumbar, Angulo de grupa, Separación de corvejones, Separación de los pies en las patas traseras y Cuartillas) y en Caracteres del sistema mamario (Inserción anterior, Forma de la ubre, Profundidad de la ubre, Forma posterior de la ubre, Inserción posterior, Longitud de los pezones, Diámetro de los pezones, Forma de los pezones, Inclinación de los pezones, Implantación de los pezones y Orientación de los pezones).

En la calificación de las hembras se realiza también un reconocimiento de defectos importantes y de caracteres eliminatorios (Taras, Pezones supernumerarios y Dificultad de ordeño importante). Los defectos importantes suponen la exclusión de una hembra de la categoría de madre de semental, mientras que los defectos eliminatorios conllevan la exclusión de la hembra como reproductora. Los animales según la puntuación alcanzada, se clasifican en cuatro categorías (Excelente, Buena, Insuficiente y Eliminatoria). Las cabras excelentes y buenas pueden ser madres de sementales y por supuesto, madres de reposición, en tanto que las cabras insuficientes sólo pueden ser madres de cabras de reposición y las cabras con calificación eliminatoria son rechazadas como reproductoras.

La evaluación genética de los caracteres morfológicos se realiza a partir de los datos recogidos de las primíparas desde 1995, y ha permitido el cálculo de parámetros como heredabilidades y correlaciones entre caracteres que hemos expuesto ya anteriormente.

En 2006 se da a conocer el primer Índice Morfológico Caprino (IMC) con el que se va a trabajar en este país, compuesto por cuatro caracteres de la ubre (forma posterior de la ubre, forma de la ubre, anchura de la inserción posterior y profundidad de ubre). Este índice morfológico es diferente para cada raza:

IMC Raza Alpina: 1,5 índice forma de la ubre + índice de profundidad + índice inserción posterior + índice forma posterior.

IMC Raza Saanen: índice forma de la ubre + índice profundidad + índice inserción posterior + 0,5 índice forma posterior.

El IMC está expresado en base a 100, que corresponde al valor medio de la población, las dos terceras de los animales poseen índices entre 90 y 110 (Caprigène, 2006).

LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA DEL CAPRINO LECHERO EN ESPAÑA

En España cada raza tiene publicada su carta de puntuación morfológica, pero generalmente es subjetiva y por regiones, confundiéndose y mezclándose los aspectos raciales y los de valoración del morfotipo lechero, requiriéndose en muchas de ellas una puntuación morfológica mínima para poder acceder al libro genealógico. Estas valoraciones son muy difíciles de incluir en los programas de selección, por lo que prácticamente, los aspectos morfológicos no se han tenido en cuenta en los diferentes esquemas de selección aprobados. Solamente en la raza Florida, cuyo Libro Genealógico es el de más reciente publicación, se recoge un sistema de valoración morfológica lineal. Este hecho no es casual, ya que desde un principio, las personas que trabajaron en la definición y consolidación de esta raza desde 1984, tuvieron muy en cuenta los aspectos morfológicos.

En efecto, la selección del morfotipo lechero tuvo un papel destacado en la selección del rebaño experimental que definió y consolidó esta raza desde 1984 hasta 2004; no en vano la persona que realizó esta labor, el veterinario zootecnista D. José A. Sánchez Romero, fue el primer Jefe de calificadores de la Asociación de Frisona Española, y el primer Juez Internacional español de esta raza.

Trabajando en esta misma línea, en 1997 la Asociación de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida (ACRIFLOR) adapta el sistema de calificación lineal de la American Dairy Goat Association (A.D.G.A.) a esta raza a partir del Proyecto: "Estudio Zoométrico para la Introducción de un Sistema de Calificación Lineal dentro del Esquema de Mejora del Caprino Lechero de Raza Florida", financiado por la Junta de Andalucía. Desde entonces, los técnicos de ACRI-

FLOR han venido apostando y difundiendo en el sector este tipo de valoración morfológica (Sánchez Rodríguez y col., 2002 a y b), hasta que en el primer encuentro de CABRESPAÑA (Grupo de trabajo de todas las Asociaciones españolas de caprino de raza pura dentro del ámbito de la Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto), celebrado en Córdoba en el año 2001, todas estas asociaciones deciden que es una herramienta de trabajo importante para todos los programas de selección, delegando en ACRIFLOR su desarrollo.

Siguiendo este mandato, en 2004 ACRIFLOR solicita al M.A.P.A. el Estudio Técnico: “Estudio para el Desarrollo de la Metodología de Calificación Morfológica Lineal en Caprino de Leche”, en el que están implicadas todas las Asociaciones de razas lecheras españolas reconocidas oficialmente por el mismo. En este estudio se determinan los rangos biológicos, las tablas de puntuación y la metodología para la valoración morfológica lineal de nuestras razas lecheras (Muñoz y col., 2005; Sánchez Rodríguez y col., 2004). En 2005, y siguiendo la misma línea, el M.A.P.A. concede a ACRIFLOR el Estudio Técnico: “Estudio para la Validación en Campo de la Metodología de Calificación Morfológica Lineal en Caprino de Leche”, que demuestra que éste es un sistema válido y fiable para valorar los animales a nivel de campo.

Posteriormente, y como mandato de la Federación Andaluza de Asociaciones de Caprino de Raza Pura (Cabrandalucía), y en colaboración con CONAFE se ponen a punto los criterios últimos de valoración y la metodología de trabajo en campo.

Por tanto, a partir de estos trabajos se propone la unificación de los criterios de la valoración morfológica del caprino lechero, a partir de la adaptación a nuestra situación y a nuestras razas, del sistema de valoración lineal utilizado por la A.D.G.A. y CONAFE, y que se desarrollará en los siguientes apartados.

5. Introducción del sistema lineal en la valoración morfológica

En base a los trabajos anteriores, se propone la unificación de la valoración morfológica para todas las razas caprinas lecheras españolas en un sistema de valoración lineal común, que pueda ser utilizados en los esquemas de selección y permita la valoración de los machos en estos aspectos en los catálogos de sementales, como camino más rápido y eficaz para mejorar el morfotipo lechero de nuestras cabras. Este sistema se basa en una adaptación del empleado por la A.D.G.A., ya que su experiencia en este campo es una garantía de éxito, no hay más que observar en este sentido, como este método y la genética misma del ganado Holstein

norteamericano se ha impuesto totalmente en Europa, tras algunas décadas de rivalidad; así como comprobar la superioridad del morfotipo, producciones y longevidad de las cabras norteamericanas actuales frente a las europeas.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE VALORACIÓN LINEAL

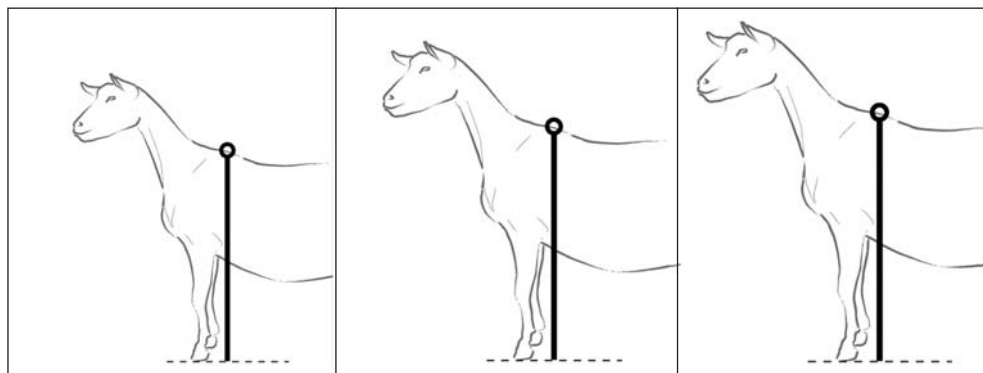
Parece claro que este sistema es el que mejor evalúa los caracteres morfológicos individuales que afectan a la longevidad morfofuncional, y es el que permite un mayor avance en el proceso de mejora del potencial existente; ya que de forma general, el sistema lineal:

- Evalúa solo caracteres morfológicos objetivos y de fácil apreciación.
- Evalúa cada aspecto individualmente, más que como parte de un conjunto.
- Evalúa estos caracteres morfológicos desde un extremo biológico al otro, en el rango que se presentan en cada población.
- Incluye en la valoración sólo aspectos que tienen importancia económica y que son al menos moderadamente heredables.
- Proporciona un sistema de evaluación que puede ser aplicado uniformemente en una escala numérica.
- Permite valorar con facilidad a los sementales testados para cada aspecto concreto.

En un principio, y en tanto no se dispongan de datos propios que vaya generando la aplicación del propio sistema, se han incluido aspectos recogidos por la A.D.G.A. y CONAFE, que son utilizados por el valorador, para calificar la conformación funcional. También se incluye una parte donde el valorador podrá señalar defectos manifiestos del animal, mientras que la última parte del sistema lineal es una evaluación de las hembras en las cuatro grandes categorías (Estructura y Capacidad, Estructura Lechera, Patas y Pies y Sistema Mamario), que son sólo tres para los machos, al no evaluarse lógicamente el sistema mamario. Finalmente se determina una puntuación total para el animal, pero sólo las puntuaciones lineales de los diversos aspectos y la puntuación final de cada animal, debería entrar a formar parte de la base de datos que sirva para elaborar las cartas de los machos; el resto de información se incluye para proporcionar al ganadero datos adicionales sobre los animales valorados, y que le van a ser muy útiles para conocer mejor las debilidades y fortalezas de su rebaño y para un buen programa de apareamientos.

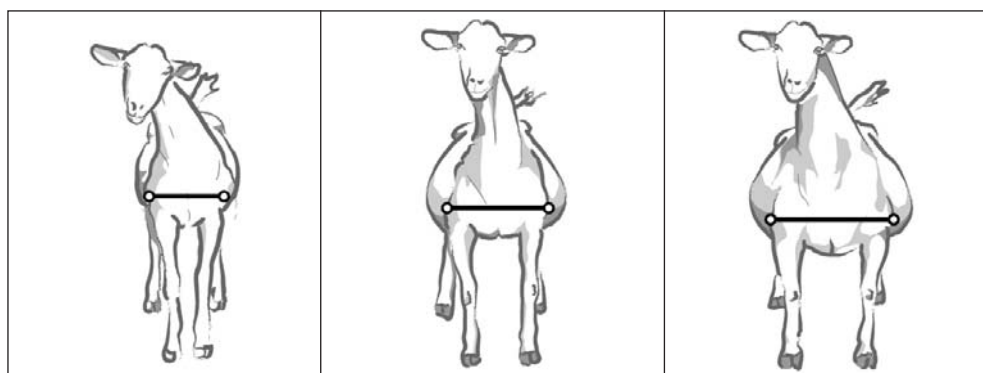
CARACTERES LINEALES PARA LAS HEMBRAS

Alzada a la cruz o Estatura (AC)



Se evalúa por la distancia desde el nivel del suelo a la altura de los miembros anteriores hasta la punta de la cruz. De forma general es un indicador del tamaño, y actualmente, debido al formato de nuestras razas, son deseables los animales de mayor altura, ya que este carácter junto con las capacidades del animal (diámetros) está directamente relacionado con la capacidad de ingesta, escasa aún en nuestras razas y base indiscutible de las altas producciones en las hembras lecheras.

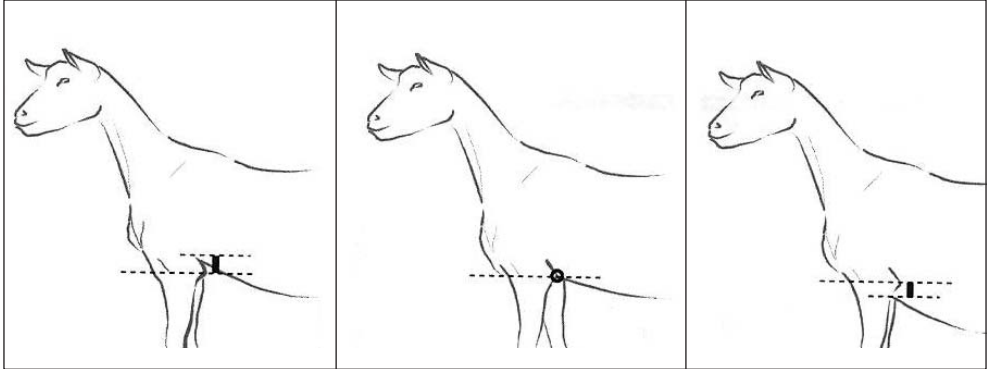
Anchura de pecho (AP)



En este carácter se sintetizan las cualidades de fortaleza y capacidades del animal, se evalúa en función de la distancia entre los encuentros, lógicamente y por las razones comentadas anteriormente, más la necesidad que los animales

de alta producción tienen de poseer un gran corazón y grandes pulmones, que oxigenen la enorme cantidad de sangre necesaria para una buena producción lechera, los animales más deseables serán los más anchos.

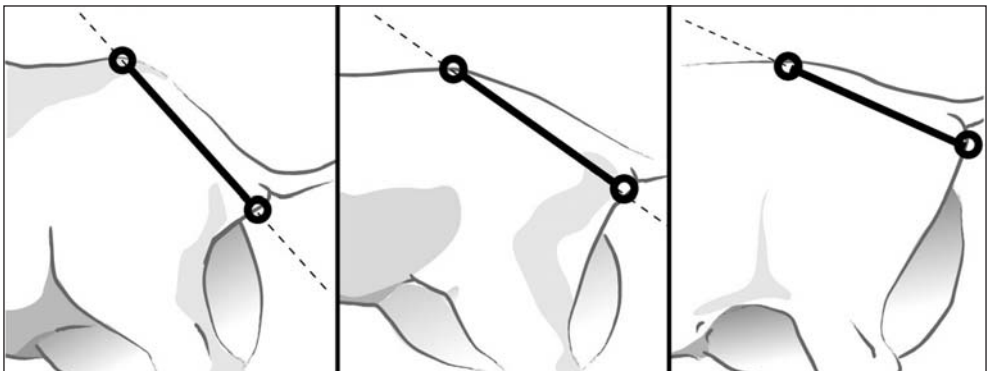
Profundidad corporal



Es la distancia entre la espina dorsal y la parte más baja del barril, en la última costilla (punto más profundo). La Referencia es la distancia de la base del esternón con el codo.

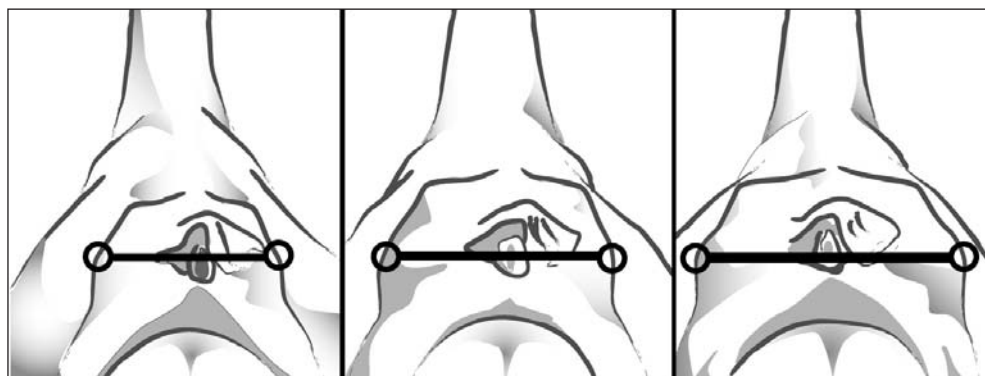
Como con el carácter anterior, y por las mismas razones interesan animales profundos.

Ángulo de grupa (ANG°)



Para este carácter ha habido que adaptar la escala biológica propuesta por la A:D.G.A., que presentaba desde grupas muy inclinadas hasta grupas totalmente niveladas, situación que no se presenta en nuestras razas. Por tanto, se presentan desde grupas muy derribadas hasta grupas más corregidas, lógicamente lo más deseable es lo último, ya que las grupas más niveladas permiten un mejor juego de todas las articulaciones del miembro posterior y determinan una base de implantación de la ubre más larga y alta. Igualmente, es deseable una cierta inclinación (entre 25° y 30°), que facilite el drenaje en el postpartum. El carácter se evalúa por la diferencia de nivel entre las protuberancias ilíacas e isquiáticas.

Anchura de grupa (AG)



Este carácter se evalúa en función de la distancia entre las dos articulaciones coxofemorales; como es obvio son más deseables los animales con grupas más anchas, determinantes para una mayor facilidad del parto y para albergar una ubre más ancha y protegida.

Angulosidad

Este carácter es el más estrechamente relacionado con la categoría “carácter lechero”, que es además de las pocas áreas morfológicas relacionadas positivamente con la producción lechera puntual. Se basa en la evaluación de los perfiles del animal, desde formas redondeadas, totalmente indeseables en producción lechera, hasta animales muy angulosos, con una cruz destacada y afilada y costillas anchas y dirigidas hacia atrás y que forman un ángulo amplio.



Calidad de hueso

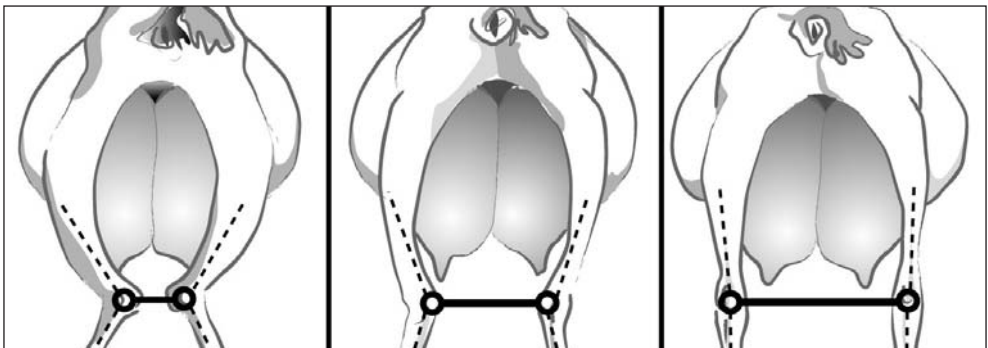
Los animales deben presentar huesos planos y nítidamente moldeados en contrapartida de los huesos bastos y redondeados. Se aprecia muy bien en el hueso de las extremidades posteriores y costillas.

Vista lateral de las patas traseras

Este es carácter que mejor refleja la funcionalidad y durabilidad de los miembros posteriores, más importantes en el morfotipo lechero que los anteriores. Se evalúa en función del ángulo que forma el corvejón, así se pueden encontrar patas totalmente rectas sin ningún ángulo, que son indeseables, hasta patas muy angulosas y curvadas que tampoco son buenas. En este caso, las patas con un ángulo intermedio en el corvejón y aplomadas desde éste hasta el suelo son las más funcionales, y por tanto las deseables.

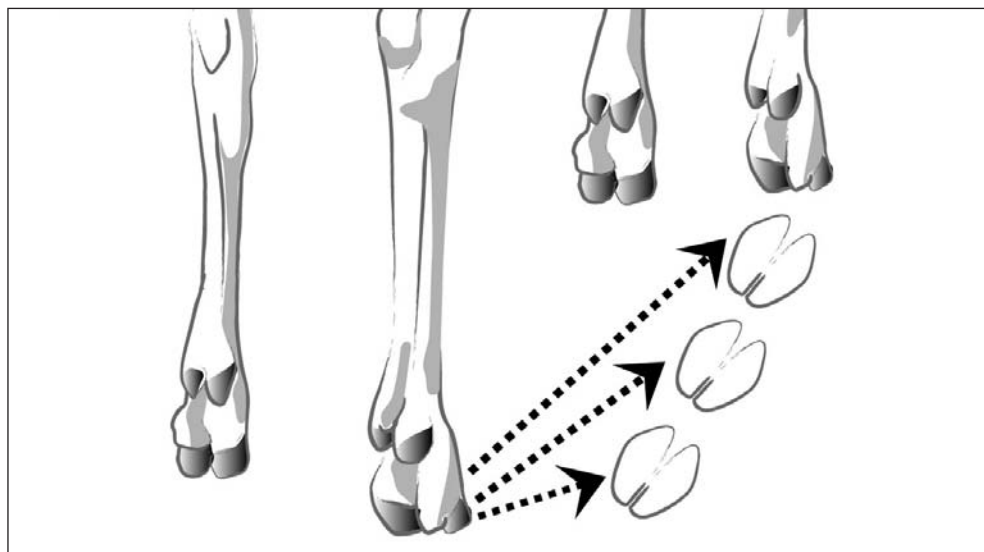
Vista posterior de patas

Se define como la proximidad entre los corvejones, con referencias: en el ángulo formado entre la nalga y la cuartilla trasera. Lógicamente interesan unas patas rectas y separadas.

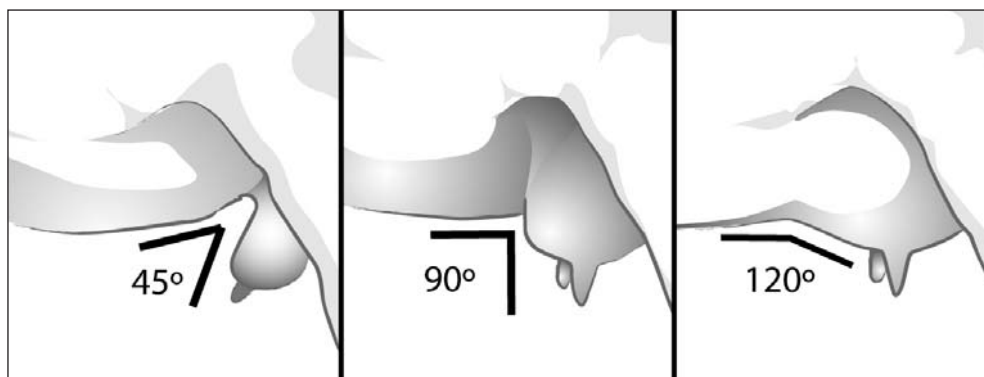


Movilidad

Es la forma con la que la cabra usa sus patas para caminar. Un desplazamiento correcto conlleva que el lugar donde pisa con la pata trasera debe ser el mismo donde pisó con la delantera. La inspección se hace desde atrás y desde el lado.

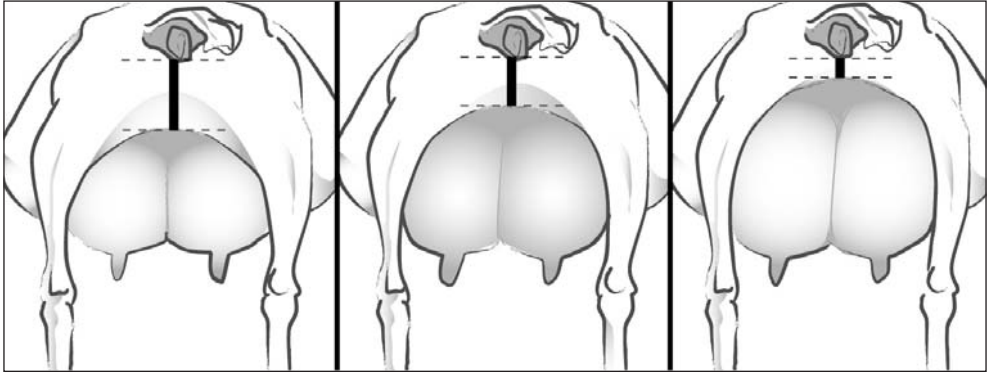


Inserción anterior de la ubre



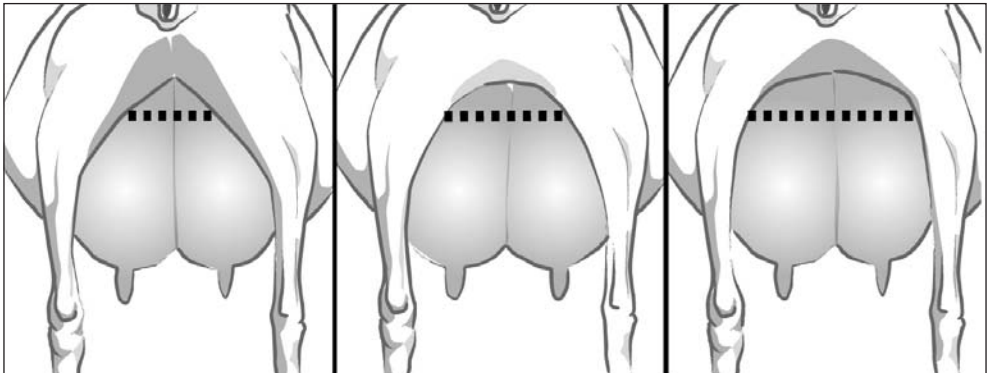
Este carácter se evalúa en función de la fortaleza con la que la ubre se inserta en el abdomen, pudiendo existir desde una falta total de esta inserción hasta ubres extendidas hacia delante y fuertemente adheridas al abdomen, que lógicamente es lo deseable.

Altura inserción posterior de la ubre (AIP)



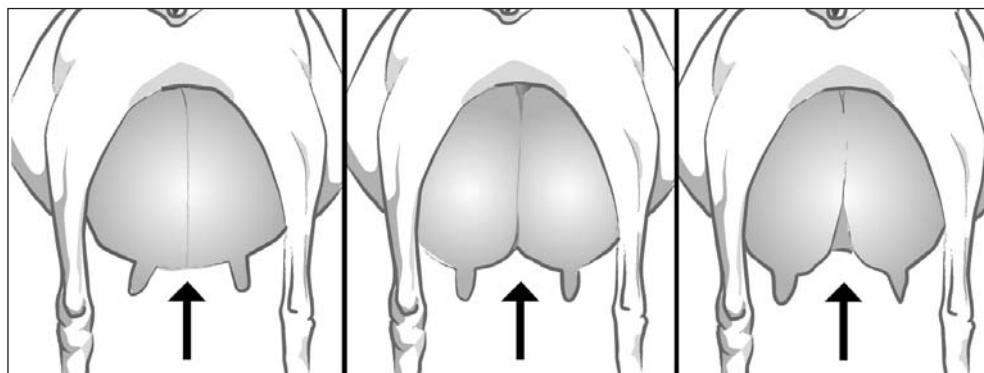
La altura de la inserción posterior se evalúa en función de la distancia entre el comienzo de la ubre y la vulva del animal, mientras menor sea esa distancia mejor insertada estará la ubre, y por tanto será más fácil que aguante en su sitio tras varias lactaciones, y mayor capacidad tendrá la ubre.

Anchura inserción posterior de la ubre (APU)



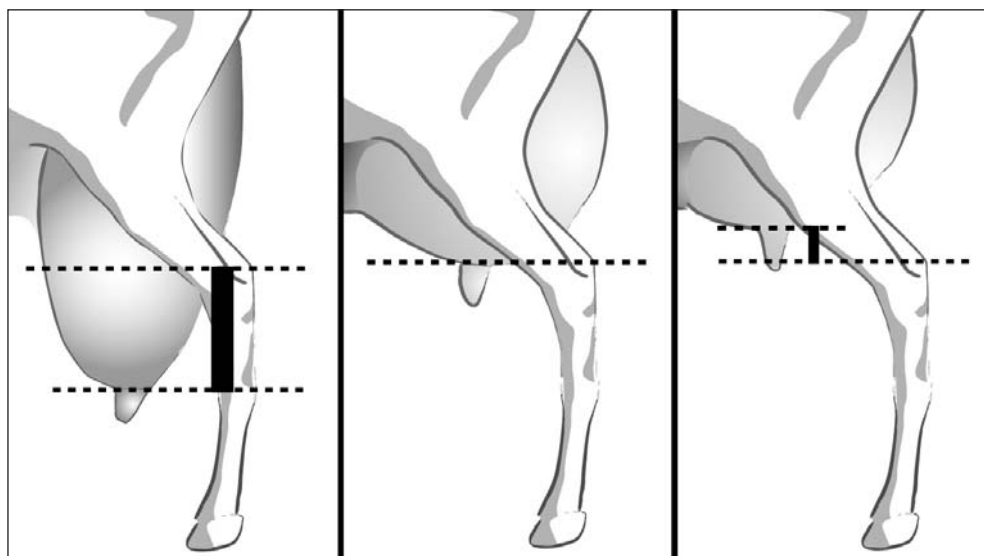
Este carácter se evalúa en función de la anchura de la inserción posterior de la ubre cinco centímetros, aproximadamente por debajo del nacimiento de la inserción. Existiendo desde ubres posteriores con un ángulo muy cerrado, y por tanto muy estrechas, hasta ubres posteriores con un arco muy abierto que determina una gran anchura, que es lo deseable. Este aspecto está relacionado con la capacidad y forma de la ubre, y su posibilidad para mantenerse en buenas condiciones productivas en sucesivas lactaciones.

Ligamento suspensor medio (LSM)



Este ligamento es el soporte principal de la ubre, y por tanto es importante su evaluación, nos interesan ligamentos fuertes que sean capaces de mantener en su sitio ubres de gran producción durante mucho tiempo. Para evaluar este carácter se apreciará la distancia existente entre el suelo de la ubre y la escotadura que marca este ligamento en medio de la glándula; existiendo desde ubres con suelo redondo sin ligamento medio funcional, hasta otras con un ligamento excesivamente fuerte que parte en dos la ubre, y hace que pierda capacidad. Por tanto, en este caso nos interesan ligamentos de tipo intermedio.

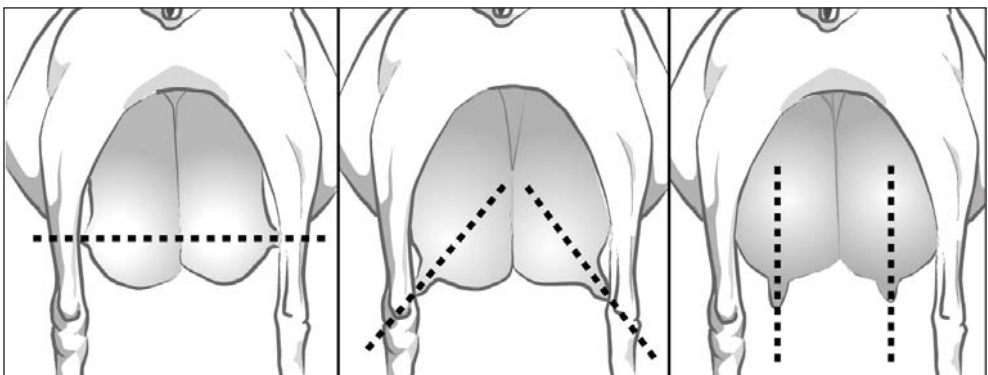
Profundidad de la ubre (PU)



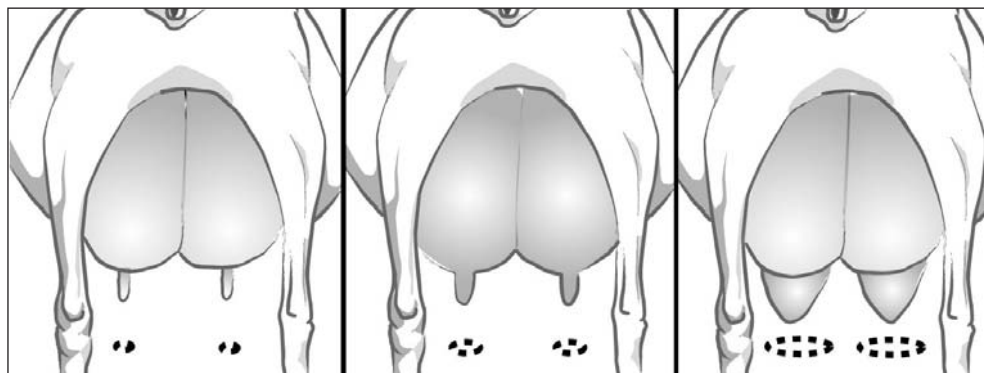
La profundidad de la ubre se evalúa teniendo en cuenta la distancia entre el suelo de la ubre y la punta de los corvejones. Así, se pueden encontrar ubres muy profundas, con muchos centímetros por debajo de los corvejones, hasta ubres muy altas bastantes centímetros también por encima de los corvejones. Las ubres profundas no son deseables ya que son más propensas a sufrir lesiones, especialmente en el periparto, y dificultan además el ordeño mecánico; por otro lado las ubres demasiados altas tienen poca capacidad, de modo que lo deseable son ubres intermedias, con el suelo de la ubre aproximadamente a la altura de las puntas de los corvejones, que están bastante protegidas, facilitan el ordeño y tienen suficiente capacidad.

Implantación de pezones, vista posterior

La colocación de los pezones es un carácter determinante para la facilidad de ordeño; los pezones deben estar colocados justo debajo de cada glándula para facilitar el ordeño por gravedad. La implantación es además el carácter más importante de los pezones y está estrechamente correlacionado con la inclinación y orientación de los mismos, de tal forma que unos pezones implantados en su sitio generalmente permiten un buen ordeño, incluso aunque su inclinación y orientación no sean las más correctas. Para este carácter también ha habido que modificar la escala de la ADGA (desde pezones muy separados a pezones muy juntos), para adaptarla a los rangos que se encuentran en nuestras razas, y que van desde pezones totalmente laterales, nada deseables y que hacen muy difícil el ordeño mecánico, hasta pezones verticales que son los aconsejables.



Diámetro de los pezones (DP)



El diámetro de los pezones se evalúa en la mitad de los mismos, este carácter es el más destacado en cuanto a los pezones, ya que es el más determinante para un buen ajuste de las pezoneras, además está estrechamente correlacionado con la forma y longitud de los mismos. Se pueden encontrar desde pezones muy estrechos hasta pezones muy gruesos, obviamente los pezones intermedios son los mejores.

Anotaciones y defectos

En la valoración, y con la misma finalidad comentada anteriormente, también se pueden señalar anotaciones y defectos evidentes del animal, que se anotarán siguiendo un código numérico asignado a cada uno de ellos. Las anotaciones van desde el 1 al 8, e incluyen aspectos como mala condición corporal, engrasada, ubre congestionada etc. En tanto que los defectos están numerados del 10 al 52 y se dividen en defectos de patas y pezuñas, del sistema mamario, de la espalda, de la línea dorso lumbar y grupa y una miscelánea.

6. Categorías principales y puntuación final

Como ya comentamos anteriormente las categorías principales sirven para facilitar la consecución de una puntuación final del animal al calificador, y para proporcionar una información adicional de gran utilidad al ganadero. Son las siguientes:

ESTRUCTURA Y CAPACIDAD

Para evaluarla se toma en consideración la estructura total de la cabra, incluyendo la cabeza, el cuello, el pecho, la espalda, la línea dorso lumbar y la grupa,. La corrección consiste en una apariencia que revele vigor, armonía y proporcionalidad entre las partes.

Para evaluar la capacidad corporal de una cabra se considerará su volumen total (longitud, anchura, y profundidad). Un animal grande, fuerte y vigoroso tiene normalmente capacidad para consumir y digerir mayores cantidades de alimento y con raciones más equilibradas, y poder transformarlo en leche más fácilmente. Para que un animal pueda ser considerado excelente o muy bueno debe poseer proporcionalidad, fuerza, resistencia, vigor, longitud; unidos a una línea dorso lumbar recta, una grupa ancha y corregida y una unión suave de las diferentes partes del cuerpo. Igualmente, las cabras deben ser anchas y profundas en relación a su estatura. Los animales que no posean estas características serán considerados insuficientes o sólo regulares, mientras que los que las posean a medias serán considerados buenos o más que buenos.

Los ejemplares de la figura 3 pertenecientes a las razas Murciano Granadina, Florida y Malagueña presentan una muy buena Estructura y Capacidad.



Figura 3. Animales con buena estructura y capacidad.

ESTRUCTURA LECHERA

Para determinar la estructura lechera, debe ponerse atención sobre la estructura ósea, incluyendo las zonas del cuello, cruz, costillas y nalgas. Igualmente, se considerarán los flancos, la angulosidad, el estado de engrasamiento, la viveza de la expresión y la finura de la piel y del pelo. Una cabra para ser considerada excelente ó muy buena debe tener líneas afiladas, ser muy angulosa y libre de grasa, tener una fuerte pero refinada estructura ósea (hueso plano); un cuello largo y fino que se una suavemente a la espalda, costillas separadas y dirigidas hacia atrás para dar longitud al tronco, y las nalgas deben ser planas y no carnosas. Los animales que sean intermedios para estas características serán considerados buenos o bastante buenos, mientras que los animales redondeados, con huesos pesados, y que sean bastos serán considerados regulares o insuficientes.



Figura 4. Ejemplares con buen carácter lechero (razas Murciano-Granadina y Florida).

SISTEMA MAMARIO

Para evaluar el sistema mamario, deben considerarse la capacidad, la forma y las inserciones anterior y posterior; así como la textura y los pezones. Lo deseable es una ubre con capacidad, bien insertada y de una calidad que revele una gran capacidad productiva y una larga vida útil.

Las ubres, para ser excelentes o muy buenas, deben poseer las siguientes características (Figura 5): Profundidad moderada, anchas, fuertemente insertadas, con buena capacidad y que se extiendan bien hacia adelante, con una inserción posterior que sea alta y ancha; además debe estar dividida en dos mitades simétricas y balanceadas; con una inserción anterior que llegue muy adelante y que se una al cuerpo de forma muy suave; una buena textura, libre



Figura 5. *Ubres con características excelentes.*

de tejido conjuntivo, de forma que se produzca una buena retracción después del ordeño; pezones uniformes, de tamaño y longitud adecuados, de forma cilíndrica, libres de obstrucciones, dispuestos en el centro y debajo de cada mama de forma correcta y con facilidad para el ordeño. Las cabras con inserciones anteriores cortas, débiles o inexistentes y con inserciones posteriores bajas y estrechas, y con ubres colgantes y asimétricas se califican como regulares o insuficientes. Las ubres intermedias en inserciones, equilibrio, capacidad, posición y textura se califican como bastante buenas o buenas. En las fotografías se pueden observar una muy buena ubre posterior en una cabra Malagueña, y una excelente ubre anterior de otra Florida.

PATAS Y PIES

Las extremidades deben ser finas, resistentes, bien aplomadas y de perfiles nítidos, con los tendones bien diferenciados y que permitan una muy buena movilidad. Las extremidades anteriores deben ser rectas y bien aplomadas. Las Extremidades posteriores son más importantes, ya que soportan mayor peso; vistas lateralmente deben ser casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo, y vistas posteriormente, verticales y bien separadas, con corvejones limpios. Las pezuñas han de ser fuertes, de talón profundo y dedos no separados.

En los machos se evalúan las mismas categorías, salvo lógicamente el sistema mamario, y teniendo en cuenta los mismos criterios descritos para las hembras.

Las categorías principales se puntúan en una escala que puede llegar hasta 100 puntos, según la puntuación alcanzada se dividen en seis clases de la siguiente forma:

EX: Excelente (90 ó más puntos).

MB: Muy Buena (85-89 puntos).

BB: Bastante Buena (80-84 puntos).

B: Buena (75-79 puntos).

R: Regular (70-74 puntos).

I: Insuficiente (60-69 puntos).

PUNTUACIÓN FINAL

El último paso de la calificación es la asignación de una puntuación final para el animal, y se hace utilizando las mismas clases y puntos que en las categorías principales, basándose en la puntuación de las mismas para obtener la calificación final del animal según la siguiente ponderación:

Tabla 7. Asignación de la puntuación final

	Hembras	Machos y Chivas
Estructura y Capacidad	25%	50%
Estructura Lechera	15%	20%
Patas y Pies	20%	30%
Sistema Mamario	40%	-

7. Adaptación del sistema de valoración morfológica lineal a las razas lecheras españolas

Como se indicó anteriormente el Ministerio de Agricultura y Pesca, a través de las convocatorias de estudios técnicos de los años 2004 y 2005, concedió a ACRI-FLOR la ayuda necesaria para poder coordinar un proyecto con el resto de las Asociaciones de caprino lechero españolas con el fin de en un primer período

adaptar este sistema a nuestras razas y en un segundo periodo validar en campo las fichas de calificación propuestas.

Los datos fueron obtenidos tras realizar un muestreo sobre la población total de cinco razas; Malagueña, Florida, Murciana-Granadina, Payoya y Guadarrama. Inscritas en seis Asociaciones de Criadores de Raza Pura: Asociación Española de criadores de la cabra malagueña; ACRIFLOR; Asociación Nacional de Criadores de Cabra Murciano Granadina; ACRIMUR; Asociación de Criadores de la Raza Caprina Payoya; Asociación de Criadores de Ganado Caprino de Raza del Guadarrama.

Para la obtención de los resultados finales de cada Asociación se controlaron un mínimo de 8 ganaderías, realizando una media de 300 mediciones de hembras y 30 de machos por cada una.

Tabla 8. Distribución y número de reproductores objeto de estudio

Asociación	Reproductores				Total
	Ganaderías	Provincias	Hembras	Machos	
A. Malagueña	11	2	303	31	334
ACRIFLOR	9	2	299	30	329
A. Murciano-granadina	12	2	291	30	321
ACRIMUR	12	5	385	38	423
A. Payoya	8	2	260	35	295
A. Guadarrama	7	1	247	30	277
Total	59	12	1785	194	1979

Para el estudio morfoestructural en la población de cabras estudiadas, se utilizaron como herramientas de medida: Cinta métrica (CM), pie de rey (PR), nivel (NV), nivel regulado para cálculo del ángulo de inclinación (NVA) y compás (CP).

Tabla 9. Relación entre carácter lineal, medida realizada y herramienta utilizada

Grupo	Carácter Lineal	Medidas	Herramienta
Forma	Estatura	Alzada a la cruz	NV, CM
	Fortaleza	Anchura de pecho	CP
Estructura	Ángulo de grupa	Ángulo de grupa	NV
	Anchura de grupa	Anchura de grupa	CP
Sistema mamario	Altura inserción posterior de la ubre	Distancia vulva - inserción posterior	CP
	Arco posterior de la ubre	Anchura de la ubre	CP
	Ligamento suspensor medio	Profundidad del pliegue del ligamento suspensor medio	CM, NV
	Profundidad de la ubre	Profundidad de la ubre	CM, NV
	Diámetro del pezón	Diámetro del pezón	PR

Se llevaron a cabo por tanto 9 mediciones por hembra y 4 por cada macho, ya que en éstos no se realizan aquellas que se refieren al sistema mamario. Puntualizar que la profundidad de la ubre se refiere a la distancia entre el suelo de la misma y la altura del corvejón, pudiendo ser este dato por tanto negativo si la ubre se encuentra por encima del corvejón y positivo en caso contrario. Las mediciones de las hembras, y para que los datos referentes a la ubre puedan ser comparables, se han realizado entre los 30 y 150 días tras el parto. Este período se justifica, ya que conociendo la curva de lactación de la cabra y la evolución de la morfología de la ubre se observa que en los 30 primeros días tras el parto la congestión de la ubre podría producir desviaciones en las medidas, al igual que si tomamos los datos a partir de los 150 días, tras los cuales ha podido comenzar la retracción de la ubre.

MEDIAS Y RANGOS BIOLÓGICOS DE LOS CARACTERES LINEALES EN LAS DIFERENTES RAZAS LECHERAS ESPAÑOLAS PARA HEMBRAS Y MACHOS

Del tratamiento de los datos se obtuvo como resultado la media, desviación estándar y los rangos de cada una de las razas para cada parámetro.

Tabla 10. Media y desviación estándar de los valores morfométricos para las hembras

MEDIDAS	Malagueña		Florida		M-Granadina		ACRIMUR		Payoya		Guadarrama	
<i>Media; Desv. Est</i>												
AC (cm)	70,70	3,24	73,52	3,49	69,74	3,27	67,57	2,74	79,38	4,20	73,92	3,22
AP (cm)	18,61	1,48	19,02	1,57	18,28	1,41	18,33	1,26	19,62	1,26	19,70	1,22
ANG (°)	39,12	4,62	37,92	4,09	39,27	4,07	38,62	4,36	39,90	4,27	38,33	4,67
AG (cm)	16,31	0,91	16,83	0,93	16,19	0,82	15,61	0,74	18,50	0,99	17,61	0,88
AIP (cm)	5,91	0,65	6,40	0,86	5,98	0,72	5,81	0,79	6,15	0,77	6,04	0,70
APU (cm)	7,02	1,04	7,29	1,23	6,58	0,90	7,08	1,15	6,46	0,91	6,16	0,78
LSM (cm)	2,76	1,26	3,69	1,66	3,11	1,62	3,16	1,55	3,61	1,56	3,21	1,68
PU (cm)	1,72	2,90	1,79	3,50	0,87	3,55	3,07	3,74	0,97	3,85	1,24	3,07
DP (mm)	23,36	9,62	23,01	8,46	24,44	8,53	23,28	8,22	20,36	6,74	23,49	8,92

Tabla 11. Media y desviación estándar de los valores morfométricos para los machos

MEDIDAS	Malagueña		Florida		M-Granadina		ACRIMUR		Payoya		Guadarrama	
<i>Media; Desv. Est</i>												
AC (cm)	80,98	5,83	84,17	5,88	81,07	3,73	76,21	4,63	86,28	4,27	80,56	4,15
AP (cm)	23,15	2,31	24,40	2,66	23,33	2,17	22,49	2,60	23,38	1,86	22,59	2,05
ANG (°)	36,08	3,61	37,96	4,05	36,88	5,04	36,29	4,54	36,93	4,42	37,94	4,92
AG (cm)	17,68	1,24	18,52	1,55	18,07	1,34	17,40	1,71	19,40	1,23	18,16	1,15

Se observa cómo las medias son por lo general bastante parecidas en todas las razas, cabe destacar, sin embargo, diferencias muy amplias en lo que se refiere a la altura a la cruz entre la Payoya y el resto. Señalar también la necesidad de mejorar en todas nuestras razas la inclinación de la grupa, ya que las hembras se alejan bastante del valor óptimo de 25° de ángulo (ADGA, 1997). El sistema mamario especialmente la altura de la inserción posterior de la ubre y la anchura del arco posterior deben ser mejorados sensiblemente.

TABLAS DE PUNTUACIÓN PARA LAS RAZAS ESPAÑOLAS (Hembras y machos)

A partir de los rangos biológicos obtenidos en el estudio y las validaciones y pruebas de campo, se han obtenido las distintas tablas de puntuación, intentando siempre la máxima simplificación posible. Estas tablas posteriormente servirán al calificador como referencia para asignar las puntuaciones de los caracteres lineales.

Estatura:

La primera fila corresponde a las medidas para las razas Murciano-Granadina, Malagueña y Florida, en tanto que la segunda es para la raza Payoya, más alta al poseer unas extremidades más largas. Este es el único carácter lineal donde debido a las diferencias no se han podido unificar los criterios de puntuación.

La puntuación marcada con trama (■) señala la media de referencia, en tanto que la (■) señala la puntuación ideal

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	62	64	66	68	70	72	74	76	78
cm.	66	69	72	75	78	81	84	87	90

Anchura de pecho:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Anchura de grupa:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	13	14	15	16	17	18	19	20	21

Ángulo de grupa:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grados	55	52	49	46	43	40	37	34	31

Altura inserción posterior de la ubre:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	11	10	9	8	7	6	5	4	3

Ligamento suspensor medio:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Anchura de ubre:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Profundidad de ubre:

	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Múltiparas cm.	-10,00	-7,50	-5,00	-2,50	0,00	2,50	5,00	7,50	10,00
Primíparas cm.	-10,00	-7,50	-5,00	-2,50	0,00	2,50	5,00	7,50	10,00

Diámetro de pezones:

Unidad de medida	PUNTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
cm.	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5

Correspondencia de las medidas y puntuación en los caracteres lineales en machos:

Estatura:

PUNTOS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	71	74	77	80	83	86	89	92

Anchura de pecho:

PUNTOS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	17	19	21	23	25	27	29	31

Anchura de grupa:

PUNTOS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	15	16	17	18	19	20	21	22

Ángulo de grupa:

PUNTOS								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	52	49	46	43	40	37	34	31

VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE VALORACIÓN LINEAL EN CAMPO EN LAS RAZAS ESPAÑOLAS

Con el fin de consolidar los criterios de calificación a partir de los datos del estudio anteriormente realizado, se evaluó el grado de fiabilidad de este método en cada raza mediante un proceso de validación en campo.

A partir de las tablas de puntuación lineal para hembras y para machos, en las que se agrupan los valores entre los que oscila cada carácter lineal en 11 clases, puntuaciones del 1 al 50 en rangos de 5 puntos. Primero se calificó el animal para cada parámetro y posteriormente, se comprobó el valor de la medida asociada a cada carácter (valor real) según los trabajos de Muñoz et al. (2005).

Por último, se comparó la calificación asignada a cada parámetro y el valor real, determinando la media de acierto, que se calculó tras medir el animal, asignando para cada parámetro el rango del 1 al 50 que le correspondía para esa medida y comparándola con la puntuación de la calificación previa. Los valores coincidentes corresponden a una media de acierto de 100 puntos y por cada rango de desviación se restó 10. En este estudio se calificó y midió en un mínimo de 3 ganaderías por Asociación, realizando un total de 551 validaciones.

Tabla 12. Medias de acierto resultantes para cada raza

Raza	Validaciones		P. Estructural*		P. Ubre*	P. Final*
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
Malagueña	96	16	92,01	88,12	92,25	91,69
Florida	111	18	90,68	89,31	93,52	91,85
ACRIMUR	67	8	91,62	91,88	93,73	92,69
A. Murciano-Granadina	56	8	89,38	90,31	93	91,32
Guadarrama	64	8	90,90	87,81	93,72	92,27
Payoya	90	16	92,64	90,63	94,04	93,09

Se observó que para hembras las puntuaciones finales de cada Asociación estuvieron en todos los casos por encima del 90, tratándose por tanto las diferencias observadas de pequeñas oscilaciones en milímetros. Este método puede considerarse como indudablemente válido para la calificación lineal en caprino lechero.

8. Calificación morfológica y juzgamiento

DIFERENCIAS ENTRE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA Y JUZGAMIENTO DE ANIMALES EN CERTÁMENES Y CONCURSOS

La calificación morfológica, herramienta fundamental en los esquemas de selección genética, consiste en asignar una puntuación a cada animal valorado, esta puntuación para los caracteres lineales se realiza de 1 a 9 puntos en función de los rangos biológicos determinados para cada población (tablas de puntuación propuestas para cada raza). Después de valorar cada carácter lineal, y para finalizar la calificación se asigna una puntuación del 1 al 100 para cada categoría principal y posteriormente una puntuación final siguiendo la ponderación descrita con anterioridad en la tabla 7.

Son estas calificaciones, y más concretamente, los valores de todos los caracteres lineales y la puntuación final del animal, las que se introducen en las bases de datos del esquema de selección, para valorar los animales y su descendencia desde el punto de vista morfológico.

Sin embargo, el juzgamiento de animales en certámenes y concursos consiste en ordenar los animales presentados en cada sección, realizando una comparación entre ellos. Finalmente se explica la posición de cada animal colocado en pista de mejor a peor. Los resultados conseguidos por los ejemplares en los diferentes concursos no se introducen en la base de datos del esquema de selección, pero sí aparecen en las cartas de estos animales, lo que sin duda contribuye a aumentar su valor.

Bibliografía

American Dairy Goat Association (1997): *Linear Appraisal System for Dairy Goats*. ADGA. P.O. Box 865, Spindale, NC 28160.

Caprigéne France (2006): "Création de l'indice morphologique caprin". *La Chevre*, nº 273: 32-34.

Considine, H. y Trimberger, G.W. (1985): *Dairy goat judging techniques*. Ed. Dairy Goat Journal.

Muñoz, E.; Pérez, G.; Micheo, J.M.; González, O.; Canals, A.; Lozano, J.; Díez de Tejada, P.; Bolívar, R. y Sánchez, M. (2005): *Desarrollo de la Metodología de Califica-*

ción Morfológica Lineal en Caprino de Leche. XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada, 28 de Septiembre - 1 de Octubre. Ganadería Ovino-Caprino. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. I.S.B.N. 84-8474-175-3. Producción Ovina y Caprina N° XXX, SEOC: 390-393.

Piacere, A. (2003): *La sélection des caractères morphologiques des races caprines françaises*. III Encuentro de la S.E.Z. Córdoba.

Sánchez Rodríguez, M.; Vargas López, S. y López Baldán, D. (2002): *Estudio para la caracterización del morfotipo lechero de raza caprina Florida*. XXVII Jornadas Científicas y VI Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. I.S.B.N. 84-95219-57-3. pp. 933-939. Valencia.

Sánchez Rodríguez, M.; López Baldán, D. y Vargas López, S. (2002): *Propuesta de un modelo de calificación lineal para cabras de raza Florida*. XXVII Jornadas Científicas y VI Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. I.S.B.N. 84-95219-57-3. pp. 926-932. Valencia.

Sánchez Rodríguez, M.; Muñoz Megías, E. y Fernández Ortiz, E. (2004): "Estudio para el desarrollo de la metodología de calificación morfológica lineal en caprino de leche". *FEAGAS*, nº 26: 135-138.

Wiggans, G.R.; Hybbard, S.M. y Wright, J.R. (2006): *Genetic evaluation of dairy goats for yield and type*. *AIPL Goat Evaluation Description*. <http://aipl.arsusda.gov/reference/goat/goatsfs.html>.

Valoración morfológica de la cerda

Vicente Rodríguez Estévez*; Manuel Sánchez Rodríguez* y
Carlos C. Pérez Marín**

* Dpto. Producción Animal, Facultad de Veterinaria Campus de Rabanales, 14071 Córdoba.

** Dpto. Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria Campus de Rabanales, 14071 Córdoba.

1. Introducción

477

2. Caracteres en los que se debe basar la selección
de los futuros reproductores

478

Bibliografía

487

1. Introducción

Actualmente existe una gran variabilidad inter e intrapoblacional en el porcino. En el mercado existen líneas muy especializadas dentro de las diferentes razas, que abarcan aptitudes productivas, reproductivas, y de calidad de la canal o de la carne; lo que permite conseguir los cruces más adecuados a cada sistema productivo y mercado. Lo habitual es utilizar reproductores híbridos de estas razas y líneas sintéticas obtenidas con las mismas.

Mientras que la Asociación Nacional de Porcino Selecto (ANPS) gestiona los libros genealógicos de las razas porcinas y mantiene su selección en base a los prototipos raciales, en el mundo de la genética porcina se le da poca importancia a estos prototipos raciales y sólo se valoran las aptitudes y los resultados productivos de cada raza, e incluso la presencia o ausencia de genes concretos (Ej: ausencia del gen de sensibilidad al halotano o el gen R-napole). De hecho, los principales proveedores de genética describen sus líneas sólo en base a datos técnicos. Por otra parte, el progreso de la genética molecular facilitará información directa del patrimonio genético de cada animal a partir de la detección de las regiones genómicas en las que se encuentren genes con efecto significativo sobre determinados caracteres cuantitativos.

Los cerdos de raza Ibérica y los verracos de la raza Duroc, que se cruzan con ésta, son una excepción a la hora de su evaluación como reproductores; pues en ambos casos todavía se califica su patrón racial. No obstante, todo lo que se expone en este capítulo puede también aplicarse, con ligeras modificaciones, a la cerda Ibérica.

La aparición del PRRS (síndrome respiratorio y reproductivo porcino), llevó a cerrar la entrada de reproductores de reposición en las explotaciones de producción; pasándose a trabajar con sistemas de núcleo cerrado con autorreposición a medida, manteniendo en las explotaciones bisabuelas y abuelas de raza pura.

En estos sistemas las empresas de genética basan su selección en los datos de rendimiento a nivel de las granjas comerciales; acercándose la selección al rendimiento esperable de los animales y obteniéndose un avance genético más rápido. Cada empresa mantiene sus propios esquemas de mejora, pero todas emplean la tecnología BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) para la selección. De acuerdo con la teoría de los índices económicos, las empresas utilizan para cada raza y línea un índice específico con diferentes pesos económicos para cada carácter. Para ello se parte fundamentalmente de los datos productivos (ej: prolificidad) que proporcionan los ganaderos y de algún parámetro

morfológico cuantificable (ej: número de pezones), valorándose por separado las líneas hembra y las líneas macho.

A partir de su valor BLUP se seleccionan las reproductoras que por su potencial deben pasar a posición de bisabuela para que las hembras de sus camadas produzcan, como abuelas, las futuras madres o híbridas reproductoras. Como consecuencia de este sistema, en las granjas de multiplicación, el triaje y selección morfológica de los futuros reproductores (descendencia de los bisabuelos y abuelos) queda en manos del productor que deberá realizarlo sin intervención de los genetistas.

Conviene señalar que aunque la precisión es una parte muy importante de cualquier programa de selección, la industria porcina todavía no cuenta con un sistema estandarizado de evaluación morfológica que sea universal, como puede ser el del vacuno lechero.

2. Caracteres en los que se debe basar la selección de los futuros reproductores

Simplificando mucho se puede decir que al resultado del producto final contribuyen a partes iguales los genes del padre y de madre. Por tanto, todo productor que quiera alcanzar un buen nivel de producción y rentabilidad está obligado a establecer un proceso de selección sobre sus futuros reproductores.

Cada cerdo, identificado individualmente desde el nacimiento, debe evaluarse dentro de su lote de contemporáneos. Este lote corresponde a todos los cerdos de la misma raza o cruce, que han nacido en las mismas fechas (en menos de un mes) y se han criado en la misma granja con idéntico programa de alimentación y manejo. Lo ideal es que el lote sea de al menos 20 cerdos y que incluya diferentes camadas. Para que haya una buena presión de selección lo ideal es que al destete se dejen al menos 2,5 veces más lechonas de las necesarias. Conforme mayor sea el número de características evaluadas en la futura reproductora mayor será el número de lechonas necesario para comenzar la selección o triaje.

Al acabar el postdestete, con unos 20 kg, se hará una preselección, eliminando las lechonas con defectos estructurales, hernias, menor crecimiento, etc. Finalmente, alrededor de los 6 meses de edad, el número de primas seleccionadas será 1,25 veces el de las necesarias. En este momento, los caracteres sobre los que se hará el triaje y selección de las futuras reproductoras serán: la conformación general, el crecimiento, el espesor de grasa dorsal, los aplomos, la longitud de la vagina y los genitales externos.

La conformación general

La futura reproductora debe presentar un aspecto general de fortaleza y sin deformaciones, con un esqueleto fuerte. Las diferentes regiones anatómicas deben presentar el siguiente aspecto: cabeza fina y proporcionada; cuello fino; hombros bien definidos; espalda fuerte, algo arqueada y larga; lomo amplio; rabo lo más alto posible; cuartos traseros proporcionados y potentes pero no excesivamente conformados; vientre ancho y profundo con 14 a 16 mamas (mínimo 12) bien desarrolladas y homogéneamente distribuidas (figura 1). La facilidad de movimientos y la presencia de una línea dorsal recta mientras los animales estén andando se relaciona con una larga vida productiva.

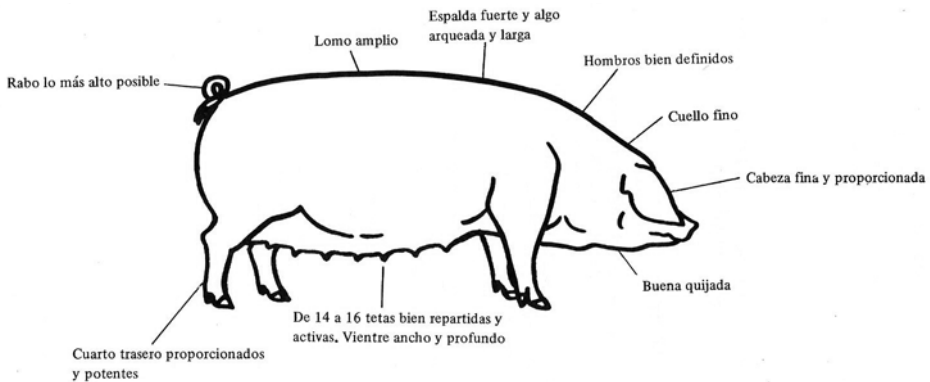


Figura 1. Conformación general de la cerda reproductora (adaptado de Ferré Pujol, 1980).

Antiguamente se decía que el cociente entre la longitud de la cerda (medida desde la base superior de las orejas hasta la inserción de la cola) y el perímetro torácico (perímetro del pecho medido desde la cruz y por detrás de los codos) debía ser igual o superior a 1. La selección de reproductoras más largas ha dado cerdos con una columna vertebral unos 20 cm más larga, repartidos en un mayor número de vértebras (1 vértebra dorsal y 2 vértebras lumbares más) y en vértebras de mayor longitud; por lo que actualmente carece de sentido la selección en base a este cociente.

El crecimiento

La selección por velocidad de crecimiento es importante porque ésta guarda correlación con el desarrollo reproductivo. Las cerdas de menor crecimiento suelen presentar retraso en la pubertad y problemas en su posterior vida repro-

ductiva. Lo ideal es que las cerdas seleccionadas estén entre el 50 % con mayor crecimiento del lote de contemporáneas y bajo ningún concepto se seleccionarán cerdas pertenecientes al 25 % de las de menor crecimiento (para seleccionarlas habrá que pesarlas todas).

Se busca que el segundo o tercer celo se manifieste alrededor de los 7 a 7,5 meses de edad, con un peso de 130 a 145 kg.

La condición corporal y el espesor de grasa dorsal

El espesor de grasa dorsal se debe incluir en todos los programas de selección, dado que hay una correlación positiva entre grasa dorsal y longevidad. Su medición es fácil con técnicas de ultrasonidos a nivel de P1, P2 y P3 (respectivamente a 4, 6 y 8 cm a ambos lados de la línea media dorsal, a la altura de la última costilla) (figura 2). En líneas generales se aconseja un espesor de grasa dorsal entre 16 y 20 mm a nivel de P2; aunque, con respecto a este aspecto, se aconseja seguir las recomendaciones del proveedor de genética y tener en cuenta las particularidades del manejo de cada granja. En cualquier caso, no se deberán seleccionar las cerdas con espesores de grasa extremos, por exceso o por defecto.

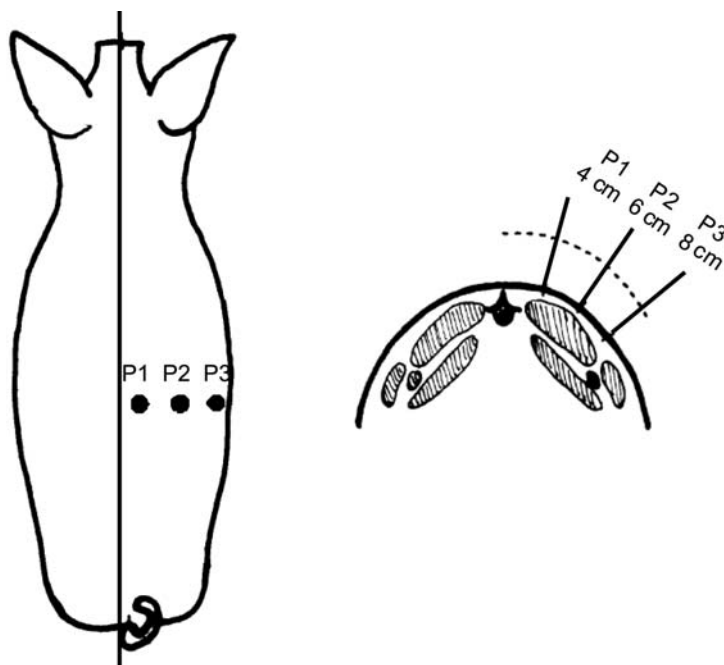


Figura 2. Puntos de medición del espesor de grasa dorsal a ambos lados de la línea media dorsal, localizados a la altura de la última costilla.

La condición corporal se puede intentar evaluar a partir de la escala visual de la figura 3. No obstante, su evaluación a partir del espesor de grasa dorsal es un método menos subjetivo y más seguro.











		1	Muy delgada: apófisis espinosas prominentes, huesos de la pelvis perfectamente apreciables. Piel seca, con lesiones a nivel de los salientes óseos y pelo largo y sin brillo. No hay ninguna grasa de cobertura. EGD < 10 mm
		2	Delgada: algunos huesos visibles y prominentes a la palpación. Puede haber lesiones cutáneas a nivel escapular. Pelo sin brillo. Ligera cobertura grasa a nivel de pelvis. EGD = 11-15 mm
		3	Regular: huesos de columna vertebral y pelvis palpables al hacer una ligera presión. Cobertura grasa adecuada. EGD = 16-18 mm
		4	Buen estado: Huesos palpables sólo al hacer una firme presión. Línea dorsal plana y homogénea. Apariencia redondeada y piel en buen estado, limpia y con pelo brillante. Buena cobertura grasa, con presencia de pliegues grasos a nivel del periné. EGD = 19-22 mm
		5	Gorda: Los huesos no son palpables. Aspecto pesado. Excesiva cobertura grasa, observándose los acúmulos en determinadas zonas como la base de la cola. EGD > 22 mm

Figura 3. Escala de condición corporal de la cerda y aproximación al espesor de grasa dorsal (EGD).

Los genitales externos

La vulva debe estar bien desarrollada, tanto en anchura como en longitud y profundidad, sin inclinar ni ladear para evitar problemas de descargas vulvares (causadas por vaginitis, metritis, cistitis o pielonefritis). Se eliminarán todas las nulíparas con vulva infantil y las que la tengan pequeña; pues éstas pueden ser

el reflejo de una inmadurez de los restantes órganos reproductivos. Tampoco se seleccionarán hembras con: vulvas respingonas, que dificultan la evacuación de flujos vaginales fisiológicos y propician la aparición de descargas vulgares patológicas; con defectos anatómicos, heridas o mutilaciones, para evitar dificultades de cubrición y posibles complicaciones en el parto. El color de la vulva será sonrosado y no deberá existir ningún tipo de flujo anormal.

La longitud del aparato genital

Dentro de un grupo de nulíparas que sea homogéneo en edad, peso, espesor de grasa dorsal y aspecto exterior pueden encontrarse aparatos genitales con diferente desarrollo. La longitud de la vagina y del cervix pueden medirse en el primer y segundo celo mediante un catéter graduado. Conociendo la longitud de la vagina se puede estimar el desarrollo del aparato reproductor; de tal forma que por cada cm de longitud de vagina pueden encontrarse diferencias de 8-9 cm en el tamaño de los cuernos uterinos. Se deberán eliminar las cerdas que al tercer celo tengan una longitud de vagina-cervix inferior a 25 cm.

La región ventral y las mamas

Las cerdas deben tener un abdomen ancho, largo y profundo; con mamas funcionales y pezones adecuados para poder criar a los lechones.

La selección de las mamas debería comenzar al nacimiento o al destete y debería repetirse durante el triaje final de las primas o futuras reproductoras, cuando se valore su crecimiento y espesor de grasa dorsal. En este último momento se apreciará la forma de las mamas, que preferentemente serán en embudo con los pezones bien marcados y desarrollados; eliminando animales con pezones con formas y tamaños que dificulten el amamantamiento (ej. pezones cortos y en botón).

Se evaluará la localización de los pezones, sus distancias y su conformación; buscando que la futura reproductora tenga como mínimo 6 pezones funcionales (preferiblemente 7) y bien desarrollados en cada lado, dispuestos en pares bien definidos, espaciados y repartidos a lo largo de todo el vientre y en la parte correspondiente del pecho. Se descartarán todas las cerdas con menos de 6 pezones en un lado, pezones poco separados o mal situados y aquellas con algún pezón ciego, invertido o poco desarrollado y no funcional.

Los aplomos

Los aplomos son uno de los principales factores de eliminación o desecho involuntario de cerdas en los primeros partos. La probabilidad de que una cerda se elimine después del primer parto se incrementa conforme peor calificación tienen los aplomos, principalmente las extremidades posteriores. La selección a favor de unos buenos aplomos reducirá enormemente los sacrificios involuntarios por cojera.

Hay que tener en cuenta que el cerdo es precoz para la reproducción (6-7 meses) en comparación con la madurez de su esqueleto (las últimas apófisis óseas no se cierran hasta los 6-7 años). Cada 20 semanas una cerda tiene un nuevo ciclo (parto) y normalmente se desechan por edad entre el 6º y 7º parto, con poco más de 3 años de edad. La consecución de animales más productivos conlleva a forzar un esqueleto inmaduro y la selección de animales con una columna vertebral más larga repercute sobre el papel de sujeción de los miembros posteriores y concretamente sobre la articulación de la cadera, tanto más cuanto mayor es el desarrollo de la masa muscular. El cerdo se encorva para compensar el esfuerzo y mejorar la sujeción, llegando a inclinar los miembros posteriores. Además, conviene recordar que la mayoría de las cerdas pasan su vida sobre suelos de hormigón, firmes o enrejillados.

Los aplomos deberán examinarse en estación, marcha y corriendo para su evaluación en todas las cerdas de reemplazo. Nunca se debe seleccionar un animal que se encuentre sentado o que de muestras de estarlo durante mucho tiempo. Los miembros posteriores mostrarán firmeza al andar y al correr. Las pezuñas no estarán muy inclinadas y permitirán que el peso del cuerpo quede bien repartido en las cuatro extremidades; con una profundidad de talón adecuada y cuartilla de longitud adecuada, ni muy largas ni muy cortas (figura 4).



Figura 4. Evaluación de la profundidad del talón.

En primer lugar se valorarán los pies: su talla, colocación y el estado de las pezuñas. En cada pezuña hay dos dedos que son los que deben soportar todo el peso del animal y que deberán tener igual longitud. Las lesiones de los cascos

son causa de cojeras y de eliminación de reproductores. Muchas de estas lesiones pueden observarse en lechones lactantes. Nunca se seleccionará un futuro reproductor con lesiones en las pezuñas o en las almohadillas plantares; pero antes de achacarlas a factores genéticos convendría evaluar el tipo de suelo y la alimentación, y descartar problemas sanitarios (figura 5). Por ejemplo, las tenosinovitis o artritis debidas a un mal estado del suelo son un problema que se puede encontrar en las explotaciones en las que el suelo o las rejillas están mal colocados o estropeados (con superficies abrasivas o bordes cortantes). Aunque la causa de determinadas lesiones puede ser difícil de identificar, en el caso de que su origen no sea genético, pudiera interesar aplicar un tratamiento para recuperar a aquellos animales que presenten una buena valoración general.

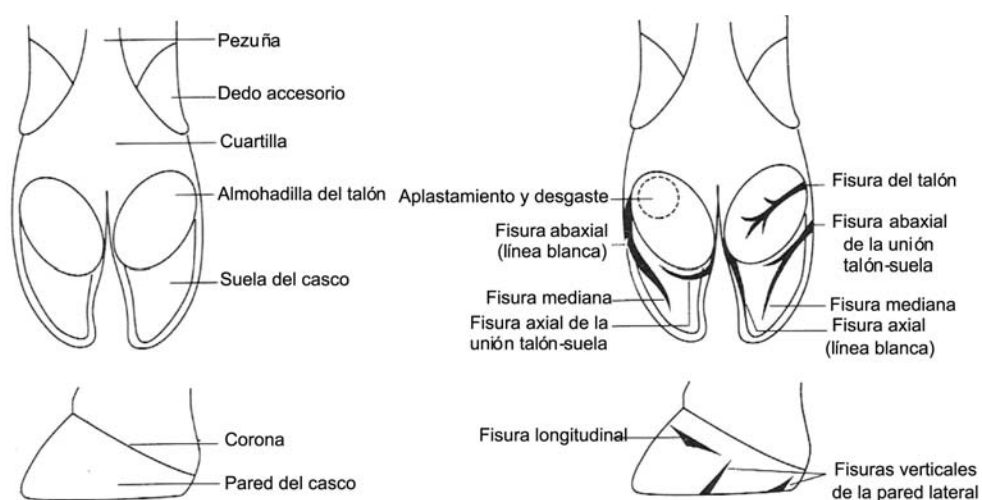


Figura 5. Anatomía del pie del cerdo y alteraciones más frecuentes (ITP, 1997).

Lo ideal es que las cerdas tengan pies con dedos grandes, iguales y separados. Cuando los dedos son desiguales hay un mayor riesgo de rotura de pezuñas y de lesiones plantares. Por tanto se eliminarán las cerdas con dedos que presenten diferencias de longitud superiores a 1 cm; prestando atención a que los dedos interiores sean de menor tamaño (especialmente en las extremidades posteriores). También se desecharán los animales con dedos pequeños y con poco espacio interdigital.

La evaluación de los aplomos de las extremidades anteriores y posteriores se hará por separado, viéndolas de perfil (figura 6), y frontal y posteriormente (figura 7). Ésta valoración puede llegar a ser muy compleja si se consideran todos los ángulos de las articulaciones de cada extremidad (figura 8). Por ejemplo, las extremidades anteriores deberán tener un ángulo de menos de 90° en

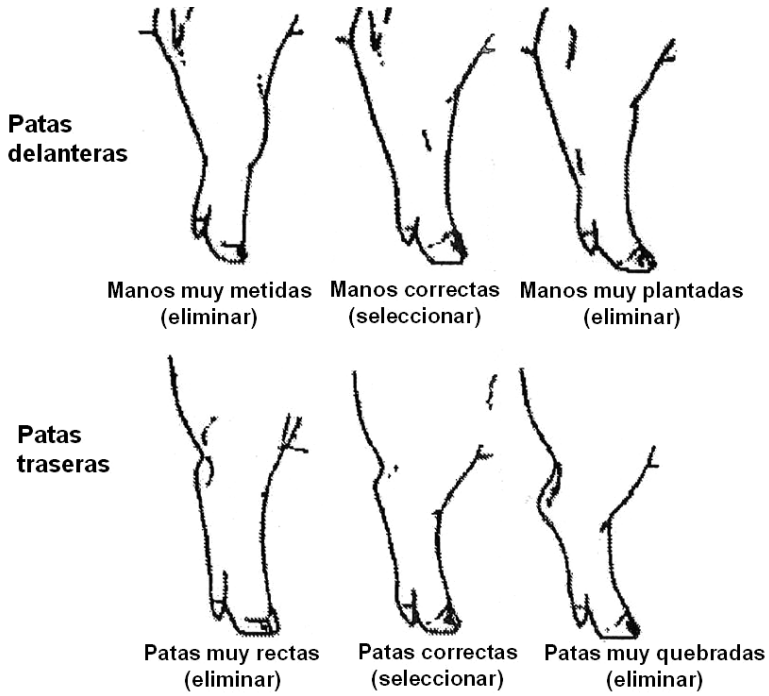


Figura 6. Evaluación de las patas del cerdo vistas de perfil (NSIF, 1996).

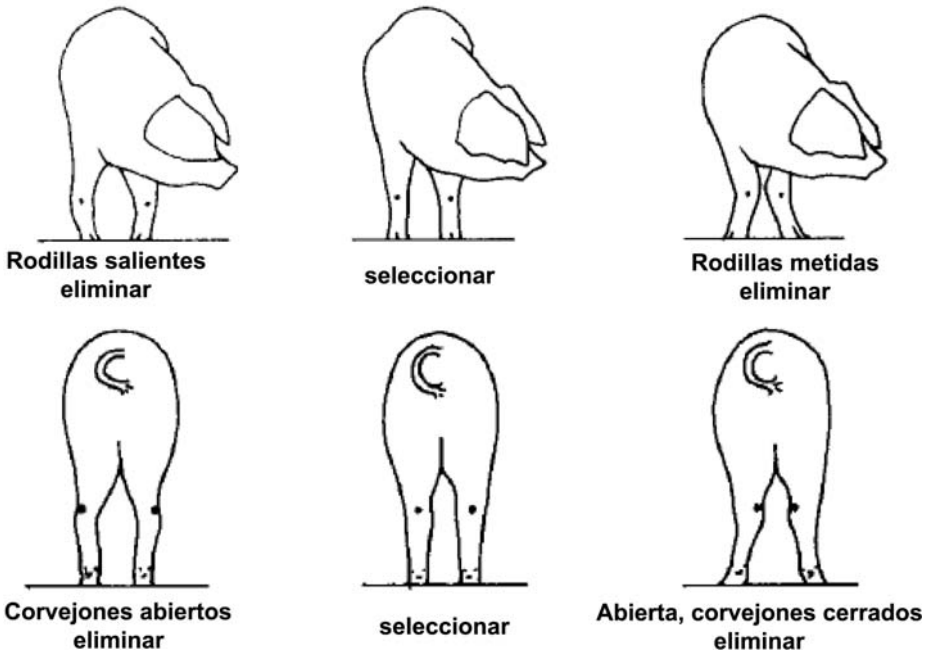


Figura 7. Evaluación frontal y posterior de las patas del cerdo (Van Steenberghe, 1989).

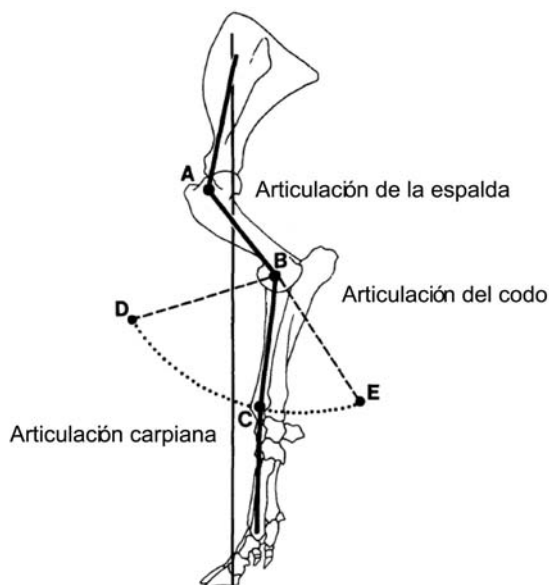


Figura 8. Ángulos de las articulaciones de la espalda, el codo y la carpiana para la evaluación de los aplomos de las extremidades anteriores (A-B-C, ángulo de descanso o estación; A-B-D, máximo grado de flexión; A-B-E, máximo grado de extensión; D-B-C, grados de flexión; C-B-E, grados de extensión; D-B-E, ángulo de movimiento (Draper et al., 1988).

la articulación del codo. Este ángulo les proporciona la mayor amortiguación durante la permanencia en pie y la marcha. Si el ángulo fuera mayor de 90° uno de los problemas sería un desgaste excesivo de las pezuñas. No obstante, debido a su complejidad, en la práctica no se trabaja con la evaluación de éstos ángulos. Deberán eliminarse las cerdas pandas o plantígradas (que pisan con el talón) y las topinas (que pisan con la punta delantera) pues ocasionan dificultad para caminar, levantarse y tumbarse, especialmente cuando se alojan en suelos de hormigón (figura 9); ambos se heredan y los animales de cebo que



Figura 9. Defectos de aplomos de las extremidades anteriores.

los presentan tienden a un menor crecimiento. Esto está determinado por la longitud de las cuartillas; cuartillas muy largas darán lugar a animales pandos o cuatrillones, en tanto que cuartillas muy cortas darán lugar a animales topinos.

Control de defectos congénitos

Todas las anomalías de tipo genético que aparezcan en los cerdos de cualquier edad deben registrarse y considerarse, para eliminar los reproductores portadores de estos problemas e impedir que ningún animal, ni hermano de camada, que haya manifestado estos defectos sea seleccionado para reposición.

Las principales anomalías congénitas son: atresia anal, hernias, espatarramiento o splayleg, tremor congénito, pityriasis rosea, cifosis, epiteliogenesis imperfecta, criptorquidia, vulva infantil, hermafroditismo, problemas específicos de aplomos y problemas específicos de pezones.

Deberá tenerse en cuenta que algunas malformaciones y anomalías de los pezones y de la vulva pueden derivar de necrosis producidas durante la lactancia como consecuencia de problemas de micotoxinas (zearalonona). Estas anomalías se pueden distinguir porque las tetas anteriores suelen ser las más afectadas, siéndolo por pares, y el cuadro suele ir acompañado de necrosis de colas. En estos casos no se seleccionaran las lechonas afectadas, pero no hay porque desechar ni a sus padres ni a sus hermanos.

Para mantener esta selección deberán tenerse muy buenos registros y a todos los animales identificados de forma que sea posible conocer su camada de procedencia. Para ello es válido el sistema de muescas en las orejas, identificando en una la camada y en otra al individuo, complementado con tatuajes, crotales o dispositivos electrónicos adecuados.

Bibliografía

Bereskin, B. (1979): "Genetic aspects of feet and legs soundness in swine". *Journal of Animal Science* 48 (6): 1322-1328.

Draper, D.D.; Rothschild, M.F.; Christian, L.L. y Goedegebuure, S.A. (1988): "Effects of divergent selection for leg weakness of angularity of joints in duroc swine". *Journal of Animal Science* 66: 1636-1642.

Ferré Pujol, J.S. (1980): *Porcinocultura*. Dilagro, Lérida, 829 pp.

ITP (1997): *Manual del porcicultor*. Ed. Acribia S.A., Zaragoza, 411 pp.

López-Serrano, M.; Reinsch, N.; Looft, H. y Kalm, E. (2000): "Genetic correlations of growth, backfat thickness and exterior with stayability in large white and landrace sows". *Livestock Production Science* 64: 121-131.

Martín Rillo, S.; De Alba Romero, C. y Lapuente, S. (2000): *Vagina Length and Litter Size at First Farrowing*. AASP 2000, pp. 193-196.

Rothschild, M.F. y Christian, L.L. (1988): "Genetic control of front-leg weakness in duroc swine. I. Direct response to five generations of divergent selection". *Livestock Production Science* 19: 459-471.

Stalder, K.J.; Johnson, C.; Miller, D.P.; Baas, T.J.; Berry, N.; Christian, A.E. y Serenius, T.V. (2005): *Pocket guide for the evaluation of structural, feet, leg, and reproductive soundness in replacement gilts*. National Pork Board. Des Moines, Iowa. Pub. N° 04764.

Tarrés, J.; Bidanel, J.P.; Hofer, A. y Ducrocq, V. (2006): "Analysis of longevity and exterior traits on Large White sows in Switzerland". *Journal of Animal Science* 84 (11): 2914-2924.

Tiranti, K.I. y Morrison, R.B. (2006): "Association between limb conformation and retention of sows through the second parity". *American Journal of Veterinary Research* 67 (3): 505-509.

Van Steenbergen, E.J. (1989): "Description and evaluation of a linear scoring system for exterior traits in pigs". *Livestock Production Science* 23: 163-181.

Estudio del exterior en la especie cunícola

Marina López*

* Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Unidad de Producción Animal.
Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza. marina@unizar.es

1. Introducción

493

2. Características generales de exterior

495

3. Estructura corporal. El tipo

496

4. Regiones

499

5. Identificación

521

6. Concursos y exposiciones. Valoración
morfológica

522

Bibliografía

525

1. Introducción

El conejo es una de las especies de abasto más relacionadas con la Península Ibérica. No en vano el fósil más antiguo se encontró en Cúllar de Baza, Andalucía, y está datado en el Pleistoceno medio, antes de la segunda Glaciación (López Martínez, 1977). La península se considera la cuna del conejo silvestre europeo (Monnerot *et al.*, 1996) siendo los romanos y posiblemente los iberos los responsables de su expansión hacia el Mediterráneo. Además, aún con controversias, el término Hispania parece que podría tener origen fenicio derivando de un vocablo púnico que significaba “costa o isla de los conejos” (García y Bellido, 1993). El uso de esta especie como fuente esencial de carne en la alimentación humana se estima antiguo: hacia el 8º-7º milenio a. J.C. según restos hallados en Provençe, pero es sustituido progresivamente por especies de tamaño superior que pueden aportar mayor proporción de útiles además de carne, tales como cuero, hueso, ... (Rougeot, 1981).

El conejo no es un roedor (O. Rodentia), aunque sus dientes son de crecimiento continuo. Y de ese orden lo separan los científicos cuando a principios del siglo XX lo incluyen en el O. Lagomorpha, junto a las liebres (G. Lepus) y las picas (F. Ochotonidae) (Tabla 1). A diferencia de los roedores, que solamente tienen 2 incisivos en la arcada superior, el conejo presenta 4 dientes, siendo el segundo par pequeño y situado detrás del primero. Por ello a estos órdenes se les denomina también Simplicidentata y Duplicidentata respectivamente (Figura 1). El movimiento de sus arcadas dentarias es lateral (antero-posterior en los roedores) y el número de dedos es de 5/4 en las extremidades anteriores y posteriores mientras los roedores presentan 4/3 respectivamente.

Tabla 1. Clasificación taxonómica

Reino	Animalia		
Phylum	Chordata		
Clase	Mammalia		
Orden	Lagomorpha		
Familia	Leporidae	Ochotonidae	
Género	Lepus (liebre)	Oryctolagus, Sylvilagus, ... (conejo)	-

El conejo y la liebre no pertenecen al mismo género, ya que éstas son Lepus mientras el conejo doméstico es Oryctolagus. Las diferencias entre ambos son

notables desde el punto de vista fisiológico, pues las liebres son menos prolíficas y los lebratos nacen más maduros, así como también morfológico, comportamental y genético: el conejo presenta menor tamaño, orejas más cortas, iris marrón y no amarillo, extremidades proporcionalmente cortas y conformación menos longilínea y más compacta, excelente aptitud para escarbar y construir madrigueras comunitarias y 44 cromosomas frente a 48 que presenta la liebre europea (Duarte, 2000; Callou, 2003). También las huellas plantares difieren entre conejos y liebres (Proyecto Sierra de Baza, 2004).

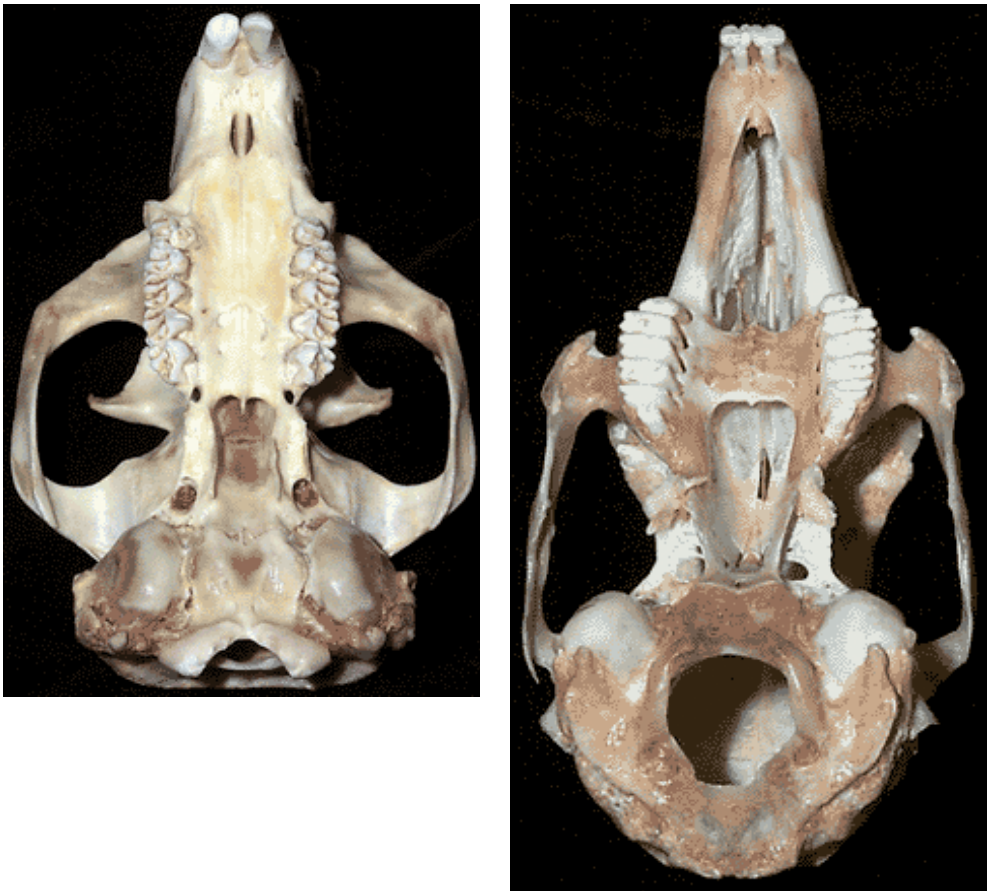


Figura 1. Diferencia entre los incisivos de *Roedor* y de *Lagomorfo* (Arenz et al., 2006).

Del *Oryctolagus* han derivado todos los conejos domésticos actuales, desde los más seleccionados para producir carne, usar en laboratorio o aprovechar su pelo, hasta los enanos destinados a compañía (*Oryctolagus cuniculus*). No obstante, existen otros géneros de conejo no domésticos, como *Sylvila-*

gus, Romerolagus, Nesolagus, ...; pueden verse imágenes de los mismos en <http://www.lagomania.com/taxonomy.html>.

Para finalizar este apartado hacemos notar la opinión del profesor García y Bellido (1991) indicando que la palabra *cuniculus* parece proceder directamente del ibero (*cuniculos*), derivando después al mencionado término latino **cuniculus**, y al español **conejo**, con una primera descripción del conejo ibérico escrita en griego a fines del siglo II antes de Cristo y debida a Polybios que lo denomina “**kyniklos**”. Como curiosidad, el conejo fue símbolo de la Península Ibérica utilizado incluso en las monedas durante el Imperio romano, momento en que puede considerarse que se inicia o, al menos, se esboza la cría controlada de esta especie.

2. Características generales de exterior

El conejo silvestre europeo es un pequeño mamífero que presenta 35-45 cm. de longitud desde el hocico hasta el extremo de la cola, 4-6 cm. de cola, 6-9 cm. de longitud de oreja, 8 cm. de pata y 1,5 kg. de peso como media (Proyecto Sierra de Baza, 2004; Fédération Régionale des Chasseurs des Pays de la Loire, 2006). Se mueve frecuentemente mediante carrera o salto, destacando en él las orejas, proporcionalmente largas para su envergadura, la cola blanca bien visible cuando emprende la carrera y las extremidades posteriores que también son largas y determinan sus movimientos de propulsión y salto.

La estructura corporal de los conejos se asienta sobre un esqueleto proporcionalmente pequeño pues, frente a un 13% que presentan los gatos respecto a su peso, en los conejos domésticos representa solo el 8% (Tremblay, 2000). En nuestros trabajos sobre conejos comerciales de 2 kg. de peso de sacrificio hemos comprobado que el hueso diseccionado (sin considerar la cabeza) pesa alrededor de 140 g. mientras el músculo alcanza casi 700 g.

Así, esa ligera base ósea soporta una musculatura muy desarrollada, y esta combinación le permite desplazarse rápidamente cuando lo necesita. No tiene gran capacidad torácica, sin embargo, por lo que es raro que realice una larga carrera sin hacer alguna pausa para calmar sus ritmos respiratorio y cardiaco. En su esqueleto destaca la presencia de clavícula, que no la tienen los carnívoros domésticos. Su fórmula vertebral es C7T12L7S4C15, con 7 pares de costillas verdaderas, 3 pares de costillas falsas y 2 pares de costillas flotantes (Barone *et al.*, 1973). En relación con las vértebras torácicas, hemos comprobado en disecciones destinadas al estudio de la calidad de la canal que un importante número de conejos domésticos presenta 13 vértebras.

Está cubierto de pelo incluso en la superficie plantar de sus extremidades (Figura 2), característica que le facilita los desplazamientos sobre nieve y hielo. La capa presenta tonalidades pardo-grisáceas que le permiten mimetizarse con el terreno.



Figura 2. Huella sobre lodo. Han quedado marcados los pelos que cubren los dedos y plantas. Casas de D. Diego. (© Proyecto Sierra de Baza, 2004).

Podemos suponer que las primeras modificaciones que sufrió el conejo silvestre al ser domesticado estuvieron relacionadas con el color y con el formato. Después, cuando los cunicultores dirigieron las poblaciones hacia aptitudes concretas, se establecerían diferencias en el exterior ligadas a la aptitud y a los caracteres de selección, tal como sucede en la actualidad. La fantasía humana seguramente ha tenido un papel importante en la determinación del exterior de los conejos destinados a participar en concursos y exposiciones.

3. Estructura corporal. El tipo

Cuando la Federación Francesa de Cunicultura (FFC, 2006a) hace una descripción del tipo de los conejos, indica que todas las razas presentan un tipo determinado, el cual puede ser propio de una raza (por ejemplo el de la raza Liebre Belga) o ser común a varias razas (por ejemplo el tipo recogido de las razas Belier o Fauve de Bourgogne).

El aspecto general y el tamaño de un conejo –y, a nivel práctico, el peso– constituyen las coordenadas de tipo del animal. El aspecto general hace referencia

a la visión global de todo el conjunto del animal, de todas las partes de su cuerpo incluidos tejidos u órganos los cuales, en definitiva, concurren en la realización de su constitución corporal. El tamaño depende de la elongación del esqueleto, de los tejidos que lo tapizan y de los restantes componentes corporales. El peso, que es un reflejo del peso de los componentes del animal, debe ayudar al equilibrio estructural lo cual se percibirá en su porte dando la impresión de fuerza y agilidad.

En términos básicos de exterior, el cuerpo de los conejos puede dividirse en las regiones tercio anterior, que normalmente hace referencia a la cabeza, las extremidades anteriores y la caja torácica, y tercio posterior que incluye lomo y abdomen y extremidades posteriores. En base a esta división, si miramos desde arriba el cuerpo de los conejos, lo podemos representar con forma geométrica triangular o bien de paralelogramo. La forma triangular corresponde a un conejo con tercio anterior estrecho y ancho por detrás, mientras la rectangular sería la correspondiente a un animal con más anchura anterior y, por tanto, mejor conformación para la producción de carne (Leonart *et al.*, 1980).

Más amplia es la clasificación de la Federación Francesa de Cunicultura (2006b) que considera los tipos esbelto, cilíndrico, cónico, ultra convexo, recogido o brevilíneo y alargado o longilíneo. Por su parte, la Asociación Americana de criadores de conejos (ARBA) diferencia los tipos comercial, compacto, cilíndrico, totalmente arqueado y semi-arqueado (Figura 3).

En relación con el peso adulto, en la especie cunícola podemos encontrar razas enanas (0,8-1,7 Kg.), pequeñas (2-3,5 Kg.), medianas (3-5,2 Kg.) y grandes (5-7 Kg.) (FFC, 2006b).

La citada organización indica que en la mayoría de las razas de conejos, salvo en las enanas, la visión de conjunto del animal adulto permite diferenciar los sexos. Así, los machos son más compactos en general, con las cabezas más largas y voluminosas, el cuello proporcionalmente ancho y acortado, la región torácica más desarrollada y los miembros fuertes y compactos. Las hembras son más esbeltas, con cabezas más estrechas y finas, cuello y tronco más estilizados, pero con un tren posterior más desarrollado y que presenta una pelvis ancha. La figura de las hembras estaría más próxima a la triangular que hemos comentado, mientras que la figura de paralelogramo predominaría entre los machos.

Tipo comercial: Es el tipo considerado ideal para la producción de carne. De dimensiones medias, presenta similar anchura y profundidad corporal. Con cuerpo redondeado y carne firme, su quinto cuarto es pequeño.



Tipo compacto: Muy similar al anterior, pero con mayor peso y menor longitud. Igual que el tipo comercial, tiene la línea dorsal redondeada hasta la cola, con el punto más elevado en la región del lomo.



Tipo cilíndrico: Largo, esbelto y cilíndrico, con hueso fino y cabeza larga y estrecha.



Tipo arqueado: Muestra un arco marcado que se inicia en la nuca, sigue la línea dorsal y finaliza en la unión con la cola.



Tipo semiarqueado: Un arco completo se inicia tras las espaldas y llega hasta la base de la cola. También se le reconoce con la denominación "Tipo *mandolin*".



Figura 3. Clasificación de los conejos en función del tipo según la ARBA (Liberty Acres Rabbitry, 2006).

4. Regiones

CABEZA

La **cabeza** del conejo es troncocónica, su base anatómica es un cráneo con un hueso parietal grande y ligeramente abovedado, un importante hueso incisivo (pre-maxilar) y una mandíbula que funcionalmente constituye un único hueso pero cuyas dos mitades no presentan fusión ósea sino que están unidas mediante sincondrosis (Hirschfeld *et al.*, 1977; Popesko, 1981).

La cabeza de los conejos puede presentar conformación desde redondeada a estilizada y desde voluminosa a ligera, y en esta especie normalmente no se considera el perfil cráneo-nasal en la diferenciación racial o individual, excepto en la raza Belier por su notable convexidad.

Frente y cara

La **frente** es ancha y plana y asienta sobre los huesos parietal y frontal, a cuyos lados se sitúan unas órbitas de gran tamaño. Cada uno de los huesos temporales laterales presenta un orificio correspondiente al agujero auditivo, implantándose las orejas en la parte superior de la cabeza.

La **cara** continua ventralmente a la frente, sobre un hueso nasal bastante desarrollado. El perfil fronto-nasal oscila entre las formas rectilíneas y las convexas.

Oreja

El **pabellón auricular** está constituido por una lámina cartilaginosa flexible, gruesa en la base y más delgada en el extremo, recubierta de piel y de pelo por ambas caras. El extremo de la oreja puede tener forma desde redondeada hasta puntiaguda. La dirección de las orejas es erecta en todas las razas, salvo en la raza Belier en la que caen a ambos lados de la cabeza (Figura 4).

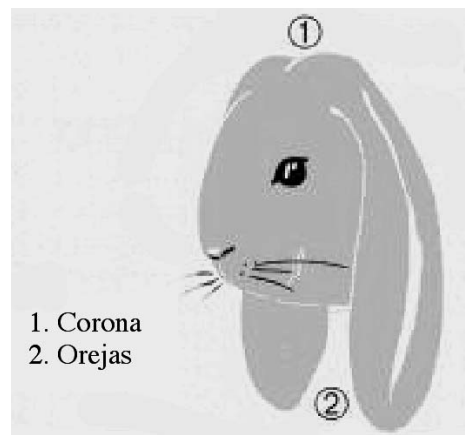


Figura 4. Peculiar conformación de la cabeza y orejas de la raza Belier (ANCI, 2006a).

De las orejas de los conejos se dice, en general, que son “largas” y que su tamaño depende de la raza. El CERB –Club des Éleveurs de Races Belges– (2006) critica las expresiones subjetivas que se utilizan al calificar esta región (“relativamente cortas”, “proporcionadas al tamaño”, ...) e indica que la longitud de las orejas en las razas de formato medio es de 13 cm y de 9 cm en las razas pequeñas; el conejo silvestre tiene 7-8 cm de longitud y en los Belier, en los que las orejas se miden de extremo a extremo, las longitudes oscilan entre los 24-28 cm de los enanos y los 65 cm del Belier Inglés.

Los conejos tienen un oído muy sensible, característica que todavía se ve más favorecida por la posibilidad de orientar independientemente cada uno de los pabellones auditivos hacia la fuente del sonido, de modo que parece que pueden captar sonidos provenientes de dos direcciones simultáneamente siendo su campo auditivo de 360°.

El largo y bien vascularizado pabellón auricular tiene un importante papel termorregulador en esta especie, dilatándose los vasos para evacuar el calor en verano o contrayéndose para guardarlo en tiempo frío. Además, los vasos de las orejas son los que más frecuentemente se utilizan para tratamientos vía endovenosa o para extracción de sangre.

Independientemente de su disposición, y de una costumbre más o menos arraigada, las orejas no deben utilizarse para coger a los conejos, y menos suspendiendo su cuerpo en el aire. Rodear el lomo con las manos o sujetar con una mano la piel de la parte superior del cuello y espaldas sosteniendo el peso del cuerpo con la otra mano, serían las formas correctas de coger y transportar a los conejos.

Ojo

Los ojos de los conejos están cerrados cuando nacen y los abren cuando tienen 10 días de edad aproximadamente. Su sistema visual está diseñado para detectar rápida y eficazmente a sus predadores desde casi cualquier dirección. Así, los ojos están situados lateralmente a cada lado del cráneo, tal como en otras especies de presa, permitiéndoles un campo de visión de 360° –alrededor de 170° en cada uno de los globos oculares– (Canaille.org, 2006), incluyendo la visión por encima de la cabeza.

No obstante, su visión frontal no es completa ya que presentan un punto ciego directamente frente a su cara, dando lugar a un pequeño ángulo muerto que excluye una visión en tres dimensiones de los objetos próximos (Figura 5)

(Krempels, 1998; Canaille.org, 2006) y permite deducir que la percepción del alimento es más olfativa que visual. Parece, sin embargo, que tienen una excelente visión lejana, tal como muestran cuando se quedan “congelados” o huyen rápidamente al avistar el movimiento de los aviones.

La retina de los conejos ha sido ampliamente estudiada porque puede aislarse más fácilmente que la de otros mamíferos de laboratorio y mantenerse viva durante bastante tiempo con técnicas simples, por lo que se ha utilizado como modelo para estudios relacionados con el ojo y con el sistema nervioso (Kolb *et al.*, 1996). Así, además de otros aspectos de esta parte anatómica, se conoce por ejemplo que la organización del sistema visual de los conejos difiere del de otros mamíferos, con un sistema nasolacrimonal inusual, una córnea muy delgada, una banda horizontal con fotorreceptores en la retina que proporciona más detalle en la visión, o que sus glándulas orbitarias son muy diferentes a las de gatos y perros (Williams, 2007).

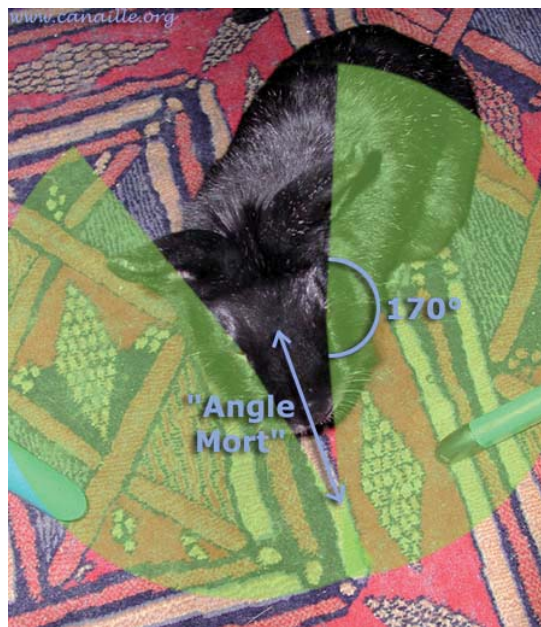


Figura 5. Representación del ángulo muerto en la visión frontal de los conejos (Canaille.org, 2006).

La vista está muy desarrollada en esta especie pero la percepción de los colores está limitada por la presencia de sólo los dos tipos de conos que permiten percibir las longitudes de onda correspondientes al verde y el azul. Además su retina presenta una relación bastones:conos más alta que la de los humanos, teniendo, por tanto, más capacidad para ver en condiciones de baja intensidad

de luz, aunque su visión tendrá peor resolución de modo que la imagen que percibirá será menos nítida y más granulosa (Krempels, 1998) (Figura 6). Estas características parece que podrían determinar su carácter más activo durante las horas de alba y crepúsculo y durante las horas nocturnas.

Los conejos presentan un tercer párpado –membrana nictitante– situado en el ángulo interno del ojo y con superficie suficiente para cubrir aproximadamente un tercio del mismo. Esta estructura la utilizan para protección y también ayuda a mantener la humedad del ojo, lo cual puede explicar por qué los conejos sólo parpadean de 10 a 12 veces por hora (Chapman, 2005). Los otros dos párpados están cubiertos exteriormente por pelo corto y disponen de pestañas. Una línea de vibrissas táctiles se localiza contorneando la parte superior, similar a una ceja (Figura 9).



Figura 6. Dos versiones de la misma imagen: percibida por los humanos –izquierda– y percibida por los conejos –derecha–, según Canaille.org (2006).

El iris de los conejos está coloreado en diversos tonos (pardo, azul, ...), o puede estar depigmentado (Figura 7). Los ojos del conejo silvestre son oscuros y los de la raza Neozelandesa, por ejemplo, son rojos de acuerdo con su carácter albino. Así, cuando el iris está pigmentado tanto en su cara anterior como en la posterior, los ojos de los conejos aparecen de color marrón más o menos intenso mientras que, cuando no hay pigmentación, a través del iris se transparentan los vasos sanguíneos del fondo del ojo y los ojos tienen tonalidades rosadas. En algunas razas se observan reflejos rojizos sobre un ojo oscuro y se deben a cierta pérdida de pigmentación de la cara posterior del iris. Por el contrario, cuando es la parte anterior del iris la que estando depigmentada deja ver a su través veladamente la parte posterior, los ojos son azulados y corresponden a conejos parcialmente albinos. A veces la pigmentación es irregular y aparecen manchas, generalmente azuladas sobre iris oscuro –heterocromía–, que pueden seguir una trayectoria radial hacia el centro del ojo –marmoreado–. Algunos conejos pueden presentar ojos de diferente color –asimetría– (FFC, 1993).


- Rex blanco con ojos rojos, Ruso, Belier blanco con ojos rojos. 
- Rex blanco con ojos azules. 
- Rex lince rosado, Ópalo, Fuego azul, Gris azul, Gris perlado. 
- Rex castor, Chinchilla, Leonado, Fuego negro, Fuego Habana, Gamuza, Negro, Habana, Siamés. 
- Rex cibelina oscuro, Holandés, Sablé des Vosges, Dálmata tricolor, Rhénan, Rhön, Nutria negro, Nutria Habana. 
- Rex hotot. 
- Rex azul, Cibelina azul, Nutria azul. 

Figura 7. Color de ojos que presentan diferentes variedades de la raza Rex (AFER, 2006).

Región nasolabial. Arcadas dentarias

El hocico de los conejos se caracteriza porque la piel de esta región está cubierta de pelo fino casi en su totalidad, sin presentar epidermis gruesa y desnuda como otras especies (Figura 8).

Cranealmente se sitúan los **ollares**, dispuestos oblicuamente y constituyendo las barras divergentes de una forma de Y en el centro de la región nasal, en la que la barra vertical corresponde al *philtrum*, siendo esta forma la única zona lampiña de la región. La piel vecina, por contracción de la musculatura, puede recubrir la zona lampiña y así obliterar los orificios nasales (Grassé y Dekeyser, 1955, cit. por Lebas, 2000).

La **boca** está situada ventralmente, presenta una comisura oral pequeña proporcionalmente y el labio superior atravesado por el *philtrum* está hendido –labio leporino– (Figuras 8 y 10). Lateralmente a la boca se localiza la región **masetérica** cuya base son unos fuertes músculos maséteros que aseguran el movimiento de los maxilares y la molienda de los alimentos por los molares, destacando exteriormente a modo de mejillas prominentes. Inferiormente se encuentra el **mentón**, ubicándose en él la glándula submandibular que utilizan para marcar el territorio, por lo que frecuentemente se observa frotar esta región sobre los objetos del entorno, especialmente a los machos.

El hocico es muy móvil y su pelo de cobertura muy corto y fino, pero tiene además implantados pelos largos con función táctil que se distribuyen lateralmente hasta las mejillas (Figuras 8 y 9). También los labios participarían en la transmisión de sensaciones táctiles, jugando un papel importante por ejemplo en el reconocimiento de los alimentos dado que los conejos carecen de visión frontal como hemos indicado.

Los conejos tienen un olfato muy desarrollado, incluso siendo muy jóvenes, pues se ha demostrado que un par de gotas de leche de su madre desencadenan una rápida y activa reacción de búsqueda del pezón en gazapos de 2, 4 ó 6 días de edad (Kárpáti *et al.*, 2000).

En relación con las arcadas dentarias podemos indicar que los conejos son difiodontes y presentan 16 dientes deciduos y 28 permanentes. La dentición caduca consta de 2 pares de incisivos y 3 pares de molares en la arcada superior y un par de incisivos y 2 pares de molares en la mandíbula. En la dentición permanente los conejos presentan además premolares, y su fórmula dentaria definitiva es 2(2/1 0/0 3/2 3/3). Los dos pares de incisivos de la arcada superior están situados uno detrás del otro, siendo de mayor tamaño y con mayor curvatura el par anterior (Figura 1).

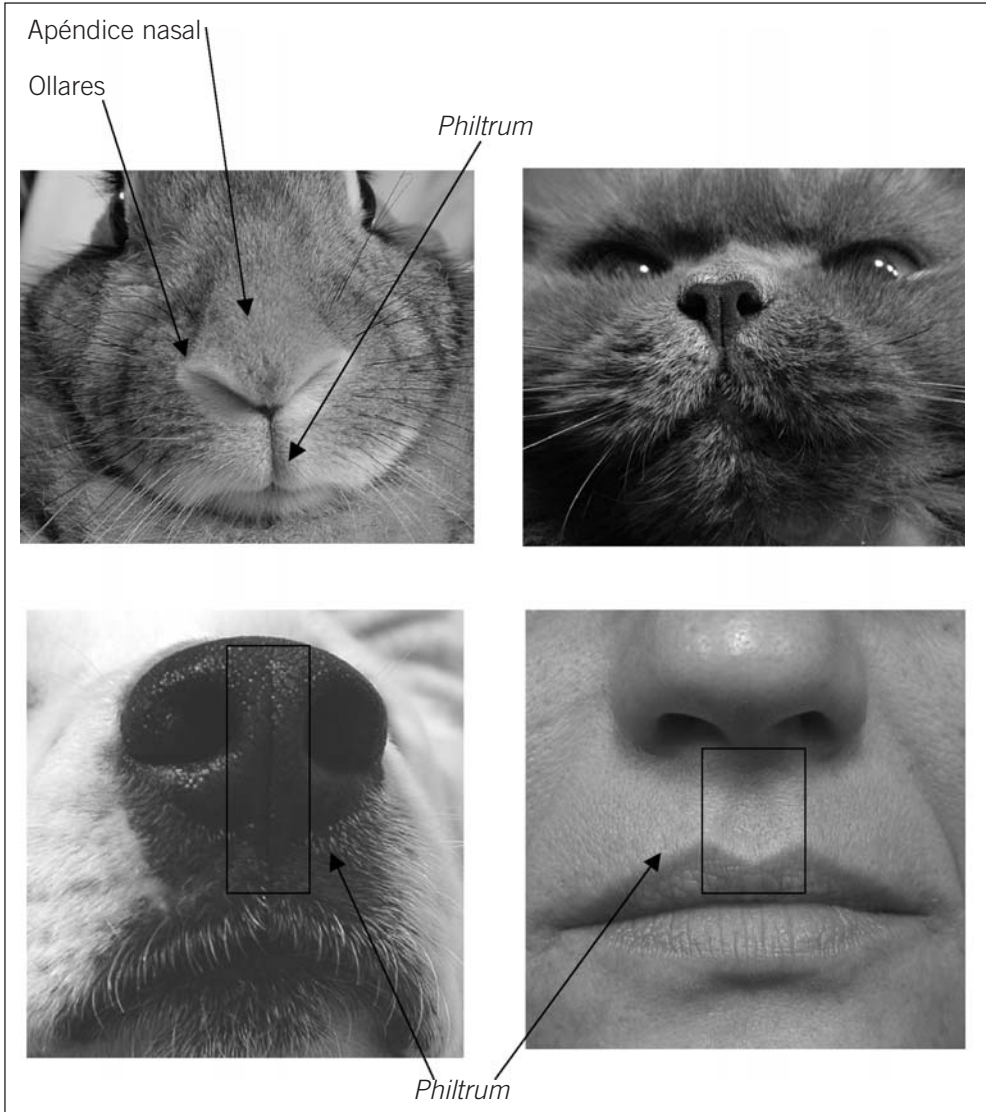


Figura 8. Diagrama ilustrativo de la forma y posición de los orificios nasales, philtrum y labios en conejos y otras especies.

El desarrollo de los incisivos deciduos y permanentes es muy activo en los conejos ya durante la gestación, de modo que cuando nacen tienen permanentes el par mandibular y el par anterior del maxilar. El par posterior es deciduo al nacimiento y es sustituido por los permanentes entre los 18 y 27 días de edad (Hirschfeld *et al.*, 1973). También los molares deciduos están completamente desarrollados al nacimiento, mientras que los molares permanentes y los premolares acaban su desarrollo hacia las 4 semanas de edad (Navarro *et al.*, 1975, 1976; Sahara, 2001).

Los incisivos tienen forma biselada y los utilizan para cortar o segar la hierba en su caso, ayudando a la prehensión de los alimentos los cuales son dirigidos al fondo de la cavidad bucal donde son triturados (“molidos”) por los molares.

Los conejos no tienen caninos, y el espacio entre los incisivos y los otros dientes está ocupado por un amplio diastema. En esta región los labios tienen pelo en su superficie interna; así, la parte principal de la cavidad oral está separada casi completamente de su parte anterior, donde están ubicados los incisivos (Hirschfeld *et al.*, 1973).

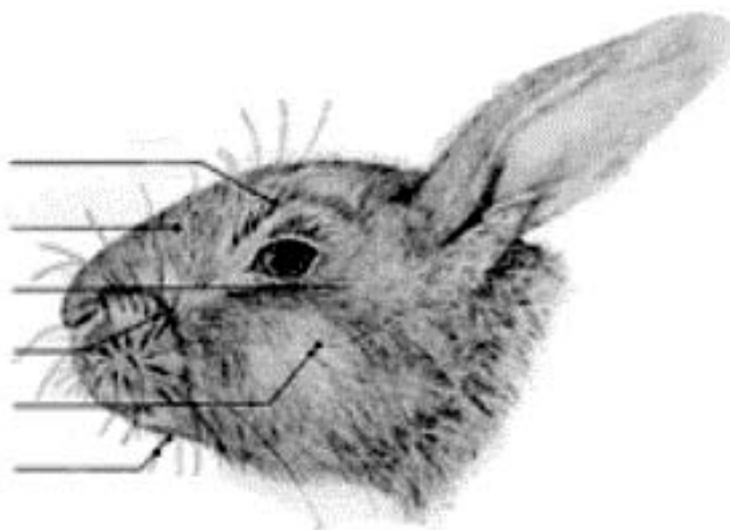


Figura 9. Distribución de los pelos táctiles de la cabeza (Barone *et al.*, 1973).

La cantidad y la disposición del esmalte y el cemento varían en función del tipo de diente. Los dientes caducos, tanto cualquiera de los incisivos como los molares, presentan características de dientes de crecimiento limitado: están constituidos por raíz y corona y el esmalte cubre completamente la corona. Por el contrario, todos los dientes permanentes crecen continuamente (Hirschfeld *et al.*, 1973). Esta transición desde dientes de crecimiento finito a dientes cuya parte generativa opera como un sistema de renovación celular para mantener un crecimiento continuo, se considera una importante modificación evolutiva en la dentición de los conejos y otros lagomorfos (Sych y Reade, 1990).

La velocidad de crecimiento de los dientes podría depender de la raza y de las condiciones de vida de los conejos, siendo más rápidos en condiciones normales los dientes de la arcada inferior que los de la superior y los incisivos respecto a los molares (Meredith y Jepson, 2005; CERB, 2006). No obstante, sea

por velocidad de crecimiento elevada, por ausencia de desgaste, por la forma de la mandíbula o por otras causas, en la granjas de conejos probablemente encontraremos algunos ejemplares que presentan maloclusión dental por crecimiento excesivo de incisivos, que deberán cortarse para que los animales puedan comer, aconsejándose no mantener descendencia de estos individuos. En los conejos de compañía las patologías dentarias son uno de los problemas más comunes en la práctica clínica (Donnelly, 2003) (Figura 10).



Figura 10. Maloclusión dental (Lorente y Danzi, 2002).

CUELLO

En los conejos domésticos la transición entre cabeza y tronco es poco perceptible debido a que su cuello es relativamente corto. Esta característica puede variar en función de la raza y es más evidente en los adultos machos que en las hembras, por ser más compactos los primeros y estilizados los segundos. Su base ósea son 7 vértebras cervicales. Las vértebras están bien cubiertas de músculos, con la particularidad de presentar intercalada gran cantidad de la grasa parda destinada, principalmente, a la termorregulación en los conejos jóvenes. La grasa se localiza en el entorno del cuello como si fuese una bufanda, aunque el depósito es más abundante entre los músculos de los planos craneales.

La piel que recubre esta región es amplia y despegada. En su parte inferior, a continuación del mentón, algunas razas presentan un pliegue cutáneo transversal y redondeado constituyendo la papada. La presencia de papada es más

frecuente en las hembras, siendo característico en algunas razas, por ejemplo la raza Gigante de España.

TRONCO

La conformación del tronco de los conejos es recogida y redondeada. La línea dorsal es regular, presenta perfiles convexilíneos y se extiende desde la nuca hasta la grupa sobre 12-13 vértebras torácicas seguidas de 7 lumbares y del sacro. El dorso es corto proporcionalmente, el lomo es alargado, ancho y flexible y se articula con una grupa corta, recogida y redondeada cuya base es el sacro y el ilium, y finaliza en el nacimiento de la cola. Vista desde arriba esta línea dorsal tiene una anchura similar en toda su extensión, con un engrosamiento de las masas musculares a nivel del lomo en algunos animales (Leonard *et al.*, 1980; FFC, 2006c). La columna vertebral es un poco débil, o, al menos, puede romperse cuando algún conejo asustado corre rápidamente en círculos en el interior de su jaula, accidente que ocurre ocasionalmente en las granjas de conejos.

Las costillas son arqueadas y dan a la cavidad torácica una forma casi cilíndrica. También es cilíndrica, o con tendencia tronco-cónica en algunas razas, la

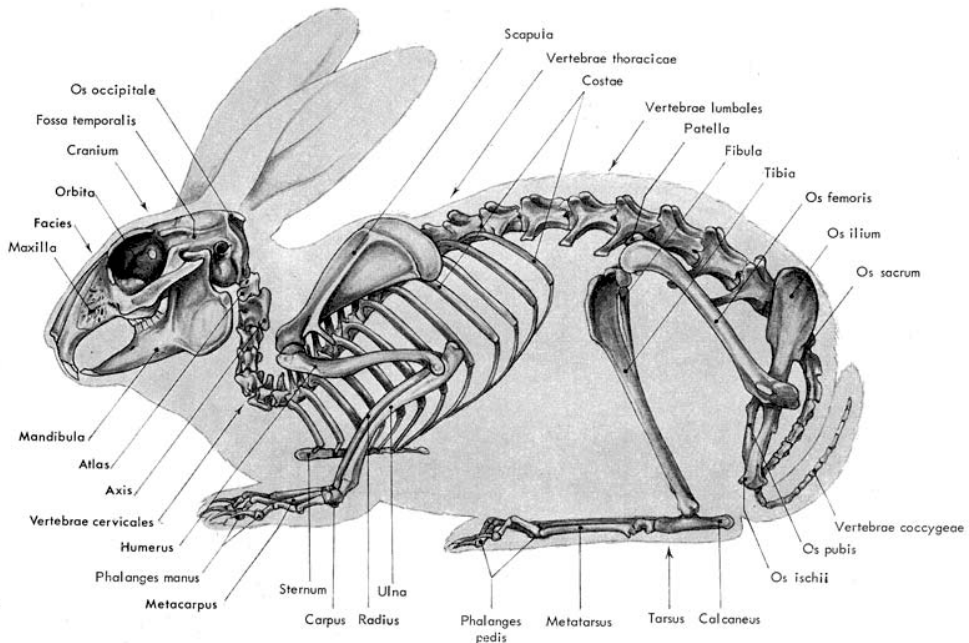


Figura 11. Base ósea de las regiones corporales (Barone *et al.*, 1973).

cavidad abdominal, pero es más ancha y está notablemente más desarrollada que la torácica, de acuerdo con el carácter herbívoro de la especie.

En la parte anterior del tronco se encuentra la región pectoral, que es amplia y descendida. Sigue el vientre, con buena capacidad y recogido en los animales sanos. En la parte posterior se localizan los genitales externos y el ano, además de las glándulas perianales a las que posteriormente haremos referencia.

En toda la zona ventral y en la pectoral se localizan las mamas, con pezones muy visibles en las conejas sobre todo tras su primer parto. Cada glándula mamaria comunica con su correspondiente pezón mediante 5-6 canalículos por los que la leche accede al exterior.

El número de mamas es de 8, 9 ó 10: un par siempre situado en la región pectoral, otro en la región inguinal y las restantes repartidas en dos hileras a ambos lados, pudiendo presentarse como pares (en hembras con 8 ó 10 mamas) o impares (9 mamas). Según Lebas (2002) se ha encontrado alguna coneja presentando 11 pezones, e incluso 12, y el mayor porcentaje de conejas con elevado número de mamas se localiza en las líneas seleccionadas por prolificidad o tamaño de la camada al destete. De hecho éste es un carácter contemplado en la selección de algunas líneas maternas y, asimismo, en los Libros Genealógicos de algunas razas (ANCI, 2006b).

En la parte anterior del tronco, y especialmente en la zona dorsal, la piel es abundante y despegada, como una continuación de lo indicado para la región del cuello. Es la zona apropiada para sujetar a los conejos durante el transporte, soportando su peso en su totalidad con la otra mano. También es la zona de preferencia para los tratamientos farmacológicos vía subcutánea.

En el otro extremo, el tronco finaliza en el inicio de una cola que los conejos portan erecta y cuya base anatómica son 15 vértebras coxígeas.

EXTREMIDADES

Como en todas las especies cuyas extremidades están adaptadas para el salto (Figura 12), el miembro anterior y el posterior de los conejos tienen distinta dimensión, presentando un tamaño notablemente mayor las extremidades posteriores.



Figura 12. Forma y proporciones de las extremidades anteriores y posteriores de especies adaptadas al salto. *Rana sylvatica* (Foto: Andy Clay, en Ducey y Cramer, 2006).

A nivel de la cintura escapular, las espaldas constituyen la región proximal del miembro anterior. Se unen al tronco mediante músculos bien desarrollados y se sitúan abrazándolo, de modo que los movimientos escapulares son poco perceptibles. En la parte distal de la escápula, una pequeña clavícula también une el miembro anterior con el tronco. El brazo, el antebrazo y una mano que dispone de cinco dedos con uñas arqueadas bien desarrolladas, forman el resto del miembro anterior, el cual es relativamente corto pero tiene una gran movilidad y los conejos lo utilizan activamente en algunas tareas cotidianas, como el acicalamiento por ejemplo.

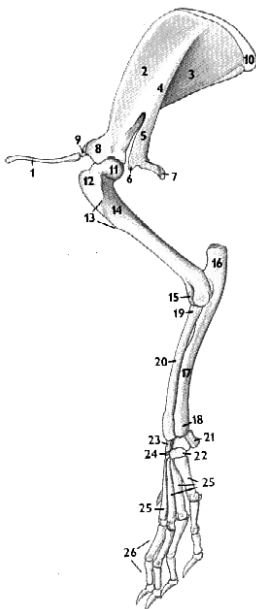


Figura 13. Escápula y brazo. Nótese la presencia de clavícula –1– (Popesko, 1981).

La región del muslo, parte craneal del miembro posterior, es algo más perceptible que la espalda en los conejos en posición de descanso. Su base anatómica es el fémur que, desde su articulación en la grupa, toma dirección anterior (Figura 11) colocándose el muslo prácticamente en línea paralela con el suelo. La pierna sigue dirección caudal, formando un ángulo muy cerrado la articulación fémoro-tibio-rotuliana. También el ángulo correspondiente a la articulación tibio-tarsal es muy cerrado, acabando la extremidad posterior en unos pies largos, compactos y firmes, con cuatro dedos provistos de fuertes uñas también arqueadas. La uñas pueden estar pigmentadas (tonos negro, negruzco, pardo, pardo-negruzco, color cuerno intenso, ...) o depigmentadas.

Tanto manos como pies están totalmente rodeados de pelo, dedos incluidos. Además, a diferencia de las otras especies de abasto, en posición de reposo los conejos apoyan sobre el suelo la totalidad de sus pies, desde el tarso, es decir, son plantígrados; y pueden apoyar las manos en su totalidad, desde el carpo. En movimiento utilizan la posición digitígrada y fácilmente pueden mantener posiciones de sentado sin apoyar en el suelo sus extremidades anteriores. Asimismo, son capaces de saltar potente y ruidosamente sobre sus patas posteriores en posición plantígrada cuando estiman preciso poner a sus congéneres en estado de alerta.



Figura 14. Conejo enano posicionado sobre sus pies.

GLÁNDULAS CUTÁNEAS

Los escasos autores que han estudiado el exterior del conejo hacen referencia a algunas de las glándulas que pueden encontrarse en esta especie. Lebas (2002) realiza una descripción detallada e indica que los conejos carecen de glándulas sudoríparas –glándulas tubulares–, igual que los otros lepóridos pero, por el contrario, tienen abundantes glándulas alveolares de tipo sebáceo. Así, presentan las siguientes glándulas tegumentarias especializadas (Figura 15):

1. Glándulas anales, que se abren en pleno recto.
2. Glándulas inguinales. Se trata de una colección de glándulas sebáceas que se abren en una invaginación en forma de saco revestida interiormente de pelo corto situada a ambos lados del ano. Su secreción es de color pardo y con concentrado olor característico de conejo.

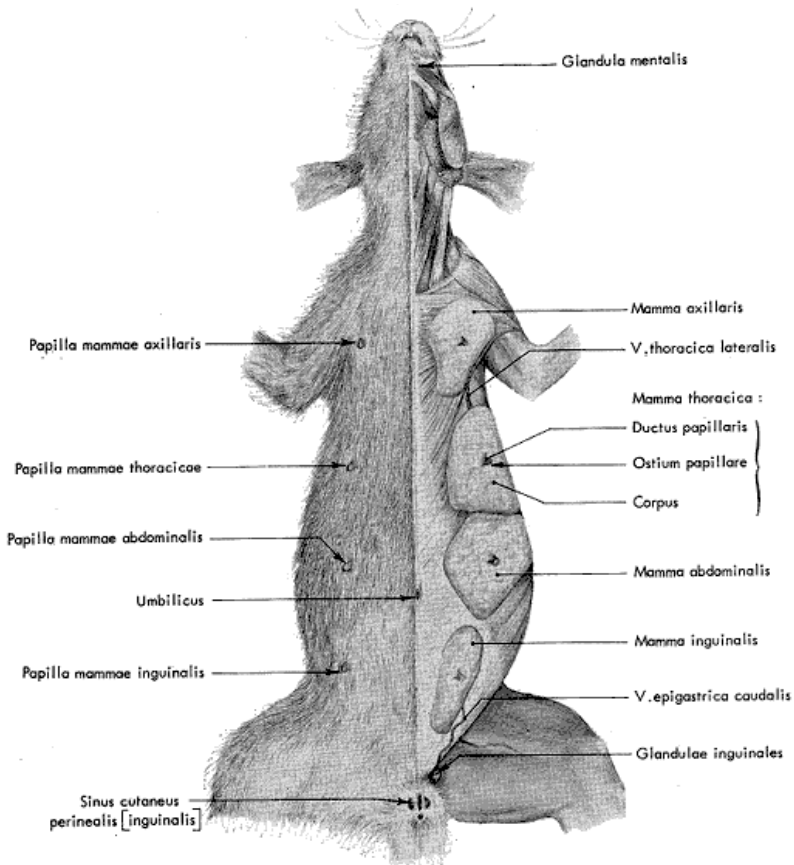


Figura 15. Glándulas cutáneas y mamarias de los conejos (Baronne et al., 1973).

3. Glándulas prepuciales en el macho y clitoridianas en la hembras.
4. Glándula submandibular, situada detrás del labio inferior y utilizada para marcar el territorio. Está constituida por un amasijo de glándulas sebáceas y tiene un tamaño de 6 mm. de largo por 3 mm. de ancho.
5. Glándula pigmentaria, que también está compuesta por un grupo de glándulas sebáceas y está situada en la punta del hocico.

CAPA

Cuando los gazapos nacen están completamente desprovistos de pelo, por lo que su aislamiento térmico del exterior es muy reducido. Sin embargo, pueden disponer de un confortable nido construido por su madre, cuyo material principal es precisamente el pelo que ella misma ha arrancado de su pecho y vientre poco antes de parir, con lo cual, además, consigue que sus pezones queden más accesibles para los gazapos. Así, el pelo de los conejos sirve de material aislante y protector en cualquier momento de su vida.

Hacia los 10-12 días de edad, su despegada y flexible piel ya está cubierta de una fina capa de pelo. En los adultos las únicas zonas aparentemente libres de pelo –aparentemente porque en realidad presentan una fina cobertura de pelo muy corto– son la parte del hocico vecina al philtrum, parte del escroto y el interior del pabellón auricular.

Tipos de pelo y de manto

Los conejos disponen de pelo de diferentes tipos en el manto: *el pelo de cobertura o de guarda*, que es el más superficial y visible, es el que primero emerge en los gazapos recién nacidos y es largo, resistente, fuerte, suave y brillante y ejerce un papel de protección física; y la *borra*, pelo que está más escondido, es un subpelo corto, lanoso, fino y denso, más abundante en los gazapos hasta las cinco o seis semanas de edad respecto a los adultos y, asimismo, más abundante en invierno y escaso en verano, y su función principal es asegurar el aislamiento térmico.

Rougeot y Thebault (1986) y FFC (1993) realizan sendos estudios de los distintos tipos de pelo que constituyen la capa de los conejos, en los que nos basamos para elaborar los siguientes párrafos. Indicaremos, en primer lugar, que cualquiera que sea el tipo de pelo y en cualquier especie, todos están consti-

Los folículos pilosos no se reparten al azar en la piel sino que se reúnen en grupos, en los que algunos folículos están especializados en la producción de pelo de cobertura mientras otros lo están en el suministro de borra. El grupo folicular tipo en los conejos está constituido por un folículo primario central que produce pelos rectores, cuatro folículos primarios laterales que producen pelos protectores y un manojo de folículos secundarios que producen el subpelo. Así, según los autores anteriormente mencionados, por cada pelo rector los conejos presentan 4 pelos protectores y de 50 a 60 subpelos.

Es interesante señalar que, independientemente de sus características, en un manto concreto todas los tipos de pelo tienen una duración del crecimiento idéntica, de modo que las variaciones en las dimensiones de cada uno son consecuencia únicamente de diferencias en la velocidad de crecimiento (Rougeot y Thebault, 1986).

La capa que acabamos de describir es la que podemos denominar “normal”, la cual se caracteriza por presentar una longitud de pelo de alrededor de 3 cm y puede sufrir ligeras variaciones según la raza, oscilando entre el corto –máximo 2 cm de longitud que correspondería a los conejos con el carácter rex– y bastante corto –alrededor de 2,5 cm– hasta el bastante largo –alrededor de 3,5 cm– y largo –alrededor de 4 cm– (CERB, 2006).

No obstante, queremos diferenciar el manto de tipo “rex” porque está determinado por un acortamiento y una reducción del diámetro de todos y cada uno de los tipos de pelo, e incluso de las vibrisas, así como por cierta degeneración de los folículos primarios centrales y laterales (Chantry-Darmon, 2005), lo cual da lugar a un predominio del subpelo, con una capa muy densa, fina, con tacto aterciopelado y con longitud entre 16 y 20 mm según los estándares oficiales (FFC, 2006b). Por otra parte, la capa de tipo “angora” se caracteriza por presentar un periodo de crecimiento del pelo muy prolongado (Rochambeau, 2006), lo cual proporciona longitudes de alrededor de 7 cm para la borra y de más de 10-12 cm para los rectores (Tabla 2).

Tabla 2. Tipos de pelo en el manto de la raza Angora (Rougeot y Thebault, 1983)

Tipo de pelo	Tylotriches	Rectores típicos	Protectores	Borra
Longitud	12-13 cm	10-11 cm	8,5 cm	7,5 cm
Ø de la cabeza	100 µm	90-100 µm	60-80 µm	–
Ø del cuerpo	60 µm	50-60 µm	16-30 µm	15 µm
Folículo productor	primario central	primario central	prim. lateral	secundario

También destacaremos en esta especie la presencia del carácter “satén”, que se expresa en una reducción del diámetro del pelo consecuente a un adelgazamiento de la cutícula externa y de la capa cortical, a lo que se añade una disminución de la zona medular en la que los espacios aéreos casi han desaparecido mientras que los pigmentos se amontonan en su seno más estrechamente entre sí. La transparencia de la cutícula, que resulta de la reducción de su grosor, tiene como efecto dar un brillo especial al pelo haciéndolo aparecer satinado, acentuándose la expresión coloreada gracias a la disposición del pigmento en la médula.

Por último, Boucher (2006) señala la existencia del conejo “Astrex”, denominación que es una abreviatura de los términos Astracán-rex, y que hace referencia a conejos con capa de tipo rex pero con los pelos ondulados, que aparecen con cierta frecuencia en las camadas de la raza Rex aunque normalmente se eliminan por considerarse una capa, o un carácter, indeseable.

Para finalizar este apartado indicaremos que soplando en un punto del manto de los conejos pueden observarse al menos las capas principales de pelo, así como la densidad del mismo: si la piel es visible, la densidad no es muy alta. La densidad también puede percibirse mediante palpación a contrapelo desde las costillas a la espina dorsal; la piel no debe ser visible en mantos con alta densidad, y el pelo debe llenar la mano y volver lenta y firmemente a su posición inicial.

El pelo del conejo está sometido a mudas con el fin de renovarse. Su frecuencia es variable, aunque generalmente acontece en la época más calurosa o, en algunos ejemplares, un par de veces por año. La muda consiste en la caída y sustitución de la borra, principalmente. Se inicia en la cabeza y avanza caudalmente y se manifiesta por irregularidades en el pelaje y desprendimiento fácil de los pelos. Las conejas preñadas y en pseudo-gestación presentan pérdida de pelo del pecho, vientre e incluso de extremidades cuando preparan su nido.

El aspecto del pelo y del manto pueden ser un índice para evaluar el estado de salud de los conejos y, en condiciones normales, será limpio, fino, brillante y suave. Además, los conejos se acicalan frecuentemente a lo largo del día y de la noche por lo que su manto se mantiene bien peinado, viéndose nudos o problemas en muy pocos ejemplares en las granjas de producción de carne. Los conejos destinados a la producción de piel o de pelo pueden exigir el cepillado del manto para que éste se conserve en buenas condiciones.

Colores de la capa

La capa de los conejos se caracteriza por presentar colores variados en su expresión, en su intensidad y en su distribución, abriéndose un abanico de posibilidades que han estudiado en profundidad algunos autores u organizaciones a los que remitimos a aquellos lectores más interesados (FFC, 1993; Waldo, 2004; BRC, 2006). En base a estos estudios haremos aquí una descripción sencilla y somera, aunque Arnold *et al.* (2005) han señalado recientemente lo erróneo de considerar de forma simple la complejidad real de los colores y los diseños del manto en esta especie, por lo que sugerimos especialmente la consulta de este trabajo.

En primer lugar queremos recordar que el color de la capa depende del pigmento melanina, el cual se presenta en forma de eumelanina –que es responsable de las coloraciones oscuras que van del negro al marrón– y phaeomelanina –que lo es de las coloraciones que van del amarillo al rojo (rubias a leonadas); la ausencia de ambos pigmentos se manifiesta con capas blancas. Así, todas las coloraciones posibles son combinaciones de estos pigmentos o la carencia de los mismos y, tanto unas como otra, pueden darse sobre el mismo o diferente pelo, en patrones concretos o heterogéneos y en distintas o similares intensidades.

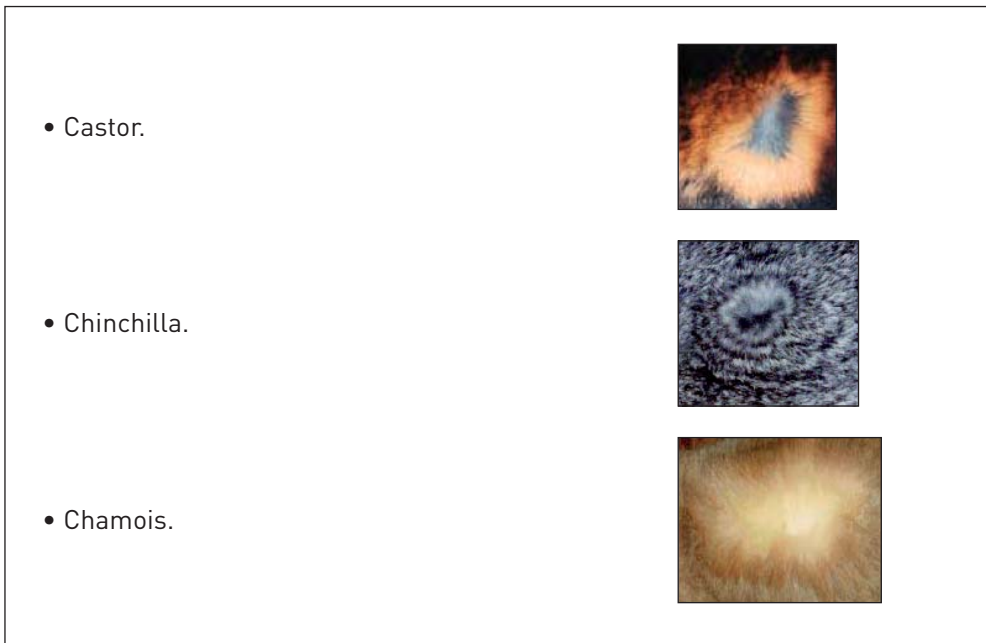


Figura 16. Colores del pelo de distintas variedades de raza Rex (AFER, 2006).

En función de lo anterior podemos prever que el manto de los conejos esté constituido por pelos que presentan el mismo color en toda su extensión o por pelos en los que el color en la zona de nacimiento difiere del color de la punta (Figura 16). Además, también es posible que la parte dorsal del manto presente color diferente del que se observa en las partes ventrales del cuerpo (inferior de la cabeza y de la cola, vientre, interior de extremidades, ...). Y, por supuesto, igual que en otras especies, podemos prever la existencia de capas manchadas.

Una segunda idea general es que hay una relación entre el color y el tipo de pelo. Así, parece que los conejos que tienen el pelo largo como los Angora tienden a presentar capas de color diluido, mientras que los de pelo corto como los Rex presentan colores más intensos. Esto se atribuye a que, dada una misma base genética, el número de gránulos de pigmento en el pelo es el mismo, por lo que en los pelos largos los gránulos se extenderán quedando más separados unos de otros mientras que en los pelos cortos quedarán más próximos, dando tonalidades pastel en los primeros y tonos más intensos en los segundos (Waldo, 2004).

Los modelos considerados básicos en la capa de esta especie son los siguientes:

a) Uniforme o unicolor. Todo el manto presenta pelos de un único color, el cual es el mismo desde el nacimiento de cada pelo hasta la punta. Dominan los tonos eumelánicos, con colores negro, habana (marrón oscuro uniforme y sostenido), azul y gris perla.

b) Agutí. La capa parda propia del conejo silvestre se denomina agutí y se caracteriza porque cada pelo presenta de tres a cinco bandas de color: gris en la zona más próxima al nacimiento del pelo, amarillo a continuación y negro en la punta del pelo. Así, al separar el pelo, el manto aparece coloreado en franjas y mientras está cerrado aparece punteado, en parte como consecuencia de los distintos tipos de pelo que constituyen la capa. Además, esta coloración se presenta en la parte dorsal del cuerpo, combinándose con una zona ventral sin bandas y de color atenuado o incluso blanco; también está degradado el contorno de los ojos.

Esta capa parda la muestran algunas razas domésticas (Conejo Común, Gigante de Flandes, Gigante de España, Belier, ...) con tonos que oscilan entre los grises, azulados y leonados e intensidades más o menos acentuadas en el conjunto.

La capa Leonada y la capa Chinchilla se incluyen clásicamente dentro de los agutí (FFC, 1993). La primera se caracteriza por la presencia de pelos rubios-colorados, sin franjas, que le dan un tono rojizo luminoso, uniforme, intenso y puro a la parte superior de la cabeza, tronco y miembros. La parte inferior del cuerpo presenta pelo de color crema pálido a rubio rojizo, generalmente en

tonos más pálidos como corresponde al modelo agutí. La pureza de matiz es consecuente a la desaparición del pigmento negro, que debe ser casi completa.

La capa Chinchilla por el contrario se caracteriza por la ausencia de phaeome-lanina, por lo que carece de tonos rubios, y por la presencia de un subpelo de color azulado así como de franjas en los otros tipos de pelo que dan lugar a un tono gris ceniza azulado sembrado de puntos negros en la parte superior (Figura 16). El contorno de los ojos, la nuca y la parte inferior del cuerpo son blanquecinos.

c) Plateado: El modelo plateado es el resultado de la decoloración más o menos extensa de la punta de algunos pelos de cobertura que se combinan en la capa con pelos totalmente coloreados, superponiéndose regularmente los primeros sobre el color fundamental y atenuando así su percepción. La borra y la zona del nacimiento de los otros tipos de pelo presentan color azulado en la mayoría de los conejos de manto plateado (excepto en el plateado crema, que son de color crema-amarillento hasta anaranjado) y el color fundamental puede ser cualquiera de los correspondientes al modelo unicolor o algunos del modelo agutí. Hocico y orejas suelen tener más concentración de pelos coloreados, por lo que su tono es intenso.

d) Manchado: En los conejos las capas manchadas las podemos dividir en aquellas que presentan un diseño fijo (tipo himalaya, mariposa, hotot, holandés y japonés) y las que tienen diseño heterogéneo (bicolor y tricolor).

La capa himalaya presenta pigmentación centrífuga, con los extremos coloreados (hocico, orejas, patas y cola) y ausencia de color, es decir, presencia de pelo blanco o un ligero sombreado en el resto del manto (Figura 3).

El diseño mariposa consiste en la presencia de manchas intensamente coloreadas y bien delimitadas en el hocico, orejas, contorno de ojos, mejillas, línea dorsal hasta la base de la cola y algunas manchas más o menos extensas en los flancos sobre un manto blanco. Es la capa de la raza Papillon.

La capa hotot es íntegramente blanca –depigmentada– excepto una línea negra de alrededor de 3 mm. que bordea cada ojo.

El manto con diseño holandés es parcialmente blanco y coloreado. El blanco constituye una banda ancha alrededor del cuello y de las extremidades anteriores e incluye una forma en V invertida en la parte anterior de la cabeza. También la mitad anterior de las patas es blanca. La zona coloreada frecuentemente es negra, aunque pueden presentarse otros colores.



(Best of Breed Youth 2005. ARBA Convention. Cr. Katie Bickelhaupt).

El diseño japonés (o arlequín) clásico se compone de los colores negro y rubio-anaranjado que se distribuyen en manchas grandes. En la cabeza la mitad izquierda y derecha presentan uno de los colores mencionados cada una, contrastando con los colores de orejas y del pecho en un diseño cruzado. En el tronco las bandas de color son anchas y cada banda del lado derecho contrasta con la correspondiente del lado izquierdo, viéndose la alternancia sobre la línea dorsal. Algunos autores definen como “multicolor” esta capa, pudiendo encontrarse actualmente ejemplares con tonalidades aclaradas u oscurecidas respecto a la descrita.



(<http://www.cuniculture.info>)



(<http://www.rabbitandcavydirectory.com>)

Las capas bicolors normalmente están constituidas por manto blanco con presencia de manchas de tamaños y colores variados (negro, beige, leonado, ...). Las capas tricolores resultan de la combinación de manto blanco con manchas

heterogéneas de color negro y rubio-leonado y suelen ser la máxima expresión de capa manchada en esta especie.

e) Albino: La presencia del gen albino bloquea la expresión de todos los demás genes de color, dando lugar a un manto blanco.

El color de la capa es el principal aspecto de exterior utilizado por las comisiones que definen el estándar racial con el fin de establecer variedades dentro de la razas. También el color de la capa unido al color de ojos.

5. Identificación

Desde hace algunos años la legislación española exige la identificación de los conejos en las granjas de producción de carne con fines de seguridad alimentaria y trazabilidad principalmente. Esa identificación debe ser individual y permanente en el caso de los reproductores (crotal auricular o tatuaje) y puede hacerse por lote en el caso en los gazapos de cebo (Real Decreto 1547/2004). No obstante, la importancia de la identificación en los conejos no acaba ahí, particularmente en países donde habitualmente se realizan concursos y exposiciones. En ellos el reconocimiento individual es imprescindible no solo para el momento de la exhibición sino también para los propios controles del criador que practica este hobby.

El método de elección mayoritaria para identificación permanente en esta especie es el tatuaje en la oreja. El tatuaje en la oreja se utiliza habitualmente en las granjas de selección y multiplicación de conejos, es obligatorio para la inscripción en el Libro Genealógico en algunos países –Italia, por ejemplo– y es el procedimiento que se acepta en los concursos y exposiciones en la mayoría de ellos (U.S., Francia, Japón, Holanda, Canadá, ...). El interés del tatuaje en la oreja se fundamenta en que es permanente, fácil y rápido de aplicar y los resultados no desfiguran a los animales. Además puede ser aplicado en el momento del destete, por ejemplo, lo cual tiene la ventaja de que se trabaja con varios animales en la misma sesión, con lo que se ahorra tiempo, y que el posible estrés que se provoque a los animales se resuelve en el grupo y simultáneamente al estrés de destete.

No obstante, se han señalado algunos inconvenientes del procedimiento: que causa dolor a los animales, que puede ser parcial o totalmente ilegible si no se hace correctamente, que son necesarias dos personas –una para sujetar al conejo y otra para realizar el tatuaje– y que la tatuadora es cara. Para evitar

estos problemas algunos países como Australia, Inglaterra, Irlanda, Alemania y Austria, han adoptado el anillado con placa metálica en la extremidad posterior como sistema para la identificación de los conejos en las exposiciones.

Por último, y exactamente igual que en otras especies, los procedimientos de identificación que actualmente se investigan en conejos son los electrónicos. Los trabajos a este nivel son muy escasos, reduciéndose a su aplicación en la oreja de conejas que se reproducen en grupo y deben ser reconocidas electrónicamente al entrar a su nidal (Ruis y Coenen, 2004) y al estudio de la edad y lugar de colocación de los microchips en conejos de carne y en sus canales (Climent *et al.*, 2000). No obstante los ganaderos ya han mostrado su interés en esta posibilidad de identificación, pues si el dispositivo fuese suficientemente económico podría resultar rentable y útil dado que cada conejo se reconocería tanto en vivo como en canal.

6. Concursos y exposiciones. Valoración morfológica

En la especie cunícola las exposiciones y concursos se han basado tradicionalmente en la competición atendiendo a criterios de exterior. Sin embargo, desde hace algunos años también han empezado a popularizarse para esta especie las competiciones de salto y las pruebas de *agility* en Suecia, Reino Unido y Alemania principalmente. Cualquier conejo de cualquier raza puede participar en estas actividades deportivas siempre que esté entrenado, aunque, como las razas enanas son las más utilizadas como mascota, son las que se inscriben más frecuentemente en estas competiciones. Por otra parte, seguramente las largas orejas de los Belier Inglés podrían enredarse en el equipo de *agility* y, asimismo, las razas gigantes quizá sean poco ágiles para participar en concursos de saltos, por lo que serán preferibles razas más activas o menos susceptibles de dañarse. En España hay poca afición a este tipo de manifestaciones con los conejos, exceptuando algún concurso esporádico.

Las exposiciones y concursos tradicionales tampoco son populares en España. En otros países normalmente están regidos por el Reglamento de Exposiciones de la Asociación Nacional responsable de los mismos (FFC en Francia, BRC en Gran Bretaña, ARBA en USA, ANCI en Italia...) y a ellos pueden concurrir las razas oficialmente reconocidas por esas Asociaciones y, eventualmente, razas extranjeras o no reconocidas siempre que los jueces lo autoricen y en las condiciones previamente establecidas.

Tomando como modelo el reglamento general de la FFC (2006d), observamos que en primer lugar clasifica a las razas basándose fundamentalmente en su tamaño y peso (Tabla 3).

Tabla 3. Clasificación de las razas según la FFC

Razas	Peso (Kg)	
Grandes o Gigantes	Superior a 5	
Medias y con capa característica	Mínimo 2,5	Máximo 5,5
Pequeñas	Mínimo 1,5	Máximo 3,75
Enanas	Mínimo 0,8	Máximo 1,7

Después, dentro de cada raza, se evalúan y puntúan los siguientes caracteres en el orden que se indica (FFC, 1993):

- | | |
|---|-----------|
| 1. Aspecto general | 20 puntos |
| 2. Peso | 10 puntos |
| 3. Capa | 20 puntos |
| 4. – | |
| 5. – | |
| 6. – | |
| 7. Presentación y esmero en la presentación | 5 puntos |

Los apartados 1, 2, 3 y 7 se puntúan con el máximo indicado en la mayoría de las razas, y puede observarse que suma 55 puntos. Sólo hay pequeñas variaciones en la raza Neozelandesa o Californiana, por ejemplo, que pueden obtener 25 puntos en el aspecto general, o en las razas Rex, Satin o Angora con 15 puntos máximo en ese apartado.

A su vez, los apartados 4, 5 y 6 presentan una valoración máxima de 15 puntos cada uno en casi todas las razas, pero varía el criterio que se evalúa dentro de esos apartados en función de las características peculiares de dichas razas. En la Tabla 4 pueden verse algunos ejemplos.

Tabla 4. Ejemplo de aspectos valorados por la FFC y puntuación de los mismos

Raza Apartado	Gigante de Flandes	Belier Francés	Alaska	Blanco de Hotot	Gran Chinchilla	California	Rex	Angora enano
4	Cabeza y ojos 15	Cabeza y ojos, 15	Cabeza, ojos y orejas, 15	Cabeza y orejas, 15	Color y punteado, 15	Cabeza, ojos y orejas, 15	Manto: homogeneidad y longitud, 20	Manto: longitud, densidad, homogeneidad, 15
5	Orejas, 15	Orejas y corona, 15	Color, 15	Color, 15	Color bandas, 15	Color, 10	Finura y aterciopelado, 20	Cabeza, ojos, orejas, 15
6	Color externo y de las bandas, 15	Color y dibujo, 15	Color en nacimiento pelo, 15	Ojos y contorno de ojos, 15	Color en nacimiento pelo, 15	Marcas, 15	Color, diseño y marcas, 20	Color y dibujo, 15

La puntuación máxima indicada para cada criterio se reduce según los defectos que los individuos presenten (cola, espalda, papada, miembros, orejas, ...) y finalmente se suman los apartados obteniendo la valoración final, la cual debe ser superior a 90 porque puntuaciones inferiores dan lugar a la descalificación del ejemplar. Los resultados posibles son: Pasable (90-92,5 puntos: con las características de la raza pero con numerosos defectos no graves), Bastante bueno –3º premio– (93-93,5 puntos), Bueno –2º premio– (94-94,5 puntos), Muy bueno –1º premio– (95-95,5 puntos) y Excelente –Premio de honor– (96 puntos y más: se aproxima al estándar ideal, presentado en perfectas condiciones, siendo en conjunto armonioso y equilibrado y teniendo el peso ideal requerido).

Tabla 5. Ejemplo de aspectos valorados por el BRC y ejemplos de puntuación

Alaska	Plateado	Angora	Liebre Belga
Tipo 20	Tipo 30	Calidad pelo	Tipo
Forma y peso 20	Manto 30 (denso, lustroso, sedoso; longitud)	Cantidad longitud pelo	Color
Color 15	Color 30	Parte delantera	Color en patas
Uniformidad color 15	Sombreado 10 (distribución)	Cabeza y orejas	Oreja color
Color subpelo 10		Tamaño y forma	Oreja longitud
Capa (sedosa densa y lustrosa) 20		Patatas	Manto
		Condición	Ojos

También el BRC evalúa por apartados, pero los criterios que se juzgan y las puntuaciones son muy heterogéneas en cada raza. Como muestra puede consultarse la Tabla 5 y especialmente la web de esta organización.

En los shows oficiales de la ARBA los mejores ejemplares de cada raza reciben el Best of Breed así como el Best of Breed de Sexo Opuesto, Best of Group, Best of Group de Sexo Opuesto, Best of Variety y Best of Variety del Sexo Opuesto. Además, los jueces de esta Asociación pueden nombrar los premios adicionales: Best Junior, Best Intermediate and Best Senior. Entre los Best of Breed se elegirá el ejemplar Best in Show.

Bibliografía

AFER (Association française des éleveurs de Rex) (2006): *Coloris chez les lapins*. En: Le Site Officiel du lapin Rex, Colorimétrie chez les Rex. Disponible en <http://lapinrex.free.fr>. Noviembre 2006.

ANCI (Associazione Nazionale Coniglicoltori Italiani) (2006a): *Il coniglio. Elementi fondamentali*. Disponible en <http://www.anci-aia.it>. Noviembre 2006.

ANCI (Associazione Nazionale Coniglicoltori Italiani) (2006b): *Libro Genealógico*. Disponible en <http://www.anci-aia.it>. Noviembre 2006.

Arenz, C.; Duncan, G.; Benham, D.; Bentz, D.; Kahler, J.; Perlinger, T. y Ramaekers, D. (2006): *Biology of Animals (Lab)*. In: Biology Online Help Pages. Biology Department, Nebraska Wesleyan University. Disponible en <http://biology.nebrwesleyan.edu/Courses>. Noviembre 2006.

Arnold, J.; Rochambeau, H. de y Menigoz, J.J. (2005): *La coloration chez le lapin: du patron au gène. Essai de synthèse critique des connaissances actuelles*. 11èmes Journées de la Recherche Cunicole, Paris.

Barone, R.; Pavaux, C.; Blin, P.C. y Cuq, P. (1973): *Atlas d'Anatomie du lapin*. Masson & C^{ie} Éditeurs, París, 220 pp

Boucher, S. (2006): *L'Astrex, un lapin à poils frisés*. Publications. Disponible en <http://www.ffc.asso.fr/page-daccueil.htm>. Noviembre 2006.

BRC (British Rabbit Council) (2006): *Colour List*. Disponible en <http://www.thebrc.org>. Noviembre 2006.

Canaille.org (Site vétérinaire sur le lapin nain et le lapin bélier) (2006): *Pratique: Vision: La vision du Lapin*. Disponible en <http://www.canaille.org>. Noviembre 2006.

Callou, C. (2003): *De la garenne au clapier: étude archéozoologique du Lapin en Europe occidentale*. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, tome 189, 360 pp.

CERB (Club des Éleveurs de Races Belges) (2006): *Lapins. Biologie du lapin*. Disponible en <http://cerb.free.fr>. Noviembre 2006.

Chantry-Darmon, C. (2005): *Construction d'une carte intégrée génétique et cytogénétique chez le lapin européen (Oryctolagus cuniculus): application à la primo localisation du caractère rex*. Thèse. Université de Versailles Saint-Quentin, 219 pp.

Chapman (2005): *What Do Rabbits See?. En: Wisconsin House Rabbit Society, Newsletter Article Archives*. Disponible en <http://www.wisconsinhrs.org>. Noviembre 2006.

Climent, A.; Santacreu, M.A.; García, S. y Blasco, A. (2000): "The use of transponders as a method for individual identification of rabbits and rabbit carcasses". *World Rabbit Science*, Vol. 8 Supplement nº 1, B Volume, 413-420.

Donnelly, T.M. (2003): *Dental problems in rabbits*. The Veterinarian-Sydney Magazine Publishers Pty Ltd., May 2003, 6 pp.

Duarte, J. (2000): "Liebre Ibérica (*Lepus granatensis* Rosenhauer, 1856)". *Galemys*, 12 (1), 3-14.

Ducey, P. y Cramer, C. (2006): Frog Pictures. *Anurans of New York*. In: Cortland Herpetology Connection. State University of New York College at Cortland. Disponible en <http://www.cortland.edu/herp/keys/frogpix.htm>. Noviembre 2006.

FFC (Fédération Française de Cuniculiculture) (1993): *Standard Officiel des Lapins de Race*. Edité par la Commission Technique et des Standards de la Fédération Française de Cuniculiculture. Paris, 254 pp.

FFC (Fédération Française de Cuniculiculture) (2006a): *Faisons connaissance avec le lapin*. Disponible en <http://www.ffc.asso.fr/page-daccueil.htm>. Noviembre 2006.

FFC (Fédération Française de Cuniculiculture) (2006b): *Les races de lapins: Le classement des races*. Disponible en <http://www.ffc.asso.fr/page-daccueil.htm>. Noviembre 2006.

FFC (Fédération Française de Cuniculiculture) (2006c): *Description d'ensemble*. Disponible en <http://www.ffc.asso.fr/page-daccueil.htm>. Noviembre 2006.

FFC (Fédération Française de Cuniculiculture) (2006d): *Exposition et jugement. 1. Règlement de présentation Lapins*. Disponible en <http://www.ffc.asso.fr/Publications>. Noviembre 2006.

Fédération Régionale des Chasseurs des Pays de la Loire (2006): *Le lapin de garenne (Oryctolagus cuniculus)*. Disponible en <http://www.frc-paysdelaloire.com>, Les Dossiers, Noviembre 2006.

García y Bellido, A. (1991): *El conejo ibérico*. En: *Veinticinco estampas de la España antigua*. Ed. Espasa-Calpe, Madrid, 142-147, Quinta edición, Primera edición 24-1-1967.

García y Bellido, A. (1993): *España y los españoles hace dos mil años según la Geografía de Strábon*. Ed. Espasa-Calpe, Madrid, 334 pp., Décima edición, Primera edición 8-XI-1945.

Hirschfeld, Z.; Weinreb, MM. y Michaeli, Y. (1973): *Incisors of the rabbit: morphology, histology, and development*. J Dent Res. 52(2): 377-384.

Hirschfeld, Z.; Michaeli, Y. y Weinreb, M.M. (1977): *Symphysis menti of the rabbit: anatomy, histology, and postnatal development*. J Dent Res., 56(7), 850-857.

Kárpáti, K.; Cheritah, L. y Bilkó, Á. (2000): *Nipple-switch and nipple-search behaviours: Factors contributing to the efficiency of suckling*. Proceedings of the 7th World Rabbit Congress (Valencia). World Rabbit Science, Vol. 8, Suplement nº 1, 519-524.

Kolb, H.; Fernández, E. y Nelson, R. (1996): *Rabbit ganglion cells*. In: *Webvision: the Neural Organization of the Vertebrate Retina*. Libro electrónico. Disponible en <http://webvision.med.utah.edu>. Noviembre 2006.

Krepfels, D.M. (1998): *Rabbit vision: What Do Rabbits See?* En: *Rabbit Health, Rabbit Biology 101*. Disponible en <http://www.bio.miami.edu/hare>. Noviembre 2006.

Lebas, F. (2000): *Biología*. En: *Enfermedades del conejo*. Tomo I. Generalidades. Coord. J.J. Rosell Pujol. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Lebas, F. (2002): *Biologie du Lapin. 2. Extérieur du corps et Morphologie*. Disponible en <http://www.cuniculture.info>. Noviembre 2006.

Liberty Acres Rabbitry (2006): *About rabbits: Body types*. Disponible en <http://liberty.himmie.net>. Noviembre 2006.

Lleonart, F.; Campo, J.L.; Valls, R.; Castelló, J.A.; Costa, P. y Pontes, M. (1980): *Tratado de Cunicultura. 1. Principios básicos. Mejora y Selección. Alimentación*. Ed. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Arenys de Mar, Barcelona.

López Martínez, N. (1977): *Revisión sistemática y biostratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Madrid. Ed. Diputación General de Aragón, Dpto. de Cultura y Educación, M.M.P.U.Z. Nº 3 (3), 350 pp., 1989.

Lorente, C. y Danzi, G. (2002): *Aplicación práctica de técnicas odontológicas en Veterinaria*. Seminario. Dpto. de Medicina y Cirugía animal. Facultad de Ciencias Experimentales y de la Salud. Universidad Cardenal Herrera-CEU. Disponible en <http://www.uch.ceu.es/principal/formacion/seminarios.asp?menuizquierda=cursos&seminario=odontologia&menusuperior&menusuperior>. Noviembre 2006.

Meredith, A. y Jepson, L. (2005): *The rabbit. Veterinary undergraduate course notes*. Disponible en <http://www.aquavet.i12.com/Rabbit.htm>. Noviembre 2006.

Monnerot, M.; Loreille, O.; Mougel, F.; Vachot, A.M.; Dennebouy, N.; Callou, C.; Vigne J.D. y Mounolou, J.C. (1996): *The European rabbit: wild population evolution and domestication*. Proceedings of the 6th World Rabbit Congress, Toulouse, Volume 2, 331-334.

Navarro, J.A.; Stottovia-Filho, D.; Leite-Ribeiro, M.C. y Taga, R. (1975): *Histological study on the postnatal development and sequence of eruption of the maxillary cheek-teeth of rabbits (Oryctolagus cuniculus)*. Arch Histol Jpn, 38 (1), 17-30.

Navarro, J.A.; Stottovia-Filho, D.; Leite-Ribeiro, M.C. y Taga, R. (1976): *Histological study on the postnatal development and sequence of eruption of the mandibular cheek-teeth of rabbits (Oryctolagus cuniculus)*. Arch. Histol. Jpn, 39 (1), 23-32.

Popesko, P. (1981): *Atlas de Anatomía Topográfica de los Animales Domésticos*. Tomo I. Salvat Editores, Barcelona.

Proyecto Sierra de Baza (2004): "Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)". Fichas de Fauna Silvestre Ibérica. *Revista Digital Sierra de Baza, 2004-2007*. Disponible en www.sierradebaza.org. Noviembre 2006.

Real Decreto 1547/2004, de 25 de junio, por el que se establecen normas de ordenación de las explotaciones cunícolas. BOE núm. 154, sábado 26 de Junio de 2004.

Rochambeau, H. de (2006): Comunicación personal.

Rougeot, J. (1981): "Origine et histoire du lapin". *Ethnozootecnie*, 27, 1-9.

Rougeot, J. y Thebault, R.G. (1983): *Variations saisonnières de la composition et de la structure du pelage: exemple de la toison du lapin angora*. Ann. Zootech., 32(3), 287-314.

Rougeot, J. y Thebault, R.G. (1986): *Le lapin angora, sa toison, son élevage*. Les Éditions du point Vétérinaire. Maisons-Alfort, 182 pp.

Ruis, M. y Coenen, E. (2004): *A group-housing system for rabbit does in commercial production: a new approach*. Proceedings of the 8th World Rabbit Congress, 1501-1506.

Sahara, N. (2001): "Cellular events at the onset of physiological root resorption in rabbit deciduous teeth". *Anat. Rec.*, 264(4), 387-396.

Sych, L.S. y Reade, P.C. (1990): *Heterochrony of tooth initiation in rabbits*. J. evol. Biol., 3, 283-293.

Tremblay, M. (2000): *Le lapin*. Ed. Le Jour, Montreal, 102 pp.

Waldo, M. (2004): *Rabbit Genetics*. En: DebMark Rabbit Education Resource. Disponible en <http://www.debmark.com/rabbits/rabbits.htm>. Noviembre 2006.

Williams, D.L.: *Conejos*. En: *Manual de oftalmología en pequeños animales*. Eds.: S. Pertersen-Jones, S. Crispin -Trad.- Ediciones S, Barcelona, Cap. 16, 419-431.

Valoración morfológica en perros

Elisabet González de Chavarri Echaniz*

* Dpto. Producción Animal. Fac. Veterinaria U.C. Madrid. Avd. Puerta de Hierro, s/n.
28040 Madrid. elisabet@ucm.es

1. Introducción

533

2. Valoración de la cabeza

534

3. Valoración del cuello

542

4. Valoración del tronco

543

5. Valoración de las extremidades anteriores

547

6. Valoración de las extremidades posteriores

552

7. Valoración de la capa y piel

556

Bibliografía

560

1. Introducción

El principal objetivo de la valoración morfológica es dictaminar sobre la aptitud de un ejemplar para la reproducción de esa raza. Por lo tanto, si la morfología de un individuo está en conformidad con el estándar de su raza podrá ser empleado como reproductor con los mejores ejemplares, pero si presenta algún defecto importante se descarta como reproductor para así preservar la mejora de la raza y evitar los riesgos de propagación del defecto en cuestión. En algunas razas, la valoración morfológica debe ir acompañada con algún tipo de valoración funcional o de aptitud.

Para juzgar la belleza de los perros es necesario un profundo conocimiento de los estándares de cada raza para poder así aunar la morfología externa del animal con otros parámetros como la conducta, postura, personalidad, movimientos y temperamento. En cada estándar racial se menciona el origen de la raza y la utilidad para la que fue concebida, junto a la morfología que debe presentar. Se especifican las diferentes variedades admitidas, la apariencia general, las proporciones del cuerpo, haciendo referencia el aspecto que deben tener las distintas partes la cabeza, el cuello, las orejas, la cola, los ojos y las extremidades, el color, aspecto y textura del pelaje. Los estándares raciales también incluyen aquellos defectos más frecuentes de cada raza, y que supondrán una disminución de la puntuación otorgada o, en los casos más extremos, incluso una descalificación del animal en cuestión como reproductor. Los estándares raciales no son estáticos, sino que van evolucionando con el tiempo. Normalmente, la mayoría de los estándares reflejan los siguientes aspectos:

- Aspecto general y proporciones.
- Forma de la cabeza.
- Forma y posición de las orejas.
- Cierre de mandíbulas, posición e integridad de los dientes.
- Conformación del tronco (nunca debe estar obeso).
- Forma de caminar, posición y angulación de extremidades en marcha.
- Estructura de las patas, y aplomos.
- Características del manto.

- El pelaje debe encontrarse en buenas condiciones, sin cicatrices ni defectos visibles (para algunas razas como el Caniche se exigen unos determinados cortes de pelo).
- Integridad de testículos en machos.

Pero lo más importante es tener en cuenta la naturaleza y aptitud de la raza en cuestión, es decir, cuál es su utilidad primitiva para poder valorar la morfología del animal en su contexto, relacionada con la función para la que se creó. Si es de guarda y defensa o en el caso de los pastores, se supone que debe soportar las inclemencias climáticas sin resguardo, etc. Sin embargo, como norma general para la realización de la valoración morfológica de los perros hay que ser cauteloso a la hora de evaluarlos para no premiar los *hipertipos*, es decir, evitar los excesos morfológicos que puedan afectar al bienestar de los animales: demasiada longitud del cuerpo en los Teckel, tamaño excesivamente pequeño en los toys, hocicos excesivamente cortos en los Bulldog, etc.

2. Valoración de la cabeza

La cabeza constituye uno de los aspectos básicos en la valoración morfológica de los perros, ya que gran parte de la caracterización racial se fundamenta en la forma y proporciones de la misma: se puede decir que la cabeza define a la raza. Es fundamental que la cabeza esté proporcionada con el resto del cuerpo, porque determina la armonía del individuo. En algunas razas existe un claro dimorfismo sexual en la relación longitud de la cabeza con longitud del cuerpo, como en el Mastín Español, siendo prácticamente inexistente en otras, como el Yorkshire. Aunque la longitud de la cabeza no suele venir especificada como tal en muchos estándares raciales, sí aparece en otros, como en el Pastor Alemán, en el que la longitud de la cabeza debe ser aproximadamente un 45% de la alzada a la cruz.

a) Cráneo

El cráneo debe tener la curvatura adecuada y una proporción determinada en relación con el hocico. La *forma* de la cabeza es muy variable: muy redondeada y con forma de manzana (Chihuahua); redonda (Beagle, Cocker), convexa (Bóxer), chata (Dálmata), ovalada (Caniche) o ancha (Rotweiler) (Grandjean, 2001) o alargada como el Galgo. En cualquier caso, las líneas craneofaciales deben ser limpias y bien definidas.

Los *pliegues* de piel en la cabeza son otro aspecto adicional a considerar y su valoración está directamente relacionada con la raza:

- No deben aparecer en razas como el Bóxer, ya que confieren la sensación de cabeza más pesada, y sólo están permitidas en la parte superior de la cabeza, siendo penalizada la presencia de pliegues o arrugas a ambos lados del cráneo.
- En razas como Sharpei o Bull Mastiff se valora la presencia de pliegues de piel, que son más frecuentes y pronunciados en los machos.

b) Nuca

La presencia de la cresta occipital marcada es deseable en algunas razas como en el Dogo Canario, o Mastín Español, mientras que en otras no debe apreciarse, como en el Chihuahua, que solo debe ser discernible y no prominente. La persistencia de la *molera* (abertura de la fontanela) no es admisible en ninguna raza, excepto en el Chihuahua.

c) Cara

La cara puede variar en longitud, anchura puede ser rectilínea, cóncava o convexa. Las mejillas serán más o menos musculadas: planas (Montaña Pirineo), suaves y no exageradas (Bóxer) o musculosas (Chihuahua y Schnauzer).

La barbilla debe ser visible frontalmente y lateralmente, pero no prominente ni escondida entre los labios. La lengua no debe ser visible con la boca cerrada en ninguna raza, y se hace especial referencia a esta falta en algunos estándares, como en el Chihuahua.

d) Hocico

Otro aspecto fundamental en la apariencia de cada raza es la *proporción del hocico respecto del cráneo*. La longitud del hocico se mide como la distancia entre la nariz y el stop y se compara con la longitud del cráneo, es decir, con la distancia entre éste y la nuca. Estas proporciones son características de cada raza, siendo por ejemplo:

- El hocico será más corto que el cráneo en el Komondor (Levy, 1999).
- En el Pastor Alemán y en el Pastor Belga, Sloughi, Montaña Pirineo, deben ser aproximadamente iguales.

- En el Dogo canario, se estipula que debe mantener una relación de 6:4.
- En el Bóxer debe estar en una proporción de 1/3 de la longitud total de la cabeza.
- En el Chihuahua, el hocico debe ser moderadamente corto, algo más que la mitad de la longitud del cráneo.

La parte superior del hocico debe ser recta en razas como el pastor alemán o Sloughi, puede ser convexa en los sabuesos (Bloodhound, Sabueso Español) o subconvexa (Galgo). Se recomienda la palpación para poder apreciar la solidez de la misma en razas con pelo largo (Levy, 1999). La nariz se valora también en *anchura*: puede ser muy ancha (Presa Canario, Bulldog Inglés), ancha en la base y algo más fina en la punta (Mastín Pirineo) o fina en su conjunto (Galgo Español), siendo en general más robusta en machos que en hembras.



Figura 1. Relación cráneo/hocico en Bóxer y Pastor Alemán.

En cuanto al *tamaño de la trufa*, será pequeña en el Galgo; grande, situada entre los ojos y curvada hacia atrás, en el Bulldog; del mismo tamaño que los ojos en el Chihuahua, y nunca puntiaguda en el Sloughi. La presencia de trufa hendida o partida debe siempre considerarse defecto, ya que está asociada al paladar hendido. En la mayoría de las razas, la *pigmentación* de la trufa debe ser oscura en principio (siempre negra en Bulldog, Presa Canario, Yorkshire) o en concordancia con la capa (en Komondor puede ser negra o marrón oscura, en el Chihuahua negra o rubia). La pigmentación debe ser además uniforme, sin manchas rosadas o zonas despigmentadas, ya que la ausencia de pigmentación suele ser un defecto. En algunas razas de capas muy claras se admiten zonas despigmentadas, siempre y cuando haya una zona pigmentada en la

parte superior que cubra la mayor parte de la trufa (Bull Terrier). Las *fosas nasales* deben ser amplias y proporcionar una apertura suficiente.

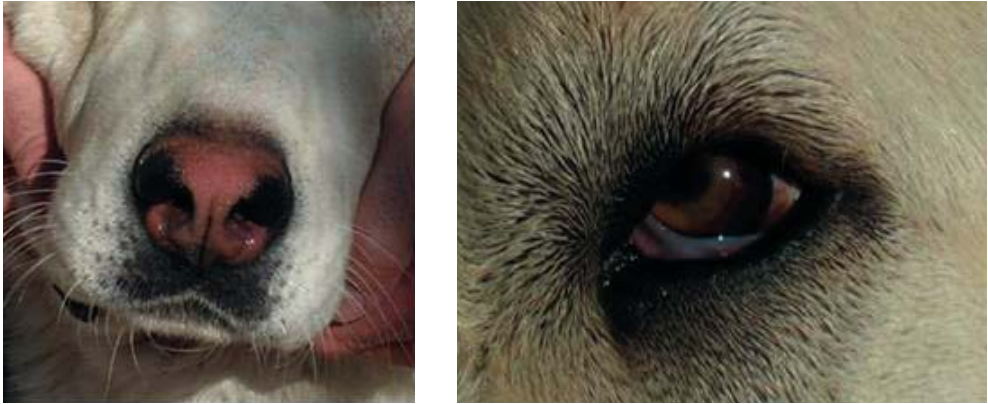


Figura 2. Depigmentación de la trufa y del tercer párpado en un Mastín.

La *depresión cráneo frontal* o *stop* varía en función de la raza: es suave en el Pastor Alemán, pronunciado en el Pointer, y prácticamente inexistente en los galgos (galgo ruso). El Bóxer, que presenta un stop profundo y nariz algo respingona, debe tener la punta de la nariz más alta que la base del hocico. Para poder apreciar el stop en perros de pelo largo, habrá que retirar éste.

e) Ojos

La forma de los ojos es un carácter importante: no hay que guiarse por la primera impresión, ya que pueden parecer más estrechos de lo que son debido a que el animal se esté fijando en algún punto en concreto. La forma y colocación de los ojos es un aspecto más importante que el color de los mismos, dado que es más difícil corregir un defecto en estas características en futuras generaciones que unos ojos excesivamente claros. La *forma* puede ser:

- Almendrada o ligeramente ovalada, como en el Pastor Alemán o Caniche.
- Redonda, como en el Bulldog Francés, Chihuahua o Pequinés.
- Ovalados como en el Greyhound, Boyero de Berna.
- En forma de rombo, dejando visible parte de la conjuntiva del párpado inferior, como en el Basset Hound.

El *emplazamiento* de los ojos puede ser frontal o semilateral, más o menos oblicuo según la raza. Además se tiene en cuenta el grado de separación entre ambos ojos, siendo la mayor posible en el Bulldog Inglés o Presa Canario, por ejemplo.

El *tamaño* de los ojos también influye en la belleza del conjunto de la cabeza: unos ojos pequeños dan un aspecto poco inteligente, mientras que unos ojos excesivamente grandes y saltones tampoco son bien recibidos. Por ejemplo, son medianos en el Schnauzer y Pastor Alemán y pequeños en el Mastín y Galgo. Los ojos prominentes suelen ser más frecuentes en razas enanas y de cara corta: en Cavalier King Charles y Boxer el estándar especifica que los ojos no deben ser saltones, al igual que en el Chihuahua y Yorkshire, mientras que en el Bulldog Francés y Carlino se admiten los ojos ligeramente saltones. Los arcos supraciliares o arcada zigomática también presentan diferencias entre razas: no deben estar acentuados en el Pastor Belga, pero deben ser más prominentes en Sloughi.

La *pigmentación* es otro carácter a valorar: tanto el color de los ojos, como la pigmentación del borde palpebral y del tercer párpado (membrana nictitante). El color de los ojos puede estar asociado o no con el color del manto y viene especificado en cada estándar racial. Podemos mencionar como ejemplos:

- Deben ser lo más oscuro posible en razas como el Mastín, Galgo, Bulldog, Komondor, y también en el Pastor Alemán, aunque en este caso se prefieren los ojos marrones, porque los negro se consideran poco expresivos (Shawn, 2003).
- Si son azules, se descalifica al perro en razas como Komondor, Sloughi, Alaskan, Boyero de Berna.
- En el Chihuahua se exigen ojos negros o marrones, pero se admiten ojos claros en capas rubias y blancas.
- Otras razas permiten la coloración alterna de los ojos (Siberian Husky), pero no en el Alaskan. No hay que confundir esta característica con un defecto en la pigmentación de los ojos en que aparece el ojo parcialmente azulado, típico de capas tricolores o abigarradas (Grandjean, 2001).

El *borde palpebral* debe estar bien pigmentado en ambos ojos (Sloughi, Sabueso español, Yorkshire, Mastín). Los *párpados* deben ser firmes y bien colocados en general, pero se admite el párpado inferior relajado de forma permanente en el Basset Hound y Mastín Español, y sólo cuando está en reposo

en el Mastín Pirineo. La presencia de entropión y ectropión suelen ser causa de descalificación en general. Algunas razas tienen especial tendencia a la presencia de estos defectos, como el Shar Pei, por lo que hay que observarlos con mayor detenimiento. La ausencia de pigmentación del *tercer párpado* se considera una falta estética en la mayoría, aunque afecta a la presencia del animal: en el Bóxer se aceptan animales con uno o ambos párpados despigmentados en perros con buena conformación, siempre considerando que la despigmentación coincide con manchas blancas en la cabeza.

f) Orejas

Se valora la forma, longitud y posición de las orejas. En primer lugar, hay que tener en cuenta que algunas razas suelen presentar las orejas recortadas en algunos países, mientras que en otros como el Reino Unido, no se admiten amputaciones con carácter estético. Además, cada vez es más frecuente la presencia de animales con sus orejas intactas en razas en las que hace a penas unos años todos los ejemplares las presentaban recortadas. En cualquier caso, ambos se valoran por igual, teniendo en cuenta que unas orejas recortadas deben estar firmemente erguidas.

Las orejas deben evaluarse cuando el animal está en posición de alerta, ya que cambia con el estado del animal: según la raza, deben estar erguidas en atención, pero pueden permanecer caídas cuando el animal está relajado (Chihuahua). Un buen momento para apreciar la posición de las orejas es cuando el perro interactúa con otros. Además, hay que tener en cuenta que en muchas razas las orejas permanecen colgantes en los cachorros hasta los 6 meses de edad.

La *posición* de las orejas también es variable: colgantes, pegadas al cráneo, erguidas o semi erguidas. Hay que valorar la colocación de las orejas, si están a ambos lados de la cabeza o con inserción alta (Pastor Alemán), media (Mastín del Pirineo) o baja (Cocker Spaniel). Para valorar la inserción, se toma como referencia la línea que une los dos ojos: inserción alta, media o baja según se sitúen sobre, a nivel o bajo esa línea: en el Chihuahua, por ejemplo, la parte más baja de las orejas debe estar alineada con los ojos y el stop; en el Pastor Alemán, la línea central de las orejas debe ser perpendicular al suelo y son paralelas entre sí; deben estar muy separadas en el Bulldog pero no demasiado separadas en el Yorkshire. También debe valorarse la *movilidad* de las orejas: en el Bóxer son de inserción alta y muy móviles.

La *forma* de las orejas es un factor en principio de fácil apreciación y poca variabilidad intra-raza: cada raza tiene perfectamente definida la forma que

deben tener sus orejas (triángulo isósceles como el Pastor Belga, triángulo equilátero como el Chow-chow, de murciélago como el Bull Dog francés, en forma de rosa como en el Galgo, etc.). Las orejas en tirabuzón son típicas de razas como los Basset Hound, pero también pueden ser frecuentes en cachorros de algunas razas, como el Komondor, aunque no son admitidas en los adultos debido a que deben corregirse con la edad.

La *longitud* de las orejas no siempre se especifica en los estándares, pero tiene mucha importancia en el equilibrio de la cabeza en su conjunto: en el Komondor la longitud de la oreja debe permitir que la punta llegue a la comisura del ojo contrario (Levy, 1999), siendo medianas en el Mastín del Pirineo y cortas en el Yorkshire o Bulldog. En algunas razas en particular, como en los Teckel o Cocker S. Americano, hay que evitar las orejas excesivamente largas.

En general, se consideran defectuosas aquellas orejas rotas, débiles, caídas en razas de porte erecto o cortadas cuando deben llevarlas íntegras (Pastor Alemán, Chihuahua).

g) Boca

Los *labios* tienen diferente longitud, grosor y pigmentación: bien son firmes y mantienen la *boca seca* o bien son colgantes y por consiguiente, con babeo más o menos constante. Hay una gran variabilidad entre las diferentes razas: en el Galgo son finos, prietos y ajustados a la boca; en el Bull Mastif son gruesos pero no deben ser colgantes, mientras que los labios deben ser colgantes superando con creces la mandíbula en los Basset Hound; en el Chihuahua son prietos y sin flecos; en el Teckel deben cubrir la mandíbula mientras que en el Bulldog son muy largos, colgantes y recubren los bellos inferiores por los laterales y no deben dejar ver los dientes con la boca cerrada. Además, la comisura labial puede formar una bolsa en razas con bellos muy largos, como en el Blood Hound.

La *pigmentación* de la boca, labios y/o paladar es otra característica racial: los labios deben ser negros en algunas razas (Komondor, Sloughi) y el paladar negro con estrías bien marcadas en el Mastín del Pirineo, en los que se considera falta la ausencia de pigmentación.

Para poder examinar los *dientes*, suele ser suficiente un examen lateral apartando los labios en lugar de mantener la boca abierta. Hay que comprobar:

1. *Integridad de la dentadura*: frecuentemente faltan los premolares (Collies y Doberman), pero también los incisivos e incluso molares. La ausencia de

piezas dentarias suele considerarse defecto, por ejemplo en el Mastín, Tecel o Galgo, mientras que no es penalizable en otras, como la ausencia del 1º premolar en el Pastor Alemán o la ausencia de premolares en perros de presa como el Dogo Canario, ya que éstos realizan la presa con los incisivos y los caninos.

2. *Colocación de los dientes*: hay que comprobar la correcta alineación de los incisivos. En el Komondor es frecuente la mala alineación de los incisivos centrales superiores, que suelen estar caídos. También se comprueba la amplitud de los espacios interdentarios, que es un defecto si son muy amplios en el Pastor Alemán.
3. El *tamaño* de los dientes debe estar en concordancia con la boca, y deben ser blancos y fuertes.
4. La *mordida* o forma de cerrar la boca es un aspecto fundamental en la valoración canina, siendo la mordida ideal en *tijera* en todas las razas. La mordida *a nivel* es tolerada en aquellos perros a los que no debe exigirse una mordida fuerte y potente (Chihuahua y Sloughi), pero no deja de ser un prognatismo muy suave, y por tanto, un defecto en el resto de las razas. La pérdida de contacto ocasional con los incisivos centrales en una boca por lo demás correcta en otros aspectos puede ser aceptada especialmente en razas como King Charles Spaniel, Bulldog Inglés y Francés o Boxer.



Figura 3. Defectos en la mordida: prognatismo y enognatismo.

Las mordidas defectuosas, como el *prognatismo* y el *enognatismo*, poseen carácter hereditario y no son deseables en ninguna raza, siendo considerados faltas o defectos. Normalmente, en la mayoría de las razas el prognatismo suele ser un defecto grave o descalificante: afecta más a razas de hocico corto (Bulldog, Pug, Pekinés, Boxers, English Bull Dogs, Lhasa Apso). En éstas se consi-

dera normal una mordida en *tijera invertida* (cierto prognatismo) o bien suelen aceptarse si se presentan en grado bajo (en el Dogo de Burdeos, se especifica como aceptable un prognatismo de hasta 2 cm.), pero no así en el resto de razas. Asimismo, se puede aceptar un ligero prognatismo en cachorros de algunas razas (Komondor), dado que normalmente la mandíbula crece más que el maxilar y se corrige con la edad. El enognatismo nunca se considera normal, y es frecuente en razas con hocicos largos (Collies, Shelties, Dachshunds, and Russian Wolfhounds).

3. Valoración del cuello

El cuello debe formar una unidad con la cabeza, debe haber una armonía en la unión de ambos, de tal manera que exista un buen porte de cabeza y cuello. Hay que valorar la *longitud* del cuello: si el cuello es corto, los hombros quedan unidos hacia delante, o a veces parece que la cabeza descansa sobre los hombros. Por ejemplo, en el Pastor Alemán debe ser un 45% de la alzada a la cruz.

La apreciación de la *conformación* del cuello es más fácil cuando el animal está en movimiento que en posición estática. Hay que observarlo durante el trote: la forma en que porta la cabeza y si hay arqueamiento o no. La unión del cuello al tronco con el animal en pose, es de 45° en el Pastor alemán, mientras que al trote porta la cabeza a unos 15° ó menos. Según las razas el cuello puede ser:

- Galgo español: largo, plano y algo cóncavo en el borde superior.
- Presa canario: cilíndrico y recto, muy musculoso, algo corto (entre 18-20 cm).
- Mastín español: troncocónico, ancho y fuerte.
- Bulldog: longitud moderada, muy grueso y profundo, bien arqueado en borde superior.
- Teckel: largo, musculado y ligeramente arqueado.

La piel del cuello puede ser fina (Galgo) o gruesa (Mastín), estar totalmente adherida al cuello y seca (Schnauzer, Teckel) o floja (Presa Canario). La presencia de *papada* es otro factor a considerar: la papada doble debe estar presente en el Mastín Español y Mastín del Pirineo, también en el Bulldog; en el Presa puede ser papada mediana, mientras que en otras razas aunque la piel sea floja no debe formar arrugas.

4. Valoración del tronco

En primer lugar, se debe valorar el aspecto en conjunto del cuerpo del animal: apreciaremos la forma y la robustez. El *tamaño* puede ser grande, pequeño, mediano, etc., para la raza en cuestión. En las razas grandes, se prefieren los animales grandes, mientras que en las *toy* o miniatura hay preferencia por los más pequeños. Los machos serán siempre mayores que las hembras.

La *alzada a la cruz* por sí sola no es más que un valor numérico si no se lo relaciona con la longitud del cuerpo, de manera que ambas medidas deben mantener una proporcionalidad específica para cada raza.

Las *proporciones corporales* se pueden encuadrar en un rectángulo, en un cuadrado o en un triángulo. El Pastor Belga es de proporciones cuadradas, porque que la longitud del tronco equivale a la alzada a la cruz, mientras que es rectangular en el Pastor Alemán. El Bulldog tiene forma de pera si lo miramos desde arriba, ya que es bastante más ancho de hombros que de grupa.

a) Pecho

Se valoran tanto la anchura como la profundidad. En algunas razas se especifica cómo debe ser la profundidad del pecho:

- Debe llegar hasta los codos como mínimo en el Presa Canario.
- Ancho, profundo y poderoso (Mastín Español).
- Poderoso, estrecho y profundo hasta alcanzar el codo en el Galgo. Debe ser largo: hasta las costillas flotantes.
- Lleno y oval visto de frente en Teckel, bien desarrollado.
- Moderadamente ancho y oval en Schnauzer, profundo hasta los codos.
- Pecho profundo, de un 45-48% de la alzada, en el Pastor Alemán.

La punta del esternón o quilla puede sobresalir más o menos de entre los encuentros en función de las razas. Por ejemplo, es muy marcada en Teckel (forma una depresión a cada lado), marcada en el Galgo, y lo más larga posible en el Pastor Alemán.

b) Costillar

Su amplitud es característica racial y se calcula la *relación del perímetro torácico con la alzada a la cruz*, especialmente en molosoides, cuyos valores pueden ser:

- De 1:3 en Mastín Español y de 7:10 en el Mastín Pirineo.
- 1:1,20 como mínimo en el Presa Canario, con costillar bien arqueado.
- Ligeramente mayor que alzada en el Galgo.

La *forma* será aplanada en el Galgo, moderadamente redondeada en el Pastor Alemán o atonelada en el Bulldog. También varía la amplitud de los espacios intercostales.

c) Dorso

Hay que comprobar su proporción en relación a la altura a la cruz, estimando su longitud en función de la distancia desde la última costilla a la cadera. Esta relación afecta al movimiento: si el dorso es corto, el animal carece de alcance y maniobrabilidad. Si es largo y se lleva al perro atado, hay que cerciorarse que no se está tirando excesivamente de la cabeza hacia arriba: la valoración mejora si se puede observar al perro sin sujeción alguna, que no distorsione el dorso.

Hay que diferenciar los dorsos excesivamente encarpados o ensillados: es recto y largo en los galgos; corto y fuerte, en línea inferior a la cruz, arqueada o ligeramente ascendente en el Bull Terrier; recto en el Komondor, que al estar cubierto con abundante pelo, hay que sentir el dorso para detectar un posible arqueamiento, considerado defecto.

d) Lomos

En el lomo se valora la longitud, anchura y su unión con la espalda:

- Ancho y largo en el Mastín.
- Más estrecho que el dorso en el Bulldog y ligeramente hundido.
- Corto y fuerte en Teckel y Schnauzer.

- Largo, fuerte y no muy ancho: borde superior arqueado, que puede ser más alto que la cruz en los galgos.

e) Grupa

Se valora la longitud, forma y desarrollo muscular. La alzada a la grupa también varía con la raza, siendo igual, más elevada (Bulldog) o más baja que la alzada a la cruz (Pastor Alemán). La inclinación de la grupa es fundamental para la impulsión del movimiento y se mide el ángulo que presenta con la horizontal. Debe ser:

- Larga, poderosa y en pupitre en el Galgo ($> 45^\circ$).
- Larga y ligeramente inclinada en el Pastor Alemán (23°).
- Redondeada en Schnauzer, Caniche.

f) Línea dorso lumbar

En general, debe ser recta y horizontal incluso durante el desplazamiento normal del animal. Se valora la inclinación: si desciende suavemente hacia atrás desde la cruz (Schnauzer), o es recta y ligeramente ascendente hacia la grupa (Presa canario).

Podemos ver si el dorso se arquea ostensiblemente o se hunde, siendo peor considerado éste último. En el Bulldog, por ejemplo, la línea es encarpada: hundida en el dorso y elevada en los lomos.

g) Abdomen

El vientre nunca debe ser péndulo, excepto en hembras multíparas, y podemos hallar vientres bruscamente recogidos desde el esternón en galgos o moderadamente recogido en Mastín Español o Schnauzer.

h) Testículos

Dado que el principal objetivo de la valoración morfológica es la selección de reproductores, es fundamental comprobar la integridad de los testículos. Palparlos si no son visibles, para comprobar que están ambos y el tamaño es el adecuado. En ocasiones hay que comprobar la pigmentación del escroto.

i) Cola

El *porte* de la cola varía según el animal esté en reposo o en movimiento, por lo que hay que valorarlo en ambas situaciones. Es un signo indicativo del temperamento, además de intervenir en la dinámica del animal. La mayoría de las razas tienden a erguir la cola cuando están en movimiento, pero la altura alcanzada es muy variable, siendo un factor dependiente de cada raza: la mayoría de perros nórdicos y asiáticos suelen llevar la cola siempre sobre la grupa, tanto en reposo como en acción; las razas de caza, como el Beagle, llevan la cola totalmente erguida y recta en movimiento, mientras que en reposo cae y se recoge apuntando al suelo, mientras que el Pointer la lleva totalmente horizontal en movimiento; los galgos suelen presentar una fuerte curvatura en la cola y la recogen curvándola entre las piernas en reposo (aunque no de forma exagerada); y el Pastor Belga no debe superar la línea de la grupa en movimiento ni esconderse entre las piernas en reposo, ni presentar curvatura acentuada en ningún caso.

Además, la posición de la cola puede variar según el estado de ánimo del perro: si está contento llevará la cola más alta que si no está contento o confiado en un entorno desconocido, que llevará la cola más baja. La posición de la cola sobre la grupa se considera defectuosa en razas como el Mastín, en la que el perro puede portar la cola alta cuando está en movimiento, pero nunca apoyada sobre la grupa.

La *inserción* de la cola es otro de los aspectos que hay que valorar, seguido de la forma que presenta en la caída, la posición respecto al cuerpo y finalmente la punta. La inserción de la cola debe ser limpia, en continuidad con el tronco (P. Alemán) y puede ser alta como en el Dogo canario, media como en el Mastín, o baja como en los Galgos o Bulldog. Se aprecia mejor con el animal en reposo: una mala implantación se detecta por la falta de continuidad con la línea dorso lumbar.

La *forma* puede ser variada y es asimismo un atributo típico de cada raza: en penacho, con pelo más largo y abundante (su ausencia es defecto grave en Mastín Pirineo), enroscada sobre la grupa como en las razas de origen asiático, en sable como el Mastín, recta como los Terrier, etc.

También se comprueba la *longitud* de la misma, que suele estar bastante especificada en el estándar de cada raza. La línea de referencia suele ser los corvejones: en los galgos la cola es muy larga ya que sobrepasa ampliamente el corvejón, mientras que en el Mastín se queda a la altura de los corvejones, a donde no llega en el Bull Mastiff ni en el Dogo Alemán. La longitud de la cola amputada, aunque es un factor sometido a moda, puede estar definida en el estándar en algunas razas aunque no en otras.

5. Valoración de las extremidades anteriores

La estructura ósea y de las articulaciones tiene una gran importancia en la forma en la que se desenvuelve el animal en movimiento. Por ello, no solo se evalúan los aplomos en el perro estacionado, sino que hay que hacerlo también en movimiento frontal y lateral, observando especialmente la amplitud de la zancada y la extensión de las extremidades anteriores y posteriores.

Originariamente cada raza se creó para el desempeño de una función determinada que condiciona las características de deben tener las extremidades, por lo que se deben juzgar en relación a esta función. Así, en razas destinadas a defensa, como Mastines o Bulldogs, es más importante la capacidad para mantener los pies bajo su cuerpo con fuerza y estabilidad, que la amplitud de la zancada que sin embargo es fundamental en los galgos, y suelen presentar extremidades más bien cortas (Lanting, 2003). Por otra parte, los trotadores de fondo necesitan mayor angulación en el tercio posterior, mientras que el Shiba Inu, por ejemplo, debe ser capaz de girar en poco espacio.

En su conjunto, las extremidades anteriores forman la estructura que soporta la mayor parte del peso del cuerpo y constituyen el sistema de amortiguación del animal, especialmente los pies. Para valorarlas, hay que fijarse tanto en el ángulo que presentan las articulaciones, así como la longitud y disposición de cada una de las regiones que la constituyen.

ANGULACIÓN DE LA EXTREMIDAD ANTERIOR

Uno de los aspectos más importantes de la conformación de las extremidades para la función del movimiento es la inclinación de la escápula y el ángulo que forma en su articulación con el húmero. Una correcta angulación debe garantizar una buena absorción de impacto y asegurar su función estructural de soporte, determinando además la capacidad de avance o amplitud de zancada. Una escápula vertical resta amplitud a la zancada mientras que una mayor inclinación la favorece. Sin embargo cuanto más vertical sea, el consumo de energía es menor.

La *inclinación de la escápula* se suele referir al ángulo (α) que forma con la horizontal. Como norma general, se admite que la angulación de la escápula con el suelo debe ser entorno a los 50 ó 60°, pero varía con las diferentes razas, siendo por ejemplo 45° en Teckel y Pastor Alemán, 50° en el Schnauzer Miniatura y entre 50-60° en el Lhasa Apso (Fig. 7). La amplitud máxima de zancada se

obtiene añadiendo a la inclinación de la escápula unos 10 ó 15 ° que se obtienen por contracción de los músculos del cuello. Si el perro tiene la escápula más próxima a la verticalidad, con un ángulo mayor de 60° con la horizontal, la extremidad completa se sitúa más anterior en el animal y da la impresión de un cuello más corto, al tiempo que produce que el encuentro se aplane, siendo éste un hecho fácilmente apreciable por palpación. Esto produce una reducción de la amplitud de la zancada, lo que en ocasiones se compensa por la flexión del codo y levantando las manos del suelo.

La angulación delantera también suele valorarse en el *ángulo escápulo-humeral*, y tradicionalmente se considera que esta articulación debe tener un ángulo de 95°, aunque también hay variaciones relacionadas con la aptitud de cada raza:

- En el Montaña y en el Teckel, se considera adecuado un ángulo de 90°.
- En el Pastor Alemán, debe ser de 95-98°.
- En el Schnauzer Mini, de 95 a 105°.
- En el Mastín español y el Carlino, de 100°.
- En el Galgo, de 110°



Figura 7. Angulaciones delanteras en un Galgo español (A = ángulo escapulo-humeral; B = metacarpo).

Respecto al *ángulo humero-radial* o del codo, sus valores oscilan de 125° a 130° (por ejemplo, en el Mastín y Galgo respectivamente). Si es superior a los 130°, indica a su vez una escápula vertical.

REGIONES DE LA EXTREMIDAD ANTERIOR

a) Escápula

La longitud de la escápula debe ser adecuada para que alcance la región de la cruz: si es corta o demasiado larga, afectará a la inserción del paquete muscular de la cruz, afectando negativamente al movimiento. Por ejemplo, la escápula es larga y oblicua en perros longilíneos.

b) Brazo

El brazo presenta dirección oblicua hacia atrás y hacia abajo, nunca debe estar perpendicular al suelo. La longitud del brazo debe guardar una proporción determinada con la longitud de la escápula y se considera que el ideal es que la longitud del brazo sea similar a la de la escápula (Hollenbeck, 1971; Lanting, 2003) y se estima que la distancia desde el encuentro hasta la punta de la escápula debe ser equivalente a la distancia desde el encuentro al codo. En el Pastor Alemán la escápula es ligeramente más corta que el brazo, al igual que en el Galgo, que es sensiblemente más corta y seca, siendo de la misma longitud que el brazo en el Teckel y Montaña. Asimismo, la altura desde el suelo al codo debe ser equivalente a la altura desde el codo al encuentro (Montaña).

c) Codos

El codo en reposo debe quedarse a la misma altura que la quilla. Los codos deben estar correctamente situados, ni dentro (excesivamente pegados al cuerpo restarían movilidad a la extremidad), ni fuera (alejados suponen una excesiva laxitud de movimientos). En general, se definen como libres aunque pegados al tronco, que permiten una mayor movilidad (Galgo) y en el Carlino y Montaña por ejemplo, vistos de perfil, deben quedar pegados al cuerpo, bajo la cruz, apuntando directamente hacia detrás, rectos y verticales al suelo. En la mayoría de las razas, unos codos abiertos son considerados como falta seria, aunque en el Bulldog son bajos y deben estar bastante alejados de las costillas, dándole un perfil arqueado en la vista frontal.

d) Antebrazo

Imprime la velocidad y la capacidad de salto. Deben ser totalmente rectos y perpendiculares al suelo en todas las razas, con limitada capacidad para rotar. La longitud suele venir indicada con mayor o menor precisión en los estándares, pero siempre debe estar proporcionada con el resto de la extremidad: un antebrazo largo favorece la amplitud de la zancada y eleva la cruz. Algunas diferencias interraciales son las siguientes:

- Es muy largo en los galgos y con tendones bien marcados, rectos y paralelos.
- Largo en el Bóxer.
- De longitud similar a la del húmero en Pastor Alemán, pudiendo ser algo más largo, pero nunca más corto, aproximadamente un cuarto de la alzada a la cruz.
- En el Bulldog, deben ser rectos y muy musculados, pero con una ligera curvatura hacia el exterior.
- Es corto en el Teckel, con una ligera inclinación interior. Visto de perfil, moderadamente recto.

f) Carpo

En muchas razas es una continuación del antebrazo, sin diferencias marcadas, aunque en el Boxer sí debe estar marcado. En el Mastín, la longitud del antebrazo será el triple que la de la caña.

g) Metacarpo

El metacarpo y el pie actúan conjuntamente para absorber los impactos con el suelo, así como para proporcionar flexibilidad al movimiento. Faltas estructurales como verticalidad de la escápula, rodillas rectas o falta de proporcionalidad entre extremidades anteriores y posteriores pueden producir anomalías en el caminar que ocasionen lesiones al metacarpo y pie.

En una visión lateral, podremos apreciar la inclinación del metacarpo: una inclinación adecuada da mayor elasticidad a las articulaciones, y no debe ser ni muy inclinado ni muy recto. Si es recto, absorbe más energía, pero si está demasiado inclinado pueden tocar el suelo con ellos al trotar. Los estándares difieren en la precisión con que definen cómo debe ser, según razas:

- Ligeramente inclinados, cortos y fuertes en Alaskan M, Carlino, Pastor Belga, y también en el Norwegian Elkhound, que especifica debe ser de 10-15°.
- Inclinación de 20 a 22° en Pastor Alemán
- Casi perpendiculares al suelo y cortos en Bulldog y Schnauzer Miniatura.
- Fuertes de huesos y flexibles en Montaña y Mastín o finos como en el Galgo.

En general, se consideran defectuosos metacarpos demasiado rectos (Carlino, Pastor Belga), así como los demasiado inclinados. Visto de frente, cualquier tendencia del metacarpo al doblarse hacia fuera o girar de la dirección de fuerza, también es considerada una falta, ya que implica un mayor gasto energético, al tiempo que deja a la extremidad más vulnerable a las lesiones.

h) Pies anteriores

Soportan en mayor grado el peso del perro que los posteriores, formando parte del sistema de amortiguación. Unos pies sólidos constituyen la herramienta más importante en los perros de trabajo junto con el temperamento. Si son planos y abiertos, no hay elasticidad y se fatigan antes. Pueden presentar diferentes formas según la raza:

- Pies de gato: (Montaña, Mastín, Bull Terrier, Boxer, Akita, Pastor Belga).
- De liebre (Slougui, Galgo, Toys, Greyhound).
- Ovais (Carlino, Norwegian Elkhound, Pastor Alemán).
- De nieve, largos y con pelo de protección entre los dedos (Alaskan M., Siberian Husky).
- Palmeados (Newfsunland, Chesapeake Bay R., Terranova).

Deben comprobarse las almohadillas levantando la pata del animal: la pigmentación de sus uñas es otro carácter racial, que deben presentar la mayoría de las razas con mucosas oscuras (Mastín, Sloughi o Carlino), pero también en algunas razas de capa blanca como en el Komondor se valora positivamente la pigmentación oscura de uñas y de almohadillas.

En la mayoría de las razas, deben seguir la línea de aplomos desde la vista frontal, pero hay excepciones, como el Bulldog Inglés o Basset Hound, en los que los pies deben estar ligeramente abiertos hacia fuera para compensar la

anchura de los hombros, mientras que en otros casos solo giran ligeramente cuando está estacionado, como en el Norwegian Elkhound. En general, se consideran defectuosos unos pies excesivamente planos, con los dedos demasiado abiertos u orientados hacia fuera.

6. Valoración de las extremidades posteriores

Las extremidades posteriores son las que proporcionan la mayor parte del impulso durante el movimiento y deben presentar unas proporciones y angulaciones adecuadas para su correcto funcionamiento. En posición estática, el perro debe estar cómodo de pie con el dorso paralelo y el corvejón perpendicular al suelo visto lateralmente, mientras que en una visión posterior, las extremidades deben estar paralelas y verticales en la mayoría de las razas. En el Bulldog Inglés, las extremidades posteriores son en conjunto más largas que las anteriores, ya que es más alto de lomos que de cruz, lo que es incorrecto para el resto. A la hora de valorar un perro en movimiento, hay que tener en cuenta que un manejo incorrecto de perros guiados con correa puede provocar la sensación de que es rígido de atrás cuando en realidad no lo es (Levy, 1999).

ANGULACIÓN DE LA EXTREMIDAD POSTERIOR

Una correcta angulación del tercio posterior implica que debe estar proporcionada y en armonía con el tercio anterior. La *inclinación de la pelvis* debe ser la adecuada para permitir una suave transmisión de la energía desde las piernas hasta la columna, considerándose como normal un ángulo de 30° con la horizontal. Se puede apreciar con facilidad observando el plano de la pelvis en un animal estacionado a 4 patas (Shaw, 2003): la pelvis está entre 30 y 35° de la horizontal en un Pastor Alemán.

La sobreangulación en esta parte resta eficiencia y energía al movimiento: redirige parte de la energía hacia la unión sacra en lugar de ir hacia delante. Para compensarlo y caminar bien, el animal debe generar movimientos “extra” innecesarios a fin de mantener el ritmo y no superar las extremidades anteriores al correr. Por el contrario, una angulación reducida limita la propulsión posterior necesaria para un movimiento eficiente, así como la capacidad de trepar y poder luchar, ya que la energía se disipa en el techo del acetábulo. Se considera falta grave que una pobre inclinación de la pelvis se compense con una mayor inclinación en cualquier punto superior de la columna.

El *ángulo coxo-femoral* o posterior alcanza los 90° en movimiento, cuando el animal desplaza el centro de gravedad y el cuerpo baja ligeramente. Como la parte posterior no soporta tanto peso como la anterior, puede tolerarse cierto grado de sobre-angulación. Los valores normales oscilan entre 90° en el Norwegian Elkhound, 100° del Mastín y Montaña y los 110° de los Galgos.

El ideal es que el *ángulo femoro-tibial* o de la rodilla sea igual al escápulo humeral. Según Shaw (2003), no es buena manera de medir este ángulo cuando la rodilla está en pose de show, ya que los perros aprenden a posar y permanecen relajados, alterando las relaciones de paralelismo: es mejor medirlo sin pose, al natural, con ambas patas juntas. También varía con la raza, siendo por ejemplo de 120° en el Mastín español y Montaña, 130° en el Galgo Español. En el P. Alemán, es un poco más complicado: el estándar recomienda una angulación de 120° , pero el ideal es de $90-95^\circ$, para permitir que los corvejones estén en línea vertical que cae desde la tuberosidad isquiática y que el metatarso (relativamente corto en P. Alemán) esté inclinado hacia delante, paralelo al fémur.



Figura 8. Diferencias en la angulación posterior en un Pastor Alemán “en pose” o relajado.

A mayor angulación, más energía debe consumir el animal para sujetar el 1/3 posterior en estacionamiento y para moverse, la tibia se hace más larga que el fémur, pone al corvejón más próximo al suelo y se aumenta el ángulo entre la tibia y el metatarso (corvejones en hoz). Pueden presentar un trote bonito, pero fallan en el galope.

En general, si la angulación anterior es pobre pero la posterior es buena, el animal debe acortar su zancada posterior para ajustarse a la anterior, y no superar las extremidades anteriores. Normalmente esta fuerza contenida se manifiesta en una patada alta en el aire, que supone un movimiento desperdiciado que contribuye poco al desplazamiento. El cuello parece más largo y el dorso

más corto. En movimiento, estos perros deben llevar la cabeza más baja y cercana a la horizontalidad.

Sin embargo, cuando la angulación anterior es buena, pero la posterior es deficiente al animal puede moverse rápido, pero con pasos cortos, ya que deben acortar el paso anterior para amoldarse al posterior

En el caso de que ambas angulaciones anteriores y posteriores sean deficientes, el animal puede moverse bien, pero va como rebotando y la posición de la cabeza revela una escápula vertical.

Los *corvejones* deben tener una angulación mayor o menor, pueden ser fuertes y bien marcados (Galgo) o más delicados. El ángulo del corvejón puede ser:

- P. Alemán: debe ser paralelo al fémur, con el mismo ángulo del corvejón y de la rodilla, de 95°. Los corvejones sólo están verticales con la extremidad completa está impulsando (la posición típica de pose).
- 130° en el Mastín y Montaña del Pirineo.
- Superior a 140° en el Galgo.

Los *corvejones en hoz* son muy frecuentes y se dan cuando el ángulo es muy agudo, que en casos extremos pueden producir que el metatarso tenga una posición plantar, tocando el suelo como un canguro. Se considera falta grave. Estos animales suelen tener el tendón de Aquiles largo y flojo: no sujeta bien al corvejón. Al trote no se aprecia bien la falta, pero el perro prefiere trotar a galopar.

Los *corvejones de vaca* pueden ir asociados a que toda la pierna esté ligeramente desplazada hacia arriba, con los pies hacia fuera. Es común y bastante normal. Pero el corvejón puede estar girado hacia adentro: generando movimientos comprometidos, se dice que “bailan”. Indica debilidad en una zona que necesita gran fortaleza. Sin embargo, en el Bulldog los corvejones deben estar ligeramente convergentes, al tiempo que los pies giran hacia fuera, siendo la posición normal en esta raza.

REGIONES DE LA EXTREMIDAD POSTERIOR

a) Pelvis

Es conveniente comprobar la solidez de la grupa, presionando con la mano. La anchura de la pelvis es asimismo importante para tener suficiente área de unión de los músculos del lomo y muslos.

b) Muslos y Nalgas

Se valora el grado de musculación y la longitud. Por ejemplo, están fuertemente musculados en el Montaña, y también en el Carlino, y son planas pero muy musculadas y tensas en el Galgo Español. El fémur debe estar ubicado lo más perpendicular posible a la cadera, siendo su longitud aproximada a la de la pierna.

c) Rodilla

En el Bóxer debe estar lo más adelantada posible, llegando a tocar una línea imaginaria que cae perpendicular desde la punta del anca. En el Bulldog debe ser redondeada y ligeramente proyectada hacia fuera.

Un defecto muy frecuente en razas pequeñas o *toys* es la luxación de rótula y se considera falta estructural en la mayoría de las razas, ya que la rodilla se vuelve inestable. En ocasiones, una tibia excesivamente larga puede provocar la luxación de la rótula, siendo frecuente en perros de razas como Galgo Afgano que tienen además una inadecuada angulación de la rodilla.

d) Pierna

Su longitud suele ser proporcional a la longitud del muslo, pero varía con las diferentes aptitudes. En los trotadores de largas distancias la longitud del fémur es similar a la tibia-peroné, para correr sin consumir demasiada energía. Es sin embargo muy larga en razas de velocidad como el Galgo, con huesos marcados y finos y con clara apreciación de venas y tendones. En el otro extremo, la pierna es corta en el Teckel.

e) Metatarso

En general deben presentar una longitud media y estar perpendiculares al suelo cuando el perro está estacionado: el borde anterior del metatarso está bajo la proyección más posterior del las nalgas. El P. Alemán “en pose” tiene las extremidades posteriores alejadas de las líneas de aplomos para que los metatarsos estén perpendiculares al suelo. También encontramos diferencias entre razas:

- Corto y perpendicular en razas como Bulldog Inglés y Schnauzer.
- El Bóxer presenta los metatarsos cortos con pequeña inclinación de 95° a 100° del suelo.
- Fino, corto pero fuerte y sin espolones, perpendicular al suelo en galgos.

f) Espolones

Los espolones no tienen ninguna utilidad en principio, aunque es esencial en algunas razas adaptadas a moverse por terrenos ásperos. La presencia de espolones, simples o dobles, ha sido tradicionalmente un importante criterio racial, pero actualmente es algo menor: en el Mastín Español ahora ya no se penalizan los ejemplares por no tener espolones, aunque se prefiere que los tengan. Sin embargo, el Montaña debe tener espolones simples en extremidades anteriores y doble espolón trasero. En otras razas, si nacen con espolones se eliminan de cachorros, como en el Carlino o Alaskan M., pero pueden considerarse falta en animales que no deben presentarlos. Por otra parte, la presencia de espolones posteriores puede dar la ilusión óptica de que el animal tiene corvejones de vaca, por lo que hay que diferenciarlo.

g) Pies

En general los pies posteriores son algo más pequeños que los anteriores, más ovalados. Los pies deben estar alineados con el resto de la extremidad: desde la visión posterior en la mayoría de los perros están en dirección frontal y se considera falta cuando están desviados. En otras razas como en el Montaña, suelen desviarse un poco hacia fuera de forma natural, por lo que no son defectuosos siempre que no generen corvejones de vaca.

7. Valoración de la capa y piel

La *piel* puede estar pegada al cuerpo, pero en algunas razas como en el Shar Pei está muy despegada (cuanta más piel tenga mejor). Su pigmentación suele estar en función del color de la capa: es azulada en zonas de pelaje negro, y rosada en las zonas rojizas. Como norma general, toda la piel expuesta debe estar pigmentada.

El manto varía de un individuo a otro, pero también con la alimentación, la edad, el entorno y la salud del perro. Respecto a las variaciones que aparecen en función de la edad, en algunas razas los animales jóvenes presentan tonalidades más claras que las de los adultos, y normalmente los colores se oscurecen hasta igualarse con éstos hacia los seis meses de edad, pudiendo variar tanto el color de los ojos como el del pelo. Además, puede ser menos profuso y más corto en jóvenes (Yorkshire o Bobtail) que en adultos. Sin embargo, la distribución de manchas suele mantenerse.

En la evaluación del manto hay que considerar la *textura* del pelo: suave, algo-donoso, áspero, lanoso y el tipo de pelo: liso, ondulado, rizado. La presencia de la capa de subpelo es exigible en muchas razas (Mastín Español, nórdicos, Westies), mientras que en otras debe estar ausente (Maltés, Montaña). Algunas razas presentan los tres tipos de pelos simultáneamente, como los Teckel. En perros de pelo ondulado debe comprobarse el grosor de los rizos, que cambia según las diferentes partes del cuerpo: no debe ser muy grueso en el cuello, pero no importa que sea muy grueso en la grupa. En general podemos encontrar diferentes tipos de pelaje según las razas:

- Grueso y cerdoso en Mastín Pirineo (se considera falta si es ondulado o rizado).
- Sedoso y recto, sin capa interna de pelo en el Maltés.
- Sedoso y ligeramente ondulado en Setter Inglés.
- Tupido y liso en Perdiguero de Burgos.
- Recta y erizada en el Shar Pei.
- Textura áspera en Fox Terrier Pelo Duro.



Figura 4. Pelo duro (Teckel), largo y sedoso (Shi Tsu), encordado (Komondor), largo y lanoso (Caniche).

La *longitud* del pelo es típica de cada raza: puede ser corto, medio (de 6 a 9 cm en Mastín Pirineo) o largo o muy largo (hasta el suelo en el Maltés). La longitud varía según la región del cuerpo: suele ser más largo en la espalda, cuello, bajo el vientre y cara posterior de las extremidades. A este respecto, la mayoría de las razas llevan su pelaje natural, no estando permitido ningún acortamiento artificial del pelaje (Chow-Chow, Shar Pei), excepto en el Caniche, que debe ir arreglado con un corte de pelo determinado en el estándar.



Figura 5. Capas azul acero (Mastín Napolitano), Arlequín (Dogo Alemán), atigrado y leonado (Bóxer).

El *color* de la capa suele estar bien definido en el estándar racial. Algunas razas pueden admitir todos los colores (Husky Siberiano) mientras que otras presentan un color único de capa (West Highland White T.) o excluyen un único color (el blanco en el Shar Pei).

Las capas monocolors como las que presenta el Caniche, deben ser preferentemente con colores bien definidos. En capas multicolores también son típi-

cos de cada raza la distribución del color, el tamaño de las manchas de color y su distribución, como por ejemplo:

- Deben ser manchas bien definidas y distribuidas, pequeñas (2-3 cm) y redondeadas en el Dálmata. Los parches descalifican.
- Se valoran más motas pequeñas en el Setter Inglés que manchas grandes.
- En otros casos, se exigen manchas en determinadas regiones (por ejemplo, las orejas deben ser siempre manchadas en el Mastín del Pirineo, con cabos y extremos siempre blancos) o se excluyen (en el Boyero de Berna, el blanco no debe formar collar ni deben ser blancas las extremidades, sólo los pies).
- También se limita la extensión de las manchas: por ejemplo, no se admiten manchas blancas cuando se extienden más de 1/3 de la superficie corporal en el Bóxer.
- En capas negro y fuego, los contornos de las mismas deben estar bien delimitados en zonas muy concretas (Setter Gordon) o contornos poco definidos (Pastor Alemán).
- En otros casos deben presentar una característica máscara negra, cuya extensión viene limitada en el estándar, como el Mastiff o el Bóxer, en el que se considera falta si la máscara sobrepasa el hocico.
- En capas atigradas, es conveniente que el color base y el de las estrías se diferencien claramente entre sí, y en el Boxer las rayas de las deben tener una dirección determinada (desde la línea dorsolumbar hacia las costillas).
- En general, se prefiere una simetría en la distribución de las manchas.



Figura 6. No se admite tanta extensión de blanco en el Bóxer.

En general se consideran faltas todas las desviaciones del estándar, pero con excepciones. La presencia de manchas en capas en las que no corresponde suele ser siempre un defecto, pero se suelen admitir si son pequeñas, como una pequeña mancha en el pecho (<1 dm²) en el Ca de Bestiar, o algunos pelos blancos en la región pectoral en un Caniche.

En perros de capas blancas conviene recordar que determinados sprays anti-parasitarios pueden ocasionar pigmentaciones anaranjadas que no se pueden eliminar. Para ello, hay que comprobar el color del pelo de la raíz a las puntas.

La presencia de piel pigmentada en capas blancas (Komondor) es frecuente y deseable (para diferenciarlos de albinos), siendo más frecuente en hocico, alrededor de ojos, dorso y parte inferior de las extremidades posteriores. La pigmentación artificial de la trufa, se considera siempre como un aspecto negativo.

Bibliografía

Brown, C.M. (1986): *Dog Locomotion and Gait Analysis*. Ed. Hoflin Publishing Ltd., Colorado.

Grandjean, D. (2001): *Enciclopedia del perro*. Royal canin. Ed. Aniwa Pub., Paris.

Hindse, J. y Staunskær, F. (2006): *Home page of Dansk Kennel Klub*. www.DKKregl/sunraceeng.htm

Hollenbeck, L. (1971): *The Dynamics of Canine Gait*. Ed. Hollenbeck, New York.

Lanting, Fred. (2003): *A matter of proportion*. (www.siriusdog.com/articles.html).

Levy, J.C. (1999): *Going over a komondor*. Judges education seminar. Home page: The Show dog Supersite (<http://www.showdogsupersite.com/komstuf.html>).

Marley, C.: *Angulation and movement in the Lhasa Apso*. Home page of Lhasa Apso Org. (www.lhasa-apsos.org/articles/angulation.html).

Nomenclatura & Estándars: *Home page of Fédération Cynologique Internationale* (www.fci.be/home.asp?lang=sp)

Shawn, L. (2003): *The illustrated standard of the German Shepherd dog*. Home page of Linda Shawn (http://www.shawlein.com/The_Standard/Index_Page/Index_Page.html).

Valoración morfológica de gatos

Elisabet González de Chavarri Echaniz*

* Dpto. Producción Animal. Fac. Veterinaria U.C. Madrid. Avd. Puerta de Hierro, s/n.
28040 Madrid. elisabet@ucm.es

1. Introducción: criterios de valoración
565

2. Aspecto general y tamaño
567

3. Valoración del cuerpo
568

4. Valoración de la cabeza
570

5. Valoración de las extremidades
575

6. Valoración de la capa y de la piel
576

7. Faltas generales para todas las razas
581

Bibliografía
583

1. Introducción: criterios de valoración

La apariencia externa de los animales domésticos varía con el tiempo, originariamente por adaptación al medio, pero en los animales domésticos la influencia del hombre se superpone a los meros criterios de adaptación natural. Los cruces realizados en las últimas décadas, además de crear nuevas razas, han producido una transformación en las características generales de los gatos, de tal manera que se han acentuado las diferencias entre los dos tipos constitucionales extremos que podemos observar en los mismos, representados por el Siamés y el Persa. De esta manera, unas razas han evolucionado paulatinamente hacia formas más redondeadas, con cuerpos más cortos y robustos, favoreciendo la redondez de la cabeza y el acortamiento de la nariz en las razas tipo Persa, mientras que se buscaban cuerpos más longilíneos, con cabezas más cuneiformes y perfiles menos definidos en razas tipo Siamés. Aún así, los gatos no presentan la gran diversidad racial de tipos y tamaños que se pueden apreciar en la especie canina.

El principal objetivo de los estándares es establecer los criterios morfológicos que van a servir como guía a criadores, expositores y jueces. Los estándares son revisados periódicamente, y como ya hemos mencionado previamente, pueden hacer variar de manera sustancial el aspecto de los gatos a lo largo del tiempo: por ejemplo, un Siamés de principio del siglo XX presentaba una forma de cabeza y cuerpo más redondeados y menos estilizados y longilíneos que en la actualidad. De hecho, ahora se pueden encontrar siameses de formato clásico o tradicional junto a los de formato moderno tipo oriental (Figura 1).

Los estándares de un gato se resumen en color, manto y constitución (Pollard, 2005). Para la calificación de los ejemplares cada raza posee en su estándar racial una escala de puntos, que se distribuyen según las características típicas de cada raza, sobre un máximo de 100 puntos que se ponderan según la importancia relativa que se asigne a cada carácter. Cuantos más puntos tenga una sección o parte, más grave se considera un fallo en dicha parte. Por ejemplo, la textura del manto se puntúa hasta un máximo de 25 puntos en el gato Chartreux, por lo que una pobre textura en el manto se penalizará más que en el gato Mau Egipcio, en el que la puntuación máxima en este apartado es de 5. Sin embargo en la valoración de la belleza de un gato no hay que olvidar la gracia y agilidad de movimientos que lo caracterizan y que debe ser un animal sano y con un comportamiento adecuado (Singer, 2005).

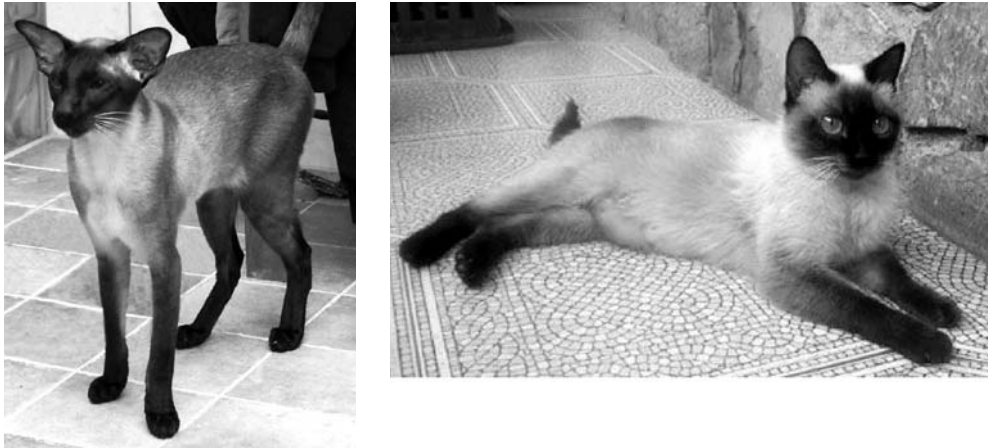


Figura 1. Diferencias de formato entre un siamés tradicional o clásico (derecha) y uno moderno u oriental (izquierda).

Los apartados más importantes en la valoración morfológica de una raza felina y lo que se valora en cada uno de ellos, se detallan a continuación:

- **Cuerpo:** incluye el tronco, pies, cola y cuello. Se suele valorar la impresión general del conjunto, que debe ser armonioso y proporcionado en todos los gatos. Es decir, el tamaño del tronco, la proporción de las patas respecto a él, la forma de la cabeza y los rasgos faciales.
- **Cabeza:** incluye orejas y ojos aunque en algunas razas se describen por separado. El rostro debe tener el aspecto típico de la raza.
- **Orejas:** incluye forma, tamaño y emplazamiento.
- **Ojos:** incluye forma, emplazamiento, además del color, que en otras razas puede especificarse por separado.
- **Manto:** se refiere a la longitud y textura, además del color y el patrón, que se mencionan por separado.
- **Condición:** se refiere a la condición física del animal y estado de salud y presencia.
- **Faltas:** se especifican aquellos defectos más frecuentes y especialmente serios para la raza. También se considera falta cualquier desviación del estándar, aunque no se mencione por separado.

2. Aspecto general y tamaño

Como ya hemos mencionado, en los gatos las diferencias interraciales son menos acusadas que en el caso de los perros, y todas ellas conservan una serie de peculiaridades básicas. Podemos agrupar las diferentes razas en función de sus características corporales en dos tipos básicos extremos y uno intermedio (Pollard, 2005):

- Tipo brevilineo o *cobby*: presentan el cuerpo compacto y macizo, con esqueleto pesado, anchos hombros, pecho, lomo y tercio posterior anchos, con cabeza chata y redonda, cara más o menos aplanada, mientras que las patas son cortas, al igual que la cola. (Persa, Manx, Exotic Shorthair, British shorthair).
- Tipo mediolíneo o intermedio: proporcionado en todo, sin extremos. Suelen ser musculosos, con la cabeza menos redonda, hombros, tercio posterior y extremidades de longitud media. Al que pertenecen la mayoría de las razas con pedigrí. (Chartreux, Europeo, Ocicat, Mau Egipcio, Maine Coon, American Shorthair, Korat, Devon Rex, Bengalí, Abisinio).
- Tipo longilíneo o *extranjero*: esqueleto fino, cuerpo alargado, esbelto y ágil; cabeza estrecha y alargada en forma de cuña, patas largas y finas, así como la cola, hombros estrechos. Suelen ser animales de poco peso, con movimientos ágiles y sinuosos, como el Siamés, Oriental, Javanés, Bosque de Noruega, Azul Ruso, Angora turco, Cornish Rex.



Figura 2. Cuerpo longilíneo (Siamés) y brevilineo o cobby (Persa).

La mayoría de las razas de gatos tienen un tamaño mediano, y destacan como de tamaño mediano a grande el Persa, Europeo, British, Chartreux, American Shorthair, Bengalí, siendo de tamaño grande el Ocicat y muy grande el Maine Coon, Bosque de Noruega, Bosque de Liberia. La mayoría de las razas tienen unos pesos medios entre 3,5 kg y 7 kg, pero como pesos extremos, tenemos al Maine Coon, que puede alcanzar los 10 kg de peso y al Singapura (raza no reconocida por la FIFE) como el más pequeño, cuyo peso medio es de 3 kg.

3. Valoración del cuerpo

TRONCO

En la valoración del cuerpo, primero se establece el tipo corporal, y luego hay que valorar la simetría. El esqueleto debe ser simétrico y bien proporcionado, con las vértebras alineadas sin fijaciones ni desviaciones. La forma del cuerpo debe tener siempre contornos suaves, marcando una línea continua desde el tórax al abdomen (White B.). El cuerpo se valora en puntuación desde un máximo de 30 en el Angora Turco, Azul Ruso y Cornish Rex, hasta un 10 en el Mau Egipcio, Ocicat. Incluye: Columna, caja torácica, extremidades, abdomen y genitales.

Además, hay que tener en cuenta las diferencias generadas en una misma raza debido a la pertenencia de los criadores a una u otra asociación felina (CFA, FIFE), ya que no son iguales los estándares para ellas. Las diferencias más acusadas se producen entre los estándares americanos, británicos y Europeos. Por ejemplo, un gato de raza Havana tipo inglés es longilíneo, mientras que el tipo americano es más mediolíneo; el Burmés tipo inglés es esbelto, mientras que el tipo americano es más compacto, y el gato Abisinio inglés es más tipo oriental, más longilíneo, mientras que el tipo europeo es más compacto.

COLA

La cola es un elemento fundamental en la constitución felina, ya que le sirve tanto de mecanismo de equilibrio como de órgano de expresión. La forma y longitud varían con las razas, como en el Siamés, que suele ser larga y esbelta, o con pelaje muy abundante como en el Maine Coon. La valoración de la cola se puntúa con un valor máximo en el Manx (35), al ser la ausencia de cola el rasgo más característico y diferencial de esta raza. En general, la cola no tiene tanta trascendencia en la belleza del conjunto: se valora con un máximo de 10 en el Maine Coon, Sagrado de Birmania, y 5 en el Mau egipcio y Ragdoll, mientras que no se considera en absoluto en el resto de las razas, salvo defectos.

Existen dos razas sin cola, de las que el Manx es la más conocida. Esta raza procede de una mutación genética espontánea fijada por el aislamiento en que vivían en la isla de Man, y está asociada con numerosos problemas de salud en individuos homocigóticos, por lo que los gatos de esta raza deben cruzarse con British. El Bobtail japonés presenta una cola vestigial, enroscada como un pompón, que no presenta los problemas genéticos asociados al Manx.

Cuando la cola tiene una *longitud* equivalente al diámetro longitudinal, es una cola de longitud media, como en el Europeo, Sagrado de Birmania, Korat, Mau Egipcio y American Shorthair. La cola debe ser larga en el Siamés, Chartreux, Azul Ruso, Ocicat, Angora turco y corta en el Persa. En general, se penalizan las colas excesivamente cortas (American Shorthair) o largas.

Respecto al *tamaño*, encontramos colas finas en el Angora Turco, y con base gruesa entre otros, en el Europeo y el British (más largo que el Europeo). También encontraremos variaciones en la *forma*: pueden presentar la punta fina (Siamés, Chartreux, Abisinio), redondeada (Korat), con la punta oscura (Ocicat), pueden tener forma de látigo, como en el Siamés o estar poblada de pelo en penacho, como en Sagrado de Birmania, Persa y Angora Turco. En otros casos, se especifica la *posición*, como en el Persa, en el que no debe estar nunca apoyada sobre el cuerpo.

Es conveniente destacar que, contrariamente a la creencia bastante generalizada, la presencia de curvas o cola acodada se considera defecto en todas las razas, y aunque suele ser bastante frecuente en algunas como en el Siamés, **no** forman parte de las características propias de la raza. Normalmente se descalifican aquellos individuos que presentan una cola anormal o acodada.



Figura 3. Forma de la cabeza: triangular (Siamés) y redonda (Persa).

4. Valoración de la cabeza

La cabeza constituye un elemento fundamental en el conjunto de la valoración racial, pero su importancia relativa varía bastante en función de la raza en cuestión. Se valoran el aspecto global de la cabeza, el cráneo, mandíbulas, mordedura, ojos y nariz. Se suele valorar más en razas como el Europeo (35) British Shorthair y Chartreux (30), mientras que es de menos importancia en otras como el Abisinio, Somalí y Manx (15) y en el Mau Egipcio (10). En cualquier caso, debe ser lisa, sin depresiones ni protuberancias indeseables (White B.)

Respecto al tamaño, puede ser ancha y grande (Europeo, British, Chartreux), media (Maine Coon, Siamés), o pequeña.

Según la forma, no podemos encontrar:

- Redonda en brevílineos (Persa, British).
- Tipo intermedio (Chartreux, Europeo algo más alargada).
- Triangular, que forman un triángulo perfecto entre la punta de las orejas y el hocico (Siamés, Angora turco, Mau Egipcio, Bosque de noruega).
- Forma de corazón (Korat).

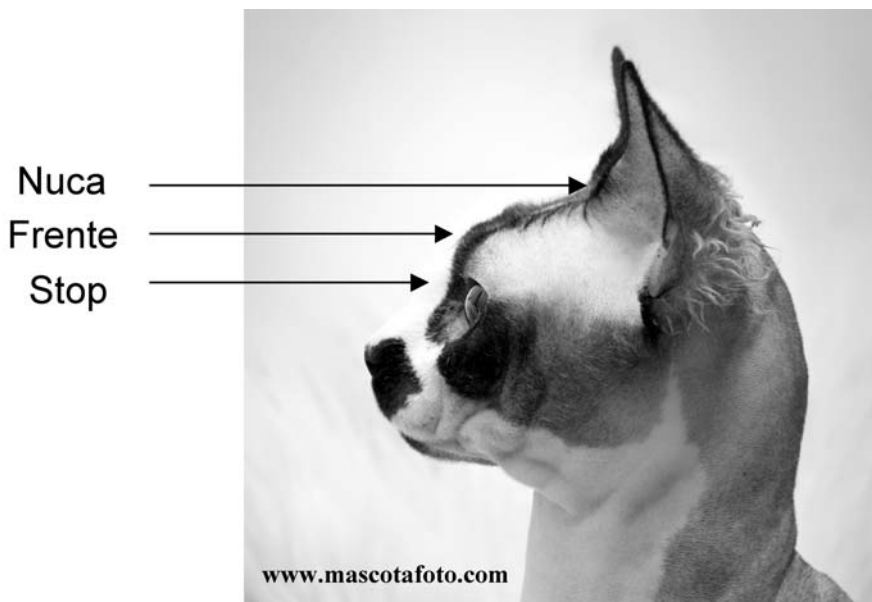


Figura 4. Cabeza de perfil (Sphynx: Foto cedida por www.mascotafoto.com).

OREJAS

Las orejas de los gatos son muy móviles, pudiendo moverse de forma independiente y rotar para una detección direccional del sonido. Además, desempeñan una importante función como medio de comunicación, ya que su posición nos indica el estado emocional de un gato. A la hora de valorar la belleza del individuo, se contemplan la forma, el tamaño y la posición de las orejas. A diferencia de los perros, que pueden presentar orejas erguidas, plegadas o caídas en función de la raza, los gatos tienen siempre las orejas erguidas. Hay dos razas que constituyen la excepción, que son el Scottish Fold y el American Curl, que debido a mutación genética presentan las orejas plegadas. En el Scottish Fold están dobladas hacia delante, rasgo que no se desarrolla hasta la edad adulta.



Figura 5. Orejas grandes (Oriental), pequeñas (Exótico) y en penacho (Maine Coon, Foto Laura Torres).

En la mayoría de las razas, las orejas se puntúan en el conjunto de la cabeza, pero son de especial importancia en las razas Maine Coon y Burmilla (10) y algo menor en Mau Egipcio y Ocicat (5). La característica más variable respecto de las orejas es el *tamaño*: pueden ser muy grandes (Siamés), grandes (Abisinio, Mau egipcio, Maine Coon), medianas (Sagrado de Birmania) o pequeñas (Persa, Chartreux, Europeo).

Por su *forma*, las podemos diferenciar en puntiagudas (Abisinio, Siamés, Mau Egipcio, Maine Coon) y redondeadas (Chartreux, Europeo, British, Persa, Sagrado de Birmania). También pueden presentar mucho pelo en su interior (Persa Bosque de Noruega, Abisinio), o poco pelo (Korat), o terminar en un penacho de pelo en la punta (Bosque de Noruega, Maine Coon).

La inserción de las orejas es otro aspecto a considerar: debe tener una inserción alta en el Chartreux y Maine Coon, o estar inclinadas hacia delante (Persa, Sagrado de Birmania). Asimismo, deben estar muy separadas entre sí en el Mau egipcio, Sagrado de Birmania y Persa.

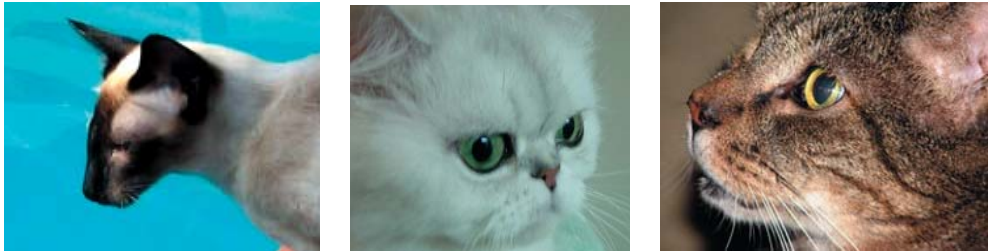


Figura 6. Perfil convexo (Siamés), cóncavo y chato (Persa) e intermedio (Europeo).

NARIZ

En la nariz, los aspectos a valorar son la forma, el tamaño y color de la nariz.

El *tamaño* de la nariz varía de ancha en el Bosque Noruega, Europeo y British, a pequeña y puntiaguda en el Persa,

La nariz es recta y prácticamente sin *stop* en muchas razas, como en el British, Europeo, Siamés, Oriental, Angora Turco, Bosque de Noruega. En el Mau egipcio el perfil frontonasal debe ser ligeramente convexo. *El stop* aparece levemente marcado en Chartreux, mientras que está muy pronunciado y presentando un perfil muy chato en el Persa.

El color de la nariz suele ser predominantemente negro, pero puede variar en algunas razas en función del color del manto, como en el Chartreux, que debe ser grisácea.

HOCICO

El hocico es cuadrado en el Maine Coon, estrecho pero sin ser puntiagudo en el Chartreux, pero puntiagudo en el Korat.

Además de la forma del hocico, debemos valorar la conformación de los pómulos, en los que hay que destacar los pómulos elevados del Maine Coon, Bosque Noruega y Chartreux y los típicos pómulos llenos y convexos de los gatos Persa, British y Europeo.

BOCA

La aparición de los primeros dientes comienza cerca del día 15 y toda la dentición temporaria (de leche) se encuentra completa hacia la octava semana: (3/3 I,

1/1 C, 3/2 PM) La erupción de la dentición permanente comienza a los tres meses de edad y se completa hacia los siete meses ((3/3 I , 1/1 C, 3/2 PM, 1/1 M).

En cuanto a la conformación de la boca, el primer paso será comprobar que el animal tiene una oclusión adecuada. Además, el rostro y la mandíbula deben estar perfectamente alineados (White B.). En algunas razas como el Chartreux y Korat, la mandíbula debe ser ligeramente prominente.

OJOS

La valoración de los ojos, en cuanto a color, forma, tamaño e inserción tiene bastante trascendencia en el conjunto de la belleza del animal en razas como el Burmés, Burmilla, Korat, donde presentan una valoración máxima de 20, y en otro grupo de razas, como el Balinés, Javanés, Mau Egipcio, Oriental, Persa y Siamés, se puntúan hasta un 15. En el resto, oscilan entre 10 y 5 puntos.

El *color del iris* es un carácter muy apreciado en gatos, ya que se considera como uno de los rasgos que más influyen en la percepción de la belleza felina. Es un importante carácter racial y en el estándar racial se suelen indicar los colores aceptables para cada raza. Deben ser claros y brillantes con movimiento coordinados (CFA).

Los ojos abarcan una amplia gama de colores, desde tonos anaranjados al naranja oscuro o al ámbar, así como verdes o azules. Normalmente, el color que debe tener el iris está asociado al color del manto: en los gatos Persas, cuando tienen manto de un color sólido (ver explicación en las características del manto) los ojos deben ser naranja vivo o cobrizo, mientras que en los Persas de manto blanco deben ser de color azul intenso, naranja o cobre. También se da esta circunstancia en el British Shorthair. Sin embargo, hay razas que pueden tener colores diversos, y se consideran independientemente de la capa, como en el Maine Coon. En otras razas, el color de los ojos debe ser siempre el mismo: azul en el Siamés o Sagrado de Birmania, pero cuanto más oscuro sea el azul, mejor. Asimismo, hay una clara preferencia por el verde claro en el Mau Egipcio, aunque la presencia de otros colores no se considere defecto. Sí se considera defecto, por ejemplo en el British Shorthair la presencia de ojos verdes en gatos con capas negras, pero no así con capas de otro color.

Hay que tener en cuenta que todos los gatitos nacen con los ojos de color azulado y van adquiriendo el color o colores característicos de cada raza en las siguientes semanas. Por ejemplo, en el Chartreux, los cachorros nacen con color azul claro, pasan luego a tener una tonalidad marrón-castaña y por último

adquieren un color amarillo dorado o cobrizo, que es el único color admitido en esta raza. Aunque lo más frecuente es la misma coloración de ambos ojos, sí pueden presentarse colores dispares en cada uno (azul y naranja), sobre todo en gatos de raza Persa y capa blanca. La presencia de ojos dispares en gatos blancos tiene un interés especial debido a la sordera asociada a la presencia conjunta del color blanco del manto y de ojos azules, ya que los individuos con ojos dispares o verdes no suelen presentar sordera o la presentan sólo en el lado del ojo azul.

También debe valorarse la *forma de los ojos*: varía de redondos en las razas tipo cobby, como el Persa, Sagrado de Birmania y British, a almendrados típicos de razas tipo extranjero, como el Siamés, Angora y Abisinio.

Respecto al *tamaño*, pueden ser grandes (Persa, Europeo, Chartreux) o medios (Siamés) o pequeños...

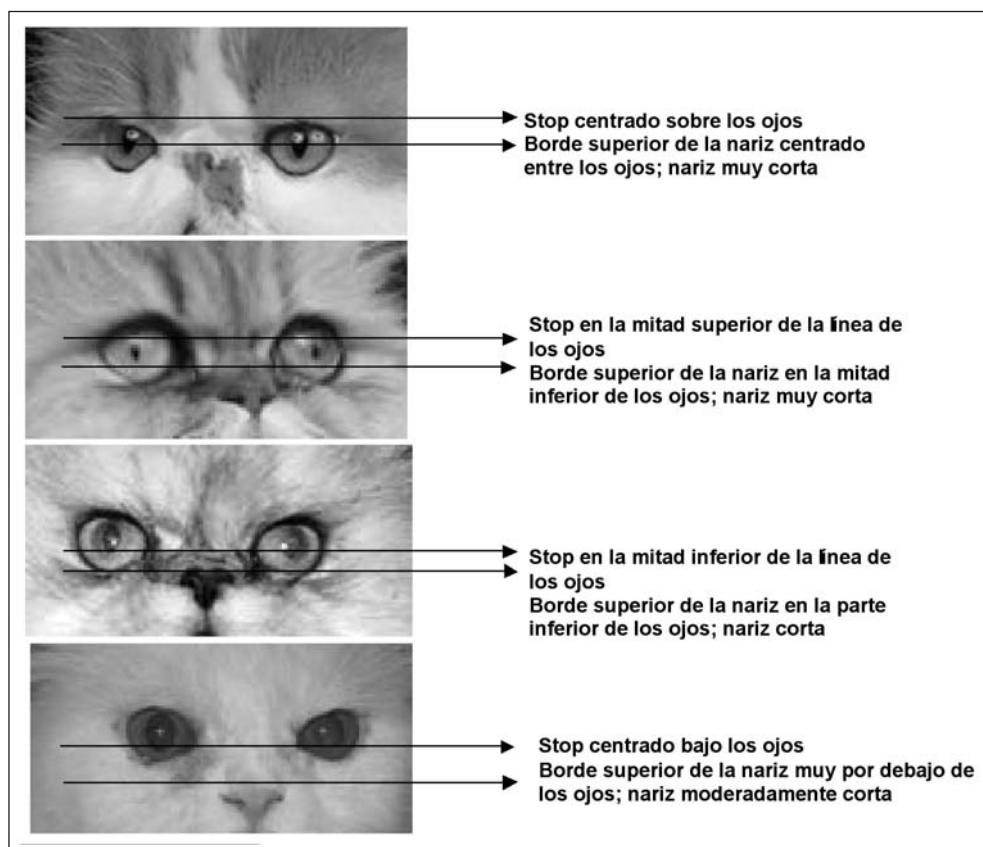


Figura 7. Valoración del stop y de la altura de la nariz en los persas.

En cuanto a la *inserción de los ojos*, se toma como referencia la nariz: en el Chartreux, por ejemplo, la comisura externa de los ojos está ligeramente elevada respecto a la interna. En el caso de las razas muy chatas, ambas comisuras están alineadas y también se considera la separación entre ambos ojos, como en los Persas, en los que la belleza es mayor cuanto más separados estén de la nariz. Es necesario incidir en la importancia de una correcta separación de los ojos en razas muy chatas, puesto que favorece el correcto drenaje del conducto lagrimonasal y se evita la *epifora* o excesivo desbordamiento de lágrima, defecto muy frecuente en estas razas. La ubicación de los ojos respecto de la nariz determina en estas razas un stop cóncavo o ultracóncavo, y se corresponde con tipos más tradicionales frente a tipos más exagerados o de exposición (Figura 7).

El estrabismo aparece con frecuencia en razas como el Siamés, ya que es un defecto genético asociado a la capa *colour-point*, y debe considerarse siempre como un carácter a eliminar, por lo que los individuos con estrabismo no se deben emplear para la reproducción.

5. Valoración de las extremidades

Al igual que los perros, los gatos son digitígrados, pero a diferencia de ellos caminan sobre pares laterales. Los gatos tienen uñas retráctiles: 5 en la extremidad anterior y 4 en la posterior.

La ponderación de las extremidades está en función de la raza, siendo de 20 en el sagrado de Birmania y de 5 en el Ocicat y Ragdoll, mientras que en el resto de las razas no se especifica su valoración de forma independiente. En cualquier caso, deben ser paralelas y proporcionar el movimiento adecuado, con la agilidad y elasticidad típicas, y por supuesto sin defectos de aplomos.

Las patas pueden ser fuertes, siendo las traseras más grandes que las delanteras en el Mau Egipcio, Ocicat, Siamés, Koirat, Bosque de Noruega. En cuanto a su *longitud*, son largas en el Azul Ruso, Ocicat, pero deben ser cortas y gruesas en el Persa. En el Maine Coon deben estar bien separadas.

Asimismo, se presentan diferencias en la *forma y tamaño de los pies*: son muy grandes y separados en Sagrado de Birmania y Bosque de Noruega; grandes en el Maine Coon y Persa; redondos en el Sagrado de Birmania, Europeo, British, Mau Egipcio, Maine Coon y Persa, pero ovalados en el Azul Ruso, Siamés y Korat, entre otras razas. Además, deben estar especialmente poblados de pelo en gatos de zonas frías, como el Maine Coon y el Bosque Siberiano.

En general, se considera que el *color de las almohadillas* debe ser el mismo que el de la nariz, aunque en el Chartreux puede haber ligeras variaciones en la tonalidad entre ambos.

Hay algunas malformaciones que aparecen en los gatos con cierta frecuencia, destacando la polidactilia, que consiste en la presencia de seis o siete dedos especialmente en las patas delanteras.

6. Valoración de la capa y de la piel

TIPOS DE PELO

La piel de los gatos es muy holgada en la parte posterior del cuello: les permite compensar las pérdidas de calor y previene lesiones graves en las peleas. Normalmente presenta el mismo color que el manto. El manto de los gatos está compuesto por tres clases de pelos, cuya abundancia relativa varía de unas razas a otras:

- Pelos de guarda primarios: son los más largos y duros, constituyendo la capa más externa. Sus raíces están alojadas en folículos individuales y conectadas al sistema nervioso, por lo que pueden reaccionar erizándose ante diferentes estímulos, como el frío, miedo, excitación, etc. y son los responsables del aspecto erguido y agresivo de los gatos en estas situaciones. Son los que determinan el color básico del gato.
- Pelos de guarda secundarios: se encuentran entremezclados con los anteriores, siendo algo más cortos y gruesos en la punta, formando mechones en los folículos.
- Manto lanoso o subpelo: configura el revestimiento aislante.

Los Persas presentan un subpelo casi tan largo como el pelo de guarda, mientras que el gato Europeo presenta un tacto mullido debido al pelo de guarda primario y secundario. El Angora tiene un subpelo menos desarrollado o carece de él, por lo que su manto es menos denso que el Persa. En el American Wirehair, los tres tipos de pelos son rizados y los pelos de guarda primarios y secundarios tienen la misma longitud. En el Cornish Rex, el manto rizado corresponde sólo al subpelo, ya que carece de pelos de guarda. En los gatos de pelo largo, se puede decir que el pelo experimenta una muda continuada a lo largo del año, mientras que en los de pelo corto este proceso es más activo en primavera.



Figura 8. Pelo corto (*British Shorthair*), gato desnudo (*Sphynx*: Foto cedida por www.mascotafoto.com), pelo semilargo (*Maine Coon*, Foto Laura Torres), y pelo largo (*Persa*).

Pueden poseer manto triple, como el Siberiano, o manto doble, como el Azul Ruso y Chartreux, o de una sola capa, como en el Korat. El pelo puede aparecer pegado al contorno del cuerpo, como en el Siamés y Azul Ruso, o suelto como en el Persa. La raza Sphynx, aunque se describe como pelo desnudo, presenta un pelo muy fino y corto que recubre el cuerpo, como pelusa, más abundante en las patas. Y en las razas Rex, el pelo es rizado, debido a mutaciones genéticas.

Además, los gatos presentan otro tipo de pelo: las vibrisas o bigotes, que son pelos táctiles ultrasensibles y se encuentran no sólo en el labio superior, sino también encima de las cejas, detrás de las mejillas y en la parte posterior de las extremidades anteriores. Son pelos más gruesos que los normales y con raíces tres veces más profundas, rodeadas de nervios sensitivos. Su función es la de apreciar los cambios del viento en velocidad y dirección, sirven además para medir distancias por las que tienen que pasar. Están presentes en todas las razas, excepto en el Sphynx, en el que pueden no aparecer.

VARIETADES Y PATRONES DE COLOR

La variedad de capas en los gatos, combinando los colores y los patrones, es enorme, y tiene gran importancia en algunas razas. Ante la complejidad de tratar todas ellas, sólo nos referiremos a las capas básicas. Hay dos colores primarios en los gatos, que son el rojo y el negro. El resto de los colores son variaciones de éstos, con la excepción del blanco, ya que se corresponde con un gen que enmascara los otros colores, es decir, que los gatos blancos son rojos o negros, pero tapados por el blanco (el albinismo es un caso diferente). El rojo y negro pueden aparecer también degradados, dando lugar a los colores crema, foca, chocolate, azul, plata, canela, lila, beige...

Los colores pueden aparecer formando diferentes dibujos, que se denominan patrones. El color y los dibujos que presentaban los gatos primitivos corresponden al clásico dibujo atigrado o *tabby amarronado*, que permitía el camuflaje: marcas irregulares de un tono marrón dorado sobre un fondo más claro. Los patrones más frecuentes son los sólidos, *tabby* o atigrados y punteados, y todos ellos pueden a su vez aparecer combinados con el blanco.

a) Sólidos o monocolors: manto con una coloración única y uniforme. Cada pelo individualmente está coloreado desde la punta hasta la base y normalmente no quedan restos de patrón *tabby*. Sin embargo, las capas rojas suelen tener un atigrado vestigial y muy suave. En estas capas sólidas, es importante la uniformidad del color.

b) Atigrado o *Tabby*: presentan bandas con un color más intenso que el color del fondo. Presentan una “M” característica en la frente, así como dos o tres espirales en los carrillos. Dos líneas horizontales íntegras con forma de corbata en el tórax. Las extremidades están uniformemente barradas, la cola uniformemente anillada. Todos los patrones *tabby* deben ser claros, bien definidos e iguales en ambos lados del cuerpo. Puede aparecer con cuatro formatos distintos:

1. **Clásico o manchado** o *blotched*: el más común. Las rayas están claramente definidas sobre un fondo agutí más claro. Las marcas en la frente deben formar una “M” claramente visible, con dibujos de mariposa en los hombros y dianas. Se valoran las bandas separadas por espacios uniformes en patas y anillos en la cola, bandas del cuello y parte superior del pecho forman collares, y otras marcas salen por detrás de la cabeza y se encuentran con las marcas del lomo.
2. **Atigrado o *mackerel***: múltiples tiras finas en el color del patrón se extienden verticalmente desde la columna hasta el abdomen, claramente diferenciados del color base. Deben presentar bandas uniformes con collares en

pecho y cuello y anillos en la cola, además de una línea completa que se extiende desde la cabeza sobre el dorso hasta la punta de la cola.

3. **Moteado** o *spotted*: el cuerpo y las patas están cubiertas de numerosas manchas redondeadas u ovales, claramente definidas y sin mezclarse unas con otras; cuantas más manchas, mejor. En cada gato la forma de las manchas debe ser uniforme. Se admite una ligera línea dorsal, En algunas razas se pueden presentar manchas con forma de rosetas, mostrando el centro más claro dentro de las manchas oscuras.
4. **Punteado** o *Ticked*: Cada pelo está tintado en el color: p.e. cada pelo tiene diversas bandas de color, siendo la punta oscura. En algunas razas las patas anteriores y las posteriores pueden tener bandas finas; en el pecho puede haber uno o dos corbatas enteras; en otras razas las corbatas y bandas no están permitidas (ver los estándares correspondientes). La cara y frente tienen marcas tabby; pero el resto del cuerpo está libre de marcas. Es la capa típica del Abisinio.

c) Concha de tortuga o *Tortoiseshell* o *tortie*. Presentan una armoniosa distribución de manchas, grandes o pequeñas pero bien definidas, negras y rojas sobre todo el cuerpo extremidades incluidas. O bien las variedades diluidas de ambos (chocolate/ rojo claro; canela/ crema; azul/ crema). Esta capa se valora más si hay manchas rojo o crema en el rostro.

d) Bicolor. Cualquiera de las capas anteriores combinada con capas blancas, también llamado particolor. Presenta manchas *tabbys* o sólidas con manchas blancas (mínimo 1/3, máximo 1/2 de la superficie corporal), con una distribución armoniosa de las partes coloreadas y blancas. Se suele denominar *tricolor* si es blanco más concha de tortuga, siendo un tipo de capa ligada al sexo y que aparece en hembras.

f) Puntas de color o *colour point*: manchas de color en cara, pies, orejas y cola, sobre un fondo claro. Puede ser un color sólido (foca, chocolate, azul, lila, anaranjado, crema) o toruga. Esta capa es el resultado de una mutación que produce termosensibilidad en la producción del pigmento, de tal manera que el color sólo aparece en las zonas más frías del cuerpo, los puntos distales. Normalmente, con la edad tienden a aparecer pelos oscuros en el resto del cuerpo, a medida que baja la temperatura corporal.

El manto evoluciona con la edad en muchas de las razas de gatos. Por ejemplo, en el Chartreux, que de adultos tienen un manto sólido de color azul, los cachorros nacen con marcas *tabby* que van desapareciendo en 6 ó 12 meses, pri-

mero desaparecen los del cuerpo, y los que más tardan en desaparecer son los de la cola y los muslos.

VALORACIÓN DEL MANTO

Las características del manto son fundamentales a la hora de establecer la belleza de los gatos, y podemos encontrar muchas diferencias en cuanto a textura, color y patrón o dibujo que presentan. La puntuación de las características del manto es muy variable según cada raza, pero constituye el último pilar fundamental en la tipificación racial. En cada estándar racial se detalla de forma variada la textura, calidad y color: en algunos casos se especifica que las marcas del manto sean de una determinada manera, definiendo las proporciones de los colores del manto o la posición de los mismos.

El *color* se valora al máximo en razas como la Persa, con un máximo de 30, y es también muy importante en el Abisinio, British y Europeo, con un máximo de 25. Sin embargo, tiene menor trascendencia en otras razas, como el Siamés y Ruso Azul (10) y Ocicat (5). En el Siamés, se prefieren capas con un contraste acentuado entre los puntos y el color base. Hay razas que sólo pueden poseer un único color de manto, como el Ruso Azul y Chartreux, los “gatos azules”, en los que no se admite otra capa. En otros casos, se aceptan todas las capas, como en el Persa, que no excluye ningún color o patrón, o solo se excluye alguna capa en concreto, como es el caso del Europeo y Maine Coon, que no admiten las capas chocolate y lila.

La *textura* es el aspecto del manto que tiene una mayor trascendencia en razas con alguna característica especial que define a la raza. Es el caso de las razas de pelo rizado, como Devon Rex y German Rex, con un máximo de 40, y Cornish Rex, con 35. También es importante la textura en el Chartreux, porque debe presentar un manto doble con una capa interna lanosa que hace que el pelo se separe del cuerpo formando placas, y debe ser tupido y suave (25). En el resto de las razas, la textura tiene menor valoración, sobre todo en las razas de pelo corto.

Podemos encontrar diferencias en la textura según las razas: sedoso y suelto en el Persa, Angora, Mau egipcio, Azul ruso, pero lanoso en el Chartreux. En cuanto al grosor del pelo, es muy fino en Angora, Siamés, Mau egipcio y grueso en el Maine Coon. También podemos encontrar mantos densos y tupidos, como en el Europeo, British, Persa y Siamés entre otras razas.

En cuanto a su *longitud*, el pelo puede ser largo, hasta 15 cm en el Persa de exposición, de longitud media como en el Mau Egipcio o corto (unos 4,5 cm),

como en el British Shorthair o Europeo. En el Persa el pelo es uniformemente largo por todo el cuerpo, mientras que en el Maine Coon, el pelo exterior es de diferente longitud según la zona del cuerpo, siendo más corto en cabeza y patas y más largo en espalda, flancos y con gorguera.

El *patrón* o dibujo está muy valorado en el Mau Egipcio y Ocicat (máximo 25). Ambas razas tienen como su principal rasgo diferencial el dibujo del manto. Se valora algo menos en el Abisinio (máx. 15), que tiene una capa típica punteada o agutí, así como en el Siamés, con su patrón típico de puntas de color (10). En el resto de las razas no se especifica la valoración del dibujo o patrón de color. En general se considera que los patrones atigrados o tabby deben tener un dibujo claro, bien definido y simétrico a ambos lados del cuerpo.

7. Faltas generales para todas las razas

Como norma general, en los concursos de felinos, hay una serie de características comunes a todas las razas que se consideran como faltas o defectos. Las faltas más comunes son las siguientes:

a) Cuerpo:

- Rigidez de la espina dorsal (incluida cola).
- Cola anudada.
- Depresión o protusión del cráneo.
- Deformación de esternón.

b) Ojos:

- Membrana nictitante visible.
- Manchas de pigmento en el ojo.
- Ojos inflamados o fuertemente llorosos.
- Ojos nublados.

c) Dentición/ mandíbula:

- Prognatismo o enognatismo mayor que 2 mm.
- Ausencia de dientes o rotos.

d) Piel/manto:

- Esquilado o con calvas.
- Marcas de tñia en la piel.

e) Cuidados:

- Gatos no cuidados, sucios, en pobre condición (subalimentados).

f) Comportamiento.

Los principales defectos que conllevan descalificación del animal en el concurso son:

g) Cuerpo:

- Enanismo.
- Poli-oligodactismo.
- Criptorquidia en machos.
- Hernia umbilical.

h) Ojos:

- Gatos ciegos.
- Estrabismo.
- Anomalías en los párpados (entropion).

i) Dentición/mandíbula:

- Deformaciones.

j) Piel/manto:

- Manto teñido.
- Manchas blancas no admitidas en el estándar.

k) Cuidados:

- Presencia de parásitos.
- Uñas cortadas.

- l) Comportamiento:
- Gatos agresivos .
 - Gatos drogados.

Bibliografía

CFA Breed Standards: *An Important Note on Feline Structure*. Home page of Cat Fanciers Association. <http://www.cfa.org/breeds/standards/standard-structure.html>

CFA: Home page of The Cat Fanciers' Association Inc. <http://www.cfainc.org/shows/judges.html>

Estándares raciales (2007): *Home page of Fédération Internationale Féline*. <http://www.fifeweb.org/>

Home page of the World Cat Federation. <http://www.wcf-online.de/english>

Pollard, M. (2005): *Gatos: Razas, cuidados, Historia*. Ed. Parragón, Barcelona.

Singer, J.: *What is a standard?* Home page of Cat Fanciers Association <http://www.cfa.org/breeds/standards/standards.html>

White, B.: *Balance and the Show cat*. Home page of Cat Fanciers' Association Inc. <http://www.cfainc.org/shows/judges.html>

Valoración morfológica en gallinas

Campo, J.L.*

* Departamento Mejora Genética Animal, INIA. Apartado 8111. 28080 Madrid. jlcampo@inia.es

1. Introducción

589

2. Particularidades de las regiones corporales
en gallinas

589

3. Los patrones de las razas de gallinas

598

4. Escala de puntos para la valoración morfológica
en gallinas. Defectos y descalificaciones

604

Bibliografía

612

1. Introducción

La valoración morfológica de una gallina es importante cuando se quiere valorar un ave de excelencia frente a otros ejemplares de la misma raza (caso de la selección de reproductores o de los concursos y exposiciones), y cuando se pretende caracterizar una nueva raza diferente de las ya existentes (debe diferenciarse de ellas por una o varias características). En ambos casos es necesario tener definido el patrón de la raza, con el que las aves puedan ser comparadas y juzgadas, basado fundamentalmente en los caracteres en los que mejor se advierte el proceso de formación de razas, es decir en su tamaño, forma y color.

Aunque las razas de gallinas son de poca importancia para el avicultor comercial, y básicamente sabe que los híbridos de puesta o de carne que utiliza proceden del cruce de animales de la misma o distinta raza, actualmente hay un resurgimiento de las razas desde el punto de vista de su conservación y utilización en los sistemas alternativos de producción.

En las páginas siguientes se describen las diferentes regiones corporales de las gallinas, así como los patrones avícolas y la escala de puntos para su valoración morfológica. Para cada una de las descripciones hemos utilizado principalmente las recomendaciones publicadas por la American Poultry Association (1953), la Agrupación de Criadores Españoles de Aves Selectas (1954), y el Poultry Club of Great Britain (1954).

2. Particularidades de las regiones corporales en gallinas

NOMENCLATURA DEL GALLO

En la Figura 1 se esquematizan las distintas regiones corporales del gallo. La gallina se distingue por su menor peso, cresta y barbillas menos desarrolladas, ausencia de espolón, y especialmente por la forma del plumaje en el cuello, dorso, alas y cola:

1. Pico.
2. Orificio nasal.
3. Cresta.
4. Dientes de la cresta.

5. Cara.
6. Orejilla.
7. Barbilla.
8. Espolón de la cresta.
9. Orificio auricular.
10. Garganta.
11. Esclavina.
12. Pecho.
13. Dorso.
14. Silla.
15. Abdomen.
16. Muslo.
17. Talón.
18. Tarso.
19. Espolón.
20. Dedos.
21. Hoces mayores.
22. Hoces menores (cubiertas de la cola).
23. Timoneras.
24. Caireles.
25. Cubiertas externas (arco del ala).
26. Cubiertas internas (barra del ala).
27. Cubiertas de las primarias.
28. Remeras primarias.
29. Remeras secundarias (triángulo del ala).

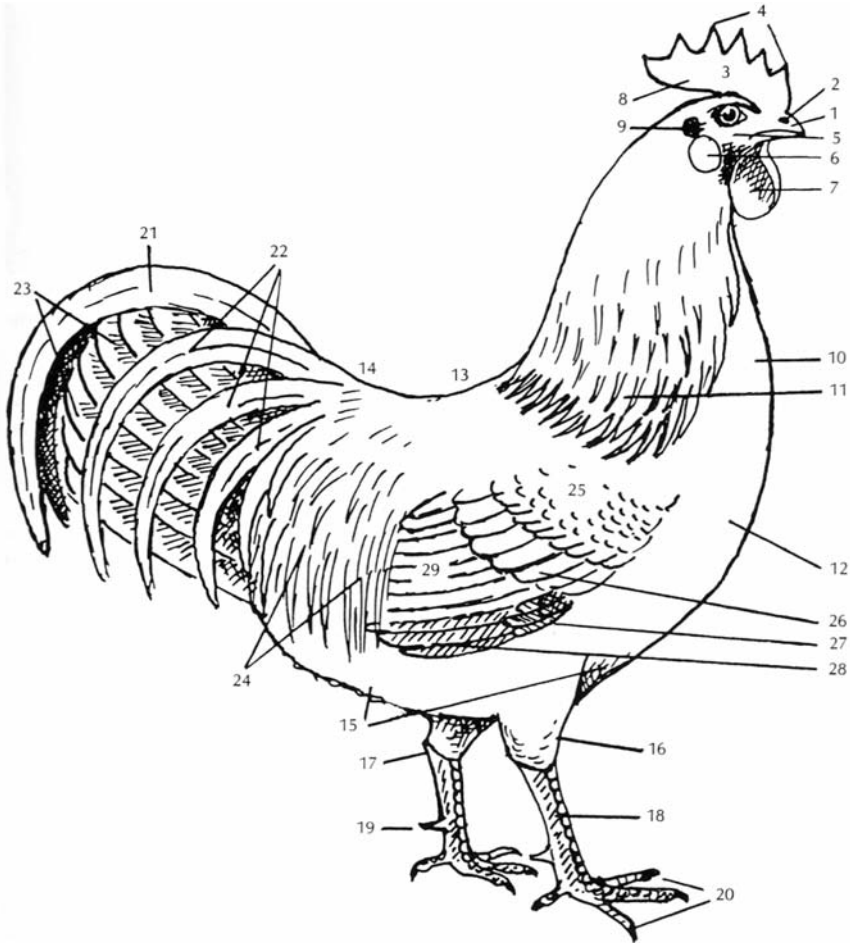


Figura 1. Esquema de las regiones del gallo (ver el texto).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Los números entre paréntesis de algunas definiciones corresponden a la Figura 1:

Abdomen (15): La parte inferior del cuerpo, desde el pecho hasta la cloaca.

Arco del ala (25): La parte superior del ala formada por las cubiertas externas (Figura 5).

Arqueadas: Las patas más separadas en el talón que en la rodilla y el pie.

Barba: El mazo de plumas bajo la garganta y a los lados de la cara de algunas razas.



Figura 2. Esquema de la cresta de guisante.



Figura 3. Esquema de la cresta rizada.



Figura 4. Esquema de la cresta de nuez.

Barbillas (7): Los dos apéndices carnosos a cada lado de la base del pico (mayores en el gallo que en la gallina), normalmente de color rojo.

Barra del ala (26): La línea de color oscuro en medio del ala, formada por las cubiertas internas (Figura 5).

Barrada: La pluma con rayas transversales de dos colores. Su herencia puede estar ligada al sexo o no (Figura 6).

Cabeza: Comprende el cráneo, cara, cresta, ojos, pico, orejillas y barbillas.

Caireles (24): Las plumas de la silla del gallo.

Cara (5): La piel delante, detrás y alrededor de los ojos. De color rojo, excepto en la Española Cara Blanca.

Cola de ardilla: La que forma un ángulo obtuso sobre la horizontal, inclinándose hacia la cabeza.

Contorno cardíaco: La anchura del dorso detrás de las alas.

Cresta (3): La parte carnosa sobre la cabeza del ave (mayor en el gallo que en la gallina), normalmente de color rojo. De forma diferente según la raza:

Simple o sencilla (4, 8): en forma de sierra con 5 ó 6 dientes; el extremo posterior o espolón de la cresta sobresale de la cabeza (Figura 8).

Doble: en forma de copa completamente coronada con dientes (Figura 10).

Rizada o de rosa: baja, redonda en la cara anterior y con un apéndice en la posterior; en la cara superior forma una superficie con granulaciones (Figura 3).

De guisante: como una rizada estrechada, sólo con tres series de granulaciones, y sin apéndice posterior (Figura 2).

De nuez o de fresa: en forma de media nuez o de media fresa (Figura 4).

Bifurcada o de cuernos: en forma de V (Figura 12)

Cubiertas (22, 25, 26, 27): Las plumas que cubren las timoneras de la cola, y las remeras primarias y secundarias del ala.

Cuerpo: El tronco del ave; excluye cabeza, cuello, alas, cola, muslos, patas, y dedos.

Dedos (20): Las cuatro terminaciones del tarso, uno hacia atrás y tres hacia delante.

Dorso (13): La parte superior del cuerpo, desde el cuello hasta la cola.

Esclavina (11): Las plumas del cuello de un ave, diferentes en el gallo (largas, estrechas y puntiagudas) y en la gallina (ovales).

Espolón (19): La protuberancia córnea del tarso del gallo.

Gallino: Un macho con plumaje de hembra (plumas ovaladas en vez de puntiagudas en esclavina, caireles, hoces y arco del ala).

Garganta (10): La parte frontal del cuello.

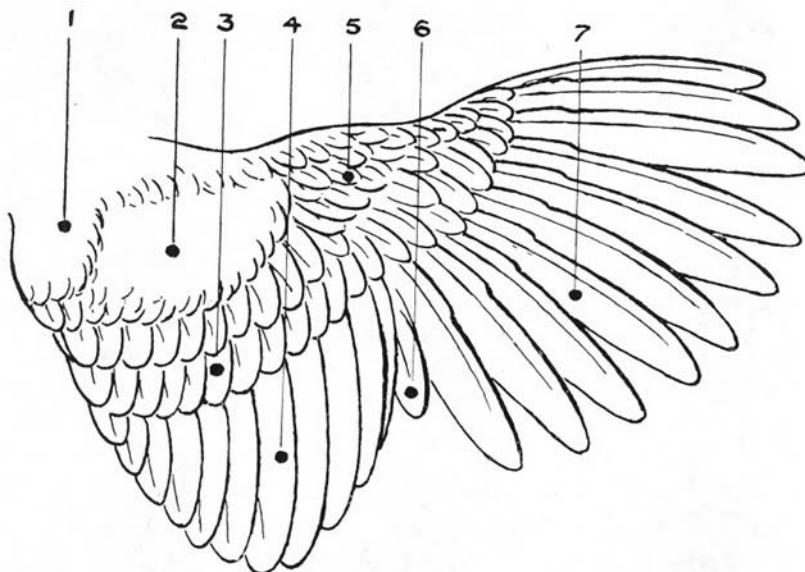


Figura 5. Esquema del ala extendida mostrando: hombro (1), arco o cubiertas (2, 5), barra (3), secundarias (4), pluma axial (6) y primarias (7).

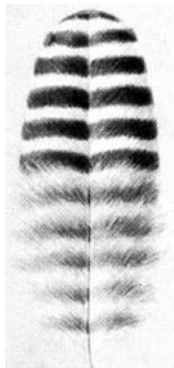


Figura 6. Esquema de una pluma barrada.

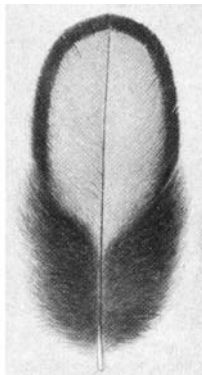


Figura 7. Esquema de una pluma laceada.



Figura 8. Esquema de la cresta simple.

Harinosa: La pluma leonada punteada de un color más claro, como si estuviera empolvada.

Hoces mayores (21): El par central de plumas largas y curvadas de la cola del gallo.

Hoces menores (22): El resto de las plumas largas y curvadas de la cola del gallo (cubiertas del gallo), que cubren las timoneras.

Hombro: La parte superior de la unión del ala y el cuerpo (Figura 5).

Laceada: La pluma con un borde alrededor de color diferente al resto (Figura 7).

Laceada doble (sólo en hembras): La pluma con un borde alrededor y una raya interior concéntrica (Figura 9).

Lentejuelada: La pluma roja o blanca con una mancha negra en el extremo (Figura 11).

Leonado: El color amarillo-anaranjado del plumaje.

Listada (sólo en hembras): La pluma con rayas de dos colores transversales o concéntricas siguiendo el contorno de la pluma (Figura 13).

Manto: Las plumas de la esclavina, caireles y arco del ala del gallo.

Marca: El dibujo de las plumas de un ave (barrado, listado, laceado, laceado doble, lentejuelado, moteado, punteado).

Marca de dedo: La deformación de la cresta que produce una concavidad en un lado y una convexidad en el opuesto.



Figura 9. Esquema de una pluma laceada doble.



Figura 10. Esquema de la cresta doble.

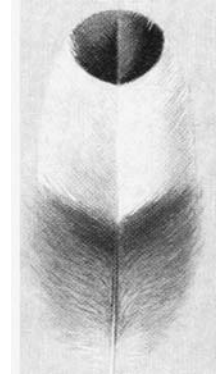


Figura 11. Esquema de una pluma lentejueladae.

Moño: El penacho de plumas sobre la cabeza, asociado con una modificación de los huesos frontales del cráneo.

Moteada: La pluma negra con una mancha blanca en el extremo (Figura 14). Si la pluma es roja, una barra negra separa ambos colores (Figura 15).

Muslo (16): La parte de la pata cubierta de plumas encima del tarso. El inferior (tibia) va desde el tarso a la rodilla, y el superior o contramuslo (fémur) desde la rodilla hasta el cuerpo.

Orejillas (6): Los pliegues de piel a cada lado de la cabeza, debajo del orificio auricular. La forma suele ser ovalada o redonda, y el color puede ser blanco, rojo, azul, morado, o crema.

Orificio auricular (9): La pequeña abertura a cada lado de la cabeza, encima de la orejilla, cubierta con un penacho de plumillas.

Orificio nasal (2): Las aberturas del aparato respiratorio situadas en la base de la mandíbula superior del pico.

Pecho (12): La parte delantera del cuerpo, desde la quilla hasta el cuello.

Pico (1): Las dos mandíbulas córneas de la cara.

Pie de pato: Dedo posterior hacia delante, hasta casi tocar el tercer dedo.

Pigostilo: El hueso plano terminado en punta que forma el final de la columna vertebral.

Pluma: Cada una de las formaciones epidérmicas que forman el plumaje de un ave. Una pluma típica consta de cañón y barbas. El cañón se divide en cálamo



Figura 12. Esquema de una cresta bifurcada.

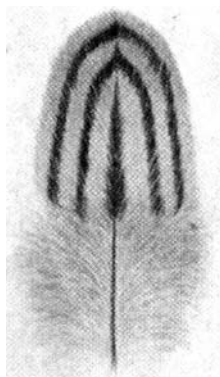


Figura 13. Esquema de una pluma listada.

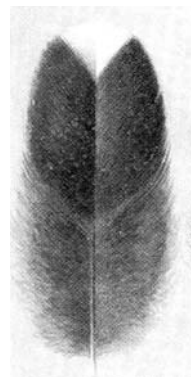


Figura 14. Esquema de una pluma negra moteada.

(la parte basal hueca) y raquis (donde se insertan las barbas). De las barbas salen las bárbulas y de éstas los barbicelos (ganchitos que sujetan las bárbulas entre sí). De la parte inferior del raquis sale el plumón (sin barbicelos).

Pluma axial: La pluma corta entre las primarias y las secundarias del ala (Figura 5).

Plumas sexuales: Las plumas puntiagudas del gallo (esclavina, caireles, arco del ala, hoces) diferentes a las ovals de la gallina.

Plumón: Las plúmulas del pollito recién nacido. También es la parte inferior de las plumas de un ave adulta.

Primarias (28): Las plumas del vuelo. Son 10 y están situadas sobre la mano (Figura 5).

Punteada (sólo en hembras): La pluma con pintas de color oscuro sobre un fondo más claro (Figura 16).

Quilla: El hueso central del pecho.

Rabadilla: La protuberancia ósea de la parte posterior del cuerpo, de la que crecen las plumas de la cola. Comprende las cinco vértebras caudales y el pigostilo. Ausente en las aves reclusas.

Raza: El conjunto de animales de un origen común con gran semejanza por su tamaño y por su forma.

Remeras (28, 29): Las plumas del vuelo primarias y secundarias del ala.

Rizada: La pluma de algunas razas curvada hacia fuera y hacia delante, apuntando hacia la cabeza.

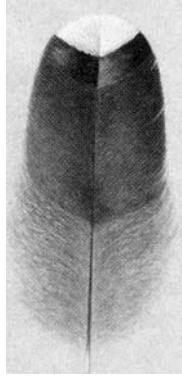


Figura 15. Esquema de una pluma roja moteada.



Figura 16. Esquema de una pluma punteada.

Rodilla: La unión entre el muslo superior y el inferior.

Salpicada: La pluma con manchas irregulares de color diferente al del resto.

Secundarias (29): Las plumas contiguas a las primarias, visibles cuando el ala está cerrada (triángulo). Suelen ser 14 y están situadas sobre el antebrazo (Figura 5).

Sedosa: La pluma de algunas razas similar al plumón de las plumas normales.

Silla (14): La parte posterior del dorso del gallo.

Subcolor: El color de la parte inferior (plumón) de las plumas de un ave adulta.

Talón (17): La unión entre el muslo y el tarso.

Tarso (18): La parte de la pata cubierta de escamas.

Timoneras (23): Las plumas largas y rectas de la cola, localizadas bajo las hoces y las cubiertas del gallo, y bajo las cubiertas de la gallina. Son 14.

Triángulo del ala (29): La parte inferior del ala formada por las secundarias cuando el ala está recogida.

Variedad: El conjunto de animales de la misma raza que se diferencia de los restantes por el color y las marcas del plumaje. La subvariedad es una subdivisión de la variedad caracterizada normalmente por la forma de la cresta.

Zambas: Las patas más juntas en el talón que en la rodilla y el pie.

3. Los patrones de las razas de gallinas

La finalidad del patrón es establecer el ideal de cada raza en los siguientes puntos relativos a su aspecto exterior:

1. Tamaño: Las razas ligeras incluyen todas las mediterráneas y muchas alemanas y holandesas; el peso medio es de 2 kg en las hembras y 2,5 kg en los machos. Las razas semipesadas incluyen muchas razas francesas, inglesas y americanas; el peso medio es de 3 kg en las hembras y de 3,5 kg en los machos. Las razas pesadas incluyen todas las razas chinas; el peso puede alcanzar hasta 6 ó 7 kg. Finalmente, la mayoría de las denominadas razas enanas es una repetición a escala reducida de la raza normal; el peso medio es de $\frac{1}{2}$ kg en las hembras y $\frac{3}{4}$ kg en los machos.
2. Forma o tipo: El tipo europeo incluye casi todas las razas de gallinas; tronco cilíndrico rectangular o cuadrado, algo levantado por delante; dorso plano no abovedado; cola en ángulo más o menos agudo; abdomen curvado en las hembras, especialmente en las buenas ponedoras. El tipo chino incluye todas las razas voluminosas, con plumaje muy abundante incluso en tarsos y dedos; tronco esférico-cuadrado; dorso arqueado; cola corta o mediana;



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2000)**

DEPARTAMENTO GENÉTICA ANIMAL



Figura 17. Plumaje rojo pechinegro (pollito, gallina y gallo).



Figura 18a. Plumaje trigueño (gallina).



Figura 18b. Plumaje trigueño (pollito superior).

pecho muy bajo y abovedado; abdomen ancho. El tipo malayo incluye casi todas las razas de pelea; cuello largo y vertical con esclavina ceñida; cabeza de águila; tronco ovalado, con el extremo más grueso hacia delante; dorso plano o algo abovedado, muy pendiente; cola estrecha, caída o plana; pecho ancho y fuerte, no abovedado; abdomen estrecho y no redondeado; patas musculosas.

3. Forma y color del plumaje: Las principales diferencias en la forma de las plumas se dan entre las que determinan las características sexuales secun-



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 19. Plumaje pardo (pollito, gallina y gallo).



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 20. Plumaje abedul plateado (pollito, gallina y gallo).



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 21. Plumaje negro (pollito, gallina y gallo).

darias del gallo y la gallina. Las hembras tienen el plumaje homogéneo con plumas de forma oval, mientras que los gallos tienen plumas puntiagudas en el manto (esclavina, caireles y arco del ala) y hoces grandes y pequeñas. En las razas con moño o con barba, las plumas en estas zonas son también puntiagudas en el gallo y ovals en la gallina.

Por lo que respecta al color del plumaje, a continuación se describen los más usuales, tanto en el gallo, como en la gallina y el pollito:

Rojo pechinegro: el gallo tiene pecho, vientre, muslos, cola y barra media de las alas de color negro, mientras que dorso, esclavina y silla son de color rojizo con punta de lanza negra en el medio de cada pluma, y arco y triángulo de las alas son de color rojizo; la gallina tiene el pecho de color salmón y el cuerpo de color pardo punteado de negro; el pollito es pardo con una raya negra en la cabeza y en el centro del dorso, y con dos rayas laterales negras en el dorso separadas de la central por otras dos rayas blancas. (Figura 17).

Trigueño: el gallo tiene el mismo plumaje que el rojo pechinegro; la gallina tiene las plumas del color del trigo, excepto las de la cola y las primarias que son totalmente negras (Figura 18 a); el pollito es crema-amarillento. (Figura 18 b).



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 22. Plumaje azul (pollito, gallina y gallo).

Pardo: el gallo tiene el mismo plumaje que el rojo pechinegro; la gallina tiene el pecho y el cuerpo de color pardo punteado de negro; el pollito es de color pardo. (Figura 19).

Abedul: todas las plumas son negras, excepto las de la cabeza, esclavina, caireles y arco del ala que son rojas o leonadas (abedul dorado) o blancas (abedul plateado); el pollito es negro con el vientre y la punta de las alas blancos. (Figura 20).

Negro: todas las plumas son negras; el pollito es negro con el vientre y la punta de las alas blancos. (Figura 21).

Azul: las plumas son azules con un laceado negro, excepto las de la esclavina, caireles, cola y arco de las alas en el gallo que son negras; el pollito es azul oscuro. No es color natural sino que se obtiene al cruzar aves negras y blancas, y no da descendencia pura (Figura 22).

Blanco: todas las plumas son blancas; el pollito es amarillento (Figura 23).

Leonado: todas las plumas son leonadas; el pollito es leonado.



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 23. Plumaje blanco (pollito, gallina y gallo).

Colombino dorado: las plumas son rojas o leonadas, excepto las de la cola, esclavina y remeras, que son negras total o parcialmente; el pollito es dorado. (Figura 24).

Colombino plateado: las plumas son blancas, excepto las de la cola, esclavina y remeras, que son negras total o parcialmente; el pollito es amarillo.

Codorniz: el gallo tiene el plumaje como el colombino dorado con plumas negras en la cabeza, esclavina, caireles y arco del ala; la gallina tiene negro en la cabeza, cuello, dorso y hombros, y el pecho leonado; el pollito es negro con la cara dorada. (Figura 25).

4. Color de la piel: Es amarillo o blanco en casi todas las razas, aunque en algunas es negro.
5. Color de las patas y dedos: Los cinco colores posibles son negro, azul, blanco rojizo, amarillo o verde.
6. Color de los ojos: Es pardo-rojizo en la mayoría de las razas, aunque puede ser pardo, rojo o negro.



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 24. Plumaje colombiano dorado (pollito, gallina y gallo).



**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN
RAZAS ESPAÑOLAS DE GALLINAS
(1975-2006)**

DEPARTAMENTO DE GENÉTICA ANIMAL



Figura 25. Plumaje codorniz (pollito, gallina y gallo).

7. Forma y color de la cabeza y sus apéndices cutáneos (cresta, barbillas y orejillas).
8. Caracteres de puesta en las hembras (color, tamaño y número de huevos): El color de la cáscara es blanco, crema o marrón en la mayoría de las razas, aunque también puede ser azul o verde.

4. Escala de puntos para la valoración morfológica en gallinas. Defectos y descalificaciones

ESCALA DE PUNTOS

El mérito de un ave se determina por medio de una escala de 100 puntos con varios apartados; esta escala suele ser la misma para todas las razas de gallinas de tipo europeo o chino (un ave de mérito suele tener una puntuación mínima de 85 puntos). La forma es siempre más importante que el color (en el tipo malayo la forma es todavía más importante). Del apartado 1 al 5 de la escala,

los puntos corresponden a características relacionadas con la forma, mientras que del apartado 6 al 16, se dan puntos para la forma y para el color (por ejemplo dos puntos para la forma y un punto para el color del pico); del apartado 11 al 16, los puntos para la forma y el color son distintos en las razas de plumaje blanco y en las restantes (por ejemplo tres puntos para la forma y tres puntos para el color del cuello en las razas de plumaje blanco, o un punto para la forma y cinco puntos para el color del cuello en las restantes). De esta manera, aproximadamente el 75% de la escala de puntos corresponde a la forma en las razas de plumaje blanco y el 65% en las restantes:

1. Simetría: 4.
2. Peso o tamaño: 4.
3. Condición y vigor: 10.
4. Cresta: 5.
5. Barbillas: 2.
6. Pico: 2 + 1.
7. Cráneo y cara: 3 + 1.
8. Ojos: 2 + 2.
9. Orejillas: 2 + 2.
10. Patas y dedos: 5 + 3.
11. Cuello: 3 + 3 ó 1 + 5.
12. Dorso: 8 + 4 ó 6 + 6.
13. Cola: 5 + 3 ó 4 + 4.
14. Alas: 5 + 3 ó 3 + 5.
15. Pecho: 7 + 3 ó 5 + 5.
16. Cuerpo y plumón: 6 + 2 ó 5 + 3.

La condición y el vigor del ave (apartado 3) se valoran a través de diez subapartados distintos, en los que se indican las características favorables:

Pico: proporcionado.

Cabeza: ancha.

Cresta: gruesa en la base, bien desarrollada y de color rojo vivo.

Ojos: grandes, brillantes y bien pigmentados.

Cara: llena, suave y sin arrugas.

Barbillas: bien desarrolladas.

Cuerpo: ancho, profundo y bien desarrollado.

Contorno cardíaco: amplio.

Dorso: ancho y plano en toda su longitud (desde los hombros a la cola).

Quilla: bien alargada (buena capacidad abdominal).

En las hembras suele haber un apartado adicional para los caracteres de puesta, y será necesario descontar puntos de algunos apartados de la escala, para que el total siga siendo 100. Por ejemplo, dar ocho puntos para los caracteres de puesta y descontar un punto para la forma de la cresta, barbillas, cuello, dorso, alas y cola, y un punto adicional para el color del dorso y la cola, sumando un total de ocho puntos.

DEFECTOS

De la escala de puntos se descuentan los defectos generales que se especifican a continuación, aplicables a todas las razas (el recorte mínimo para un defecto general suele ser $\frac{1}{2}$ punto). En relación con la forma:

Apartado 2. Peso (razas de tipo europeo):

Por defecto: 2 puntos por el primer $\frac{1}{2}$ kg y 2 puntos por el segundo $\frac{1}{4}$ kg en los machos; 2 puntos por cada $\frac{1}{4}$ kg hasta $\frac{1}{2}$ kg en las hembras.

Por exceso: no hay recorte por el primer $\frac{1}{2}$ kg; 2 puntos por el segundo $\frac{1}{2}$ kg.

Apartado 4. Cresta:

General:

Áspera: $\frac{1}{2}$ punto.

Excesiva: $\frac{1}{2}$ punto.

Congelada: $\frac{1}{2}$ punto.

Cresta sencilla:

Dientes de más o de menos: $\frac{1}{2}$ punto.

Doblada: hasta 1 punto.

Marca de dedo: hasta 2 puntos.

Apartado 5. Barbillas:

Ásperas: $\frac{1}{2}$ punto.

Arrugadas: $\frac{1}{2}$ punto.

Apartado 8. Ojos:

Ausentes (sólo queda la cavidad): 2 puntos.

Dañados: 1 punto.

Apartado 10. Patas y dedos:

Dedos torcidos: hasta 2 puntos por cada uno.

Espolón en gallinas: $\frac{1}{2}$ punto.

Espolones múltiples: $\frac{1}{2}$ punto por cada uno.

Apartado 11. Cuello:

Papada: hasta 1 punto.

Apartado 13. Cola:

Poco desarrollada: hasta 3 puntos.

De látigo: hasta 2 puntos.

Remeras: 1 punto por cada pluma ausente.

Hoces: 1 punto por cada pluma ausente.

Apartado 14. Alas:

Primarias y secundarias: hasta 2 puntos por cada pluma ausente o dañada.

Apartado 15. Pecho:

Quilla torcida: hasta 5 puntos.

En relación con el color, se descuentan en cada apartado de la escala los siguientes puntos relativos al color del plumaje:

Plumaje:

General:

Falta de brillo: hasta 1 punto.

Plumaje rojo pechinegro:

Plumas blancas: hasta 2 puntos.

Plumaje negro:

Plumas barradas: hasta 2 puntos.

Tono metálico cobrizo: hasta 2 puntos.

Plumaje blanco:

Tono amarillento: hasta 2 puntos.

Cañón o barbas cremas: hasta 1 punto.

Pequeñas manchas grises: hasta 2 puntos.

Plumaje leonado:

Plumas negras o blancas: hasta el límite del apartado.

Subcolor gris: hasta 2 puntos.

Cañón más claro u oscuro que las barbas: hasta 2 puntos.

Plumas harinosas: hasta 2 puntos.

Plumaje colombino dorado:

Plumas blancas: hasta el límite del apartado.

Plumaje barrado:

Irregular: hasta 2 puntos.

Plumas negras: hasta 2 puntos.

Tono amarillento: hasta 2 puntos.

Tono diferente al del patrón de la raza: hasta 2 puntos.

Tono metálico: hasta 2 puntos.

Plumaje laceado:

Irregular: hasta 2 puntos.

Descolorido: hasta 1 punto.

De media luna: hasta 1 punto.

Demasiado fuerte: hasta 1 punto.

Borroso: hasta 1 punto.

Marca oscura en el centro de la pluma: hasta 2 puntos.

Plumaje lentejuelado:

Descolorido: hasta 1 punto.

Plumaje listado:

Irregular: hasta 2 puntos.

Se descuentan además los siguientes puntos relativos al color de la cara, los ojos, las patas y los dedos:

Apartado 7. Cara:

Blanca: hasta 1 punto

Apartado 8. Ojos:

Diferente al patrón de la raza: hasta 1 punto por cada uno

Apartado 10. Patas y dedos:

Manchas oscuras: hasta 2 puntos

Hay que descontar además los defectos específicos de cada raza, sin que el recorte total supere la puntuación de cada apartado (el recorte mínimo para un defecto específico de la raza suele ser $\frac{1}{4}$). Por ejemplo la presencia de rojo en la cara es descalificación en la Española Cara Blanca, igual que la presencia de una cara tan hinchada que dificulta la visión.

En ocasiones también se evalúan los pollitos de 1 día, en los que se descuenta hasta 1 punto por cada pollito falto de vigor y 5 puntos por cada pollito muerto; además hay que descontar puntos por los defectos siguientes:

Peso (el patrón para 25 pollitos es de 900 g): 1 punto por cada 30 g menos.

Uniformidad de tamaño: 1 punto por cada pollito diferente a la mayoría.

Condición:

Plumón pegajoso: hasta 3 puntos.

Deformidad: hasta 2 puntos.

Ombliigo infectado: hasta 5 puntos.

Cloaca pastosa: hasta 5 puntos.

Color:

Plumón: hasta $\frac{1}{2}$ punto si es diferente al de la raza.

Tarso: hasta 1 punto si es diferente al de la raza.

Uniformidad de color

Plumón: $\frac{1}{4}$ punto por cada pollito diferente a la mayoría.

DESCALIFICACIONES

Algunas son deformidades o características que afectan negativamente al vigor del ave, mientras que otras contribuyen a que el patrón de la raza no se cumpla. Además de las obvias, cuando el ave carece de las características de la raza, padece alguna enfermedad, o presenta algún tumor, y cuando hay evidencia de fraude, son descalificaciones relativas a la forma las siguientes:

Apartado 2. Peso (razas de tipo europeo):

Por defecto: más de $\frac{3}{4}$ kg en los machos y más de $\frac{1}{2}$ kg en las hembras.

Por exceso: más de 1 kg.

Apartado 4. Cresta:

General:

Diferente al patrón de la raza (también en el pollito).

Cresta sencilla:

Caída a un lado (excepto en las hembras de tipo mediterráneo).

Espolón dividido en dos.

Apéndice lateral (también en el pollito).

Apartado 6. Pico:

Deformado (también en el pollito).

Apartado 7. Cráneo y cara:

Presencia de moño y barba.

Apartado 8. Ojos:

Ceguera (también en el pollito).

Pupila irregular (leucosis).

Apartado 10. Patas y dedos:

Patatas arqueadas.

Patatas zambas.

Dedos deformados.

Pie de pato.

Tarso o talón deformados.

Dedos unidos con piel (también en el pollito).

Más de 4 dedos (también en el pollito).

Presencia de plumas (también en el pollito).

Apartado 12. Dorso:

Torcido o deformado.

Apartado 13. Cola:

Remeras torcidas o ausentes.

Hoces torcidas.

Dividida en dos, con un espacio central entre las remeras.

De ardilla.

Torcida a un lado de la vertical.

Apartado 14. Alas:

Primarias o secundarias torcidas.

Dividida en dos, con un espacio entre primarias y secundarias.

Primarias fuera de las secundarias (en vez de bajo ellas).

En relación con la forma del plumaje, también es descalificación el plumaje de gallina en los gallos. En relación con el color, son descalificaciones para el color del plumaje:

Plumaje negro o azul:

Blanco, rojo o amarillo.

Plumaje blanco:

Negro en el cálamo de las primarias y secundarias (sangre coagulada).

Distinto (excepto pequeñas manchas grises).

Plumaje colombino plateado:

Plumas negras en el dorso o plumas rojas en cualquier parte.

Plumaje barrado o moteado:

Rojo o amarillo.

También hay descalificaciones para el color de las orejillas, patas y dedos.

Apartado 9. Orejillas:

Distinto al patrón de la raza.

Apartado 10. Patas y dedos:

Distinto al patrón de la raza.

Bibliografía

Agrupación de Criadores Españoles de Aves Selectas (1954): *Libro Español de Patrones Avícolas*. CEAS (Barcelona, España), pp. 1-149.

American Poultry Association (1953): *American Standard of Perfection*. American Poultry Association (Troy, USA), pp. 294-298.

Poultry Club of Great Britain (1954): *British Poultry Standards*. Poultry Club of Great Britain (Butterworth, UK), pp. 28-30.

Valoración morfológica en aves de jaula

Abecia, J.A.*; Rodríguez Penedo, F.J.** y F.O.C.D.E.***

* Producción Animal. Facultad de Veterinaria. Miguel Servet, 177. 50013 Zaragoza.
alf@unizar.es

** Criador Nacional. Apartado de Correos 2. 36300 Baiona, Pontevedra.

*** Federación Ornitológica Cultural Deportiva Española. Apdo. de Correos 327.
41700 Dos Hermanas, Sevilla.

1. Introducción

617

2. Clasificación taxonómica en aves de jaula y
diferenciación exteriorista de las principales
especies

617

3. Particularidades de las regiones corporales en
las aves de jaula

622

4. El canario de color

623

5. El canario de postura

653

6. Los híbridos

655

7. El periquito

660

Bibliografía

669

1. Introducción

El mundo de las aves de jaula es tan extenso como apasionante. Son cientos, quizás miles, las especies y variedades que el hombre ha “domesticado”, y transformado posteriormente. Estas transformaciones, llevadas a cabo por los criadores, auténticos genetistas aficionados dignos herederos de Mendel, son absolutamente desconocidas, no sólo por el público en general, sino en el propio entorno científico. La cría del canario ha sido quizás el gran ejemplo que han seguido posteriormente otras especies: los criadores fueron paulatinamente incorporando las mutaciones a sus planes de cría; paralelamente, se fueron cruzando con otros fringílicos silvestres, en un auténtico “cóctel” de genes, que han dado lugar a las modernas variedades de esta especie. La lectura de revistas del sector, o incluso las conversaciones con los criadores, nos han abierto los ojos a un sector de la producción animal (¿por qué no?, al fin y al cabo, en un último paso la cría de estas especies tiene un fin económico en muchos casos) que nos sorprende. Es tal el grado de sofisticación que se ha alcanzado, y el número de variedades existentes tan elevado, que los estándares que se describen son minuciosos y detallados, sin nada que envidiar a otras especies de compañía como el perro y el gato con tal alta tradición de competición.

Hemos elegido dos grandes grupos de aves de jaula –fringílicos y psitácidas– por su importancia porcentual. A su vez, y con un fin simplificador (al fin y al cabo no somos más que un capítulo de este libro), nos centraremos en el canario y en el periquito como modelos de ambos grupos de animales. En el caso del canario, dejamos aparte las variedades de canto, al no ser la morfología la clave fundamental de valoración. Hay que agradecer la inestimable colaboración de los directivos de la Federación Ornitológica Cultural Deportiva Española y de criadores particulares, como Francisco Javier Rodríguez, sin cuya ayuda este capítulo hubiera sido imposible. Esperamos poner a estas especies en el lugar que les corresponde, junto al resto que se describen en este libro.

2. Clasificación taxonómica en aves de jaula y diferenciación exteriorista de las principales especies

Aves son todos aquellos animales que en la piel tienen plumas. Las plumas son una adaptación de las escamas de los reptiles, de los cuales descienden las aves. Aunque las plumas se asocian con el vuelo, se estima que cuando surgió tal adaptación no era empleada con tal fin. Posiblemente predominó este cam-

bio, o adaptación, ya que demostró ser un eficiente camuflaje, siendo el aislamiento térmico la teoría más aceptada; un abrigo. Y ya que tenían plumas, el vuelo vino por añadidura.

LA CLASE AVES (<http://www.damisela.com/zoo/ave/taxa.htm>)

Reino	<i>Animalia</i> (sistemas multicelulares que se nutren por ingestión).
Subreino	<i>Eumetazoa</i> (animales con cuerpo integrado por dos o más lados simétricos).
Rama	<i>Bilateral</i> (cuerpos con simetría bilateral con respecto al plano sagital).
Filo	<i>Chordata</i> (animales con médula espinal, o cordón nervioso).
Subfilo	<i>Vertebrata</i> (cordados con columna vertebral).
Superclase	<i>Gnathostomata</i> (vertebrados con mandíbulas).
Clase	<i>Aves</i> (vertebrados con plumas).

Subclases de la clase aves:

Archaeornithes. Aves Primitivas: Vértebras de la cola no fusionadas.

Enantiornithes. Aves opuestas: Vértebras de la cola fusionadas parcial. Tarso metatarso fusionado de los extremos hacia el centro.

Neornithes. Aves Verdaderas: Vértebras de la cola fusionadas. Tarso metatarso fusionado del centro hacia los extremos.

Las aves que existen hoy en día todas pertenecen a la subclase *Neornithes*. De esta subclase sólo dos superórdenes han sobrevivido, aunque han existido varios más.

Los Superórdenes Vivientes de la Subclase Neornithes

Paleognathae. Rátidas o aves corredoras.

Neognathae. Carenadas o aves de vuelo. En este grupo se integran las aves de jaula.

LOS FRINGÍLIDOS

Taxonómicamente, tal y como describe Ravazzi (2003), la familia de los Fringílicos comprende aproximadamente 350 especies diferentes en más de un género. A su vez, muchas especies se dividen en subespecies (especies políticas). También existen especies que, aun siendo morfológicamente similares o incluso idénticas, se clasifican de forma separada, porque viven y se reproducen de forma separada (especies gemelas). También existen otras especies, similares entre sí, que viviendo en la misma área geográfica no se hibridan entre sí a causa de perfectos mecanismos de aislamiento (especies simpátricas). Existen además poblaciones similares que no se mezclan tan sólo porque viven en áreas geográficas diferentes (especies alopátricas). De este modo, las especies que representan una única tipología en las diferentes áreas de difusión (especies monotípicas), son aquellas que no plantean problemas en el momento de realizar la clasificación. Esta clasificación científica es importante para conocer el grado de parentesco entre las familias y, a su vez, la relación que existe entre éstas en función de su género.

Por ello, conocer el nombre científico de cada especie es básico, con el fin de saber qué especie son afines entre sí y aptas para la convivencia.

Los fringílicos ocupan, dentro del superorden *Neognathae*, la siguiente clasificación taxonómica:

Orden *Passeriformes* (Pájaros)

Suborden *Passeri* (Pájaros cantores)

Familia *Fringillidae* (Fringílicos)

Géneros

Carduelis (Jilgueros)

Serinus (Canarios)

Chloris (Verderones)

Fringilla (Pinzones)

Spinus (Luganos)



Los jilgueros

La característica morfológica más importante de este género es su peculiar plumaje, con la cabeza presentando una vistosa máscara roja, bordeada de negro. El pico, gris, delgado y afilado, con la punta negra. La parte inferior de la nuca y la parte dorsal del cuello son blancas. Las alas, negras, con una evidente franja amarilla, tienen la punta blanca. La cola, en forma de hoz, negra con la punta blanca. El manto de base es pardo más o menos intenso según la subespecie.

Los canarios

Como norma general, (más adelante estudiaremos esta especie en particular in extenso) el plumaje es verde oliva o amarillo grisáceo, con tintes pardos.

Los verderones

Los machos son de color verde amarillento apagado, con llamativas manchas amarillas en las alas y cola. Las hembras son de color más apagado y castaño, y las manchas de sus alas y cola son de color amarillo pálido.



Los pinzones



El macho tiene una corona de color azul pizarra; la parte trasera es de tono castaño; el obispillo, grisáceo, y presenta tonalidades entre rosado y óxido en la cara y el pecho. En las alas, a la altura de los hombros, tiene franjas blancas, y en vuelo muestra las plumas exteriores de la cola, de color blanco. La hembra es de color pardo oliváceo y tiene la parte inferior pardo grisácea.

Los luganos

El macho tiene el píleo negro mate y una pequeña mancha en la garganta, el pecho amarillo claro, un rayado apenas visible en el dorso, la frente y el mentón negros, y con más manchas amarillas en las alas y en la cola, la hembra es muy parecida pero presenta un verde grisáceo y más listado.

LAS PSITACIDAS

Las psitácidas tienen en común algunas características morfológicas, anatómicas y comportamentales. Poseen todas una disposición zigodáctil de los dedos (dos girados hacia delante y dos hacia atrás), un pico fuerte y curvado hacia la mandíbula superior, móvil hacia arriba. Además, la mayor parte de las especies presentan un buche muy desarrollado, la base del pico y la nariz provistos de cera y una lengua espesa adaptada al régimen granívoro, aunque su alimentación se completa con fruta, flores, brotes, setas, bayas, pequeños insectos y larvas. Con alguna excepción, son arborícolas y monógamas, anidando en el hoyo de los árboles. Su escasa habilidad para el vuelo se compensa por una gran agilidad al trepar debida a la disposición de los dedos ya comentada. Son animales muy resistentes y longevos, dotados de una notable adaptabilidad.

Las Psitácidas ocupan, dentro del superorden *Neognathae*, la siguiente clasificación taxonómica:

Orden *Psittaciformes* (Psitácidas)

Familias

Loriidae (Lóridos)

Cacatuidae (Cacatúas)

Subfamilias:

Calyptorhynchinae (Cacatúas negras)

Cacatuinae (Cacatúas blancas y rosadas)

Nymphicinae (Carolinas)

Psittacidae (Psitácidos)

Subfamilia (la principal):

Psittacinae (Cotorras, guacamayos, periquitos...)

En cuanto a los géneros, son tal cantidad y todos con una similar importancia, que sólo podemos citar algunos, como el *Agapornis* (*Agapornis* o inseparables), *Ara* (Guacamayos), *Amazona* (*Amazona*), etc.

Los lóridos

Esta familia engloba a 54 especies con una característica morfológica común única: la punta de la lengua presenta un fleco similar a un cepillo que sirve para extraer el polen de las flores. Este hecho condiciona su dieta, casi exclusiva de polen, néctar y fruta. Presentan colores llamativos, y viven casi siempre en bandadas numerosas y ruidosas.

Las cacatúas

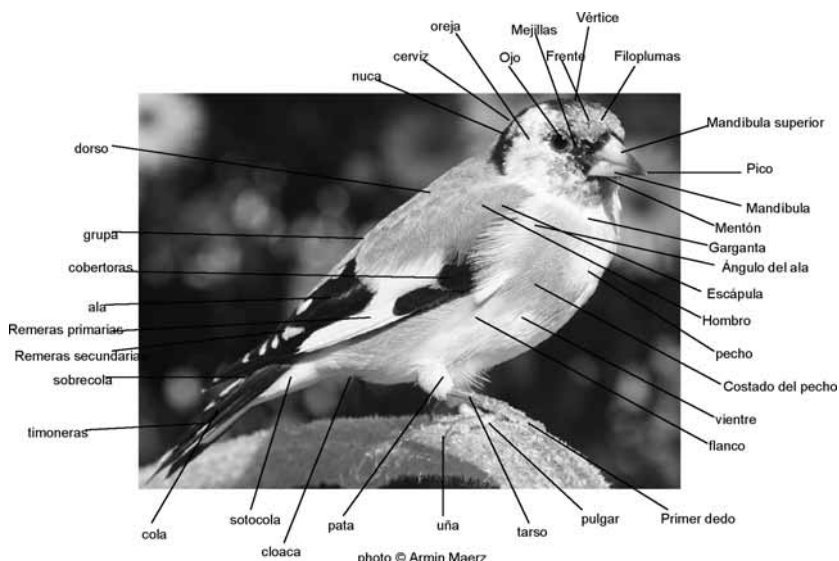
Pertencen a esta familia 18 géneros, caracterizados todos ellos por un penacho de lumas eréctil sobre la cabeza, más o menos vistoso, y un cuerpo robusto y de cola fuerte en forma de espátula, con la única excepción de las ninfas, de cola larga. Son muy gregarios y se nutren de semillas y fruta.

Los psitácidos

Familia muy numerosa, con 243 especies. Todas ellas carecen de penacho de plumas eréctil y de lengua de cepillo. Se trata de aves fundamentalmente granívoras, que aprecian la fruta y las bayas.

3. Particularidades de las regiones corporales en las aves de jaula

FRINGÍLIDOS



PSITACIDAS

Tan sólo queremos destacar la presencia de la “cera”, por encima de la mandíbula superior, que puede ser distintivo de sexo y/o edad en algunas especies. También la disposición zigodáctil de los dedos. Las demás regiones son similares.



4. El canario de color

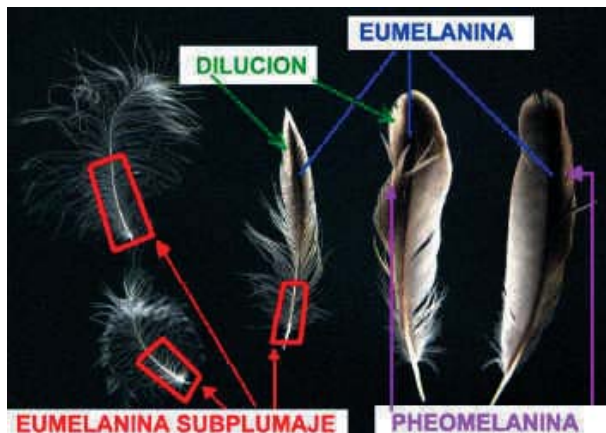
LA PLANILLA DE ENJUICIAMIENTO. GENERALIDADES

Es un documento que extendido por el colegiado en el momento del enjuiciamiento, garantiza la calidad estimada del ejemplar. Finalizado el concurso se entrega al concursante.

Las melaninas

El canario silvestre es un pájaro de menos talla que el actual canario doméstico y de un color verdoso, de una apariencia muy similar a nuestro verdecillo. Los colores, tipos, variedades, categorías y razas que hoy existen, han sido fruto de cruces, mutaciones y diferentes procesos. Uno de los principales responsables de estos cambios son las melaninas.

ASOCIACIÓN:		EXPOSITOR:		FECHA:													
COLEGIO NACIONAL DE JUECES <i>Federación Ornitológica Cultural Deportivo Española</i> <small>Afiliada a la C.O.M.</small>																	
Planilla de Enjuiciamiento Canarios de Color																	
Nº DE GRUPO		MARCAR LO QUE PROCEDA															
Nº DE JAULA	a	NEGROAS	1	CLÁSICAS	I	AMARILLO											
	b	AGATA	2	PASTEL	II	ROJO											
	c	BRUNO	3	OPAL	III	BLANCO											
	d	ISABELA	4	RUBINO	IV	MARFIL											
Nº DE C - N			5	SATINÉ	V	ROJO MARFIL											
			6	TOPACHO													
PALMARES	CATEGORÍA		FACTORES COMPLEMENTARIOS														
	A	INTENSO	R	QUJOS QUJOS	LIPOCROMO												
	B	NEVADO	S	FACTOR DE REFRACCIÓN													
	C	MOZAICO	T	ALA GRIS													
EJEMPLAR / ES	A		B		C	D											
Nº de Anillas																	
PUNTAJONES	OP	B	R	M	OP	B	R	M	OP	B	R	M	OP	B	R	M	
MELANINAS	25	24	23	22	21	24	23	22	21	24	23	22	21	24	23	22	21
LIPOCROMOS	15	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11
CATEGORÍA	15	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11
PLUMAJE	15	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11
TALLA Y FORMA	15	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11	14	13	12	11
POSICIÓN	10	9	8	7	6	9	8	7	6	9	8	7	6	9	8	7	6
IMPRESIÓN GRAL.	5	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
TOTAL	100																
Faltas o defectos:																	TOTAL EQUIPO
Observaciones:																	ARMONÍA
																	TOTAL PUNTOS
																	BULA JUEZ

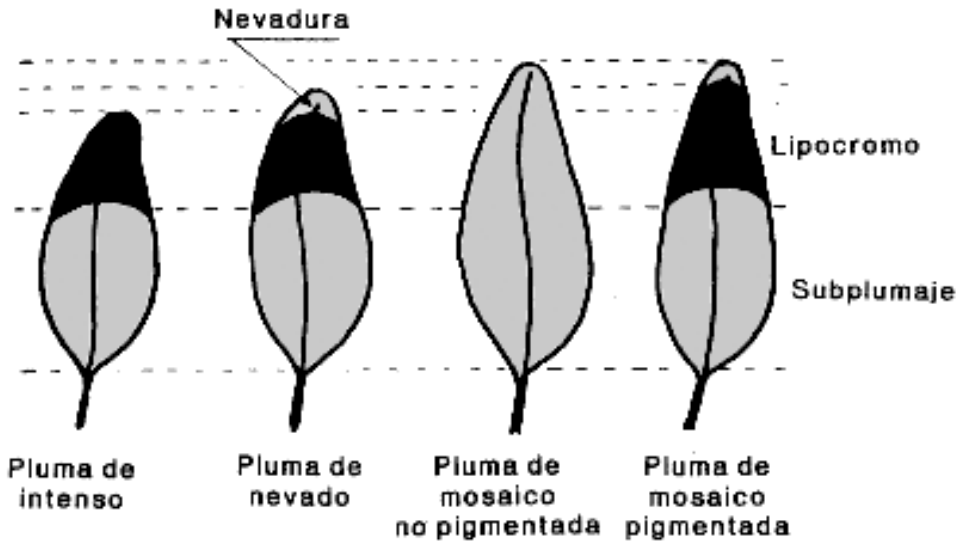


Las melaninas son pigmentos oscuros que dan una característica típica a los canarios y pueden ser, EUMELANINA NEGRA, EUMELANINA MARRÓN Y FEO-MELANINA que es de color marrón claro, casi rojizo. Según las melaninas que presenten en su plumaje, los canarios serán de un tipo u otro. Las melaninas también pueden presentarse OXIDADAS o DILUIDAS y casi desaparecer totalmente o no presentarse dependiendo de la mutación o mutaciones que estén afectando al ejemplar. Las melaninas aparecen en forma de barras o trazos, dispersas por todo el plumaje conformando la característica típica según el tipo al que pertenezcan; a todo este conjunto oscuro, le llamamos estructura melánica.

CANARIOS LIPOCROMOS. Además de las melaninas los canarios tienen otro color, al cual se le llama lipocromo o color de fondo. En los canarios melánicos este color aparece entre los trazos melánicos. En el canario lipocromo, cuya característica principal es la ausencia de melaninas, el color lipocromo recubre al canario en toda su extensión, solo matizado por la influencia que la categoría del mismo ejerce sobre él. La C.O.M. (Confederación Ornitológica Mundial), reconoce varios colores como lipocromos, aunque algunos de ellos son versiones mutadas de los básicos, como los marfiles.

CATEGORÍA. Este término se refiere exclusivamente al lipocromo, e indica su distribución sobre el canario, estando determinado por la naturaleza y estructura de la pluma.

Los canarios pueden tener tres categorías: INTENSO, NEVADO Y MOSAICO, según que la pluma sea más o menos larga, presentando más o menos rebordes blanquecinos y según la disposición de las mismas sobre ellos.



En los canarios intensos, el lipocromo se extiende hasta el mismo borde de la pluma por lo cual, su tonalidad, más o menos fuerte, es la misma para todo el lipocromo. Se caracterizan por la ausencia total de nevadura. Tratándose de melánicos, el dibujo tiende a ser más fino y contrastado que en los nevados y mosaicos, apareciendo el lipocromo más luminoso, por la menor incidencia sobre él de la feomelanina. Son principales defectos los restos de nevadura presentes en el dorso, la pluma excesivamente corta, las zonas carentes de pluma, fundamentalmente alrededor de los ojos y muslos.

En los canarios nevados, el lipocromo no se extiende hasta el borde de la pluma, quedando una aureola blanquecina que les da una apariencia de escarchadura o enharinamiento sobre el color lipocromíco. Esta escarchadura debe estar uniformemente distribuida, sin presentar zonas blanquecinas en ninguna parte del cuerpo. En los melánicos el dibujo tiende a ser más grueso y menos contrastado que en los intensos, apareciendo el lipocromo menos luminoso, por la mayor influencia sobre ellos de la feomelanina. Son principales defectos el exceso de nevadura que da lugar a zonas blanquecinas, la escasez de nevadura, la tendencia a la categoría mosaico y el exceso de pluma.

En los canarios mosaicos, se aprecia un fuerte dimorfismo sexual, por lo que describiremos por separado cada una de los géneros. En el macho mosaico las zonas de elección se presentarán bien marcadas de lipocromo, estas se centraran en la MÁSCARA facial que rodea los ojos y el pico, en los hombros, en el pecho y en la rabadilla. El resto del plumaje debe quedar de un color blanco tiza. Son principales defectos la máscara facial muy reducida o partida, el pecho

poco marcado, la excesiva extensión de las zonas pigmentadas y el exceso de pluma. En las hembras mosaico las zonas de influencia del lipocromo quedan limitadas a las cejas, hombros, rabadilla y ligerísimamente en el pecho. Son principales defectos, la excesiva extensión de las zonas pigmentadas, el exceso de pluma y la carencia de alguna de las zonas de elección del lipocromo.

PLUMAJE. Al conjunto de plumas que está recubriendo el canario se le denomina plumaje. Éste debe ser uniforme, liso, pegado al cuerpo y con ausencia de rizos. Las plumas de alas y cola deben estar completas y en buen estado.

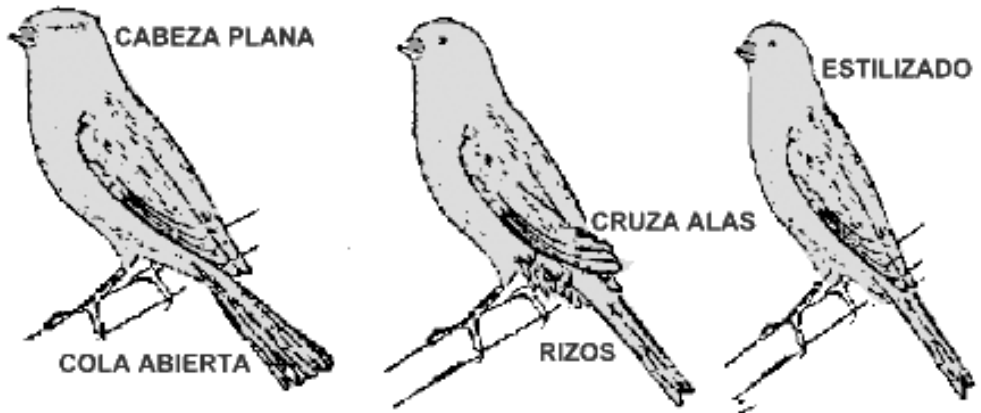
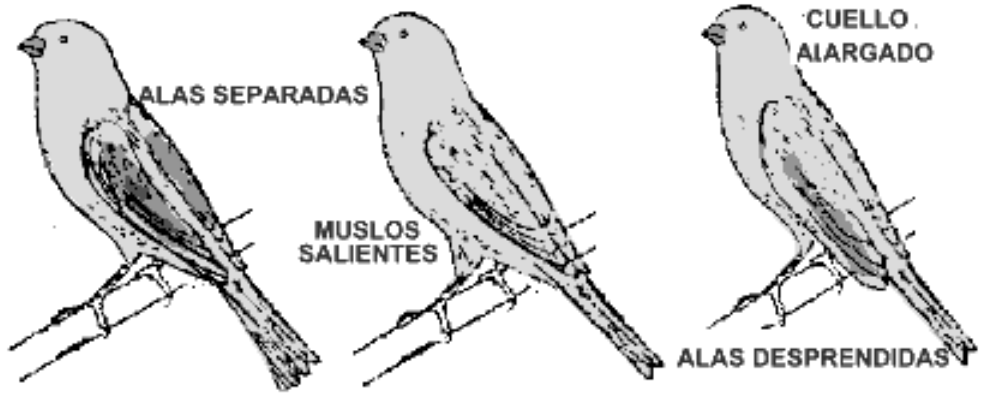
En los canarios intensos la silueta del mismo es más estilizada, debido a que su pluma es corta y fina, siendo su plumaje, normalmente, no muy abundante. Muchas veces da la sensación de un pájaro delgado, con angulaciones y con escasez de pluma en algunas zonas.

Los canarios nevados y sobre todo los mosaicos, dan la sensación de canarios más redondos y con abundancia de plumas, aunque se ha de tener cuidado en los canarios nevados y mosaicos para que su abundante plumaje reste esbeltez a su silueta, presentando un aspecto demasiado redondo, grueso y despeinado, lo que les hará desmerecer.

TALLA Y FORMA. El tamaño ideal estará entre 14 y 15 cm.; medidos desde la punta del pico hasta el centro de la horquilla de la cola. El canario debe poseer una forma armónica de todas sus partes, no debe presentar un aspecto muy grueso ni excesivamente fino. El pico será corto y cónico, y no debe ser excesivamente fino. La cabeza será redondeada y proporcionada al cuerpo, con los ojos bien situados y brillantes. El pecho será redondeado y bastante ancho y sin presentar angulosidades. La espalda será lisa, rellena y ancha, formando una línea recta con la cola. Las patas serán finas y lisas, sin presentar escamaduras ni rugosidades. Las alas deben estar bien adheridas al cuerpo, sin cruzarse ni estar excesivamente caídas, terminando en el nacimiento de la cola. La cola será compacta, constará de doce o trece plumas y terminará en forma de "M".

Posición

La posición del canario debe ser tranquila, sin excesivos aleteos ni revoloteos. Debe adoptar una posición gallarda, formando un ángulo de unos 45° con el posadero; con la cabeza erguida y la espalda y la cola formando una línea prácticamente recta.



DEFECTOS DEL PICO



DEFECTOS EN PATAS Y UÑAS



Impresión general

El conjunto de todos los factores hasta ahora descritos, por si solos, dan una puntuación de la impresión general. Un canario que tenga una buena puntuación en melaninas, lipocromo, plumaje, tamaño, forma y posición, causa siempre buena impresión. Pero este apartado de la planilla, también sirve al Colegiado como elemento regulador o armonizador de las puntuaciones anteriores, lo que quiere decir, que le puede servir para ajustar definitivamente la puntuación asignada a un ejemplar, en el supuesto caso de que las puntuaciones de los apartados anteriores hallan sido todas otorgadas con exceso o con defecto de unas décimas, ya que, tratándose de varios apartados, el resultado final se puede traducir en un punto, lo que el Colegiado puede compensar con los puntos asignados en este apartado de la planilla.

CANARIOS LIPOCRÓMICOS. GENERALIDADES

Heredado de sus primitivos antecesores y por desaparición de las melaninas, el amarillo es el color de base o de fondo del canario ancestral. Diversas mutaciones, produjeron la desaparición de las melaninas surgiendo el canario lipocromo, que exteriormente presenta una única coloración, con ausencia total de melaninas y el subplumaje es blanco. Aunque básicamente y desde el punto de vista científico existe un único lipocromo, el amarillo, este puede presentarse con aspectos diferentes, bien sea por mutación o por cruce. Los colores que pueden adoptar el lipocromo según el carácter que les afecte son, amarillo, rojo, blanco dominante, blanco recesivo, marfil amarillo, marfil rosa.

Canario Amarillo

En estos ejemplares aparece el lipocromo primitivo, ancestral, base de todos los colores lipocrómicos que no son más que mutaciones o factores modificadores. Será de tonalidad clara, uniforme y sin incrustaciones anaranjadas o rojas, podríamos compararlo con el color de los limones una vez maduros.



Canario Rojo

Por hibridación con el Cardenalito de Venezuela, el canario amarillo hereda la facultad de asimilar los pigmentos rojos, consecuencia directa de este fenómeno es la aparición del factor rojo en canaricultura. Este color rojo será brillante y uniforme. Son principales defectos la existencia de plumas insuficientemente pigmentadas o completamente amarillas. Las remeras y timoneras deberán ser uniformes, debiéndose penalizar aquellos ejemplares que presenten unas pigmentadas y las otras con la coloración de nido.



Canario Blanco Dominante

Estos ejemplares aparecen por una mutación de carácter dominante, de ahí su denominación que impide la sedimentación parcial en su plumaje, de los pigmentos amarillos, por lo que su apariencia es blanca. Únicamente queda restos de amarillo en los hombros y en las plumas remeras y timoneras. Estos restos que se aprecian mejor con las alas cerradas, deben ser mínimos. La puntuación en el apartado de lipocromo variará de máximo a mínimo, según la cantidad de amarillo que se aprecie, otorgando la máxima al ejemplar que no se le aprecie nada en absoluto. Si estos restos de lipocromo tienden al rojo, deben ser penalizados, llegando a la descalificación si este defecto fuera muy acusado. Por ser blanco se les otorga la máxima puntuación en el apartado de categoría. Son principales defectos, la tendencia al rojo, y excesiva extensión de las zonas pigmentadas.



Canario Blanco Recesivo

La aparición del canario blanco recesivo, es debida a una mutación genética de carácter recesivo, de ahí su denominación, que impide totalmente la sedimentación de los pigmentos grasos. El aspecto de estos canarios es de un blanco

nítido, sin que en ningún lugar pueda apreciarse resto alguno de lipocromo, hasta el punto de que su piel tiene una tonalidad azulada, al no poder colorear la grasa subcutánea. Por ser blancos y no poderse apreciar su categoría se le adjudica la máxima puntuación en dicho apartado.

Su principal defecto es poseer un color blanco poco nítido, lo que deberá ser penalizado en el apartado de lipocromo en la planilla.

Canario Lipocromo Marfil

Los canarios afectados por esta mutación presentan el lipocromo apastelado, de tonalidad más diluida. Al ser un carácter que modifica la estructura de la pluma, ésta se presenta más suave, fina y sedosa.

Canario Marfil Amarillo

Se trata del canario amarillo influenciado por la mutación marfil, por lo que el lipocromo se presenta en estos ejemplares de tono amarillo claro, podríamos compararlo al color de la paja. Son principales defectos, la tendencia al factor rojo, y el exceso de dilución en el lipocromo, que le hace presentar una tonalidad blanquecina.



Canario Rojo Marfil

Los canarios de lipocromo rojo, al ser afectados por el factor marfil, éste suaviza y apastela su color, por lo que presentan una tonalidad bellamente rosada. Son principales defectos, el exceso de pigmentación que se traduce en una tonalidad violácea y la falta de pigmentación que se traduce en una tonalidad anaranjada.

Canarios Lipocromos de Ojos Rojos

Todos los canarios lipocromos, pueden presentar la particularidad de poseer ojos rojos, lo cual puede ser debido a dos mutaciones diferentes, INO Y SATINE. Esta característica de ojos rojos no debe influir en la valoración de estos canarios.

CANARIOS MELÁNICOS. GENERALIDADES

Son aquellos que presentan una estructura melánica, formada por eumelanina negra o marrón según el tipo, así como por la feomelanina que es siempre de color marrón claro rojizo. El dibujo melánico lo componen las marcaciones, barras, estrías dorsales o de los flancos y los bigotes. Dicha estructura melánica se extiende de pico a cola y en forma de nerviaciones en abanico, de forma que la parte más estrecha nace de la frente, desarrollándose sobre la cabeza, dorso, flancos, alas hasta llegar a la cola. Las estrías dorsales, forman rayas más o menos largas a lo largo del dorso y las estrías laterales forman a modo de granos de avena en los flancos del ejemplar. Las barras se forman por la coloración melánica de las plumas coberteras y remeras, formando a modo de “comas” gruesas con la punta dirigida hacia el dorso del ejemplar. A los lados de la mandíbula inferior, se dibuja un diseño en forma de “comas”, compuesto de pequeñísimas plumas que dan lugar a los bigotes. El color del pico, patas y uñas depende directamente del color de la eumelanina y de la forma en que se presenta.

Canarios Melánicos Clásicos

Dentro de este grupo, debemos distinguir los siguientes: Negro-Bruno, Ágata, Bruno e Isabela. El color del subplumaje lo tienen compuesto por el de la eumelanina y la feomelanina.

Canario Negro-Bruno

La estructura melánica será completamente negro azabache. El dibujo dorsal deberá ser ancho, fuerte, ininterrumpido y sin zonas diluidas. La eumelanina negra dispersa, oxidada al máximo, es decir con la máxima intensidad de negro, se extenderá desde el nacimiento del pico, por la cabeza, pecho, flancos y rabadilla no presentando el color del fondo (lipocromo) puro en ningún punto sino siempre superpuesto con el negro. No deberá apreciarse el color marrón claro de la feomelanina en ningún punto. La eumelanina negra llega hasta el mismo borde de las plumas remeras y timoneras. Los ejemplares pertenecientes a este tipo presentarán las patas, los dedos, las uñas, el pico y el subplumaje completamente negros, siendo mejores los ejemplares que posean la mayor intensidad de negro y como consecuencia mejor puntuados. Son principales defectos de este tipo, el exceso de feomelanina, la presencia de dilución que suele manifestarse alrededor del nacimiento de las patas y en la cloaca, estrías interrumpidas y estrechas, pico, patas y uñas claras y dibujo dorsal esclarecido.

Canario Verde

El negro-bruno con el lipocromo amarillo de fondo, nos da el ejemplar que hemos dado en llamar “verde”, porque la superposición al amarillo, de la eumelanina negra dispersa, nos ofrece este color a la vista, que deberá ser brillante y uniforme. Este color verde debe ser apreciado nítidamente en el pecho, vientre y entre el dibujo melánico, sin que sea ensuciado por la feomelanina marrón. El defecto más importante de esta variedad es la tendencia al rojo. El canario “Verde” según su categoría se clasifica en: Intenso, Nevado y Mosaico.

Canario Bronce

Denominamos “Bronce” al negro-bruno de fondo rojo. La superposición al color rojo, de la eumelanina negra dispersa, nos recuerda a la vista el color del bronce, de ahí su denominación. Esta coloración debe ser uniforme, brillante y armónica, sin presentar zonas de diferente tonalidad. El defecto más acusado es la presencia de pequeñas plumas insuficientemente pigmentadas, o totalmente amarillas, principalmente en los hombros. Este defecto ocurre cuando se comienza a dar colorante después de haber empezado la muda en el ejemplar.

Canario Gris Dominante

El negro-bruno de color de fondo blanco dominante nos da el ejemplar que hemos dado en llamar “gris dominante”, porque la superposición al color blanco de la eumelanina negra dispersa, nos da una tonalidad gris plomo, muy característica de estos ejemplares. La imposibilidad de fijar el lipocromo y por lo tanto presenta un color de fondo blanco, en este caso no es total y por ello en algunas zonas, tales como debajo de los hombros y en el filo de las plumas remeras, pueden apreciarse vestigios de color amarillo. El defecto característico de estos ejemplares, es precisamente la extensión de estas zonas donde se aprecia el lipocromo, y serán penalizados en función de que, posando el ejemplar en el palo, se aprecie más o menos el color amarillo, alcanzando la máxima puntuación en el apartado de “lipocromo”, cuando a simple vista no sea posible apreciar vestigio alguno. Si estos restos de lipocromo tienden al rojo o al naranja, debe ser penalizado el ejemplar, llegando a la descalificación si el defecto fuese muy acusado. Por ser “platas o de fondo blanco” a estos ejemplares se les asigna la máxima puntuación en el apartado de “categoría”.

Canario Gris Recessivo

El negro-bruno más la ausencia total del lipocromo, nos da el ejemplar que hemos dado en llamar “gris recesivo”, porque al superponer la eumelanina negra dispersa, al color de fondo blanco, nos da una tonalidad gris plomo. La imposibilidad de asimilar el lipocromo es total y por tanto el color de fondo es blanco recesivo sin vestigio alguno de amarillo o rojo, a estos ejemplares, se les penalizará el lipocromo en aquellos ejemplares que no se aprecie un fondo plata nítido se les otorga la máxima puntuación por ser plata en el apartado de “categoría”. El tono de la piel de estos ejemplares, es de color azulado.

Canario Verde Marfil

El negro-bruno, de lipocromo amarillo de fondo, más la mutación marfil, nos da el ejemplar que hemos dado en llamar “verde marfil”, porque la superposición a la eumelanina negra dispersa del color amarillo diluido marfil, nos da una tonalidad verde claro, que deberá ser luminosa, armónica y suave. Son principales defectos, la tendencia al rojo y el exceso de dilución del lipocromo.

Canario Bronce Marfil

El negro-bruno, más el lipocromo rojo de fondo, más la mutación marfil, nos da el ejemplar que hemos dado en llamar “bronce marfil”, porque la superposición a la eumelanina negra dispersa del color rojo diluido, nos da una tonalidad rosa oscuro que deberá ser brillante. El defecto más importante al igual que todos los ejemplares pigmentados, es la presencia de plumas insuficientemente pigmentadas o amarillas, pero en esta variedad suele apreciarse también el exceso o el defecto de pigmentación, dando lugar a un color rosa amarronado sin brillo o un rosa amarillento.

CANARIOS BRUNOS. GENERALIDADES

Este tipo de ejemplares, procede de la mutación de la eumelanina negra en eumelanina marrón, por lo tanto presentarán exactamente el mismo dibujo melánico que los negro-brunos, pero de color marrón oscuro (comparable con el color de las pieles de castañas maduras). Es muy corriente confundir en estos ejemplares la eumelanina marrón con la feomelanina, que es más clara y rojiza, estimando como mejores los que tienen mayor cantidad de marrón. Esto no es así, sino que tanto el dibujo melánico como la eumelanina marrón dispersa son de color oscuro, por lo tanto son mejores ejemplares los que presentan el dibujo perfectamente contrastado, sobre un fondo marrón oscuro y no marrón claro

rojizo que evidencia presencia de feomelanina. El dibujo debe contrastar perfectamente, porque en las estrías, marcaciones y barras, la concentración de la eumelanina marrón es muchísimo mayor que en el resto del ejemplar. Al igual que en los negro-brunos el dibujo melánico debe comenzar en el nacimiento del pico. El pico, las patas, los dedos y las uñas deben ser de color marrón claro, siendo mejores los ejemplares que los presenten más oscuros. El subplumaje es también de color marrón oscuro y evidentemente no existe ningún vestigio de color negro en estos ejemplares, ya que la mutación es total. Son defectos de este tipo, la presencia de algún grado de dilución (manifestado por la falta de estrías en los flancos y estrías dorsales interrumpidas y finas), poca eumelanina dispersa principalmente en el pecho, dibujo melánico aclarado con tendencia al fenotipo Isabela, y el exceso de feomelanina (que se manifiesta por un tono marrón rojizo, como el óxido de hierro).

Canario Bruno Amarillo

La superposición de la eumelanina marrón dispersa al color de fondo amarillo, nos da el color ocre muy cálido de gran belleza por su suavidad. El principal defecto de esta variedad es la tendencia al rojo.

Canario Bruno Rojo

La superposición de la eumelanina marrón dispersa al color rojo de fondo, nos proporciona a la vista una tonalidad rojo oscuro, característica de estos ejemplares. La tonalidad del lipocromo debe ser uniforme, armónica y brillante.

El defecto más importante, como en todas las variedades de base roja, es la presencia de plumas insuficientemente pigmentadas, o completamente amarillas, siendo los hombros la zona donde más se aprecia este defecto, por ser estas las plumas que primero mudan. También debe tener penalización el exceso de pigmentación, que se manifiesta por un tono granate oscuro carente de brillo.

Canario Bruno Plata Dominante

En este ejemplar, debido a la ausencia parcial del lipocromo, puede apreciarse perfectamente la distribución de la eumelanina marrón dispersa, debe cubrirle completamente, la zona donde menor cantidad presentarán es la cloaca, siendo el pecho y la espalda, donde mayor es la concentración. El defecto más característico en estos ejemplares es el exceso de amarillo, principalmente en los hombros y en el filo superior de las plumas remeras, apreciándose mejor

cuando más cerradas tenga las alas. La puntuación en el apartado de lipocromo, variará según la cantidad de amarillo que se aprecie, de máximo a mínimo, otorgando la máxima, al ejemplar que no se le aprecie absolutamente nada.



Por ser de fondo plata, a estos ejemplares se les otorga la máxima puntuación en el apartado de “categoría”. Si estas incrustaciones de lipocromo tienden al rojo, debe ser penalizado el ejemplar, llegando a la descalificación, si este defecto fuese muy acusado.

Canario Bruno Plata Recessivo

Este ejemplar, es de apariencia igual al bruno plata dominante, pero con la excepción de que la ausencia de lipocromo es total, por lo tanto, no presenta absolutamente ningún tipo de incrustación, ni siquiera puede colorear la grasa que le recubre, por ello el color de la piel de estos ejemplares es azulado. Se les penalizará el lipocromo en aquellos ejemplares que no se aprecie un fondo plata nítido. A estos ejemplares se les otorgará la máxima puntuación en el apartado de categoría por ser platas.

Canario Bruno Amarillo Marfil

La superposición de la eumelanina marrón dispersa, al amarillo diluido por el efecto del factor marfil, nos da una tonalidad mucho más clara que el bruno amarillo, propiciando un plumaje más sedoso, suave, tupido y compactado. El defecto más corriente, es la tendencia al naranja o al rojo, siendo en consecuencia motivo de penalización o si es muy acusado de descalificación, y también el exceso de dilución del lipocromo.

Canario Bruno Rojo Marfil

Este ejemplar es similar al bruno rojo, pero por la acción del marfil, presenta un color de fondo mucho más claro, de color rosado muy agradable a la vista. El subplumaje será suave, sedoso, tupido y compactado. Son defectos corrientes de pigmentación los apuntados para el Bruno Rojo, y en estos ejemplares es muy corriente el exceso de pigmentación, presentando una coloración rosa fuerte, sucia y sin brillo.

CANARIOS ÁGATAS. GENERALIDADES

Fue descubierta esta mutación en el aviario del Sr. Helder en Holanda, y podemos definirla como una dilución del canario verde, el nombre de ágata le fue aplicado, por la similitud del color del manto, con el de la mencionada piedra. La mutación que da lugar al fenotipo que hemos dado en llamar “Ágata”, podemos definirla como el primer factor de reducción, y afecta la eumelanina negra en el sentido de concentrarla hacia el centro de la pluma, dejando los bordes despigmentados casi totalmente, y la feomelanina, reduciéndola al máximo. El manto de un “Ágata” presenta notables diferencias con el de un negrobruno ya que mientras en este las estrías dorsales, se presentan en forma de barras ininterrumpidas y anchas, en los ágatas se presentan en forma de trazos cortos y estrechos. La interrupción y estrechamiento de las estrías dorsales, se producen por la superposición de unas plumas en otras, afectadas por la concentración de los pigmentos melánicos hacia el centro de las mismas.

Principales características de la cabeza de un ágata:

1. ESTRIADO DE LA CABEZA (bien marcado, fino y estrecho).
2. NACIMIENTO DE LAS MELANINAS (unos milímetros después del pico).
3. CEJAS (zona donde se puede apreciar el lipocromo casi nítido).
4. BIGOTES (bien marcados).

Son características del ágata, las cejas y los bigotes. Las cejas presentan el lipocromo casi nítido y los bigotes se presentan muy marcados y perfectamente contrastados. Las melaninas se encuentran en la cabeza perfectamente estriadas y marcadas. Los bigotes nacen a los lados de la mandíbula y están formados por pigmento negro; deben destacar nítidamente y cuanto mejor es el ejemplar más negros se presentan. Las cejas aparecen en forma de arco encima de los ojos, que por la ausencia de eumelanina se aprecia el lipocromo nítidamente. En general podemos decir que un buen Ágata, es en el que la carencia de feomelanina es total, las estrías deben ser finas, cortas (10 a 11 mm) y estrechas (aproximadamente 1 mm), las marcaciones y las barras deben ser así mismo más estrechas que en los negrobruno y las plumas remeras y timoneras deben tener también el reborde diluido. Todo el dibujo melánico debe ser de color gris oscuro casi negro, debe comenzar unos milímetros detrás del nacimiento del pico, con lo que estos ejemplares presentarán una zona alrededor del pico donde se apreciará el lipocromo casi puro. El subplumaje será de color negro antracita. Las patas, dedos, uñas y pico serán de color gris claro. Sus principales defectos son: La presencia de feomelanina. El exceso de oxidación que se manifiesta por un ensuciamiento general del lipocromo en el pecho y la

espalda por efecto de la eumelanina negra dispersa. El dibujo dorsal ininterrumpido, el comienzo del dibujo melánico en la misma base del pico. La falta de cejas. La ausencia parcial o total de los bigotes. Las plumas timoneras y remeras sin aureola de dilución Patas, uñas y pico oscuros

Canario Ágata Amarillo

Por ser una variedad diluida, la eumelanina negra dispersa debe ser mínima, por lo que el lipocromo amarillo de fondo mezclado con muy poca eumelanina negra nos dará un tono amarilloverdoso, que destacará claramente entre el dibujo melánico del dorso y el pecho.

Canario Ágata Rojo

El color de fondo de este ejemplar será ligeramente granate, por efecto de la superposición al rojo de los restos de eumelanina negra dispersa, este color se apreciará perfectamente en el pecho y entre el dibujo melánico del dorso, será uniforme y brillante.



Canario Ágata Plata Dominante

En este ejemplar, debido a la ausencia parcial del lipocromo, puede apreciarse perfectamente el dibujo melánico de tonalidad gris oscuro (casi negro) sobre el fondo blanco. El defecto más acusado de esta variedad es el exceso de amarillo, principalmente en los hombros y en el filo superior de las plumas remeras, de hecho el lipocromo en estos ejemplares se puntúa en función de la cantidad de amarillo que se les aprecie, obteniendo la máxima puntuación en los que no es posible apreciarles nada y mínimo los que tienen gran cantidad de lipocromo amarillo. Si estas incrustaciones tienden al rojo, se penalizará al ejemplar, llegando a la descalificación si fuesen excesivamente rojas. A estos ejemplares se les otorga la máxima puntuación en el apartado de “categoría”.

Canario Ágata Plata Recesivo

Este ejemplar, es de apariencia igual al ágata plata dominante, pero con la excepción de que la ausencia de lipocromo es total, por lo tanto, no presenta

absolutamente ningún tipo de incrustación, ni siquiera puede colorear la grasa que le recubre, por ello el color de la piel de estos ejemplares es azulado. Se les penalizará el lipocromo en aquellos ejemplares que no se aprecie un fondo plata nítido. A estos ejemplares se les otorgará la máxima puntuación en el apartado de categoría por ser platas.

Canario Ágata Marfil

Como sabemos, “Marfil” es una mutación recesiva y ligada al sexo, que afecta al plumaje en el sentido de suavizarlo. Estos ejemplares sólo se diferencian del ágata amarillo, en el tono del lipocromo que es más claro y normalmente de plumaje más sedoso y compactado.

Canario Ágata Rojo Marfil

El lipocromo de este ejemplar es rosa pálido, de tonalidad uniforme y brillante. El defecto más importante, al igual que en todos los ejemplares de base roja, es la presencia de plumas insuficientemente pigmentadas, o completamente amarillas. También debe ser penalizado, el exceso de pigmentación, que se manifiesta, por un tono rosa sucio sin brillo.

CANARIO ISABELAS. GENERALIDADES

Este tipo de ejemplares no procede de una mutación propiamente dicha, sino de la combinación de la que da lugar al bruno más la que da lugar al ágata, que mediante el fenómeno “crossingover”, ha coincidido en el mismo ejemplar. El resultado de este cruce es de 50% de machos verdes, portadores del factor que da lugar al bruno y del factor que da lugar al ágata, pero en distinto cromosoma, y 50% de hembras brunas.

El dibujo melánico de estos ejemplares, debería ser exactamente igual que el de los ágatas pero de color marrón oscuro, pero las preferencias de los canaricultores de todo el mundo, ha derivado hacia la selección de los ejemplares, que teniendo todas las características del ágata, el dibujo melánico sea lo más claro posible pero sin perder su nitidez, este es el motivo



por el cual el “estándar” se ha establecido en este sentido. Resumiendo: el dibujo debe ser nítido y contrastado, del color de la cáscara de nuez, o sea marrón muy claro y debe apreciarse limpio el lipocromo del dorso entre las estrías. Como en los ágatas, las estrías serán estrechas y cortas, el dibujo melánico empezará unos milímetros detrás del nacimiento del pico, se debe apreciar también una zona alrededor de los ojos sin pigmentos melánicos, donde se apreciará limpio el lipocromo. El pico, las patas, los dedos y las uñas deben ser de color “carne”, es decir rosado, siendo mejores los ejemplares que las presenten un color más claro. Los ojos serán siempre más claros que en los demás tipos, apreciándose con la luz solar que son ligeramente rosados o acánicos. El subplumaje será de color marrón claro. Los principales defectos de esta variedad son: la presencia de feomelanina, el exceso de oxidación (que se manifiesta, por un ensuciamiento general del lipocromo en pecho y espalda por efecto del exceso de eumelanina marrón dispersa), el dibujo dorsal ininterrumpido y de color marrón oscuro, el comienzo del dibujo melánico en la misma base del pico y la falta de cejas.

Canario Isabela Amarillo

Debido a la fuerte dilución de estos ejemplares, es muy poca la cantidad de eumelanina marrón dispersa, por lo que el lipocromo amarillo de fondo debe aparecer limpio y apreciarse perfectamente entre el dibujo melánico, contrastando agradablemente. El defecto más acusado de esta variedad, es la tendencia al rojo, siendo si es muy acusado motivo de descalificación.

Canario Isabela Rojo

El color rojo del lipocromo aparecerá uniforme y brillante, no debiendo apreciarse diferentes tonalidades. Como en todos los ejemplares de base roja el defecto más importante, es la presencia de plumas insuficientemente pigmentadas o completamente amarillas, así como el exceso de pigmentación, manifestado por un tono amarronado y carente de brillo.

Canario Isabela Plata Dominante

En estos ejemplares, debido a la ausencia parcial del lipocromo, el dibujo melánico es de tonalidad marrón muy claro, destaca sobre el fondo blanco perfectamente, pudiendo apreciarse en toda su belleza las estrías, barras, y marcas que deben formar un conjunto simétrico y armónico. El defecto más

característico de esta variedad es el exceso de amarillo, principalmente en los hombros y en el filo superior de las plumas remeras, el lipocromo en estos ejemplares se puntúa en función de la cantidad de restos de amarillo que se les aprecie, obteniendo la máxima puntuación aquellos ejemplares en los que es imposible apreciarles nada y la mínima los que tienen gran cantidad de amarillo. Si estas incrustaciones tienden al rojo, se penalizará al ejemplar, llegando a la descalificación si son excesivamente rojas. A estos ejemplares por ser “platas”, se les otorga la máxima puntuación en el apartado de “categoría”

Canario Isabela Plata Recessivo

Este ejemplar es de apariencia igual al Isabela plata dominante, pero con la excepción de que la ausencia de lipocromo es total, por lo tanto no presenta absolutamente ningún tipo de incrustación, ni siquiera pueden colorear la grasa que les recubre, por ello el color de la piel de estos ejemplares es azulado. Se les penalizará el lipocromo en aquellos ejemplares que no se aprecie un fondo plata nítido, se les otorgará la máxima puntuación en el apartado de categoría por ser “platas”

Canario Isabela Amarillo Marfil

Estos ejemplares solo se diferencian del Isabela amarillo, en su tono, siendo el primero mucho más claro (del color de la paja). Asimismo la mutación Marfil produce un plumaje más largo, suave y compactado.

Canario Isabela Rojo Marfil

El lipocromo de estos ejemplares, debido a la acción del marfil, es de color rosa pálido y de tonalidad uniforme y brillante. Son válidos aquí también, los mismos defectos apuntados en todos los ejemplares de color de fondo rojo.

CANARIOS MELÁNICOS NUEVOS COLORES. GENERALIDADES

Los canarios melánicos clásicos que acabamos de estudiar divididos en cuatro grandes grupos: NEGRO-BRUNOS, BRUNOS, ÁGATAS e ISABELAS, pueden ser afectados por diferentes mutaciones que influyen y modifican sus estructuras melánicas, (la manifestación de estas mutaciones depende de la estructura melánica de los clásicos a los que tienen como base). De ello se des-

prende, que todos los canarios influenciados por estas mutaciones presentarán la estructura melánica clásica, modificada y en algún caso, hasta casi totalmente suprimida. El primero, tanto cronológicamente hallado, como desde el punto de vista de la fuerza de modificación de las estructuras melánicas clásicas ya existentes, es el “PASTEL” del que ahora nos ocuparemos. A continuación abordaremos el tema del factor “OPAL”, el factor “INO”, el factor “SATINÉ”, el factor “TOPACIO” y el más moderno carácter melánico reconocido el “EUMO”.

Canario Pastel

El factor de reducción melánico que denominamos “Pastel” es el resultado de una mutación genética. Los efectos pueden definirse como una reducción de la estructura feomelánica y la dispersión de la eumelanina marrón diluyendo ligeramente la eumelanina negra. No altera en absoluto la estructura de la pluma ni aporta otras características que las anteriormente descritas.

Canario Negro-Bruno Pastel

Los canarios negro-brunos influenciados por la mutación “pastel” han perdido parte de su estructura feomelánica, por lo que las marcaciones negras del dorso y de los flancos deben aparecer sin sus características sombras feomelánicas. Son considerados óptimos aquellos ejemplares que carecen totalmente de ella. En líneas generales, los negro-brunos pastel deben poseer un dibujo melánico más diluido que los negro-brunos clásicos y la tonalidad del mismo ha pasado de ser negro a ser grisáceo. Todas las marcaciones, tanto de los flancos como de la cabeza, como las del dorso, deben estar bien patentes y marcadas. El pico, las patas y las uñas deben ser lo más oscuras posible.

El subplumaje es de color negro antracita. Sus principales defectos son: la presencia de feomelanina, dibujo melánico disperso con plumas remeras y timoneras extremadamente diluidas, lo que indica una clara tendencia hacia sujetos negro-brunos pastel alas grises de los que a continuación hablaremos. Patas, uñas y pico esclarecidos.

Canario Negro-Bruno Pastel Alas Grises

Con esta denominación englobamos una serie de negro-bruno pastel influenciados por una particular dilución en las alas y cola. El carácter de los “alas gri-



ses” es una mutación de reducción melánica que afecta exclusivamente a los canarios negro-brunos pastel. Se caracteriza fundamentalmente por la extrema dilución que presentan las plumas remeras y timoneras en su parte central que aparece de una tonalidad gris acerada con las puntas de las plumas negras. Esta circunstancia debe ser

claramente patente incluso con las alas y la cola bien cerradas. Esta particular dilución se extiende también al resto de las plumas coberteras, con lo que el dibujo melánico dorsal debe carecer de trazos melánicos, apareciendo en su lugar unos ocelos perlados ovalados, que corresponden a los huecos que quedan al desaparecer el dibujo eumelánico.

La coloración gris de estas zonas diluidas queda entre el gris acerado de alas y cola y el negro de las puntas de las mismas plumas. Debe existir una estrecha armonía entre el dorso, alas y cola. El subplumaje es, a diferencia del negro-bruno pastel no “alas grises”, de un tono gris. Es frecuente observar sujetos que presenten alas y la cola diluidas pero con el dibujo dorsal con estrías eumelánicas lo que constituye un grave defecto. Otros defectos son la poca dilución de las alas y cola con restos de eumelanina negra ó presencia de diluciones irregulares presentándose más en unas zonas que otras, dibujo dorsal poco ocelado, con estrías, pico, patas y uñas muy esclarecidos.

Canario Bruno Pastel

La acción que la mutación pastel ejerce sobre el canario bruno clásico da como resultado una notable reducción de la estructura feomelánica y la dispersión de la eumelanina, por lo que el dibujo eumelánico queda sensiblemente reducido de tamaño. El aspecto general del canario es de un tono marrón oscuro con un mínimo de dibujo en el dorso, en la cabeza, y en los flancos. Las plumas de las alas y cola no deben presentar zonas diluidas, sino que toda la pluma debe estar “llena” de melanina marrón. El pico, las patas y las uñas deben ser de color piel y el subplumaje color marrón. Sus principales defectos son: la ausencia total de dibujo dorsal o de los flancos, con tendencia al Isabela pastel, la presencia de feomelanina lo cual viene expresado por un manto de tonalidad de color ocre o rojizo, zonas diluidas en alas y cola semejantes al carácter “alas grises” o al de dilución del ágata o Isabela.

Canario Ágata Pastel

Cuando la mutación pastel aparece sobre un canario ágata, la débil estructura feomelánica de este, se ve sensiblemente reducida por el factor pastel, hasta casi desaparecer en algunos sujetos que son los considerados óptimos. En ellos únicamente queda la estructura eumelanina negra con una aureola de dilución producida por la mencionada ausencia casi total de feomelanina. Dicha dilución es muy patente en alas y cola que, al igual que el dibujo melánico dorsal es de un tono gris perla. Dicho dibujo melánico es más estrecho que el del negro-bruno pastel y debe ser limpio y concreto. El pico, las patas y las uñas quedan también muy esclarecidos y casi de color piel el subplumaje es gris. Sus principales defectos son: la presencia de feomelanina, el dibujo melánico ancho, muy negro o con poca nitidez, ausencia de bigotes, plumas remeras y timone-ras diluidas, con aspecto de la mutación “alas grises”, patas y pico oscuras.

Canario Isabela Pastel

La reducción de la estructura feomelánica y la dispersión total del dibujo eumelánico, todo ello debido a la influencia que la mutación pastel ejerce sobre las estructuras melánicas del canario Isabela, hacen que el Isabela pastel carezca totalmente de dibujo dorsal, en la cabeza o en los flancos, quedando ambas estructuras melánicas amalgamadas, presentando únicamente un ligero manto marrón claro que envuelve al canario. El pico, las patas y las uñas son de color piel y el subplumaje de color beige muy claro. Sus principales defectos son: el exceso de manto melánico que debe ser débil y fino, la presencia de dibujo eumelánico en forma de estrías marrones en el dorso, cabeza o flancos, lo cual evidencia una clara tendencia al bruno pastel, el tono marrón oscuro del manto, el exceso de feomelanina lo cual viene expresado por la presencia en el manto de tonalidades color ocre o rojizas.

CANARIO OPAL. GENERALIDADES

Con la palabra “Opal” describimos el segundo carácter de modificación de las estructuras melánicas de los canarios clásicos. Este carácter aparece por una mutación genética autosómica y recesiva. Podemos hablar en principio, de un carácter que modifica la estructura de la pluma y que transforma los granos de eumelanina negra en una tonalidad gris azulada, estos se presentan bien definidos en ejemplares de las series negro-brunos y ágatas, y con menor definición en los brunos e isabelas. Se habla de que el factor opal es el factor de refracción por excelencia, de lo que en realidad debería hablarse, es de que ambos,

el Opal y la refracción, modifican la estructura ancestral de la pluma, punto este que tienen ambos caracteres en común. Uno de los más claros indicios de la pluma opal es que es más oscura por el envés o parte inferior, además es muy rígida, quebradiza y de poca elasticidad en los ejemplares de las series negro-bruno y ágatas, es decir en aquellos en los que hay gránulos de eumelanina negra transformados al gris azulado, la concentración de la eumelanina en el ráquis. Al tratarse el opal, de un factor que modifica principalmente la estructura de las plumas, las partes córneas de cada tipo permanecerán idénticas a las de sus respectivos tipos clásicos.

Canario Negro-Bruno Opal

Ya hemos explicado someramente el efecto que el opal produce sobre la estructura melánica de los negro-brunos. No obstante hemos de añadir que el dibujo eumelánico permanece completamente intacto y completo en todas sus formas (dibujo dorsal, en la cabeza, en los flancos, alas..., etc.) pero de color gris acerado. Al haber desaparecido casi por completo la estructura feomelánica, el lipocromo de fondo aparece extremadamente luminoso.



Canario Verde Mosaico Opal

El pico, las patas, las uñas, permanecen de color negro. El subplumaje es de un tono gris perlado. Con mucha frecuencia el plumaje de los negro-bruno opal aparece muy deteriorado a causa de la mala calidad de la pluma. Este defecto se ve parcialmente paliado por la superposición del factor marfil, que es también un factor que modifica la pluma suavizándola y haciéndola más sedosa y quizá más dúctil. Principales defectos son la ausencia de dibujo melánico en flancos o cabeza, presencia de feomelanina, pico, patas y uñas esclarecidas, defectos generalizados de plumaje.

Canario Bruno Opal

En el canario bruno el factor opal hace reducirse considerablemente ambas estructuras melánicas, tanto la de feomelanina como la de eumelanina, con lo

cual el canario bruno opal aparece con una tonalidad de color Cinc metalizado. En el dorso y flancos se apreciará el dibujo melánico que forman las estrías. Esta característica, juntamente con el subplumaje no del todo limpio hace que los bruno opal puedan distinguirse claramente de los ejemplares Isabela Opal. El pico, las patas y las uñas son de color similar al tipo clásico. Sus principales defectos son: Presentar una tonalidad amarronada difusa, lo que indicará la presencia de feomelanina. La ausencia de restos melánicos (casi total) tanto en el dorso como en los flancos como en el subplumaje, lo cual expresaría una clara tendencia al isabela opal.

Canario Ágata Opal

La superposición del factor opal al de dilución del ágata ha hecho del ágata opal un canario similar al negro-bruno opal pero más diluido. El dibujo melánico dorsal, de la cabeza y de los flancos permanece intacto, es decir, de la misma forma y tamaño que el ágata clásico, pero de una tonalidad gris azulada. El lipocromo de fondo, por la ausencia de feomelanina aparece muy luminoso. El pico, las patas y las uñas son, como en el ágata clásico, de un tono piel ahumado. El subplumaje es de un color gris perla azulado. También aquí la pluma es rígida y poco dúctil aunque menos que en el negro-bruno opal. Sus principales defectos son: Dibujo melánico muy oxidado con patas, uñas y pico oscuros, ausencia de bigotes típicos en el ágata clásico.

Canario Isabela Opal

El factor opal ha hecho desaparecer casi totalmente ambas estructuras melánicas y el canario isabela opal parece como un lipocromo. Únicamente la vista y la experiencia de un experto y no siempre, son capaces de distinguir restos melánicos en el manto o en el subplumaje, ya que el dorso, cabeza y flancos han desaparecido por completo, únicamente en las alas y cola puede adivinarse la presencia de melanina. Ante la presencia de un isabela opal algo nos indica que no nos hallamos ante un canario lipocromo normal y ese algo es el brillo azulado peculiar de la pluma opal.

CANARIO RUBINO. GENERALIDADES

El carácter “INO” es una mutación genética y por lo tanto, transmisible a la descendencia, de forma autosómica y recesiva. Llamamos “Rubinos” a los canarios melánicos afectados por la mutación “INO”, que inhibe las estructuras

eumelánicas, tanto la negra como la marrón, respetando íntegramente la feomelanina. Así pues, todo el dibujo que nos muestran los canarios rubinos se debe a su estructura feomelánica, como siempre las hembras poseen mayor cantidad de feomelanina aunque con menor definición, que los machos. Ambos sexos deben enjuiciarse teniendo en cuenta su dimorfismo sexual. Al eliminar la eumelanina lo hace también del pico, patas y uñas que quedan siempre de color piel, así como de los ojos, circunstancia esta que hace que aparezcan más o menos rojos dependiendo del tipo que se trate.

Canario Negro-Bruno Rubino

Como anteriormente dijimos, el factor “INO” inhibe por completo la eumelanina negra respetando la estructura feomelánica. Así pues el dibujo melánico ideal del negro-bruno rubino ha de formar escamas u óvalos abiertos hacia la cabeza ya que la feomelanina esta ubicada en la parte exterior de todas las plumas, incluyendo las remeras y timoneras, será de un tono marrón oscuro muy oxidado y se exige un máximo de feomelanina y máximo de definición de dibujo. Deben considerarse óptimos aquellos ejemplares con un máximo de definición y limpieza del dibujo en color marrón oscuro, y teniendo en cuenta siempre su dimorfismo sexual. El pico, patas y uñas son de color marrón claro y el subplumaje es de color gris oscuro, los ojos son ligeramente granates casi negros. Sus principales defectos son: la debilidad del tono y poca definición del dibujo feomelánico con clara presencia del factor de dilución propio del ágata o isabela que reduce la feomelanina y la ausencia de dibujo en los flancos o en la cabeza.

Canario Bruno Rubino

Una vez eliminada por el factor ino la estructura eumelánica marrón, únicamente queda la feomelanina que en el canario bruno esta presente en su máxima expresión. El dibujo del bruno rubino esta formado por escamas u óvalos abiertos hacia la cabeza ya que la feomelanina esta ubicada en la parte exterior de todas las plumas, incluyendo las remeras y timoneras, será de un tono marrón oscuro y se exige un máximo de feomelanina y máximo de definición de dibujo.



Habrá que tener en cuenta en el momento de enjuiciamiento, el gran dimorfismo sexual existente entre ambos géneros. Las hembras, aunque con mayor cantidad de feomelanina poseen un dibujo de tono más claro y con menos definición que los machos, que lo poseen más oscuro y contrastado. El pico, patas y uñas son de color piel y el subplumaje de color marrón claro, los ojos se presentan de un tono rojo vivo. Sus principales defectos son: la ausencia parcial de dibujo feomelánico en la cabeza o en los flancos, dibujo melánico diluido o poco definido, signo evidente de presencia de restos del factor de dilución que caracteriza al Isabela ino.

Canario Ágata e Isabela Rubino

Englobamos ambos tipos, el del ágata y el del isabela en un solo grupo ya que comparten fenotipos muy similares, a la acción inhibitoria de la estructura eumelánica del factor ino, hay que añadir la reducción parcial de la feomelanina que efectúa el factor de dilución, propio de ágatas e isabelas, con lo que el dibujo que queda después de haber actuado ambos factores, es muy reducido y disperso. Los canarios Ágata e Isabela rubino no poseen apariencia de lipocromos pero les falta bien poco, ya que los restos de feomelanina son escasos. El pico, las patas y las uñas en ambos tipos son de color piel y los ojos de un tono rojo vivo. La diferencia entre los ágatas y los isabelas rubinos se reduce al subplumaje, pues el del ágata es gris claro, mientras que el del isabela es beige claro.

CANARIO SATINÉ. GENERALIDADES

El satiné es una de las mutaciones que afectan a la estructura melánica, de origen un tanto confuso, se dice que apareció en Argentina con la denominación de "argentino" aunque lo cierto es que fue desde Bélgica, desde donde se proyectó al resto del mundo ornitológico, tuvo una pronta difusión y goza actualmente de una gran aceptación. Por la acción de su comportamiento genético se eliminan totalmente las estructuras feomelánica y eumelanina negra, respetando íntegramente la eumelanina marrón. Al contrario del resto de caracteres melánicos, en el satiné diferenciamos únicamente a efectos de enjuiciamiento solo un gran grupo:

Satiné Clásico

Se trata de ejemplares con dibujo melánico perfectamente marcado en mayor o menor grado. Este dibujo está formado, exclusivamente por eumelanina



marrón y es idéntico al dibujo melánico del isabela pero sin ningún rastro de feomelanina, por lo que entre los huecos del dibujo melánico aflora el lipocromo de fondo completamente limpio y luminoso.

El subplumaje es de color beige claro. El pico, las patas y las uñas son de color piel y los ojos son rojos, aunque algo menos que en el caso de los brunos inos.

Este fenotipo lo produce el carácter satiné al influenciar a los canarios isabelas y presumiblemente a los brunos, es decir, a aquellos que poseen estructura eumelánica marrón. Son principales defectos, la ausencia total o parcial de dibujo eumelánico, con clara tendencia hacia el satiné diluido.

CANARIOS TOPACIO. GENERALIDADES

La mutación TOPACIO se caracteriza por la modificación de la producción de la eumelanina; por la concentración de ésta alrededor del centro medular de la plumas, permitiendo así la aparición de largos contornos claros sobre las grandes plumas así como las plumas coberteras, la ausencia de feomelanina realza la luminosidad del lipocromo de fondo. Este factor reduce y modifica la eumelanina negra, reduciendo también la feomelanina. La mutación actúa sobre el pico, patas y uñas dando una tonalidad marrón más o menos clara según la



variedad, en el ojo ésta actúa provocando una ligera dilución. El comportamiento genético es de carácter autosómico y recesivo sobre las melaninas clásicas y codominante sobre la mutación rubino.

Canarios Ágata Topacio Plata Recesivo y Dominante

En la actualidad la mayoría de países, solo se reconocen dos variedades que son: el negro-bruno y el ágata.

Topacio Negro-Bruno. Características típicas

En los ejemplares NEGRO-BRUNO TOPACIO el diseño debe ser de una tonalidad bruna (piel de castaña) al efectuar la mutación una importante reducción y dilución sobre las melaninas negras, la concentración de la eumelanina deberá estar situada en el centro de la plumas presentando la ausencia total de la misma en todo su borde, éste presentará una clara dilución, el diseño de las estrías dorsales y laterales debe ser bien marcado y definido. Mínima presencia de feomelanina, subplumaje negro, las patas uñas, pico de color marrón y los ojos ligeramente gránate.

Ágata Topacio

Diseño similar al Ágata clásico de tonalidad gris oscuro con presencia de estrías dorsales y laterales bien definidas, cortas y finas, la concentración de eumelanina en el centro de las plumas y con una amplia aureola gris perlado en el contorno de la pluma, presencia de feomelanina lo más reducida posible, subplumaje negro esclarecido, pico patas y uñas claros color carne, ojos ligeramente gránate.

CANARIOS EUMO. GENERALIDADES

La mutación Eumo autosómica recesiva, centraliza y reduce las melaninas tanto longitudinal como transversal, los Eumo poseen un diseño estriado, (la melanina está en el eje de la pluma) y el espacio entre las estrías es muy luminoso. Ausencia casi total de la feomelanina, los ojos en estos ejemplares son de color rojo cuando nacen, en los ejemplares Negro-Bruno estos se oscurecen, no siendo así en las demás variedades que los mantiene rojo vivo y brillante. Las patas, uñas y pico son de color claro.

Ágata Eumo

La tonalidad de las estrías es variable: gris-beige, gris azulado, gris oscuro. El diseño de las estrías es corto y fino y está presente en la cabeza, el dorso y los flancos, en las remeras y timoneras será de una tonalidad en armonía con las estrías. El subplumaje es gris oscuro.

Canarios Ágata Eumo Amarillo Mosaico.

Ojo claramente rojo, tanto al nacer como posteriormente. En el adulto es rojo oscuro. Esta característica es más o menos fácil de apreciar, según la cualidad de la pigmentación melánica de las estrías: cuanto más oscuras son las estrías, más lo es el ojo. En la actualidad, los trabajos de selección están dirigidos hacia la tonalidad gris oscura.



Bruno Eumo. Características típicas

El factor EUMO en los ejemplares bruno se caracteriza por la presencia de eumelanina marrón y por la ausencia casi total de la feomelanina. El diseño estriado, deberá estar bien marcado en el dorso y flancos, siendo este de color marrón oscuro con el espacio entre estrías en marrón más claro, las remeras y timoneras serán de una tonalidad en armonía con las estrías. Debido a la ausencia de feomelanina, el lipocromo aparece muy claro y luminoso. Ojos rojos al nacer, oscureciéndose progresivamente. El pico patas y uñas son de un color claro.

Isabela Eumo

No es precisamente un pájaro característico, ya que se asemeja a un Isabela satiné diluido, con la pequeña diferencia en cuanto al color de las eumelaninas, siendo el de los ISABELA EUMO de color gris muy claro. El ojo es notablemente muy rojo. Las patas uñas y pico claros. En algunos países en los cuáles los EUMOS están reconocidos, los ISABELA han sido excluidos, por ser un ejemplar atípico y poco llamativo.

CANARIO ÓNIX. GENERALIDADES

La mutación aparece aproximadamente sobre el 1983-84 en la Islas Baleares, de una pareja compuesta de un *Spinus* sudamericano y una hembra Negro-Bruno Opal, obteniéndose en primera generación híbridos con unas características muy especiales, resultando fértiles algunos machos que cruzando posteriormente en sucesivas ocasiones con canarios de fenotipo negro-bruno, dieron como resultado el primer ejemplar ÓNIX. Algunos años después, se cría de manera intensiva en el aviario de los hermanos Bellver en la ciudad de Valencia, desde donde se da a conocer la nueva variedad al resto de la afición ornitológica mundial. El aspecto del canario Ónix es de un ejemplar de color muy oscuro, negro o marrón, acenizado, aunque estos al nacer sus colores son similares a los ejemplares clásicos. Al contrario que todas las otras mutaciones que conocemos las cuales siempre han diluido las melaninas clásicas o ancestrales, en los canarios Ónix la mutación oscurece notablemente todas las estructuras melánicas del ejemplar, dando tonalidades muy distintas según el fenotipo que presente. El lipocromo, en sus zonas de elección, se presenta ligeramente oscurecido, aunque puro y limpio, siendo este más o menos patente según el fenotipo.

Canario Negro-Bruno Ónix

Melaninas. Estrías dorsales y laterales negras ligeramente más reducidas que en los ejemplares clásicos, gran dispensación de eumelanina negra-grisácea, concentrada esta hacia la cabeza, la imagen es la de un canario muy oscuro, con una pigmentación más negra de la que estamos habituados. Ojos negros. El subplumaje muy negro. Las patas y el pico, de color desde el gris oscuro al negro. Las uñas negras. Liger presencia de feomelanina.

Canarios Bruno Ónix

Melaninas. Se presentará similar al clásico, compuesto de eumelanina marrón oscura y de eumelanina dispersa de un color marrón-acenizado, que dan al ejemplar un aspecto de oscuridad, siendo esta más patente hacia la cabeza, característica de los ejemplares que presentan la



mutación ÓNIX. Los ojos negros. El subplumaje marrón oscuro acenizado. Las patas uñas y pico color carne. Ligera presencia de feomelanina. Lipocromo. Gracias a la dispersión de las melaninas, se presenta ligeramente oscurecido, aunque puro y limpio. Categoría. Se mantendrán los conceptos habituales de: intenso, nevado o mosaico.

Canario Ágata Ónix

Melaninas. Conserva el diseño clásico del ágata, melaninas finas estrechas y entrecortadas, pero en estos ejemplares se puede observar una importante dispersación de melanina grisácea, que simula un velo cubriendo todo el ejemplar, dando a este más oscuridad respecto al tipo clásico, aunque el contraste entre las estrías negras y la dispersación de la eumelanina aún es notable. Los ojos negros. El subplumaje negro. Las patas uñas y pico son más oscuros que en los clásicos. Ligera presencia de feomelanina.

Lipocromo

Gracias a la dispersión de las melanina, se presenta ligeramene oscurecido, aunque puro y limpio. Categoría Se mantendrán los conceptos habituales de: intenso, nevado o mosaico.

Canario Isabela Ónix

Melaninas

El diseño eumelánico será similar al clásico y se presentará con tonalidad más oscura, compuesta de eumelanina marrón y de eumelanina dispersa de un color marrón claro-acenizado que cubre a todo el ejemplar, siendo esta más patente hacia la cabeza, característica de los ejemplares que presentan la mutación ÓNIX. El subplumaje marrón claro-grisáceo. Los ojos negros. Las patas uñas y pico color carne. Ligera presencia de feomelanina.

Lipocromo

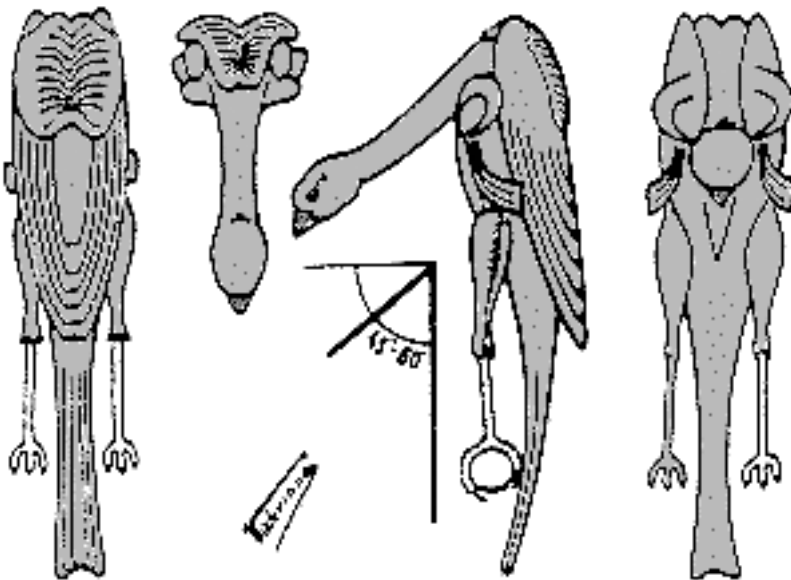
Gracias a la dispersión de las melaninas, se presenta ligeramente oscurecido, aunque puro y limpio. Categoría. Se mantendrán los conceptos habituales de: intenso, nevado o mosaico.

5. El canario de postura

Se reconocen dos tipos de pluma: rizada y lisa. A su vez, este último tipo de pluma recoge razas de posición, forma, moñudos y de diseño. Por su gran variedad, presentaremos tan sólo un ejemplo de estándar racial, el del Giboso Español.



PUNTUACIONES	
TALLA: 17 cm. mínimo	
POSICIÓN	20 Ptos.
CUELLO	20 Ptos.
MUSLOS Y PATAS	10 Ptos.
JABOT	10 Ptos.
ALAS Y MANTO	10 Ptos.
TALLA	10 Ptos.
CABEZA	5 Ptos.
COLA	5 Ptos.
FLANCOS	5 Ptos.
CONDICIÓN GENERAL	5 Ptos.
TOTAL	100 Ptos.



POSICIÓN	<p>Posición: En forma de "1" (uno).</p> <p>En posición de trabajo, la cabeza y el cuello deben formar con el tronco un ángulo de 45 a 60°.</p> <p>Forma: Marcando perfectamente las zonas de plumas lisas y plumas rizadas.</p>
CUELLO	Muy largo, delgado, cubierto de plumas lisas, proyectado hacia abajo.
MUSLOS Y PATAS	Muy largas, rígidas, con muslos ligeramente inclinados hacia atrás, implumes en su parte delantera.
JABOT	<p>Proporcionado, con plumas rizadas que naciendo a ambos lados, son cortas, simétricas, curvadas hacia el centro, de manera que dejen al descubierto el esternón totalmente desnudo.</p> <p>Abdomen, visible, cubierto de pluma lisas.</p>
ALAS Y MANTO	<p>Alas: Largas, adheridas al cuerpo, sin cruzarlas, con las puntas separadas del cuerpo.</p> <p>Manto: Proporcionado, con hombros altos, con plumas rizadas, simétricas, que partiendo de la línea dorsal caen a ambos lados, formando un MANTO poco voluminoso y ajustado a la espalda.</p>
TALLA	17 cm. (mínimo)
CABEZA	Serpentiforme, proporcionada, cubierta de plumas lisas. Con pico cónico y proporcionado.
COLA	Proporcionada, estrecha, ligeramente arqueada, rasante al posadero.
FLANCOS	Plumas rizadas que naciendo a ambos lados del cuerpo, forman dos pequeñas aletas, simétricas, curvadas hacia atrás.
CONDICIÓN GENERAL	<p>Con buena salud, acostumbrado a la jaula, limpio.</p> <p>Plumaje: Muy adherido y bien peinado en las zonas de plumas lisas, marcado y poco voluminoso en las zonas de plumas rizadas.</p>
COLOR	Se admiten todos los colores. AUTORIZADO EL FACTOR ROJO.
JAULA DE CONCURSO	Jaula de cúpula, con un posadero en la parte superior.
PAÍS DE CREACIÓN	ESPAÑA. Siglo XX (1984)
ORIGEN DE SU CREACIÓN	<p>Por SELECCIÓN del Fino Sevillano cruzado con Melado Tinerfeño.</p> <p>(Fino Sevillano: Antiguo canario español (Sevilla) conseguido por cruces consanguíneos de canarios Rizados.</p> <p>Melado Tinerfeño: Canario español (Tenerife), conseguido por SELECCIÓN del cruce entre canario Rizado (sin raza definida) y Scotch Fancy).</p>

6. Los híbridos

Un híbrido es el ser vivo, animal o vegetal resultante del cruzamiento de otros dos seres vivos pertenecientes a especies distintas. Esta definición de híbrido es aplicable en términos generales en ornitología. Ahora bien, en el aspecto técnico-competitivo hay que hacer algunas puntualizaciones. El híbrido ornitológico, en este aspecto es el ave obtenida del cruzamiento de dos aves de determinadas especies puras distintas, que pueden pertenecer al mismo o distinto género. Hasta hace pocos años, estas hibridaciones tenían como base única en nuestras latitudes la hembra del canario doméstico, que ostentaba prácticamente la exclusiva de la reproducción en cautividad con machos de un limitado grupo de especies de la fauna europea y, posteriormente, algún exótico como el Cardenalito de Venezuela. Al ir aumentando el número de especies orníticas que el hombre ha conseguido, y continúa consiguiendo, introducir, mantener, adaptar y reproducir en cautividad, tanto en lo referente a Indígenas europeos como a Exóticos, las posibilidades se han multiplicado, ya que permite la hibridación de estos especímenes con el Canario, tanto directa como inversa, la de los Indígenas europeos entre sí, la de las diversas especies de exóticos y la de éstos con las especies europeas.

Las grandes diferencias entre unos y otros, hacen necesario el dividirlos en Grupos con el fin de valorar comparativamente a sujetos más o menos similares. Podemos confeccionarlos de la siguiente forma:

Grupo I. Híbridos con sangre de Canario.

Serie 1: Indígena europeo por Canaria o viceversa.

Serie 2: Exótico por Canaria o viceversa.

Grupo II. Híbridos sin utilización del Canario.

Serie 3: Indígena por Indígena, ambos europeos.

Serie 4: Exótico por Exótico.

Serie 5: Indígena Europeo por Exótico o viceversa.

¿Cómo se valoran técnicamente los Híbridos? Con arreglo a normativas de la Plancha de Enjuiciamiento de la C.O.M., que aunque, naturalmente, son modificables mediante acuerdos internacionales, se divide actualmente en los siguientes apartados:

Diseño.	30 puntos.
Color	20 puntos.
Plumaje.	15 puntos.
Forma	15 puntos.
Posición	10 puntos.
Condición e impresión.	10 puntos.
Total	100 puntos.

La talla del animal debe ser intermedia entre ambos progenitores, permitiéndose preferiblemente el desplazamiento hacia el de menor tamaño. La forma debe ser una línea armoniosa, con todas las partes del cuerpo perfectamente proporcionadas entre sí, dando una sensación general de elegancia, vigor y robustez. En cuanto a la postura, deben estar posados en el palo con gallardía y viveza, con las patas semiflexionadas, sin nerviosismo ni temor. Las alas deben estar bien pegadas al cuerpo simétricamente y con las puntas tocándose, no superponiéndose, en el comienzo de la cola. El plumaje debe ser bien adherido al cuerpo, liso, completo y brillante, sin ningún signo de muda y con todas las plumas en completa longitud. Se penaliza la opacidad del plumaje, la muda, la ausencia de plumas o el incompleto desarrollo de éstas, así como, por influir desfavorablemente en la adherencia, lisura y brillantez, el Nevado basto o excesivo. En el caso de los híbridos no existe lógicamente la creación de una raza definida con características fijadas de las cuales se pueda confeccionar un estándar sino que esta especialidad de pájaros es mucho más extensa y menos definida que otras (postura, color, etc.).

Cualquier estándar consta de dos partes:

- 1.^a Definición de la variedad en cuestión con las normas y bases de enjuiciamiento común.
- 2.^a Definición del sujeto preciso singularmente.

Si nos referimos al canario de color la primera parte del estándar es común a todos los canarios de color mientras que la segunda define al sujeto según el color al que pertenezca, sus características parti-



culares, estrías melánicas, diluciones, distribución del lipocromo, etc. Este trabajo que se redacta lo debemos considerar como la primera parte del estándar ya que es muy difícil, por no decir imposible, de incluir en él los estándares de todos los híbridos existentes toda vez que los cruzamientos son numerosísimos.

LOS HÍBRIDOS EN LOS CAMPEONATOS GRUPOS PARA CONCURSAR EN LOS CAMPEONATOS DE ESPAÑA/FOCDE Y MUNDIALES

1. *HÍBRIDO NEGRO-BRUNO DE CANARIO X FAUNA EUROPEA Y VICEVERSA. COLOR CLÁSICO.* Inscribiremos en este grupo a los híbridos negro-brunos de padre o madre canario o fauna europea. P.e.: Jilguero x Canaria, Canario x Verderona Común, etc.
2. *HÍBRIDO NEGRO-BRUNO DE CANARIO X EXÓTICO Y VICEVERSA. COLOR CLÁSICO.* Pertenecen a este grupo a los híbridos negro-brunos de padre o madre canario o exótico. P.e.: Cardenalito x Canaria, Canario x Camachuela Mejicana, etc.
3. *HÍBRIDO MUTADO DE CANARIO X FAUNA EUROPEA O VICEVERSA.* Incluiremos en este grupo a los híbridos mutados (distintos de negro-bruno) de padre o madre canario o fauna europea. P.e: Híbrido bruno de Verderón Común Bruno x Canaria, híbrido satiné de Canario Satiné x Verderona Común, etc.
4. *HÍBRIDO MUTADO DE CANARIO X EXÓTICO O VICEVERSA.* Participan en este grupo los híbridos de fenotipo “mutado” de padre o madre canario o exótico. P.e.: Híbrido diluido de Cardenalito Diluido x Canaria, híbrido rubino de Camachuelo Mejicano Rubino x Canaria, etc.
5. *HÍBRIDO DE EXÓTICO X EXÓTICO. COLOR CLÁSICO.* Inscribiremos en este grupo a los híbridos clásicos (negro-brunos) de padre y madre exóticos. P.e.: Diamante Mandarín x Diamante Modesto, Cantor de África x Cardenalita, etc.
6. *HÍBRIDO MUTADO DE EXÓTICO X EXÓTICO.* Pertenecen a este grupo los híbridos mutados (distintos de negro-brunos) de padre y madre exóticos. P.e.: Híbrido masqué de Diamante Mandarín Masqué x Diamante Modesto, híbrido ágata de Verderón del Himalaya Ágata x Cardenalita, etc.
7. *HÍBRIDO DE FAUNA EUROPEA X FAUNA EUROPEA. COLOR CLÁSICO.* Participan en este grupo los híbridos negro-brunos (clásicos) de progenito-

res indígenas (fauna europea). P.e.: Jilguero x Verderona Común, Pardillo Común x Lúgana, etc.

8. *HÍBRIDO MUTADO DE FAUNA EUROPEA X FAUNA EUROPEA*. Incluimos en este grupo los híbridos mutados de progenitores indígenas (fauna europea). P.e.: Híbrido ágata de Jilguero Ágata x Verderona Común, híbrido diluido de Pardillo Común x Lúgana Diluida, etc.
9. *HÍBRIDO DE FAUNA EUROPEA X EXÓTICO Y VICEVERSA. COLOR CLÁSICO*. Inscribiremos en este grupo a los híbridos clásicos de padre o madre indígena (fauna europea) o exótico. P.e.: Cardenalito x Jilguera, Lúgano x Verderón de China, etc.
10. *HÍBRIDO MUTADO DE FAUNA EUROPEA X EXÓTICO Y VICEVERSA*. Pertenecen a este grupo a los híbridos mutados (distintos de negro-bruno) de padre o madre indígena (fauna europea) o exótico. P.e.: Híbrido isabela de Cardenalito Isabela x Jilguera, híbrido ágata de Lúgano Ágata x Verderón de China Ágata, etc.

EJEMPLO: ESTÁNDAR DEL HÍBRIDO MACHO NEGRO-BRUNO DE JILGUERO X CANARIA (*Carduelis carduelis* x *Serinus canaria domesticus*)

COLOR: Pico de color córneo claro presentando la mandíbula superior el extremo negruzco. El color de la máscara podrá variar entre el amarillo, anaranjado, rojo o blanco (color regular). Vértice de la cabeza, occipucio y collar nucal gris-negruzco a veces con tonalidad amarilla. Mejillas y cuello grisáceos. Lore gris oscuro. Dorso bruno con estrías oscuras. La banda alar, rabadilla y orillas de las rémiges deben ser amarillas o naranjas (color natural) pero nunca deben presentar un color artificial. Hombros verdosos con ligera tonalidad amarilla. Pecho gris con reflejos brunos. Flancos de color bruno-gris con estrías oscuras. Vientre blanco sucio. Supra-caudales grisáceas. Sub-caudales blanco sucio. Patas y dedos de color carne (se permiten más oscuras). Uñas de color castañas oscuras a negro brunas. El color de fondo podrá ser amarillo o blanco (gris). En los híbridos de fondo plata la máscara será de un color gris perla brillante. En general los colores serán de tonalidad uniforme, puros y brillantes. Los híbridos intensos obtendrán alta puntuación en este epígrafe.

DIBUJO Y DISEÑO: Máscara bien dibujada y delimitada. Collar nucal y lore de diseño nítido. Mejillas simétricas. Estrías del dorso y flancos bien marcadas y definidas. Cuando las estrías de los flancos llegan hasta el pecho el diseño

es excelente. Alas negras ribeteadas. Cobertoras alares con dos listas o franjas verde-amarillentas de diseño regular. Los puntos grises en el extremo de las rémiges y en el borde de las rectrices así como las manchas blanco-grisáceas de la parte inferior de las rectrices externas estarán bien dibujados y situados.

PLUMAJE: Con todas las plumas en su completa longitud y bien adheridas al cuerpo. Plumaje liso sin rizos penalizando los faldones (plumas levantadas de los flancos). Los híbridos con moña producto de canarios de postura no se permiten. El plumaje ha de ser brillante (se penaliza el exceso de nevadura), compacto y completo penalizándose también las plumas rotas, las que falten y las cortas (muda incompleta).

FORMA: Pico cónico y bien equilibrado. Con todas las partes del cuerpo perfectamente proporcionadas dando una sensación de elegancia, vigor y robustez. Poseerá una figura de animal fuerte y esbelto. La forma de la canaria utilizada debe ser siempre la del “canario de color”. Serán descalificados aquellos híbridos que presenten una forma “claramente identificada” con algunas de las razas de postura (norwich, yorhshire, gloster, etc.). El dorso no ha de ser hueco sino que formará una línea con la cola. La cabeza redonda, proporcionada y en armonía con el cuerpo y el pico, éste semigrueso, cónico intermedio entre sus progenitores. El cuerpo en general debe ser redondeado de contornos con líneas suaves. Se penalizan las desproporciones: cuello largo, corto, pecho abultado o hundido, patas largas, cuerpo muy estilizado, etc.

TALLA: Intermedia entre sus progenitores, permitiéndose un desplazamiento del 40-60% hacia cualquiera de ellos. Según la subespecie de jilguero utilizada (español, europeo, siberiano, etc.), la talla del híbrido podrá oscilar entre los 13 y 14.5 cms. aproximadamente.

POSICIÓN: Posado en el saltadero con las patas semiflexionadas, con gallardía y viveza dando una impresión de elegancia, fuerza y confianza. Ha de tener las alas pegadas y simétricas al cuerpo tocándose las puntas sin superponerse. La cola alineada con el dorso y formando éste con el posadero un ángulo de 45° aproximadamente. Afecta a la posición las patas desproporcionadamente largas.

Se penalizará: una posición agachada o excesivamente estirada, el temor y el nerviosismo manifiesto, el revoloteo constante, el sujeto que se mantiene en el suelo de la jaula, así como el ejemplar que se presenta apático y desganado. En general el ejemplar se presentará alegre, vivaz e inquieto sin estar nervioso.

CONDICIÓN: Ejemplar sano, con los ojos vivos y brillantes. Pico liso sin excrecencias, las mandíbulas encajarán perfectamente. Las patas y los dedos sin rugosidades, manchas ni escamas. Uñas bien formadas, limpias e intactas. Se penalizarán las uñas largas, rotas, incompletas o de distinto color (si falta alguna de ellas se descalifica al ejemplar). Las mutilaciones, amputaciones, deformidades o malformaciones físicas de algún miembro son motivo de descalificación. El sujeto se presentará limpio y aseado.



HEMBRA: De talla ligeramente inferior y de colores menos encendidos.

Defectos Típicos: Factor rojo en el filo de las rémiges y pecho. Patas excesivamente largas. Falta de hábito y adaptación a jaula. Babero corrido al cuello o al pecho (lipocromo amarillo). Presenta faldones. Cuerpo muy estilizado. Dedos o uñas con manchas lipócromas.

7. El periquito

ESTÁNDAR DEL PERIQUITO ONDULADO DE EXPOSICIÓN

Condición: La condición es esencial. Los Periquitos que no la tengan “condición” serán excluidos del enjuiciamiento.

Tipo: Posante y robusto. Las formas del cuerpo deben definir curvas armoniosas y presentadas proporciones ajustadas de todas las partes del cuerpo, de acuerdo con la imagen ideal.

Talla: 24,5 cm. Desde la parte más alta de la cabeza a la punta de la cola.

Alas: En buena posición, junto al cuerpo, apenas levantadas encima de las plumas del obispillo, sin cruzarse. Cada ala debe presentar siete rémiges completamente crecidas y sin faltas. Deben medir 12 cm desde los hombros hasta la punta.

Cola: De forma rectilínea, en la continuidad del final del cuerpo. Las plumas deben ser bien adheridas y completamente crecidas.

Posición: Sin temor y natural. El ave debe posicionarse en el palo con un ángulo de 60° en relación y horizontal.

Cabeza: Grande, redonda y amplia, simétrica desde cualquier punto de observación. El abombamiento de la frente debe empezar en la cera, siguiendo hasta la frente y más encima de la nuca, hasta la base posterior del cráneo, en un arco proporcional y simétrico.

Pico: Pequeño y bien incrustado en la cara. La parte superior debe cubrir suficientemente la inferior.

Ojos: Expresivos y luminosos, posicionados de forma equidistante entre la frente, la corona a la base de la cabeza. Deben ser parcialmente cubiertos por la cejas.

Cuello: Lleno y largo, cuando sea observado de cualquier ángulo.

Color: Correspondiente a la descripción de cada variedad. Pura, regular y sin variaciones.

Máscara y Spots: Máscara de color puro, amplia y larga que se extienda desde encima de la cabeza hasta la base del cuello, terminando en el pecho en un arco regular. Ornamentada con seis manchas circulares simétricas (spots), grandes y redondas, implantadas en el tercio inferior de la máscara formando una cadena completa con separaciones simétricas. Las dos manchas periféricas deberán ser parcialmente cubiertas por las patillas. El color de la máscara y spots deberán ser conforme a la descripción de la variedad correspondiente.

Patas y dedos: Fuertes y rectos con dos dedos para el frente y dos hacia atrás, con una curva que agarren el posadero. Color conforme a la descripción de la variedad.

Diseño: Conforme a la descripción para las diferentes variedades, bien claro y definido o bien delimitado.

DEFECTOS Y DIRECTRICES PARA EL ENJUICIAMIENTO

Condición: Se entiende por condición el estado de salud y de plumaje, la posición que presenta en el posadero, en la jaula de exposición, después de cierto tiempo. Si éstas dejan mucho a desear, entonces esos periquitos no deberán formar parte del enjuiciamiento. Los principales defectos pueden ser el conti-



nuo “embolamiento” del plumaje, demasiado gordo o demasiado magro, (notándose el extremo), el plumaje del ano muy pegajoso, heridas con sangre, falta excesiva de plumaje: por ejemplo, si faltan ambas las plumas terminadas de la cola, si faltan más de dos spots (excepto en aquellas mutaciones que no necesiten tener estas manchas), plumas a sangrar, calvas de plumaje por señales de peleas o golpes. También es válido para periquitos que por exceso de rabia continua se tiran sobre la jaula y no se posan en el posadero ni por unos segundos. En caso de objeciones insignificantes en la condición, se descuentan 2 puntos por cada defecto, según

sean relativos, al tipo, a la postura, al color, al diseño, etc. Los pájaros jóvenes (inmaduros) que no tengan toda su coloración, no serán enjuiciados.

Tipo: Fuerte y compacto, las formas del cuerpo en curvas armoniosas. Hombros y cuerpo largos. La espalda recta, el cuerpo cayendo desde la parte más alta hasta la punta de la cola, pecho arqueado hacia la frente en una forma elegante. Todo pájaro debe ser compacto sin ser gordo. Se entiende, en general como buen tipo la distribución armónica y proporcionada de las partes del cuerpo. Todo el que no esté incluido en esta tipificación, se ira clasificando y retirando puntos, desde el mínimo de 3 por defectos menores hasta 10 por defectos más graves.

Tamaño: En caso de un tamaño muy pequeño o muy grande, se bajaran 2 puntos; por alas caídas, muy altas o que se crucen, se descuentan el mínimo de 3 puntos.

Cola: No solo debe penalizar las plumas carcomidas, curvas o abiertas, sino también el cumplimiento de éstas. Las más terminadas casi siempre son identificadas porque paran debajo del eje del cuerpo. Se descuentan de 2 a 5 puntos según la importancia del defecto. Cuando falta una de las plumas terminadas se descuentan 5 puntos.

Posición: La posición ideal y presente en el estándar. Una mala posición es frecuentemente resultado de miedo. Defectos permanentes son por ejemplo espaldas torcidas o cóncavas, patas abiertas o desviadas de la posición del estándar, et. Defectos de posición son, por ejemplo, falta de musculatura pectoral, un cuerpo gordo y pesado, que tiende a caer del posadero. Los puntos

que se pierden por tales defectos son un mínimo de 5 puntos. El pecho hinchado no se debe confundir con gordura. El ángulo con el posadero será mas pequeño para pájaros mas pesados, mientras tanto, si esos posaderos en toda la exposición están en fase de reproducción, este ángulo será mayor. En ese caso, el juez debe confiar en su intuición y conocimientos como criador.

Cabeza: Es una de las características mas importantes de los periquitos de exposición. Lo más difícil es criarlos en la forma y tamaño deseados. Se penalizan con 10 puntos a los que tengan forma original (periquitos normales, vulgares), con cabezas pequeñas y picos salientes, y 8 puntos a los más pequeños, con cabezas más proporcionadas. Son defectos importantes las cabezas muy estrechas o planas, la falta de curva en la frente, así como la parte posterior de la cabeza muy torneada (línea angulada de la nuca, ver lista de penalizaciones). Cada uno de estos defectos resta puntos. La hembra tiene una frente más plana, más larga vista de perfil.

Pico: Un pico prominente es un defecto frecuente. Otras faltas: grietas o heridas en el pico, heridas y degeneraciones de la piel cerosa de la nariz y el color (comparar con la descripción del estándar), penaliza de 2 a 5 puntos. Una falta que lleva a descalificación es que el pico superior descansa dentro del inferior y no sobre el inferior.

Ojos: Motivo de eliminación son los periquitos con defectos en los ojos o heridas, inclusive tiña en los párpados y bordes, así como un color inadecuado en el diseño, según la descripción del estándar.

Cuello: Se penaliza por lo menos con 5 puntos por un cuello muy delgado.

Color: Deben corresponder a los tonos del estándar. Las variedades que, con más frecuencia, presentan defectos son el verde aceituna, el malva, los inos y los de alas claras y violeta. Los que menos presentan son los verde grisáceos, grises y los diluidos de ojos negros. En los tonos verdes oscuro, y cobalto se permite una cierta variación en las sombras debidas a los cruzamientos de factor violeta de un pájaro con otro, mientras, esta no se permite en el mismo pájaro. Un enjuiciamiento correcto de colores exige el conocimiento de la influencia de los diferentes efectos de luz sobre los mismos. En el caso de una participación elevada y con escasez de espacio, el juez debe ser capaz de juzgar los colores inclusive con luz artificial. En este caso, la luz amarilla intensifica los tonos verdes y terminan opacos los tonos azules y la luz de neón provoca un efecto contrario. La más aceptable es la luz blanca natural, a pesar de perderse el amarillo de las caras: la luz del día al atardecer intensifica el azul y se vuelve violeta, y violetas a lilas. Defectos importantes son en todos los colores oscuros la pre-

sencia en el mismo pájaro de manchas claras o de cambiantes de tonalidad. Muchos lutinos muestran un reflejo verdoso, y los albinos un reflejo azulado.

Son faltas frecuentes, en los periquitos de alas claras, la falta de contraste y en los arlequines y en los opalinos el color muy pálido e impuro. Los expositores y jueces deben dominar la escala de puntos y penalizar adecuadamente el color, que tienen una valoración que depende de la variedad: de 10 a 35 puntos. Así, puede descontarse a un pájaro normal una puntuación de 10 por palidez, penalizar en el máximo 4 a 5 puntos a un lutino, o un máximo de 5 puntos en los normales.

Máscara y Spots: Defectos frecuentes son máscaras partidas que simultáneamente son responsables por una distancia irregular entre las manchas y manchas pequeñas, cortas o estrechas. Por máscaras muy pequeñas o partidas se penalizan por lo menos con 2 a 5 puntos, por máscaras defectuosas, o falta de manchas en el pecho, 2 puntos en cada caso, teniendo en cuenta la puntuación máxima (10 puntos). Defectos frecuentes son las manchas de diferentes tamaños y orden, eso quiere decir que no están en fila, que se cruzan y en que hay diferente distancia entre ellas. Pero también, son conocidos casos de buenos pájaros con doble fila de manchas. Se permite el descuento de puntos extra si la impresión total de la máscara y de las manchas del pecho no sufrieran. Por arreglos (manipulaciones) mal efectuadas se penalizan por lo menos 2 puntos. Las manchas auriculares de las patillas no tienen, generalmente problema de forma. Atención a la coloración del estándar. Se retiran 5 puntos para máscaras y spots que no tengan las características deseadas.

Frente: Una frente manchada, o deforme, invade la máscara y significa penalizar de 2 a 8 puntos.

Patas y dedos: Los defectos más frecuentes son: patas en O, mala posición del pie o de los dedos, uñas muy largas. En estos casos, se penalizan por lo menos 5 puntos. La falta de una uña, un dedo o una pata, será descalificado. El color de las patas será el indicado para cada variedad en el estándar.

Diseño: Todo lo que salga del estándar: dilución, oscurecimiento, palidez y desorden se califican de acuerdo con los puntos máximos, penalizando de 1 a 5 puntos según la importancia del defecto. Si se cuenta con apenas 5 puntos para calificar el diseño, como en la mayoría de las tablas de color, no se pueden penalizar si no de 1 a 3 puntos. Un defecto frecuente del pájaro normal es la opalización, que no se puede castigar con más de 3 puntos.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS VARIETADES NORMAL (Es válido por analogía para normales canelas, normales alas grises, etc.)

Máscara decorada en el cuello con 6 perlas grandes, redondas, regulares, ordenadas en igual distancia relativamente a los dos extremos exteriores de cada lado, en parte pueden estar tapadas por las manchas auriculares de las patillas. Color del cuerpo uniforme, diseño de ondulaciones en la cabeza, patillas, espada y alas.



CARA AMARILLA (Válido para todos los colores y diseños).

- a) Tipo 1: Máscara amarilla y plumas de la cola con orla amarilla.
- b) Tipo 2: Al contrario del tipo 1, todo el cuerpo presenta una veladura de color amarillo.

AMARILLOS Y BLANCOS: Existen de timbre claro mediano y oscuro. Se exige un color puro del cuerpo y el diseño de las ondulaciones y de las manchas están diluidas.

DE ALAS GRISES: El color del cuerpo, comparado con el de los periquitos normales, está diluido en casi un 50% del diseño de las ondulaciones y los spots son grises.

LUTINO: Amarillo fuerte puro en todo el cuerpo, con excepción de las plumas de elevación, plumas de la cola y manchas de patillas que son blancas.

ALBINO: Como el anterior, pero blanco de color uniforme.

ALAS CLARAS: Pecho, espalda y alas, si es posible sin diseño.

OPALINO: (Igual para canela-opalino, alas grises, opalino, etc.) Máscara decorada en el pecho 6 perlas grandes, redondas y regulares ordenadas a igual distancia, de las cuales, las dos extremidades de ambos lados pueden ser parcialmente cubiertas por las manchas de las patillas. Color uniforme del cuerpo. Base de la cabeza, nuca y pecho sin ondulaciones. Las plumas de las alas tienen el color del cuerpo. Plumitas de las alas orladas del mismo color del cuerpo. Simétrica de diseño en las alas produciendo un efecto de espejo.

ARLEQUÍN RECESIVO: La máscara puede ser adornada con 0 a 6 perlas regulares, redondas. Los diseños del pájaro pueden estar divididos de forma irregular en diversas zonas grandes, en el cuerpo y en las alas, parte en el color del cuerpo y parte en amarillo o blanco. División de color: Alas: 2/3 claro - 1/3 oscuro. Cuerpo: 1/2 claro - 1/2 oscuro. Los colores están perfectamente delimitados.

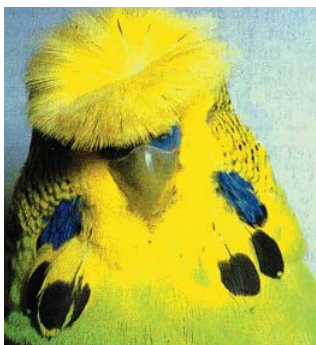
ARLEQUÍN DOMINANTE: Máscara decorada en el cuerpo con 6 manchas grandes regulares, ordenadas a igual distancia de las cuales las mas externas de cada lado pueden estar parcialmente tapadas por las manchas patillas.

Debe existir una mancha en la nuca de tamaño diferente. Colores de la parte inferior de la rabadilla: parte del color del cuerpo es parte amarillo o blanco. Distribución simétrica del color: 50 - 50. O una franja intensa en la mitad del cuerpo. Separación de los colores bien delimitados.

ARLEQUÍN CONTINENTAL DOMINANTE O HOLANDÉS: Máscara decorada en el cuerpo con 6 manchas grandes regulares, redondas, ordenadas a igual distancia, de las cuales las laterales externas están parcialmente tapadas por las manchas grandes de las patillas. Deberá ser aparente una mancha en la nuca de tamaño variable. La máscara puede extenderse, en el color básico, por debajo de la mancha del cuello hasta el pecho. En las alas, las partes mas claras son bien delimitadas, simétricamente a ambos lados. Las rectrices y la remiges son mas claras (amarillas o blancas).

PERLADO: Máscara decorada en el pecho con 6 manchas grandes, redondas, iguales, ordenadas a igual distancia, hacia fuera negras o oscuras y hacia dentro blancas o amarillas, de las cuales los dos laterales externos están parcialmente tapadas por la manchas das patillas. Las manchas de las patillas son en parte opales.

CON MOÑA: Es posible toda la clase de combinaciones de diseño y color: Existen 3 clases de moña.



Moña Circular.



Moña semi-circular.



Penacho.

1. Con moña circular: Moña completamente formada en forma de círculo, que va desde la mitad de la cabeza hasta aproximadamente la altura de los ojos. Los ojos quedan libres.
2. Con moña semicircular: Como el anterior, si bien la mitad de la moña formada, en la parte anterior de la cabeza.
3. Con penacho: Moña apenas formada por algunas plumas levantadas en la parte anterior de la cabeza.

ALAS DE PUNTILLA (LACEWING) AMARILLO: Máscara amarilla decorada en el cuerpo con 6 manchas castaño pálido, grandes, redondas, regulares, distribuidas a igual distancia, de las cuales las dos bilaterales externas están parcialmente tapadas por la mancha blanca, o blanco enmascarado, de las patillas. El color de fondo de la parte inferior y del tronco es amarillo margarita. Diseño de ondulaciones de la cabeza cuerpo y espalda; en las alas, castaño pálido sobre una base amarilla.

ALAS DE PUNTILLA (LACEWING) BLANCO: Igual que el anterior, pero la máscara y el color de fondo de la parte inferior y del tronco es blanco.

ALAS DE PUNTILLA (LACEWING) OPALINO: Este color es también permitido. Para la definición del diseño ver la descripción del opalino.

CARA AMARILLO AUSTRALINO TIPO UNO: En el pájaro de factor dos, el amarillo apenas se concentra en la máscara y en el borde amarillo de las plumas de la cola.

CARA AMARILLA AUSTRALINO TIPO DOS: Todo el pájaro es de un amarillo intenso, de tal forma que un periquito gris con cara amarilla australino de factor uno, se parece a un pájaro verde grisáceo.

FALLOW: El diseño es semejante a un pájaro normal. El color del cuerpo es amarillo o blanco y tiene un ligero tono de color de fondo. El diseño de las ondulaciones es castaño.

FALLOW OPALINO: El amarillo también es permitido en opalino. Relativamente al diseño, es válido el que está descrito en "opalino".

AMARILLO Y BLANCO DE OJOS NEGROS: En el color de fondo se parece a los lutinos o los albinos. Tienen ojos negros sin anillo en el iris. En los de ojos negros, las remigeas son amarillas.

PERLADO DE DOBLE FACTOR: Estos pájaros son completamente amarillos o blancos. Los ojos son negros y tienen anillo en el iris. La cera corresponde a la de un pájaro normal. Los dedos son más oscuros que los de los amarillos y blanco de ojos negros. Podrá aparecer variaciones e color en los ojos, en la cera y los dedos.

TABLAS DE CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIEDADES. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL NORMAL

(resto de variedades en www.ornitologia.com/penedo/periquitos.htm):

Perlas: Negras

Patas y dedos: Grisáceo azulado

Cera del pico: Macho Azul. Hembra Castaño

Ojos: Negro con iris

Diseño de las ondulaciones: Negro

Color	Máscara	Manchas auriculares	Color de fondo	Rectrices compridas	Remiges
Verde claro	Amarilla	Violeta	Verde Claro	Azul Oscuro	Negro/Verde
Azul Celeste	Blanca	Violeta	Azul Claro	Azul Oscuro	Negra/Azul
Verde grisáceo	Amarillo	Gris	Gris verdoso	Negro	Negro/Verde
Gris	Blanca	Gris	Gris	Negro	Negro/Gris
Verde oscuro	Amarilla	Violeta	Verde Oscuro	Azul oscuro	Negro/Verde
Verde Aceituna	Amarilla	Violeta	Verde Aceituna	Azul oscuro	Negro/Verde
Azul cobalto *3	Blana	Violeta	Cobalto	Azul oscuro	Negro/Azul
Violeta	Blanca	Violeta	Violeta	Azul oscuro	Negro/Azul
Malva *4	Blanca	Violeta	Violeta	Azul oscuro	Negro/Azul
Cara Am. Tipo 1 azul	Amarilla	Violeta	Azul o violeta	Azul oscuro *2	Negro/Azul
Cara Am. Tipo 1 gris	Amarilla	Gris	Gris	Negro *2	Negro/Gris
Cara Am. Tipo 1 azul	Amarilla	Violeta	Azul o violeta *1	Azul oscuro	Negro/Azul *1
Cara Am. Tipo 1 gris	Amarilla	Gris	Gris	Negro *2	Negro/Gris *1

Bibliografía

Gimeno, H. (2001): *La magia del color*. H.G. Ediciones, Barcelona.

Gimeno, H. (2004): *El color del indígena*. H.G. Ediciones, Barcelona.

Low, R. (1994): *Loros y afines. Tratado de psitácidos. Cuidados y cría*. Ed. Omega, Barcelona.

Menassé, V. (2003): *El canario*. Ed. Del Drac, Madrid.

Millar, E. (2000): *Periquitos. Cuidados. Crianza. Variedades*. Ed. Hispano Europea, Barcelona.

Ravazzi, G. (2000): *Los canarios de color*. Ed. De Vecchi, Barcelona.

Ravazzi, G. (2003): *Jilgueros, luganos, verderones, pinzones*. Ed. De Vecchi, Barcelona.

Ravazzi, G. (2005): *El gran libro de los inseparables*. Ed. De Vecchi, Barcelona.

<http://www.canariculturacolor.com/>

<http://www.focde.com/>

<http://www.ornitologia.com/>

<http://www.todofringilidos.com/>

Valoración morfológica en otras especies de animales de compañía

Cárcel Rubio, M.J.*

* Dpto. Producción Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Universidad CEU Cardenal Herrera. Av. Seminario, s/n. 46113 Moncada (Valencia). mj.carcel@colvet.es

1. Pequeños mamíferos de compañía

675

2. Peces ornamentales

686

Bibliografía

695

1. Pequeños mamíferos de compañía

HURONES

a) Introducción

El hurón *Mustela putorius furo*, es posiblemente el descendiente domesticado del turón europeo *Mustela putorius*. Existen múltiples referencias bibliográficas sobre la domesticación de estos animales que en principio fueron empleados para la caza desde hace dos mil años (Aristóteles 350 a.C, Plinio 23 a. C). Los hurones en la actualidad se han convertido en animales de compañía muy populares, especialmente entre la gente joven. (Oxenham, 1998).

b) Morfoestructura

Los hurones deben presentar una **cabeza** en forma de triángulo equilátero. Por otro lado los ojos deben ser equidistantes entre sí y estar en línea con la nariz y la base de las orejas. Los dientes deben encajar cómodamente en la mandíbula. El ideal de belleza se obtendría cuando las tres medidas siguientes fueran proporcionadas y simétricas:

- Anchura: Desde la punta de una oreja hasta la otra.
- Longitud: Desde la parte más alta de la cabeza hasta la base de la oreja.
- Profundidad: Desde la parte más alta de la cabeza hasta debajo de la mandíbula.



Figura 1. Detalle de la cabeza de un hurón. (Archivo R. Cuartero).

El **esqueleto** de los hurones debe ser fuerte y flexible con la columna vertebral arqueada de delante a atrás. Las costillas deberán estar curvadas en forma de barril, ser profundas, suficientemente amplias y estrecharse de delante a atrás, lo que nos aporta un pecho profundo y bien formado. Además la nuca ha de ser fuerte y corta con los hombros formando un ángulo de 45° cuando se observa al animal de frente. La cola debe ser recta y el pelo debe ser fino, pero denso. Los hurones deben estar bien musculados, atendiendo sobre todo la zona de la nuca, hombros, costillas y caderas. El abdomen no debe ser péndulo.

Distinguiremos entre **capa y particularidades**. La capa se refiere al color del pelo, subpelo, de los ojos y de la nariz mientras que las particularidades a la concentración y distribución del color en cuerpo, máscara y trufa, aunque también pueden referirse a las manchas blancas de cabeza y patas. Las diferentes capas se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Capas de hurones

	Pelo	Subpelo	Ojos	Trufa
ALBINO	Blanco hasta crema	Blanco hasta crema	Rojos	Rosada
NEGRO	Negro	Blanco hasta dorado	Negros	Negra
NEGRO SABLE	Gris y castaño	Blanco hasta crema	Castaño oscuro Casi negros	Azul
CHAMPAGNE	Amarillo Castaño claro	Blanco hasta dorado	Granates	Beige Rosa
CHOCOLATE	Chocolate	Blanco a dorado	Castaños Granates	Rosa Beige
HÍGADO	Chocolate con reflejos rojizos	Dorado hasta blanco	Granates	Bicolor (beige/rosa)
BLANCO/ OJOS OSCUROS	Blanco hasta crema	Blanco hasta crema	Granates	Rosa
SABLE	Castaño oscuro oscuro	Blanco hasta crema Dorado claro	Castaño oscuro Casi negros	Castaña clara



Figura 2. Hurón de capa chocolate. (Archivo de R.Cuartero).



Figura 3. Hurón de capa blanca. (Archivo de R.Cuartero).

Las puntuaciones sobre la capa se deducen por las desviaciones de ésta y de las particularidades sobre el estándar o patrón ideal.

En cuanto a las **proporciones corporales**, los hurones deben ser simétricos. La cabeza, nuca, cuerpo, patas, pies y cola deben estar equilibradas en tamaño y apariencia y las penalizaciones serán debidas a excesos o defectos en el peso. Los hurones deben presentarse con una **condición física** adecuada, es decir la higiene correcta con las orejas, ojos y nariz limpias y libres de secreciones y el pelaje debe limpio, suave y brillante. Los dientes deben ser blancos aunque dependerá de la edad. La extracción de los caninos no está penalizada.

Respecto a su **comportamiento**, el animal no debe mostrar signos de agresividad en el momento del juicio y se descalificarán aquellos que intenten agredir.

c) Clases participantes

Existen tres clases participantes en los concursos de valoración morfológica de hurones; jóvenes, esterilizados y reproductores.

- **Clase jóvenes:** Individuos sin esterilizar ente cuatro y doce meses de edad.
- **Clase esterilizados:** Animales entre uno y seis años de edad y que han sido esterilizados después los tres meses. Para los que han sido esterilizados antes de los tres meses de vida existe una clase especial denominada **compañía** y debe estar entre los cuatro meses y 6 años de vida.
- **Clase reproductores:** Todos aquellos animales enteros entre uno y seis años de vida.

Estas clases no compiten nunca entre si. Cada clase debe estar evaluada por tres jueces distintos y cada uno de los tres jueces puntuará su favorito. El mejor de todos será aquel que más puntuación alcance.

d) Concursos y jueces

Los concursos son organizados por parte de las asociaciones de criadores de hurones de cada país. Los criterios a seguir para los concursos se han obtenido a través de la American Ferret Association (Heber y McKimmey, 2002) y son los siguientes:

- Cabeza: 5 puntos para todas las clases.
- Estructura esquelética: En clase jóvenes, esterilizados y reproductores supone 15 puntos máximo, mientras que para la clase compañía 10 puntos.
- Musculatura: 10 puntos máximo para todas las clases y 5 puntos máximo para compañía.
- Capas: 5 puntos máximo en todas las clases.
- Proporciones corporales: 10 puntos máximo en todas las clases.
- Condición física: En la clases jóvenes, esterilizados y reproductores máximo 25 puntos y 30 puntos en la clase compañía.
- Comportamiento: En todas la clases supone un máximo 25 puntos menos en compañía que son 30 puntos.

Además, en todas las clases corresponden 5 puntos al propio criterio del juez.

Cada asociación de criadores tiene sus propios jueces habilitados, los cuales deberán pasar unas pruebas específicas para poder juzgar.

CONEJOS DE COMPAÑÍA

a) Introducción

Todas las razas de conejos domésticos derivan del conejo silvestre. En un principio fueron criados por su carne y su pelo, pero en la actualidad se acepta al conejo como animal de compañía y aunque todas las razas de conejos se pueden emplear como animales de compañía, no obstante lo más común es que se utilicen razas enanas (Kelsey-Wood, 2003). Existe una gran diversidad de razas de conejos enanos que presentan diferencias respecto a su tamaño, condición corporal y pelaje, la cría selectiva de razas de conejos enanos comienza a mediados del siglo XIX. El desarrollo de la cultura del conejo de compañía ha sido muy importante en el Reino Unido y en EEUU donde el 3% de los hogares tienen conejos de compañía, creándose en estos países las federaciones más importantes a nivel mundial como son la American Rabbit Breeders Association (ARBA) y la British Rabbit Council (Flecknell, 1998).

b) Razas

Existen 50 razas de conejos enanos reconocidas por la Asociación Americana de Criadores de Conejos (ARBA). El primer conejo enano fue el Polaco o Polish, una raza inglesa de 900 gr. de peso con las orejas erguidas y paralelas de 5 cm. de longitud (Kelsey-Wood, 2003).

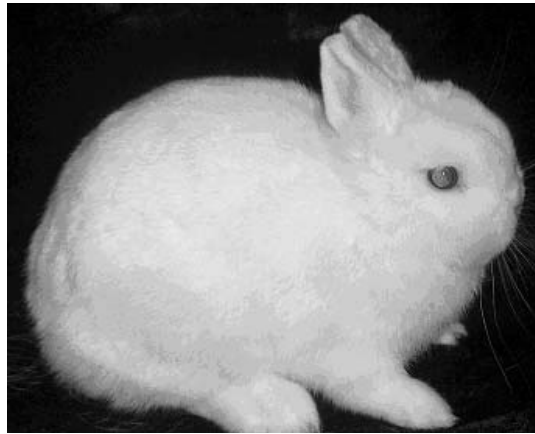


Figura 4. Conejo Enano Polish.

Dentro de cada raza, existen distintas variedades según el color del pelo y de los ojos:

Tabla 2. Capas de conejos enanos

Nombre	Pelaje	Características
ARMIÑO	Completamente blanco	Ojos rojos
RUSO	Fino. Color blanco. Patas, cola y orejas negras, azules o grises	Ojos rojos
CHINCHILLA	Muy fino. Color gris oscuro en base, puntas blancas y negras	
REX	Borra corta y espesa. Color generalmente blanco	Carece de pelos propiamente dichos
GAMUZA	Pardo amarillento. Vientre, orejas y hocico en tonos más oscuros	
MARTA	3 colores: marrón, azul o amarillo	Aspecto moteado
AZUL	Brillante. Variaciones de color azul	

c) Mofoestructura

El peso de un conejo enano oscila entre 800 y 2.000 gr, con una alzada de 25 cm. El cuerpo debe ser corto y rollizo con el cuello grueso y las patas cortas y finas. Los ojos son brillantes y prominentes. Las orejas pueden ser erguidas o caídas. En cuanto al pelaje este es corto, denso y sedoso.

d) Concursos y jueces

Los conejos de compañía son juzgados por razas y dentro de cada raza por su variedad o capa en orden alfabético. Según la Asociación Americana de criadores de conejos (ARBA, 2003) existen cuatro clases:

- **Junior bucks:** Jóvenes machos
- **Junior does:** Jóvenes hembras
- **Senior bucks:** Adultos machos
- **Senior does:** Adultos hembras

Todos los animales de una misma clase competirán por el título de Mejor de variedad (Best of Variety (BOV) y Mejor de variedad del sexo opuesto (Best Opposite Sex of Variety, BOSV). Después cada BOV y BOSV compiten por el Mejor de raza (best of breed, BOB) y Mejor de raza del sexo opuesto (Best Opposite sex of Breed, BOS). Por último los mejores de raza compiten entre ellos por el best in show (BIS) que será el ganador absoluto.

COBAYAS

a) Introducción

Los Cobayas o Conejillos de Indias son unos pequeños mamíferos de la familia de los roedores, suborden de los caviomorfos. Su nombre científico es *Cavia porcellus* descrito por primera vez gracias a *Konrad von Gesner* en 1554. Este mamífero es originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú, noroeste de Argentina y norte de Chile. En español recibe diversos nombres (cobaya o conejillo de indias). En su zona de origen, se lo conoce como **cuy** (del *quechua quwi*), nombre onomatopéyico que aún se utiliza en el Perú, Bolivia, Ecuador y sur de Colombia. Existen pruebas que demuestran que el cuy fue

domesticado hace 2.500 a 3.600 años. En Sudamérica se utilizó como fuente de proteínas y en la actualidad contribuye a la dieta de la población, mientras que en Europa ya en la Edad Media era considerado una mascota de las clases altas (Chauca, 1997).

b) Razas

Existen numerosas razas de cobayas según la longitud del pelo y se clasifican en:

Conejillos de Indias de Pelo Corto

Reciben también el nombre de Conejillos de Indias comunes, puesto que se trata de ejemplares más próximos al prototipo salvaje: su pelo es uniforme y corto, compacto y suave. El color original fue seguramente castaño uniforme, si bien hoy en día pueden encontrarse de múltiples colores. Destacan las razas Inglesa o Americana, Crested y Crested Americana.

Conejillos de Indias de Pelo Largo

Se les conoce también con el nombre de Conejillos de Indias Peruanos o de Angora. Su pelo debe ser muy abundante y cubrir incluso la cabeza. Encontramos razas de pelo liso: Peruvian, Coronet, Sheltie y Angora y razas de pelo rizado: Merino, Alpaca, Texel, Mohair y Lunkarya.

Conejillos de Indias con Rosetas o Rosetones

Tienen el pelo de longitud media, que surge diversos puntos del cuerpo y se extiende en todas direcciones, formando unas peculiares flores o rosetas y se les conoce como Conejillos de India Abisinios. Las razas son: Abisinia, Rex, US Teddy y Ch Teddy.



Figura 5. Conejillo de Indias de pelo corto fajado.

Todas las razas de cobayas presentan numerosas capas, su clasificación es en función de pelajes simples y compuestos (Chauca, 1997):

Pelaje simple. Lo constituyen pelajes de un solo color:

- Blanco: Todos los pelos son de color blanco. Existen dos variedades blanco mate y blanco claro.
- Bayo: Formado por pelos de color amarillo. Las variedades son bayo claro, bayo ordinario y bayo oscuro.
- Alazán: Pelos de color rojo que puede ser alazán claro, alazán dorado, alazán cobrizo y alazán tostado.
- Violeta: Los pelos son de color azul y sus variedades violeta claro y violeta oscuro.
- Negro: Pelos de color negro, existen dos variedades negro brillante y negro opaco.

Pelaje compuesto. Formados por pelos que tienen dos o más colores.

- Moro: Pelos blancos y negros. Moro claro (más blanco que negro), moro ordinario (igual blanco que negro) y moro oscuro (más negro que blanco).
- Lobo: Pelos amarillos y negros. Lobo claro (más bayo que negro), lobo ordinario (igual bayo que negro) y lobo oscuro (más negro que bayo).
- Ruano: Los pelos son rojos y negros. Ruano claro (más alazán que negro), ruano ordinario (igual alazán que negro) y ruano oscuro (más negro que alazán).

- Overos: Son combinaciones de dos colores, con moteado blanco. En la denominación se nombra el color predominante. Overo bayo (blanco amarillo), bayo overo (amarillo blanco), overo alazán (blanco rojo), alazán overo (rojo blanco), overo moro (blanco moro), moro overo (moro blanco), overo negro (blanco negro), negro overo (negro blanco).
- Fajados: Los colores están divididos en franjas de diferentes colores.
- Combinados: Presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores.

c) Morfoestructura

Un Conejillo de Indias adulto puede llegar a medir entre 25 y 30 cm de alzada, los machos son más grandes y pueden alcanzar un peso de 1.800 gramos.

Cabeza: Es relativamente grande en relación a su volumen corporal y tiene forma cónica. Las orejas son en general caídas. Los ojos redondos vivaces de color negro o rojo. El hocico es cónico con los ollares pequeños. El labio superior es partido, mientras que el inferior es entero. Sus incisivos son alargados con una curvatura hacia dentro y crecen continuamente, carecen de caninos y sus molares son amplios.

Cuello: Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

Tronco: Tiene forma cilíndrica y está formado por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón. Las 3 últimas costillas son flotantes.

Abdomen: Su base anatómica son las vértebras lumbares y es de gran volumen y capacidad.

Extremidades: En general son cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores. Tienen cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los posteriores.

d) Concursos y jueces

Las cobayas para poder inscribirse en concursos deben pertenecer a alguna de las razas reconocidas o bien competir en una de estas dos clases:

- **Reconocimiento:** si tuvieran posibilidades de pertenecer a alguna raza reconocida. El juez determinará si es o no así.
- **Cobayas de casa:** competirán todas las cobayas sin raza por la mejor según la calidad del pelo, color y presentación.

En las exposiciones, las cobayas se juzgan por sexos y edades quedando establecidas las siguientes clases:

- **Cachorros:** entre 2 y 4 meses.
- **Adultos:** entre 4 meses y 3 años.
- **Senior:** más de 3 años.
- **Campeones:** cobayas que ya tengan el título de campeón.

Además también pueden participar por:

- **Clase parejas:** pueden ser dos machos, dos hembras o macho y hembra de la misma raza y variedad, siempre propiedad de la misma persona. Se elegirán los dos mejores que serán, por orden, **MP y RMP** (mejor pareja y reserva mejor pareja)
- **Lotes de cría:** grupo de no menos de tres cobayas de la misma raza y variedad que han sido criadas por la misma persona, es decir, con el mismo afijo de criador. Se elegirán dos que serán, por orden, **MLC y RMLC** (mejor lote de cría y reserva mejor lote de cría).

Cada expositor llevará ante el juez sus cobayas según vaya siendo llamado por el comisario y expondrá a su animal en una mesa donde el juez llevará a cabo los juicios con ayuda de un comisario de mesa. Las cobayas se juzgarán por sexos eligiendo el mejor de cada sexo en su clase y de entre el macho y la hembra el mejor absoluto. Ambos serán **MC Y RMC** (mejor de clase y reserva mejor de clase). En la elección del **MR** (mejor de raza) competirán el mejor adulto, el mejor senior y el mejor de clase campeones. Todos los MR competirán por el **BIS** (best in show), siendo el segundo clasificado **RBIS** (reserva de best in show). El título de campeón se obtiene al conseguir dos MR. Será motivos de descalificación presentar animales enfermos.

2. Peces ornamentales

CARPAS

a) Introducción

La cría de peces tiene una larga historia que se remonta a los tiempos de los faraones egipcios, pero es a partir de 618 d.C bajo la dominación de la dinastía Tang cuando comenzó la cría de peces de colores en China (Scott, 1998). La evolución histórica de la carpa Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) es difícil de determinar lo que parece claro es que fue alrededor de 1820 cuando se introdujeron en Japón ejemplares de carpa común con mutaciones en sus colores. Mediante cruzamientos dirigidos se obtuvieron todas las variedades conocidas de los Kois. En Japón los Koi han alcanzado el estatus de símbolo nacional y precisamente en japonés como se le conoce mundialmente, ya que Koi deriva de la palabra japonesa para la carpa Goior Koi (Ramírez, 2002). En la actualidad la cría de esta capa está muy extendida por todo el mundo destacando, aparte de Japón, Estados Unidos, Inglaterra, Canadá y Australia, países donde existen una gran cantidad de clubes y aficionados.

b) Morfoestructura

Las carpas tienen el cuerpo dividido en cabeza, tronco y cola. La cabeza comprende desde el hocico hasta el borde posterior de opérculo. El tronco desde el opérculo hasta el ano y el resto es la cola. El cuerpo es robusto y pesado. La boca es pequeña y protractil, con un par de barbillas cortas y dientes faríngeos molariformes que son trituradores situados a ambos lados de la garganta. La aleta dorsal es larga y junto con la anal presentan una espina aserrada. La aleta caudal posee unos lóbulos redondeados. Además sus escamas son grandes (Twigg, 2003).

c) Variedades

Internacionalmente se conocen las distintas variedades de los koi con su nombre en japonés. Estas son simplemente variantes en cuanto al color y distribución de las escamas.

Existen trece clases básicas de kois con distintas variedades cada una (Twigg, 2003; Pan intercop, 2006):

1. KOHAKU

Es la variedad más apreciada y se caracteriza por poseer dos colores no metalizados. El blanco nieve con manchas grandes rojas y bien definidas que no alcanzan los ojos, la boca, la cola ni las aletas pectorales.

2. TANCHO

Su nombre procede de la grulla Tancho y es toda blanca con un punto rojo en la parte superior de la cabeza.

3. SHOWA O SHOWA SANSHOKU

Carpa no metalizada con manchas rojas (Hi) y blancas sobre fondo negro (Sumi). El negro debe estar en la cabeza y base de las aletas pectorales. La cola debe ser blanca.

4. SANKE O TAISHO SANKE

Es roja (Hi) y negra (Sumi) sobre fondo blanco no metalizado. El negro nunca debe aparecer en la cabeza y se muestra en forma de manchas pequeñas y uniformes.

5. BEKKO

Variedad con el color de la base uniforme y no metálico con dibujo negro que debe aparecer distribuido a lo largo del lomo por encima de la línea lateral y nunca en la cabeza. El color de la base nos da diferentes variantes:

- **Shiro Bekko:** Blanco con manchas negras.
- **Hi Bekko:** Rojo con manchas negras.
- **Ki Bekko:** Amarillo con manchas negras.
- **Akka Bekko:** Naranja con manchas negras.

6. UTSURIMONO

Es un koi bicolor de base negra con manchas blancas (Shiro), rojas (Hi) o amarillas (Ki).

7. ASAGI/SHUSUI

Tiene el lomo azul y los flancos rojo anaranjados junto con las mejillas del mismo color. Las escamas azules están rodeadas por blanco. La cabeza es blanca o clara y la base de las aletas pectorales de color rojo. La variedad asagi sin escamas se denomina **shusui**.

8. KOROMO

Esta clase está constituida por el koaku, sanke o showa con un recubrimiento negruzco o azulado, sobre el dibujo rojo.

9. HIKARI-MUJIMONO

Es de un solo color metálico y uniforme. Puede ser:

- **Platinum Ogon:** Plata.
- **Yamabuki Ogon:** Dorado metálico.
- **Orenji Ogon:** Naranja metálico.
- **Kin Matsuba:** Naranja metálico con escamación oscura en su parte central que recuerdan a una piña.
- **Gin Matsub:** Similar al anterior pero en plateado.

10. HIKARI-MOYOMONO

Es un koi metalizado con dos o más colores.

11. KINGINRIN

Agrupar a todas las variedades antes descritas pero con escamas brillantes.

12. KARARIGOI

Esta variedad es algo diferente morfológicamente y presenta un crecimiento muy rápido, pudiendo llegar a medir más de un metro de longitud. Son de color marrón verdoso uniforme.

13. DOITSU

Koi sin escamas que se le conoce como carpa de piel, o puede tener una línea de escamas lateral y dorsal denominada carpa de los espejos. Tiene diferentes colores y patrones.



Figura 6. Diferentes tipos de kois. (I, Stan Shebs).
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Six_koi.jpg.

d) Concursos y jueces

En las exposiciones de kois todas las variedades compiten en distintas categorías en función de su tamaño. Un comité de jueces valoran los peces competidores escogiendo un campeón de cada categoría y un campeón supremo. Este último suele ser de la categoría de mayor talla y son los denominados jumbo koi ejemplares con edades entre 8 y 12 años (The British Koi Keepers' Society, 1998). En función del tamaño existen seis clases para competición:

Talla 1: Por debajo de 8 pulgadas (20,32 cm)
Talla 2: Entre 8-12 pulgadas (20,32-30,48 cm)
Talla 3: Entre 12-16 pulgadas (30,48-40,64 cm)
Talla 4: Entre 16-20 pulgadas (40,64-50,8 cm)
Talla 5: Entre 20-24 pulgadas (50,8-60,96)
Talla 6: Más de 24 pulgadas (Mayor de 60,96)

Los premios que se otorgan en los concursos de los Kois son: Mejor baby (tallas 1 y 2); Mejor joven (Tallas 3 y 4); Mejor adulto (tallas 5 y 6); Mejor talla; Mejor variedad; Gran Campeón o campeón supremo; Gran campeón B y Reserva de gran campeón.

Los jueces son nombrados por las asociaciones de Kois de cada país. Deben de pasar unas pruebas escritas y prácticas, y deben dominar las siguientes áreas de conocimientos:

- Clasificación: Reconocimiento de las variedades y sus características principales.
- Reglamento de las exposiciones.
- Habilidad para juzgar valorando criterios de estructura corporal, calidad de la piel, color, patrón, comportamiento y conducta, elegancia y características de la variedad.

BETAS

a) Introducción

Es uno de los peces más famosos de acuario de agua dulce debido a su variada gama de colores, despliegue de sus aletas y fisonomía atlética. Inicialmente fueron denominados *Macropodus pugnax* por el Dr. Theodor Cantor en 1840, posteriormente, en 1909, Tate Regan los renombró como *Betta splendens*. La cría de peces bettas comenzó en Siam hace 150 años, al principio se utilizaron para la lucha. Los primeros bettas fueron traídos a Europa en 1896 y posteriormente llevados a USA en 1910 (Hargrove, 1999).

Su morfología inicial era diferente a la de hoy en día, los ejemplares que se comercializan actualmente difieren de los salvajes, en función de los distintos cruces realizadas por los acuaristas se han obtenidos increíbles variedades de colores y se ha logrado apaciguar su agresividad.

b) Morfoestructura

Pertenecen al grupo de los laberintidos ya que tienen desarrollado un órgano paralelo para respirar, denominado “laberinto” que les permite subir a la superficie y tomar aire ya que en su hábitat natural es fangoso. Dada esta característica es un pez que se adapta a casi todos los acuarios, tanto de aguas blandas como duras.

Existen dos tipos de betas; el tradicional denominado **Plakat** y el beta de aleta alargada o **Show betta**.

En el Show betta el tamaño corporal para los machos deberá ser al menos 3,81 cm de largo y para las hembras 3,17 cm. El cuerpo tiene forma de media luna, las aletas dorsal, caudal y anal deben medir al menos una vez y media la longitud corporal. La aleta ventral tiene forma de hoja de cuchillo, con el filo en la parte posterior y el borde delantero ligeramente convexo, debiendo estar unida a la aleta anal. La aleta pectoral debe ser lo más larga posible, aunque a veces es difícil de evaluar cuando esta es transparente. Las aletas dorsales pueden tener forma de semicírculo, cuarto de círculo o rectangulares pero nunca forma triangular. Idealmente la aleta dorsal alcanzará la aleta caudal pero sin fusionarse con esta anatómicamente. La aleta caudal debe presentar una forma en semicírculo con una extensión de 180 grados y debe tener radios distribuidos uniformemente y por debajo de la línea central del pez. La aleta anal debe ser un trapecioide isósceles con el lado más corto en la base de la aleta pegada al cuerpo, es decir: el borde externo de la aleta debe ser más amplio que la base.

Existen dos tipos de show bettas: el singletail (única cola) y el doubletail (cola doble). La variedad de cola doble posee dos lóbulos caudales separados completamente sostenidos por un pedúnculo caudal. Su aleta dorsal es más larga y su cuerpo es más pesado y un poco más corto.

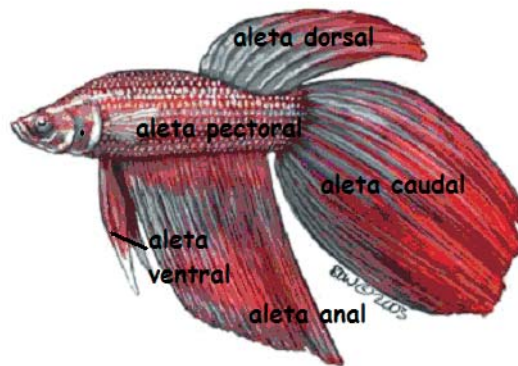


Figura 7. Esquema de las aletas de los bettas. Modificado de Diana Sturgeon.

El betta tradicional **plakat** es de aleta corta. Posee un cuerpo robusto con el final de la aleta caudal redondeado y la cola en forma de pala. La aleta anal es trapezoidal con el borde caudoventral pigmentado. Tiene largas aletas ventrales que deberán medir al menos $2/3$ de la longitud del cuerpo. La aleta dorsal debe ser uniformemente redondeada mientras que la aleta caudal puede ser en forma de pala o redondeada. Los Plakat son sometidos a los mismos estándares que los show betta, pero sus aletas no deben ser mayores de $1/3$ de la longitud del cuerpo (IBC, standards, 2005).

c) Variedades

Los bettas se pueden clasificar atendiendo a la forma de la aleta caudal (Van Esch, J., 2004) o por los diversos colores (Buss, L., 2006).

Clasificación según la forma de la cola:

Veil tail: Fue la primera variedad creada. Posee una cola asimétrica, siendo mayor desde la base, estrechándose según cae. La mayoría de los bettas que se venden en las tiendas de animales son de esta variedad. Esta variedad no está admitida en los concursos.

Delta tail: fue el primer paso para lograr los “halfmoon”. Esta variedad posee ángulos afilados a ambos lados de la cola, cuanto más afilados mayor calidad. La cola del Delta es simétrica, variando su ángulo. Si el ángulo es superior a 130° se le denomina “super Delta”.

Betta **Halfmoon** es el rey de los betta y se distingue porque su cola simétrica alcanza 180°.

Crown Tail: La característica de este pez es que tiene la cola en forma de corona.

Plakat: Se caracteriza por tener la cola muy corta, buscando la forma de los betta originales, también se las denomina como “Wild Tail”.

Clasificación atendiendo al color del cuerpo y de las aletas:

Colores sólidos: Los animales tienen un solo color:

Celofán: El cuerpo es color carne y las aletas transparentes sin color.

Blanco Opaco: Cuando son jóvenes suelen ser de un blanco immaculado, aunque de mayor pueden tender a un color ligeramente azul o verde.

Amarillo: Se acepta desde el amarillo pálido al dorado oscuro.

Naranja: Todas las escamas son de color naranja.

Rojo: Aunque el pez es de color rojo suelen tener algo de negro.

Turquesa: Entre el color azul y verde; muchos criadores no aceptan que se considere como una coloración diferente.

Negro: Completamente melánico.

Dentro de los colores sólidos existen tres variedades iridiscentes:

Steel Blue: Es un azul más frío brillante que el normal, como un azul grisáceo.

Royal Blue: Este color es más oscuro, llegando a ser casi púrpura.

Verde: Normalmente a primera vista suelen parecer negros o “Royal blue”. Este color no se puede detectar sin usar flash.

Bicolores: El cuerpo del animal es un color mientras que las aletas son de otro:

Camboyano: Cuerpo de color carne y aletas normalmente rojas, aunque también pueden ser azules o negras.

Chocolate: Cuerpo oscuro (normalmente negro) y aletas amarillas.

Pastel: Tienen el cuerpo blanco y las aletas del cualquier color. Existen muchas variedades.

Estampados: Pueden ser de diferentes colores pero manera organizada:

Mariposa: La aleta estaría claramente dividida en 2 partes de diferentes colores.

Mármol: El cuerpo y las aletas son de color sólido con manchas de otro color.

Cara blanca: Tiene la cara color carne y el resto de otro color.

Multicolores: Poseen varios colores de manera desorganizada.

Concursos y jueces

Para unificar las diferentes variedades de bettas un grupo de criadores se reunieron en 2004 y formaron el Registro de Show Bettas (SBR). En el año 2006 establecieron los estándares y las reglas de participación en concursos. El Show Betta Registry (SBR) se encarga de registrar a los criadores, catalogar la historia genética de los bettas y expedir los pedigríes, además de promover los congresos y concursos internacionales de Bettas.

En los concursos se entrega un trofeo al primer campeón de cada clase y un diploma a los tres primeros de cada clase. Los ganadores de cada clase concursarán entre ellos por el título de gran campeón (Bettysplendens. 2006).

Los bettas concursan en cuatro categorías:

CATEGORÍA I: DELTA/HAFMOON

Clase A: Cola larga y única. Se dividen a su vez por colores.

Clase B: Cola larga y doble. Se dividen por colores

Clase C: Cola corta única o doble.

CATEGORÍA II: CROWNTAIL

Clase D: Cola única. Se dividen a su vez por colores.

Clase E: Cola doble. Se dividen a su vez por colores.

CATEGORÍA III: FORMA TRADICIONAL PLAKAT

Clase F: Plakat tradicionales, se dividen a su vez por colores.

CATEGORÍA IV: HEMBRAS

Clase G: Hembras.

Las puntuaciones de los jueces se hacen mediante un sistema de valoración de los diferentes aspectos morfoestructurales de los individuos. Cuando todos los miembros del comité han valorado a los aspirantes, aquellos que superen 70 puntos serán aprobados para criar por el SBR. Las puntuaciones se reparten de la siguiente forma:

- Impresión general: máximo 25 puntos.
- Aleta caudal: máximo 20 puntos.
- Aleta dorsal: máximo 10 puntos.
- Aleta anal: máximo 10 puntos.
- Aletas ventrales: máximo 10 puntos.
- Color: máximo 25 puntos.

Bibliografía

Asociación Americana de Criadores de Conejos (ARBA) (2003): *Official Show Rules of the American Rabbit Association*.

Asociación Española de Amigos de las Cobayas (AEAC) (2006): www.geocities.com/clubcobayas.

Baessler, S. (2003): "Betta splendens" (on line). www.wikipedia.org.

BettySplendens (2006): *The Show Betta Registry*. www.bettysplendens.com.

Buss, L. (2006): *Structural Color*. www.bettysplendens.com.

Chauca, L. (1997): *Producción de cuyes (Cavia purcellus)*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal. Roma.

Flecknell, P. (1998): "Conejos", capítulo VIII en *Manual de animales exóticos*. Beynon, P. y Cooper, J. Eds., pp. 81-96.

Gutiérrez, A. (2006): *Roy. Mustela putorius furo*. www.wikipedia.org.

Hargrove, M. (1999): *The Betta: an Owner's Guide to happy healthy fish*. New York, Howell Book House. http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Domestic_ferret.jpg

Heber, S. y McKimmey, V. (2002): *Exhibitor Guidebook*. American Ferret Association, Inc.

IBC, Standard (2005): *General Standards*, chapter 5. International Betta Congress. [Www.ibcbettas.com](http://www.ibcbettas.com).

Kelsey-Wood, D. (2003): *Manual práctico del conejo enano*. Ed. Hispano Europea. Barcelona.

Marsham (2004): *Mustela putorius furo*. www.wikipedia.org.

Oxeham, M. (1998): "Hurones", capítulo X en *Manual de animales exóticos*. Beynon, P. y Cooper, J. Eds., pp. 113-128.

Pan intercop (2006): *Koi Enciclopedia*.

Parnell, V. (2005): *The true history of the Halfmoon*. www.bettysplendens.com

Rainboth, W.J. (1996): *Fishes of the Cambodian Mekong*. FAO Species Identification Field Guide for Fishery Purposes. FAO, Rome, 265 pp.

Ramírez, A. (2002): *Estudio de las carpas ornamentales: la "carpa dorada" (Carassius auratus) y la "carpa koi" (Cyprinus carpio spp.koi)*. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería.

Scott, P. (1998): "Peces Ornamentales", capítulo XIX en *Manual de animales exóticos*. Beynon, P. y Cooper, J. Eds., pp. 305-320.

Sturgeon, D. (2001): "Betta splendens" (on line), *Animal Diversity Web*. www.animal-diversity.ummz.umich.edu.

The British Koi Keepers' Society (1998): *Trainer Judges Seminar*. www.bkks.co.uk.

Twigg, D. (2003): *El nuevo libro de las Carpas Koi*. Tikal Ediciones. Madrid.

Van Esch, J. (2004): *An historic overview: The development of Betta Splendens Tail Forms*. www.bettasplendens.com.

Morfología y funcionalidad en los équidos

Valera, M.*; Gómez, M.D.**; Cervantes, I.*** y Peña, F.****

* Dpto. Ciencias Agroforestales. EUITA. Universidad de Sevilla. mvalera@us.es

** Dpto. Genética. Campus Universitario de Rabanales. Universidad de Córdoba.
agr158equinos@gmail.com

*** Dpto. Producción Animal. Universidad Complutense de Madrid. icervantes@vet.ucm.es

**** Dpto. Producción Animal. Campus Universitario de Rabanales. Universidad de Córdoba.
pa1peblf@uco.es

1. Introducción

701

2. Aptitudes funcionales del caballo

703

3. Técnicas de medida de la capacidad morfofuncional en el caballo

707

4. Relación entre morfología y funcionalidad.
Su importancia en la selección genética equina

714

5. Calificación morfológica lineal en los esquemas de selección de las razas equinas españolas

718

Bibliografía

725

1. Introducción

IMPORTANCIA DE LA MORFOLOGÍA EN LA FUNCIONALIDAD DE LOS ÉQUIDOS

El hombre ha criado caballos con el fin de obtener fuerza, velocidad o belleza en función de sus necesidades (Edwards, 1992); esto ha producido la considerable divergencia entre las razas equinas (Cano *et al.*, 2001). La conformación física del caballo es pues el resultado de la evolución natural, donde las demandas del medio han influido, de forma gradual, en el desarrollo de las propiedades locomotoras más adecuadas.

En la cría equina, la conformación es un factor importante, ya que la forma del cuerpo define los límites del rango de movimientos y funcionalidad del caballo y en última instancia su rendimiento (Mawsley *et al.*, 1996). Por ello, un insuficiente conocimiento de la influencia de la conformación en el rendimiento y en la propia salud y bienestar del animal, puede provocar una inadecuada selección de reproductores para la cría (Holmström and Philipsson, 1993). La importancia de la conformación se pone de manifiesto con la expresión “nullus pes nullus equus” (sin pie no hay caballo), que evidencia que las extremidades son la base del caballo, principalmente cuando se trata de futuros reproductores (Sala, 1999).

Cada vez son más los técnicos y los ganaderos que otorgan mayor valor a la correlación entre la morfología y la funcionalidad, frente a otros caracteres externos de los caballos, como pueden ser el color de la capa. A este respecto, Cárdenas (2005), criador de caballos de Pura Raza Española, manifiesta fundamental la unión indisoluble de raza y funcionalidad: *“Un ejemplar muy bello y dentro de la raza, pero que sin embargo resulte inútil o inepto en movimientos, no sirve para nada. Pero por muy funcional que, por otra parte, sea un caballo, si le falta raza, debe ser así mismo desechado. Si los jueces no son capaces de poner en práctica este criterio, la raza está perdida”*.

CONTROL DE RENDIMIENTOS DE LAS APTITUDES MORFO-FUNCIONALES

Para conseguir caballos con una conformación correcta, es necesario empezar seleccionando sementales y yeguas con una buena morfología. Todos sabemos que los caballos perfectos no existen, pero también es verdad que la calidad de los animales depende en gran medida del rigor del criador (Sala, 1999).

Los datos basados en los resultados de competiciones, pruebas de rendimiento y/o resultados de conformación representan los principales criterios de selec-

ción en la mayoría de los Esquemas de Selección de los Caballos deportivos. Pero en algunos países, también están considerando los datos fisiológicos para mejorar la estima del valor genético de sus futuros sementales y hembras reproductoras. La estimación de parámetros cardiovasculares, metabólicos, musculares y locomotores está siendo utilizada en algunos programas desde que se descubrió una marcada correlación fenotípica entre ellos y los resultados de competición (Rivero and Barrey, 2001).

Actualmente los controles de rendimientos que se están llevando a cabo dentro de los Esquemas de Selección de las principales razas equinas españolas, están basados en la recogida sistemática de los datos articulados en cada Plan de Mejora, con el objeto de ser evaluados y cuantificados en la valoración genética de los reproductores. Las principales fuentes de información para complementar los datos disponibles y necesarios para la evaluación genética de los animales han sido especificadas en los correspondientes Esquemas de Selección. Según la Orden APA/1018/2003, los controles de rendimientos pueden provenir de:

- Laboratorios o Centros de Locomoción Equina. Se recomienda su inclusión para el control de rendimientos en aquellas razas en las que se hayan realizado estudios científicos de la medida precoz de la aptitud funcional mediante criterios indirectos que sean representativos de la potencialidad del caballo, que sean fáciles de medir, fiables, precisos y con suficiente variabilidad y determinismo genético. Estos centros actuarán dando una información complementaria a las pruebas funcionales realizadas en las Estaciones de Prueba y los Centros de Alto Rendimiento y su función es proporcionar una información precoz de la capacidad funcional del reproductor mediante el análisis biomecánico de la locomoción y de su capacidad fisiológica para el ejercicio y resistencia al esfuerzo. En este sentido se recomienda que los futuros reproductores entren en los Centros de Locomoción Equina entre los 2 y 3 años de edad.
- Centros de Testaje, Estaciones de Prueba y Centros de Alto Rendimiento para caballos jóvenes con factores ambientales controlados. En estos centros, que deberán reunir la infraestructura y medios necesarios para el desarrollo de las pruebas, se permite la comparación directa de animales que compiten bajo un ambiente común y por tanto se pueden determinar las diferencias que existen de tipo genético, siendo recomendable para caracteres que por su baja heredabilidad son poco fiables a nivel de campo o bien cuando existe una gran dificultad en la separación de efectos genéticos y ambientales. Deberá minimizarse la influencia del jinete para el desarrollo y valoración de las pruebas.

- Pruebas de caballos jóvenes. Se trata de un conjunto de pruebas de selección en caballos jóvenes que previamente hayan sido homologadas y cuyos resultados pueden ser incorporados a los Esquemas de Selección, en las condiciones que éstos determinen. Sus objetivos son los siguientes:
 - Verificar y completar la formación de base de los caballos jóvenes y favorecer su aprendizaje.
 - Evaluar sus aptitudes naturales y mantener su buen estado físico.
 - Contribuir a la mejora de las razas a través de la selección de los futuros reproductores, machos y hembras, gracias a una evaluación precoz de sus descendientes y orientarlos a los objetivos del esquema.
 - Desarrollar su potencial y sus cualidades en un medio idóneo.
 - Establecer unos criterios de puntuación y evaluación objetiva que permitan catalogar a los animales según sus méritos e incorporar los resultados en los esquemas de selección mediante el oportuno diseño de las conexiones genéticas entre las diferentes pruebas.
 - Facilitar la difusión y comercialización de los productos.
 - Ampliarla oferta de caballos para los jinetes que practican la equitación en sus diversas modalidades.
 - Permitir a los ganaderos la comprobación y el seguimiento de sus programas de cría y selección.

2. Aptitudes funcionales del caballo

La versatilidad de la especie equina se pone de manifiesto, entre otras cosas, por la diversidad de aptitudes funcionales que posee:

GALOPADORES.—Los animales destinados a velocidad, independientemente de la distancia, han de poseer un cuerpo ligero y por tanto un peso adecuado a su tamaño general (450 kg). Es preferible las proporciones alargadas y que sean “lejos de tierra”. Su alzada se sitúa entre 1,6-1,70 m.

Su morfología general deben ser de formas estiradas y esbeltas; la cabeza de pequeño tamaño, cuello largo, poco inclinado y de forma piramidal, a la vez que de tablas estrechas y planas; cruz muy destacada y larga, línea dorso-lumbar

recta, muy flexible y ascendente hacia la palomilla, grupa larga e inclinada aunque de línea sacra tendente a la horizontal; tronco profundo, relativamente estrecho y vientre recogido; espalda larga e inclinada, brazo largo y ángulo escapulo-humeral abierto; fémur poco inclinado, pierna larga y abertura femoro-tibial amplia; nalga y muslo musculazos; extremidades, en su conjunto, largas y bien aplomadas. Su biotipo es hipermetabólico.

La raza más importante para esta funcionalidad es el Caballo de Pura Sangre Inglés.



Figura 1. Caballo Pura Raza Menorquina.



Figura 2. Caballo Trotador Español.



Figura 3. Caballo Pura Raza Español.



Figura 4. Caballo de Deporte Español.

TROTADORES.—Son animales de buena alzada (1,6-1,65 m), cuerpo ligero y proporciones sublongilíneas. La cabeza es delgada, larga y estilizada; cuello recto y delgado, cruz elevada y larga; espalda larga y poco inclinada, el brazo corto y tendiendo a la horizontalidad; grupa larga, inclinada y pierna larga.

En España, la única raza nacional utilizada para las carreras de trote es el Caballo Trotador Español. A nivel internacional existen muchas razas con esta aptitud como el Trotador Alemán (German Trotter) o el Trotador Francés (French Trotter).

DE SILLA.—Caballos de una alzada de 1,65-1,7 m. El cuerpo posee un buen balance en el que la cruz se sitúa a similar altura o ligeramente por debajo de las palomillas; cabeza simétrica, proporcionada y con ojos bien situados, de ollares amplios. El cuello deberá ser de buena longitud y flexible para que pueda arquearse rápidamente. El tronco es ancho, profundo (del lomo a la ingle) y corto (de las caderas a las costillas); lomo recto, plano, con muy buen acoplamiento; grupa con inclinación de 18° respecto de la horizontal.

La raza española más importante utilizada para silla es el Pura Raza Español, mientras que a nivel internacional se utilizan diferentes razas como puede ser el caballo Frisón.

SALTADORES.—Han de poseer buena alzada (1,65-1,75 m) y cuerpo compacto, a 22 grados. El corvejón debe ser ancho y correctamente dirigido; cuello largo y potente, cruz destacada, tronco profundo y ancho, grupa ancha y larga, musculada e inclinada, extremidades largas y potentes, angulaciones del miembro pelviano cerradas. De reacciones suaves, justas y equilibradas entre estímulo y respuesta.

En nuestro país el Caballo de Deporte Español es la raza que actualmente más está destacando para esta funcionalidad. Internacionalmente son muchas las razas que sobresalen para esta aptitud, como puede ser el caballo Hannoveriano.

DE RAID.—Son animales angulosos y enjutos, de músculos largos y planos, con gran proporción de fibras musculares oxidativas. Su alzada se sitúa entre 1,44 y 1,58 m y su peso no debe sobrepasar los 450 kg. Son animales con buena estructura ósea, piel fina, de cabeza pequeña y ancha, cuello largo, cruz alta y destacada, dorso y lomo cortos, grupa no muy larga e inclinada, antebrazo largo, cañas y cuartillas cortas y con una inclinación de 47° a 54°, tronco profundo y vientre horizontal. Es muy importante el tamaño del corazón y el equilibrio mental, así como que sus movimientos sean sueltos, ligeros y con escasas elevaciones.

La raza por excelencia utilizada en España para raid es el Caballo de Pura Raza Árabe. A nivel internacional se puede destacar la participación de animales de raza Criolla.

DE CARNE.—Son animales de tamaño medio a grande con alzadas que se sitúan entre 1,50 a 1,70 m. Su cabeza es de tamaño medio a pequeño, el cuello es de longitud media, de gran profundidad en su inserción en la cabeza y

en el tronco, así como de gran achura y perímetro. El tronco tiende a ser brevílneo y muy profundo y ancho. La cruz suele estar oculta por el cuello, el dorso y lomo son cortos y anchos, pecho amplio y profundo, costillar muy arqueado e ijar corto. Las palomillas son muy destacadas y la grupa suele ser derribada con muslos y nalgas muy desarrolladas. Las extremidades son proporcionalmente cortas y de gran desarrollo óseo, y los cascos muy amplios.

En España se utilizan para la producción cárnica razas equinas situadas sobre todo en el norte de la Península, como puede ser el Caballo de Monte del País Vasco. A nivel mundial, la producción de carne destaca sobre todo en países como Italia y Francia, con razas como el Caballo Bretón.

TRACCIONADORES.—Animales de una alzada a la cruz entre 1,55-1,70 e hiper-métricos (650-850 Kg. de peso vivo). Équidos “cerca de tierra” y de conformación compacta con predominio de los diámetros de anchura sobre los de altura y longitud. Cuellos cortos y anchos. Tronco redondeado y profundo con pecho de gran desarrollo. Espaldas poco inclinadas y grupas derribadas y muy musculadas. Extremidades cortas y de gran desarrollo óseo y con cuartillas cortas.



Figura 5. Pura Raza Árabe.



Figura 6. Raza Burguete.



Figura 7. Raza Jaca Navarra.

3. Técnicas de medida de la capacidad morfofuncional en el caballo

Tradicionalmente, la medida de la funcionalidad y de la morfología de los équidos se ha evaluado de forma independiente. No obstante, estudios científicos (Langlois *et al.*, 1978; Holmström *et al.*, 1990 y 1994) ponen de manifiesto la relación entre la conformación de los équidos y su funcionalidad para una determinada disciplina. Por todo ello, se hace imprescindible la medida en conjunto de la capacidad morfofuncional del caballo.

Clásicamente esta valoración se ha realizado mediante jueces experimentados, pero el análisis de los aires del caballo basado en este tipo de valoración no deja de estar lleno de subjetividad. Actualmente han comenzado a aplicarse nuevas metodologías que permiten analizar la funcionalidad de los équidos de forma objetiva y que desarrollaremos a lo largo de este apartado.

LA EVALUACIÓN DEL MOVIMIENTO EN EL TREADMILL

El treadmill (cinta rodante) es un equipo que permite realizar la evaluación de los aires a velocidad constante y preestablecida, controlando y estandarizando los parámetros externos como la temperatura, humedad, velocidad del viento y/o inclinación del suelo, etc. Así mismo, permite integrar estudios bioquímicos, fisiológicos y biomecánicos.

Para que el caballo realice sus movimientos de forma natural es necesaria una habituación previa a este tipo de equipos. Se ha observado que incluso los caballos con experiencia en treadmill necesitan al menos un minuto para que su movimiento siga un patrón natural (Clayton and Schamhardt, 2000).

A pesar de que el caballo usa menos energía en moverse dentro del treadmill que en el suelo a la misma velocidad, debido a la energía que le transmite el treadmill, su uso permite el estudio del movimiento bajo diversas condiciones y mediante diferentes metodologías que veremos a continuación (videografía, electrogoniometría, electromiografía, análisis cardiorrespiratorio, etc.).

ANÁLISIS CINEMÁTICO: VIDEOGRAFÍA Y OTROS SISTEMAS

La **cinemática** estudia los cambios en la posición espacial de los segmentos corporales durante un tiempo concreto. Los movimientos se cuantifican mediante

variables temporales que estudian la duración del tranco (patrón de coordinación y emplazamiento de los miembros que se repite con la locomoción) y los patrones de coordinación de los miembros, variables lineales y angulares que relacionan tiempo, desplazamiento, velocidad y aceleración (Barrey, 1999).

Actualmente las técnicas cinemáticas más usadas en la evaluación del movimiento en équidos son la videografía (filmación del movimiento), los sistemas optoeléctricos basados en la emisión detección de luz visible o infrarroja y la electrogoniometría.

Con la **videografía** se puede realizar un estudio descriptivo de la locomoción mediante la filmación del animal con una o más cámaras, con el objeto de estudiar cada una de las partes del cuerpo en movimiento (Barrey, 1999; Barrey *et al.*, 2002). Los sistemas actuales de videografía incluyen la siguiente secuencia de actuaciones (Clayton and Schamhardt, 2000):

- *Colocación de los marcadores reflectantes sobre el animal.* Los marcadores de 2-3 cm son colocados sobre la piel en determinadas referencias óseas. Su localización dependerá del objetivo del estudio. Así para el estudio del tronco se colocan en la línea dorsolumbar y para evaluar asimetrías en el movimiento se colocan en el cuello, cruz y grupa.
- *Grabación del video.* La colocación de las cámaras es muy importante en este tipo de técnicas. En el caso de los estudios en dos dimensiones, la cámara debe colocarse en el plano perpendicular al que se quiere grabar. Para los estudios en tres dimensiones sólo se requiere que todos los marcadores sean visibles en todo momento por al menos 2 cámaras.
- *Calibración.* Es necesaria la colocación de una escala que después permita el procesado de los datos y su transformación a la realidad. Se usa un marco rectangular o una regla para los análisis en 2 dimensiones, colocados a lo largo de la línea de progresión del caballo. En los análisis de 3 dimensiones se realiza mediante la identificación de puntos de control no-coplanares. Esta fase de la técnica es muy importante puesto que va a determinar la fiabilidad del estudio.
- *Digitalización.* Puede realizarse de forma manual o automática de modo que cada marcador es localizado y es calculada su posición.
- *Normalización.* La estandarización de los datos hace que la información de diferentes caballos pueda ser comparable. Para ello se estandarizan varios parámetros como la duración del tranco, la postura y el ritmo.

Este sistema se está utilizando mayoritariamente en el control de rendimiento en équidos (Centros de locomoción equina) y como herramienta en la mejora genética de la funcionalidad.

Los **sistemas optoeléctricos** son similares a la videografía, pero su uso se restringe al laboratorio porque exige unas condiciones lumínicas muy controladas y una serie de fotodiodos conectados al sujeto en estudio. Este sistema usa marcadores capaces de emitir una señal (marcadores activos) o de detectarla o reflejarla (marcadores pasivos).

La **Electrogoniometría** es una técnica que permite la medida de los cambios angulares de las articulaciones. El electrogoniómetro está constituido por un potenciómetro unido a dos brazos metálicos móviles que son los que se fijan a uno y otro lado de la articulación que se quiere estudiar. Los cambios articulares son captados por el potenciómetro que es calibrado para producir un desplazamiento proporcional al realizado por la articulación pero de magnitud conocida. Este sistemas se ha utilizado mucho en el estudio de cojeras difíciles de diagnosticar y para evaluar el movimiento articular después de tratamientos médicos y quirúrgicos (Clayton and Schamhardt, 2000).

ANÁLISIS CINÉTICO: ACCELEROMETRÍA

La **cinética o dinámica** estudia la causa del movimiento que podría explicarse mediante la fuerza, tanto externa como interna, aplicada al cuerpo, su distribución y sus dimensiones. Está relacionada con las fuerzas, energía y trabajo y a su vez también con variables cinemáticas tales como la aceleración y la velocidad (Barrey, 1999).

La transmisión de fuerzas y las aceleraciones del cuerpo son medidas mediante el uso de acelerómetros e indicadores de tensión colocados directamente al sujeto en estudio.

La **acelerometría** es la medida de la aceleración del cuerpo en estudio mediante acelerómetros. Estos aparatos consisten en una pequeña masa suspendida que emite una señal electrónica cuya magnitud es proporcional al cambio de velocidad que realiza en cuerpo en cada instante. El vector de aceleración es proporcional a la fuerza resultante aplicada al centro de gravedad de un cuerpo. Su determinación es válida para estudiar la cinética de un cuerpo en movimiento. Los acelerómetros deben colocarse lo mas cerca posible del centro de gravedad (en la parte caudal de los músculos pectorales ascendentes y bajo al cincha de montar) aunque también se ha usado aplicados a la pared del casco (Barrey *et al.*, 1994).

La señal de aceleración puede tratarse mediante diferentes procedimientos para extraer distintos parámetros temporales y dinámicos del tranco, calculando diferentes variables cinemáticas (desplazamiento lineal o angular) (Galloux *et al.*, 1994).

La principal ventaja de los acelerómetros es la simplicidad de la técnica de medida que permite su aplicación en la práctica.

Los sistemas acelerométricos se han difundido en el estudio del movimiento de los équidos gracias al diseño de equipos como el Equimetrix®, capaz de realizar test de conformación, de aptitud para el salto y el análisis del paso, trote y galope mediante un dispositivo colocado sobre el animal y con la ayuda de un software específico se obtendrá la fuerza, el equilibrio, la cadencia, la amplitud, la regularidad, la simetría, la propulsión, etc., de los movimientos del animal.

ELECTROMIOGRAFÍA

La **electromiografía** proporciona información de la actividad neuronal durante la contracción muscular tanto refleja como voluntaria. Los cambios eléctricos son detectados por electrodos que son colocados en la piel o dentro del tejido muscular.

El equipo necesario para realizar esta técnica, son unos electrodos que recogen los potenciales, un amplificador de señales, un filtro para evitar los ruidos de contaminación y un sistema de recogida de datos. Los datos pueden ser transferidos desde los electrodos al amplificador de señales a través de cables o vía telemétrica (Clayton and Schamhardt, 2000).

Dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el músculo en estudio, los electrodos deben colocarse en un lugar u otro. Muchos de los músculos que participan activamente en la locomoción equina están situados en profundidad o se sitúan bajo músculos más superficiales con lo que se hace imposible estudiar su actividad mediante electrodos colocados en la piel. El uso de la técnica percutánea requiere el empleo de agujas que introducen el electrodo en el interior del músculo. Aunque este procedimiento es más complejo y la técnica quirúrgica pueda tener algo de riesgo, los resultados que se obtienen son muy fiables.

Los datos se transforman a un formato digital, mediante la utilización de un software especializado para procesar la información, que permite medir amplitudes y frecuencias de las señales eléctricas (representan los picos de señal eléctrica y miden el área de las curvas resultantes).

Así, el electromiograma consta de tres fases: actividad durante la inserción, actividad en reposo y la actividad durante la contracción muscular.

La amplitud de la señal de electromiografía depende de la dimensión de los electrodos, del contacto eléctrico con el músculo y del tipo de electrodos, ya que la señal de los electrodos colocados en superficie es mayor que la de los colocados en profundidad. A pesar de todo, la mayor influencia en la amplitud de la señal está ejercida por el grado de activación del músculo. La amplitud de la señal eléctrica se usa, como medida de la actividad muscular y, de forma indirecta, como medida del desarrollo de la fuerza muscular, aunque para estimar esta fuerza muscular con fiabilidad se necesitarían usar modelos que combinaran otras variables como longitud y velocidad relacionadas con las fibras musculares y la activación muscular (Clayton and Schamhardt, 2000).

ANÁLISIS CARDIORRESPIRATORIO

La medida de la capacidad cardiorrespiratoria de los équidos puede llevarse a cabo en campo o mediante el uso del treadmill. Lo importante es conseguir especificidad (medición de los parámetros en condiciones reales) y la estandarización del modo en que se realiza el test para que los resultados sean comparables. Por ello, en condiciones de campo es muy complicado. Los test de campo tienen la ventaja de la especificidad y los realizados en treadmill la de la estandarización.



Figura 8. Cinta Rodante o Treadmill. (Fotografía cedida por F. Castejón).



Figura 9. Máscara. (Fotografía cedida por F. Castejón).

Para medir parámetros relacionados con la ventilación (volumen tidal, frecuencia respiratoria, ventilación por minuto y los picos media inspiratoria y espiratoria) se utilizan los neumotacógrafos (l/seg.). Estos aparatos producen una obstrucción en el paso del aire causando una caída de la presión. La obstrucción (mediante pantallas, mallas o panales de tubos) debe ser suficiente para crear una diferencia de presión, pero sin que se dificulte la respiración del individuo. La desventaja de estos aparatos es que las secreciones pueden alterar la magnitud de la obstrucción, debiendo ser el flujo de aire seleccionado, el adecuado para cada individuo ya que si no es así puede afectar a la ventilación normal del caballo. Se han diseñado también neumotacógrafos con transductores de ultrasonidos que regulan el paso del aire de forma que ejercen menor resistencia que los anteriores, pero su calibración puede ser afectada por la composición y humedad del aire.

Los sistemas usados para medir el consumo de O_2 son análisis electroquímicos, mediante sensores conectados a unos electrodos de referencia y paramagnéticos basados en la atracción del oxígeno por los campos magnéticos. Para la medida del CO_2 se usan técnicas fotométricas basadas en la capacidad de absorción de luz de una determinada longitud de onda.

La frecuencia cardiaca, que puede ser medida fácilmente mediante monitores de frecuencia cardiaca o electrocardiogramas, es un buen estimador del esfuerzo que se está realizando. Las dos variables que se miden para relacionar la frecuencia cardiaca con la velocidad son la V_{140} y la V_{200} que indican la velocidad a la que el individuo tiene 140 y 200 pulsaciones por minuto respectivamente. Ambos parámetros dependen del entrenamiento del caballo. Así en los caballos Pura Sangre sin entrenamiento la V_{140} suele estar en 7 m/s, mientras que los entrenados están en 7-9 m/s (en los caballos entrenados para resistencia suele obtenerse este mismo valor). La velocidad a la que se obtiene la frecuencia cardiaca máxima (V_{Hrmax}) es también un indicador de la capacidad de respuesta al ejercicio (Marlin and Nankervis, 2002).

La medida del gasto cardiaco se realiza mediante el uso de diluciones indicadoras, como el verde de indocianina, inyectadas en bolo en el atrio derecho o en la vena yugular. La concentración en sangre de este tipo de sustancias se mide de forma continua en la circulación arterial, mediante ecocardiografía (doppler) en caballos anestesiados. También pueden usarse radionúclidos o la cardiografía de impedancia.

Otro indicador del ejercicio realizado por el animal es la medida de la concentración de ácido láctico (lactato), que puede ser medido en sangre y en plasma (valores mayores que en sangre). Este valor es fácil de medir mediante peque-

ños analizadores portátiles para los que se requiere un volumen de muestra muy pequeño.

La concentración en reposo es de 1 mmol/l. La respuesta en la producción de lactato depende del entrenamiento, la distancia, del estado de salud y de la habilidad propia del individuo. El lactato en sangre es un indicador del metabolismo anaerobio, la obtención de un pico de concentración de lactato nos muestra la capacidad de sprint del caballo. Su concentración debe disminuir después de la realización del ejercicio.

Otros parámetros que nos indican la capacidad cardiorrespiratoria del individuo son: la composición de gases de la sangre arterial y venosa, la presión sanguínea, la temperatura corporal y el grado de sudoración.

A pesar de la dificultad de medir algunos de estos parámetros en campo, se han diseñado equipos que permiten controlar muchos de ellos, como la monitorización de la frecuencia cardiaca o la ECG por telemetría (mide parámetros de ventilación y sistemas de recolección de muestras de sangre automático durante el ejercicio).

ESTUDIO HISTOLÓGICO: ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN MUSCULAR

El músculo esquelético constituye el 40% del peso corporal en humanos y el 45% en los équidos (hasta el 55% en el Pura Sangre Inglés). El músculo está compuesto de fibras musculares de diferentes tipos que se pueden clasificar según sus características contráctiles y oxidativas en:

- Tipo I. Son fibras de contracción lenta y metabolismo aerobio, con un buen abastecimiento capilar, alto contenido en mioglobina y pequeño diámetro. Su mecanismo de funcionamiento hace que sean fibras de fatigación lenta.
- Tipo II. Son fibras de contracción rápida. Su abastecimiento capilar es pobre, su diámetro es mayor y se fatigan más rápido que las de tipo I. El desarrollo de las técnicas de detección de fibras musculares en équidos ha permitido el descubrimiento de subtipos fibrilares: Tipo IIA, IIB, IIAB y IIC (Lindholm and Piehl, 1974; Essén-Gustavsson *et al.*, 1980; Ronéus *et al.*, 1991). Las Fibras Tipo IIA tienen un metabolismo oxidativo alto mientras que las Tipo IIB son de metabolismo oxidativo bajo (anaerobias).

Cada músculo del caballo contiene una mezcla de los tres tipos de fibras principales (I, IIA y IIB) que constituyen el 95% del total. Las de tipo IIAB se pre-

sentan en pequeña proporción. Y las de tipo IIC son menos frecuentes y principalmente las encontramos en músculos juveniles y fetales siendo escasas en adultos (Essén-Gustavsson *et al.*, 1980; Andrews and Spurgeon, 1986).

Para la determinación de la composición muscular se realiza una biopsia del músculo *Gluteus medius* porque interviene en todas las intensidades de ejercicio (Lindholm and Piehl, 1974). La diferenciación de los diferentes tipos de fibras se realiza mediante técnicas histoquímicas según el patrón de tinción con al técnica mATPasa (Dubowitz, 1985).

Se han realizado distintos estudios que demuestran que la composición miofibrilar de los músculos equinos adultos de diferentes razas se modifica de forma diferente frente a un mismo tipo de entrenamiento (Rivero *et al.*, 1995). De este modo, en equinos que tienen un buen rendimiento en competiciones de resistencia se encuentra que hay mayor proporción de fibras Tipo I y IIA (López-Rivero y Serrano, 1998).

El porcentaje de cada tipo de fibra también varía con la profundidad. Así, en las regiones profundas del músculo hay mayor proporción de tipo I (oxidativas) estando mejor dotadas para el mantenimiento postural y actividades de baja intensidad y larga duración, mientras que en las regiones superficiales hay mayor proporción de tipo IIB (no oxidativas), interviniendo éstas en la generación de fuerza propulsiva, rápida y de corta duración. La proporción de fibras Tipo IIA se mantiene más constante con la profundidad, aunque se ha demostrado que en caballos entrenados se incrementan a mayor profundidad (López-Rivero *et al.*, 1992).

4. Relación entre morfología y funcionalidad. Su importancia en la selección genética equina

LA CONFORMACIÓN-FUNCIONAL

Aunque la selección equina se basa principalmente en los resultados deportivos de los animales, la conformación y los movimientos tienen un papel importante en la valoración de los caballos en los concursos morfológicos. Sin embargo, el caballo de hoy es principalmente un atleta o un animal de trabajo, y su valor se determina en mayor medida por sus habilidades deportivas y la salud de sus extremidades. Actualmente se está poniendo más énfasis en la

conformación funcional y los movimientos, en lugar de en determinados detalles externos, con el objetivo de seleccionar caballos para las disciplinas atléticas (Bowling and Ruvinsky, 2000).

La conformación del caballo varía con la función que se espera que realice, de modo que, antes de procurar evaluar un caballo para el deporte, es importante saber qué tipo estamos buscando y cuál es su función ¿Salto, doma, velocidad, resistencia...? Aunque hay algunas variaciones de la conformación que son específicas para cada disciplina ecuestre, la mayoría de las cualidades deseables son comunes en todos los caballos de deporte. La eficacia biomecánica permite la facilidad del movimiento que, al mismo tiempo, reduce los traumatismos y aumenta la viabilidad del animal.

Para valorar la conformación, es importante situar al caballo sobre una superficie dura y lisa y seguir una secuencia de trabajo. Se deberá examinar al animal de frente, de perfil y desde atrás, siendo recomendable relacionar el estudio en estación con los movimientos del animal (Sala, 1999).

La cabeza y el cuello son importantes a la hora de determinar la habilidad atlética de un caballo, ya que los utiliza como timón y estabilizador. Para que un caballo esté bien balanceado, su cuello debe ser largo y sin grasa, con un tamaño de la cabeza en proporción con el resto del cuerpo. La cabeza debe unirse al cuello de manera que favorezca los movimientos amplios y la flexión, sin afectar a los cambios de aire (Lawrence, 2001). Se considera normal cuando el ángulo del cuello con la horizontal esté próximo a 45°, ya que en estas condiciones influencia favorablemente la dirección de la cabeza y de la espalda. El cuello recto favorece un paso elevado y elegante que, por el contrario, resulta inadecuado para el salto al no permitir un correcto empleo del cuello y de todo el balancín cefálo-raquidiano. Sin embargo, con el cuello en dirección horizontal, se sobrecarga el tercio anterior y el paso resulta poco distinguido (Mermillod, 1998).

Una cruz alta se considera favorable para la amplitud de los movimientos y la velocidad, ya que los ligamentos y músculos que unen el cuello al tórax se mueven libremente y el caballo muestra mejor flexibilidad, coordinación y energía. La brevedad relativa del dorso acompañada de una mayor longitud de la grupa es considerada un signo de belleza y de gran funcionalidad, por su alta relación con la aptitud para la velocidad, en cualquier tipo de caballo y particularmente en el de silla (Mermillod, 1998). La inclinación de la grupa tiene una fuerte correlación con la función del caballo (Koenen *et al.*, 1995; Langlois *et al.*, 1978). En teoría, la grupa de orientación horizontal es la más favorable para los caballos de velocidad porque mejora el ángulo de inserción de la musculatura

glútea y aumenta la longitud y amplitud de la contracción muscular. Una cierta inclinación de la grupa puede disminuir la extensión del movimiento, aumentando la intensidad de la contracción (potencia muscular), por lo que es útil en animales de salto de obstáculos.

En un ejemplar “perfecto”, las extremidades deben caer en línea recta (desde delante y desde atrás) y una línea vertical imaginaria debe cortar la extremidad en dos mitades iguales. De perfil, también se buscan líneas rectas para que las extremidades aguanten la carga del peso lo mejor posible.

La importancia de la conformación de las extremidades anteriores se evidencia al soportar la mayor parte del peso del animal (60-65%). En los animales para doma se busca preferentemente espaldas largas e inclinadas (Holmström *et al.*, 1990), ya que la mayor longitud determina un mayor arco de oscilación en torno al punto de suspensión, con evidentes ventajas para la amplitud del paso. Y su inclinación condiciona la libertad del movimiento delantero de la extremidad permitiendo la máxima amplitud de tranco. Sin embargo, una espalda corta, reduce la longitud del tranco y aumenta el impacto con el suelo (Lawrence, 2001).

Un brazo demasiado corto, con sus respectivos músculos cortos, hacen que la longitud del tranco sea corta, mientras que si es largo causa excesivo desgaste a la musculatura del hombro. La longitud del antebrazo es importante en la determinación de la amplitud del tranco. Una espalda larga, brazo corto, un antebrazo mas largo y una caña corta, permiten la máxima extensión del tranco (Lawrence, 2001).

El caballo ideal tiene una pierna larga y una caña corta, que favorece la máxima extensión del tranco. Para los herradores, es fundamental que la alineación de las falanges sea paralela a la línea de la muralla en las lumbres y a la línea que va desde los pulpejos hasta los talones. En un caballo “perfecto”, la muralla en las lumbres es tres veces más larga que en los talones (Sala, 1999).

LA MORFOLOGÍA COMO CRITERIO DE SELECCIÓN EN LOS PROGRAMAS DE CRÍA

Los rasgos fenotípicos son los que pueden ser observados y medidos, por ejemplo el funcionamiento y la conformación. En algunos casos el funcionamiento es relativamente fácil de medir (ganancias, velocidad, carga, etc.), aunque en numerosas ocasiones no existe una alta correlación entre los distintos controles de rendimientos utilizados para valorar una determinada aptitud. En el caso de

los rasgos conformacionales o morfológicos del caballo, el control de rendimientos se ha realizado tradicionalmente a partir de la valoración subjetiva de técnicos o jueces especialistas en una determinada raza.

En la cría de caballos, la conformación es más importante que en otras especies al ser un indicativo del rendimiento y la fortaleza del animal (Holmström *et al.*, 1990). Esta importancia ha sido puesta de manifiesto por distintos autores (Bruns *et al.*, 1978; Schwark *et al.*, 1988) al estimar los pesos económicos (en función de los precios de venta de los animales) de los parámetros que integran los índices de selección, en distintas razas equinas, donde la conformación y la capacidad de movimientos son los dos parámetros más importantes en la selección para doma. Así pues, los objetivos de cría y selección incluyen la conformación funcional y los movimientos como un objetivo para mejorar los parámetros relacionados con el rendimiento deportivo. Esto significa que la información relativa a la conformación es utilizada para la selección indirecta de los parámetros de rendimiento funcional (Koenen *et al.*, 2004). Por ello se puede considerar a la morfología como un objetivo de selección verdadero y propio, ya que se encuentra correlacionada con la mecánica del movimiento y con el rendimiento de los animales (Koenen *et al.*, 1995).

El estudio de la relación entre la conformación y la aptitud funcional constituye un campo tradicional de la crianza de caballo, y a través de la medida de la correlación que existe entre ambas se puede dar mayor importancia a los criterios de selección objetivos, disminuyendo los subjetivos (Mermillod, 1998). La inclusión de determinadas medidas cuantitativas de conformación (Calificación Morfológica Lineal) ha mejorado considerablemente el sistema tradicional de valoración de un caballo, al permitir una medida indirecta del rendimiento, especialmente de los movimientos montado (Holmström and Philipsson, 1993).

La selección en la cría de caballos está orientada a generar un producto con determinadas características estéticas, pero sobre todo con una conformación funcional para obtener mejores resultados en las pruebas deportivas en las que participe. Una selección indirecta de resultados deportivos, utilizando datos morfológicos, puede ser útil ya que estas presentan menor heredabilidad y pueden ser mejoradas solo a una edad avanzada. La eficacia de la selección indirecta del rendimiento depende de la variabilidad genética de los aspectos morfológicos y de la correlación genética entre la conformación y los resultados deportivos (Mermillod, 1998).

5. Calificación morfológica lineal en los esquemas de selección de las razas equinas españolas

NORMATIVA LEGAL

Tradicionalmente, el caballo ha jugado un papel muy importante en el ejército, como medio de transporte o de tracción, siendo su papel en la agricultura también fundamental. Pero desde que este animal fue sustituido por los vehículos, perdió toda su importancia quedando relegado para actividades de ocio y deporte, aunque continuó siendo gestionado por el Ministerio de Defensa en España.

Tras la promulgación del Real Decreto 1133/2002, por el cual el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) regulaba el ámbito de las razas equinas, el régimen jurídico de los libros genealógicos, las asociaciones de criadores y las características zootécnicas de las distintas razas, el sector equino comenzó a considerarse como un sector ganadero más.

a) Marco regulador del sector equino

Dentro del Plan de Ordenación y Fomento del Sector Equino Español instaurado en el año 2004 se ha desarrollado un importante volumen de legislación a nivel nacional y autonómico, que afecta al desenvolvimiento de las ganaderías (Marqués de la Motilla, 2005). Este desarrollo legislativo evidencia la apuesta del MAPA por el desarrollo de este sector, poniendo los instrumentos legales y financieros necesarios en manos de los ganaderos y las asociaciones de criadores (Escribano, 2005).

A nivel europeo, se han legislado las normas sanitarias y zootécnicas para el movimiento de équidos en actividades de importación-exportación, el control de enfermedades de declaración obligatoria y la protección de los animales durante su transporte (TRAGSEGA, 2003).

En nuestro país, el mayor desarrollo legislativo para la regularización del sector equino se alcanzó tras la publicación del Real Decreto 1133/2002 que ha servido de marco general de referencia para el resto de legislación publicada.

De él se derivaron, además de las órdenes por las que se establecen las normas zootécnicas para cada una de las razas oficialmente reconocidas, una serie de órdenes para regular los distintos aspectos importantes para este sector.

b) Requisitos básicos de los Esquemas de Selección y los Controles de Rendimientos de razas equinas españolas

De manera específica, la Orden APA/1018/2003, de 23 de abril, establece los requisitos básicos de los Esquemas de Selección y Controles de Rendimientos para la evaluación genética en équidos en España.

Su principal objetivo es favorecer la valoración genética de los équidos españoles con el fin de facilitar el diseño de los acoplamientos entre reproductores que permitan la obtención del máximo progreso genético y un aumento de la competitividad de nuestras razas.

En ella se establecen las distintas etapas de las que se compone un Esquema de Selección, determinando los Controles de Rendimientos que se pueden utilizar para establecer las categorías de:

- **Joven Reproductor Recomendado:** Se obtiene a partir de la valoración de los animales en función de sus propios resultados obtenidos a edades tempranas. Estos animales deberán cumplir una serie de requisitos mínimos (de resultados y fiabilidad de las observaciones) establecidos específicamente en el Plan de Mejora de cada una de las razas. Con esta categoría se pretende incentivar la utilización de nuevos reproductores a edades tempranas, para poder realizar una valoración genética precoz de los individuos.
- **Reproductor Mejorante:** Para obtener esta categoría los animales deben ser valorados genéticamente en función de sus propios resultados y/o los de sus colaterales (animales relacionados) para cada una de las clases establecidas dentro de los Esquemas de Selección, obteniendo un valor genético superior a la media poblacional y que supere la fiabilidad mínima establecida para cada raza. Son animales testados genéticamente.
- **Reproductor Élite:** Las condiciones necesarias para obtener esta categoría varían en función de cada Programa de Mejora. Es imprescindible que los animales tengan 7 ó más años de edad y superen la media poblacional (con una fiabilidad adecuada) en la valoración genética.

Los Controles de Rendimientos reconocidos aportan y/o completan la información necesaria para la Valoración Genética de los animales y deben estar convenientemente recogidos en el Esquema de Selección de cada una de las razas. Los controles pueden desarrollarse en:

- **Laboratorios y Centros de Locomoción Equina.** Permiten la valoración funcional indirecta de animales jóvenes, complementando los resultados obteni-

dos en las pruebas funcionales. El estudio se compone de una parte cinemática y otra fisiológica.

- **Centros de Testaje, Estaciones de Prueba y Centros de Alto Rendimiento.** Permiten la comparación directa de animales que conviven bajo un ambiente común prefijado, de manera que las diferencias observadas entre ellos son básicamente de tipo genético. En ellos se evalúan caracteres con heredabilidades bajas, relacionados con la reproducción, la morfología, el comportamiento y las aptitudes para la monta.
- **Pruebas de Selección de Caballos Jóvenes.** Son pruebas de selección homologadas para animales de 4 a 7 años (en función de la disciplina), creadas como herramientas específicas dentro de cada Esquema de Selección. Permiten la recogida completa y en el formato adecuado de la información, facilitando el seguimiento de la capacidad de transmisión genética de los caracteres deportivos, con el fin de culminar el proceso selectivo.
- **Concursos morfológicos e hípicos.** Los concursos deben fijar previamente las condiciones mínimas que deben cumplir para garantizar su objetividad y posibilidades de utilización.

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL: METODOLOGÍA DE TRABAJO

La **Orden APA/ 1018/ 2003**, de 23 de abril, establece que todas aquellas razas equinas españolas que quieran ser valoradas genéticamente por su morfología deben incorporar en su Programa de Mejora el sistema de **Calificación Morfológica Lineal** (Gómez *et al.*, 2005).

Este sistema permite seleccionar los animales en función de sus características **morfofuncionales** (morfología orientada a una funcionalidad determinada), gracias a las correlaciones existentes entre cada uno de los rasgos evaluados linealmente y la aptitud específica de cada raza. Asimismo, cada ganadero puede seleccionar el animal que corrija un determinado defecto existente en su ganadería, en función del Valor Genético obtenido para cada variable morfológica valorada (Gómez *et al.*, 2005).

a) Modelo de la ficha de Calificación Morfológica Lineal

El diseño de una ficha de Calificación Morfológica Lineal específica para una raza se realiza siempre en base a un **estudio zoométrico completo** de un número representativo de individuos de la población.

Conociendo de antemano qué características morfológicas pueden estar relacionadas con el rendimiento adecuado para una disciplina determinada, se pre-seleccionan un amplio grupo de medidas zoométricas que serán estudiadas individualmente sobre un mínimo de 150 animales, seleccionados asegurando que todas las variantes o líneas existentes dentro de la raza estén convenientemente representadas.

Tras la recogida de la información en campo, se realiza un **estudio genético-estadístico** de las variables con los siguientes objetivos:

- **Caracterización morfoestructural.** Mediante la interpretación de los resultados obtenidos en el estudio estadístico de las variables, separadas por sexos.
- **Preselección de las variables a incluir en la ficha.** En función del nivel de variabilidad existente en la población y los valores de heredabilidad obtenidos (porcentaje del total de variación entre animales para un rasgo en particular que se debe a los genes que han heredado). Para reducir el número de variables se evidencian las relaciones existentes entre ellas mediante pruebas específicas (correlaciones fenotípicas y genéticas –relación existente entre el valor genético de un determinado carácter y el valor genético para otro carácter en el mismo animal, pudiendo ser positiva o negativa–, análisis de componentes principales...). En la selección de las variables definitivas se aplican criterios de tipo: económico (rasgos relacionadas con el valor del animal en el mercado), funcional (relacionados con el rendimiento del animal en una disciplina determinada), genético (rasgos con suficiente heredabilidad y variabilidad, que garanticen la rápida mejora de la población) y metodológico (rasgos simples y fáciles de calificar, que garanticen la objetividad de las observaciones).
- **Determinación de los extremos.** Se busca definir objetivamente los límites de cada clase definida para cada rasgo. Aunque el calificador **debe ser capaz de clasificar** cada rasgo (pe. Longitud del cuello) dentro de las diferentes clases propuestas (pe. Muy corto, corto, medio, largo y muy largo) sin necesidad de medirlo directamente sobre el animal. Son valores indicativos que facilitan la formación y entrenamiento de los calificadores.
- **Diseño de índices morfológicos.** Se realiza mediante ponderaciones del valor genético de determinados caracteres agrupados por sus correlaciones con otros caracteres morfológicos y/ o funcionales.

Una vez diseñada la ficha, esta debe ser testada en el campo por un equipo de calificadores antes de que la información que de ella se derive se utilice en la

Valoración Genética de los animales. Es importante ajustar el número de clases a aquellas que el calificador es capaz de diferenciar de forma efectiva y fiable. Durante esta etapa se evalúa la propia ficha, no los animales sobre los que se utiliza, formando parte del análisis del sistema y el preentrenamiento de los calificadores.

b) Parámetros genéticos de las variables lineales

El interés principal del desarrollo de este sistema de calificación de la morfológica radica en las características de la información que genera, ya que permiten utilizar los datos para la Valoración Genética de los animales por su morfología. Thompson *et al.* (1981) recomendó la recogida de la información morfológica en una escala lineal frente a la valoración de los animales en relación a un ideal, ya que el sistema lineal mide más variación genética, las heredabilidades de las variables lineales son significativamente mayores y las correlaciones entre ellas se interpretan fácilmente.

Aunque se ha demostrado que la complejidad de los rasgos valorados y la experiencia de los calificadores condicionan la heredabilidad (Thompson *et al.*, 1983), siendo inferior para los rasgos combinados que para la media de cada uno de los rasgos simples (Veerkamp *et al.*, 2002) y ayudando la experiencia a disminuir la variación residual.

c) Validación del sistema y los calificadores

Los sistemas de Calificación Morfológica Lineal no son estáticos. Las poblaciones animales evolucionan, y las fichas también deben hacerlo. Los cambios que se producen en las fichas se realizan en base a los procesos constantes de validación del sistema y de los calificadores y a la concreción de los objetivos de crianza.

El entrenamiento y validación de los calificadores debe ser constante para asegurar la consistencia y uniformidad de sus calificaciones (Janssens and Vandepitte., 2004), y que posean las características necesarias para su empleo en la estimación del valor de cría de los individuos.

Para la validación del sistema y los calificadores se estiman una serie de parámetros como son:

- **Estudio estadístico completo** de los rasgos incluidos en la ficha de Calificación Morfológica Lineal y las medidas zoométricas estudiadas paralelamente.

- La **desviación estándar** por calificador permite la medida del uso de la escala por parte de este (van Steenbergen, 1989).
- El **coeficiente de variación de cada rasgo** mide la consistencia asignada a cada carácter (el carácter más consistente es el que menos varía).
- El **coeficiente de variación entre las calificaciones** de los distintos calificadores (compara las calificaciones de un rasgo en un mismo animal por los distintos calificadores) indica el grado de homogeneidad de criterios existente entre ellos.
- El **análisis de las medias mínimo cuadráticas** para cada variable corregidas por el calificador evidencia las variaciones causadas por estos (Aitchison *et al.*, 1972).
- La **repetibilidad** mide la relación entre dos observaciones de un mismo animal realizadas por un mismo calificador, lo que equivale a una correlación intra-calificador. La **reproductibilidad** mide el grado de correspondencia entre dos calificaciones realizadas por dos calificadores diferentes sobre un mismo animal, lo que equivale a una correlación inter-calificador. Las diferencias entre estos dos parámetros se deben a la interacción calificador-animal (van Steenbergen, 1989).
- **Estudio de la distribución de frecuencias** de las clases en cada rasgo permite conocer el número de clases utilizadas, la moda (clase más repetida), la mediana (percentil 50, clase que deja el 50% de la población a cada uno de sus lados)...
 - El análisis del rango de clases utilizado por los calificadores muestra la tendencia de cada calificador a utilizar todas las clases de la escala, incluidos los extremos o sólo las centrales (van Steenbergen, 1989).
 - El estudio comparativo de las distribuciones por calificador evidencia el nivel solapamiento entre las calificaciones y/o la tendencia a valorar por encima o por debajo de la media.
- **Pruebas estadísticas específicas** para el estudio de las variables.
 - El **análisis de las correlaciones fenotípicas entre las variables** morfológicas se utiliza para examinar la estructura de las observaciones y ver qué parámetros pueden ser omitidos o agrupados (van Steenbergen, 1989).
 - **Las correlaciones entre las variables morfológicas y los datos de rendimiento** permiten la selección de las variables más relacionadas con la funcionalidad que persigue cada raza (Aitchison *et al.*, 1972).

- **El análisis de componentes principales** permite reducir el número de caracteres lineales a un menor número de factores independientes que agrupan los caracteres externos (van Steenberg, 1989) conduciendo a una interpretación más concreta de otros análisis (Sieber *et al.*, 1987).
- **El análisis de la varianza** determina los efectos no-genéticos significativos para cada variable (Janssens and Vandepitte, 2004). Informa sobre los factores que condicionan la calificación de los animales y que deben incluirse en el modelo de valoración genética (Thompson *et al.*, 1983). En general, los efectos ambientales que resultan significativos para las variables lineales lo son también para las medidas zoométricas (Lucas *et al.*, 1984).
- **Las regresiones simples** de las medidas zoométricas en las puntuaciones lineales se utilizan para estimar los cambios de cada medida para cada clase en la escala lineal (Vinson *et al.*, 1982).
- **Estimación de parámetros genéticos.** Veerkamp *et al.* (2002) utilizan los parámetros genéticos para evaluar la precisión y exactitud de la información recogida, aunque su conocimiento también es necesario para la estimación del valor genético de los animales con fines selectivos.
 - La **heredabilidad** muestra la correlación observada entre animales emparentados como una proporción de la correlación que podría encontrarse si toda la varianza fuera genética aditiva. Por ello, la heredabilidad estimada dentro de calificador puede utilizarse como criterio de repetibilidad de sus puntuaciones (Veerkamp *et al.*, 2002).
 - La **correlación genética** entre calificaciones de diferentes calificadores puede utilizarse como medida de la repetibilidad entre ellos (Veerkamp *et al.*, 2002). Además, las correlaciones genéticas entre los rasgos evidencian las relaciones genéticas entre ellos.

CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL EN LOS ESQUEMAS DE SELECCIÓN DE RAZAS EQUINAS ESPAÑOLAS

Según la legislación vigente, todas las razas equinas españolas que quieran valorar genéticamente a sus animales en función de su morfología deberán poner a punto un sistema de Calificación Morfológica Lineal.

En la actualidad existen 6 razas equinas autóctonas que incluyen el desarrollo y puesta a punto de este sistema en su Esquema de Selección, son caballos de

Pura Raza Española, Pura Raza Árabe, Caballo de Deporte Español, Pura Raza Menorquina, Trotador Español e Hispano-árabe.

Únicamente en las tres primeras se ha comenzado a trabajar activamente en este Control de Rendimientos morfológicos, siendo el Caballo de Pura Raza Español el que más avanzado lleva esta labor.

En función de la información que se recoge mediante la Calificación Morfológica Lineal, los animales pueden optar a dos categorías dentro de los Esquemas de Selección. Si son valorados positivamente en función de sus propios resultados obtendrán la categoría de Jóvenes Reproductores Recomendados, y si se valoran positivamente en función de sus resultados y los de sus colaterales obtendrán la categoría de Reproductores Mejorantes.

Bibliografía

Aitchison, T.E.; Freeman, A.E. y Thomson, G.M. (1972): "Evaluation of a Type Appraisal Program in Holsteins". *Journal of Dairy Science*, 55 (6): 840-844.

Andrews, F.M. y Spurgeon, T.L. (1986): "Histo-chemical staining characteristics of normal horse skeletal muscle". *American Journal of Veterinary Research*, 47 (8): 1843-1852.

Barrey, E.; Hermelin, M.; Vaudelin, J.L.; Poirel, D. y Valette, J.P. (1994): "Utilisation of an accelerometrix device in equine gait". *Equine Veterinary Journal Supplement*, 17: 7-12.

Barrey, E. (1999): "Methods, Applications and Limitations of Gaits Analysis in Horses". *The Veterinary Journal*, 157: 7-22.

Barrey, E.; Desliens, F.; Poirel, D.; Biau, S.; Lemaire, S.; L-Rivero, J.L. y Langlois, B. (2002): "Early evaluation of dressage ability in different breeds. Equine Exercise Physiology 6". *Equine Veterinary Journal Supplement*, 34: 319-324.

Bowling, A.T. y Ruvinsky, A. (2000): *The genetics of the horse*. CABI Publishing. UK.

Bruns, E.; Bierbaum, M.; Frese, D. y Haring, H.J.F. (1978): "Die Entwicklung von Selektions-kriterien für die Reitpferdezucht. IV. Schätzung relativer ökonomischer Gewichte anhand von Auktionsergebnissen". *Züchtungskunde*, 50: 93-100.

Cano, M.R.; Vivo, J.; Miró, F.; Morales, J.L. y Galisteo, A.M. (2001): "Kinematic characteristics of Andalusian, Arabian and Anglo-Arabian horses: a comparative study". *Research in Veterinary Science*, 71: 147-153.

Cárdenas, M.A. (2005): *Página web de la Ganadería de Pura Raza Español de Cárdenas*. (<http://www.caballoscardenas.com/>).

Clayton, H. y Schamhardt, H. (2000): *Measurements Techniques for Gait Analysis*. In: *Equine Locomotion*. Ed. W. Back and H. Clayton. W.B Saunders London. UK., pp. 55-76.

Dubowitz, V. (1985): *Muscle biopsy: A practical approach*. 2nd ed., Baillière Tindall, London.

Edwards, E.H. (1992): *El gran libro del caballo*. Ed. El País/Aguilar, 9.

Escribano Mora, C. (2005): *El caballo de Pura Raza Española en el siglo XXI*. Foro de opinión, El caballo Español. V Jornadas Ecuestres.

Essen-Gustavsson, B.; Lindholm, A. y Thornton, J. (1980): "Histochemical properties of muscle fibre types and enzyme activities in skeletal muscles of Standardbred trotters of different ages". *Equine Veterinary Journal*, 12 (4): 175-180.

Galloux, P.; Richard, N.; Dronk, T.; Leard, M.; Perrot, A.; Jouffroy, J.L. y Cholet, A. (1994): "Analysis of equine gait using three-dimensional accelerometers fixed on the saddle". *Equine Veterinary Journal Supplement*, 17: 44-47.

Gómez, M.D.; Cervantes, I.; Valera, M. y Molina, A. (2005): "Calificación Morfológica Lineal en el caballo de Pura Raza Española". *El Caballo Español*, 2: 70-79.

Holmström, M.; Magnusson, L.E. y Philipsson, J. (1990): "Variation in conformation of Swedish Warmblood horses and conformational characteristics of elite sport horses". *Equine Veterinary Journal*, 22 (3): 186-193.

Holmström, M. y Philipsson, J. (1993): "Relationship between conformation, performance and health in 4-year-old Swedish Warmblood Riding Horses". *Livestock Production Science*, 33: 293-312.

Holmström, M.; Fredicson, I. y Drevemo, S. (1994): "Biokinematic differences between riding horses with good and poor trot". *Equine Veterinary Journal Supplement*, 17: 51-56.

Janssens, S. y Vandepitte, W. (2004): "Genetic parameters for body measurements and linear type traits in Belgian Bleu du Maine, Suffolk and Texel sheep". *Small Ruminant Research*, 54: 13-24.

Koenen, E.P.; Van Veldhuizen, A.E. y Brascamp, E.W. (1995): "Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show jumping performance in the Dutch Warmblood Riding Horse population". *Livestock Production Science*, 43: 85-94.

Koenen, E.P.; Aldridge, L.I. y Philipsson, J. (2004): "An overview of breeding objectives for warmblood sport horses". *Livestock Production Science*, 88: 77-84.

Langlois, B.; Froidevaux, J.; Lamarche, L.; Legault, C.; Laguault, P.; Tassencourt, L. y Theret, M. (1978): "Analyse des liaisons entre la morphologie et l'aptitude au galop au trot et au saut d'obstacles chez le cheval". *Annales de Genetique et de Selection Animale*, 10 (3): 443-474.

Lawrence, L.A. (2001): *Horse Conformation Analysis*. Ed. Washington State University Extension. USA. 12 pp.

Lindholm, A. y Piehl, K. (1974): "Fibre composition, enzyme activity and concentration of metabolites and electrolytes in muscles of Standardbred horses". *Acta Veterinaria Scandinavica*, 15: 287-309.

López-Rivero, J.L.; Serrano, A.; Diz, A. y Galisteo, A.M. (1992): "Variability of muscle fibre composition and fibre size in the horse Gluteus medius: an enzyme-histochemical and morpho-metric study". *Journal of Anatomy*, 181: 1-10.

López-Rivero J.L. y Serrano, A. (1998): "Composición fibrilar del músculo Gluteus medius en equinos con distinto historial en carreras de resistencia". *Archivos de Medicina Veterinaria*, 30 (1): 115-123.

Lucas, J.L.; Pearson, R.E.; Vinson, W.E. y Johnson, L.P. (1984): "Experimental Linear Descriptive Type Classification". *Journal of Dairy Science*, 67: 1767-1775.

Marlin, D. y Nankervis, K. (2002): *Equine exercise physiology*. Ed. Blackwell Science Ltd. UK., pp. 94-126.

Marqués de la Motilla (2005): *El caballo de Pura Raza Española en el siglo XXI*. Foro de opinión. El caballo Español. V Jornadas Ecuestres.

Mawdsley, A.; Kelly, E.P.; Smith, F.H. y Brophy, P.O. (1996): "Linear assessment of the Thoroughbred horse: an approach to conformation evaluation". *Equine Veterinary Journal*, 28 (6): 461-467.

Mermillod, Jean-Louis (1998): *Approccio alla valutazione morfologica lineare del cavallo sella italiano*. Tesi di laurea. Università degli studi di Perugia. Facoltà di medicina veterinaria. Istituto di Produzioni Animali.

Rivero, J.L.; Ruz, M.C. y Serrano, A. (1995): "Effects of a 3 month endurance training programme on skeletal muscle histochemistry in Andalusian, Arabian and Anglo-Arabian horses". *Equine Veterinary Journal*, 27: 51-59.

Rivero, J.L. y Barrey, E. (2001): "Heritabilities and genetic and phenotypic parameters for gluteus medius muscle fibre type composition, fibre size and capillaries in purebred Spanish horses". *Livestock Production Science*, 55 (3): 233-241.

Ronéus, M.; Lindholm, A. y Asheinm, A. (1991): "Muscle characteristics in Thoroughbreds of different ages and sexes". *Equine Veterinary Journal*, 23 (3): 207-210.

Sala, M. (1999): "Página web de EKI Formación: Morfología y Funcionalidad". *Boletín del Herraaje* N° 1. (<http://www.eki.es>).

Schwark, H.J.; Petzold, P. y Nörenberg, I. (1988): "Untersechungen zu Auswahl von Selektionkriterien bei der Weiterentwicklung der Pferdezucht der DDR". *Arch. Tierz., Berlin*, 31: 279-289.

Sieber, M.; Freeman, A.E. y Hinz, P.N. (1987): "Factor analysis for evaluating relationships between first lactation type scores and production data of Holstein dairy cows". *Journal of Dairy Science*, 70 (5): 1018-1026.

TRAGSEGA (2003): *Página web del Estudio de caracterización del sector equino en España* (<http://www.mapa.es/app/Equino/Informacion/Infsector.aspx?lng=es>).

Thompson, J.R.; Freeman, A.E.; Wilson, D.J.; Chapin, C.A.; Berger, P.J. y Kuck, A. (1981): "Evaluation of a Linear Type Program in Holsteins". *Journal of Dairy Science*, 64 (7): 1610-1617.

Thompson, J.R.; Lee, K.L.; Freeman, A.E. y Jonson, L.P. (1983): "Evaluation of a Linearized Type Appraisal System for Holstein Cattle". *Journal of Dairy Science*, 66: 325-331.

Van Steenbergen, E.J. (1989): "Description and Evaluation of a Linear Scoring System for Exterior Traits in Pigs". *Livestock Production Science*, 23: 163-181.

Veerkamp, R.F.; Gerritsen, C.; Koenen, E.; Hamoen, A. y De Jong, G. (2002): "Evaluation of Classifiers that Score Linear Type Traits and Body Condition Score using Common Sires". *Journal of Dairy Science*, 85: 976-983.

Vinson, W.E.; Pearson, R.E. y Johnson, L.P. (1982): "Relationship between linear descriptive type traits and body measurements". *Journal of Dairy Science*, 65: 995-1003.

Morfología y productividad en bovino lechero

Pérez-Cabal, M.A.*; González-Recio, Ó.** y Alenda, R.***

* Dpto. Producción Animal. Fac. Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Avda. Puerta de Hierro, s/n, 28040 Madrid. mapcabal@vet.ucm.es

** Dpto. Mejora Genética Animal. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. Ctra. La Coruña, km. 7,5, 28040 Madrid. gonzalez.oscar@inia.es

*** Dpto. Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid. Ciudad Universitaria s/n, 28040 Madrid. rafael.alenda@upm.es

1. Introducción

733

2. Reseña histórica sobre la calificación morfológica

734

3. Conformación y producción de leche

735

4. Conformación y longevidad

736

5. Conformación y rentabilidad

746

6. Conformación en índices de selección por
mérito total

749

7. Conformación y prueba de progenie

754

8. Limitaciones de la conformación en la selección

755

Bibliografía

756

1. Introducción

La mejora genética de cualquier especie ha estado ligada a la creación de Libros Genealógicos, siendo el primero de ellos el Libro del Pura Sangre Inglés en 1882, y a los concursos ganaderos. La comercialización de la mejora genética estuvo asociada a la productividad de los animales con pedigrí, para lo que se desarrollaron el control de rendimientos y la valoración morfológica. El desarrollo de las metodologías para predecir el valor genético y estimar los parámetros genéticos de los caracteres productivos y morfológicos ha permitido una selección conjunta y, de hecho, en las últimas décadas, la selección en vacuno lechero se ha centrado en estos caracteres.

El ganadero siempre ha buscado una vaca lechera que produzca mucho durante el máximo tiempo posible, y precisamente debido al estrés al que es sometida en un nivel intensivo de producción, se espera que la vaca tenga unos atributos físicos determinados para permanecer más tiempo en el rebaño. Sin embargo, debido a las correlaciones genéticas antagónicas entre los caracteres productivos y la susceptibilidad a determinadas enfermedades (Lyons *et al.*, 1991), la selección intensiva por un incremento de la producción de leche ha ocasionado que los animales presenten más problemas (no siempre controlados por la morfología) y se incremente el riesgo de desecho, dando lugar a importantes pérdidas económicas en las granjas comerciales de leche. Para poder seleccionar por rentabilidad en el futuro es necesario contar con los caracteres productivos y morfológicos, pero éstos no serán los mismos que se consideraban en la primera mitad del siglo XX, sino que serán aquellos que mejoren la resistencia a la mamitis, a las cojeras, la reproducción, y que permitan una mejor adaptación a los nuevos sistemas de producción, como el robot de ordeño.

En este capítulo se aborda la influencia de la conformación en la selección de reproductores. En este sentido, se trata la relación entre los caracteres de tipo y los diferentes factores que hacen que un animal sea más o menos rentable, como la producción de leche, la reproducción o la resistencia a algunos problemas de salud. Otros aspectos como la utilización de la conformación en los índices de selección a nivel mundial, el interés de la valoración morfológica en los programas de progenie, y las limitaciones que se presentan actualmente en la selección de animales más funcionales y con menores problemas utilizando los caracteres de tipo, dan una visión global de situación actual de la mejora genética en el vacuno lechero.

2. Reseña histórica sobre la calificación morfológica

Aunque la calificación de animales se realizaba ya en el siglo XIX en la raza Jersey, fue a principios del siglo XX cuando se empezaron a calificar sistemáticamente los animales. Por ejemplo, la calificación de Frisona Holandesa empezó en 1903; en el Reino Unido, se empezó a considerar la calificación morfológica para el registro de un animal en el Libro Genealógico y no solamente su pedigrí a partir de 1909 (Standford, 1956), y en 1922 y 1928 se hicieron oficiales las calificaciones de la Holstein-Frisona en Canadá y Estados Unidos, respectivamente.

El origen de la calificación moderna tiene lugar en 1943 en la Purebred Dairy Cattle Association of America, que estableció un sistema de calificación en granja, en las condiciones naturales de producción y realizada por un calificador profesional, con los siguientes objetivos: 1) concienciar al ganadero de la importancia del tipo; 2) mejorar el tipo racial; 3) mejorar el criterio de desecho; y 4) beneficiar a los ganaderos con pocos pero buenos animales (Yapp, 1959). El tipo ideal variaba en función de la raza y de la zona de producción: mientras en Estados Unidos y Canadá el tipo buscado era puramente lechero, en Europa se hacía más énfasis en la doble aptitud carne-leche y el animal ideal tenía más cualidades carniceras (Bowden, 1982). Sin embargo, a lo largo de los años hemos podido comprobar que la conformación de la “vaca ideal” es bastante semejante sea cual sea la raza.

La calificación morfológica tuvo como objetivo inicial determinar la productividad de aquellos animales que carecían de datos productivos al no contar con control lechero. Durante muchos años se valoró al animal con una única puntuación total pero se acordó que era más lógico considerar diferentes zonas de la morfología de la vaca para detectar las zonas con defectos y así, la puntuación final del animal (calificación final) debía ser la suma de las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo. De esta forma, para predecir la producción de leche y separar los animales lecheros de los cárnicos se utilizaron las calificaciones de estructura y capacidad, conformación de la ubre y apariencia lechera, entre otros.

En España, los inicios documentados de la calificación morfológica se remontan a 1888 con los concursos morfológicos de Avilés (Asturias) o los de principios del siglo XX en la Granja Agrícola de La Coruña (Galicia). Estos concursos se realizaban para determinar la aptitud cárnica de los animales, puesto que hasta los años 20 en nuestro país no se buscaron animales especializados en producción lechera. En el “Reglamento de Libros Genealógicos y comprobación

de rendimientos del ganado vacuno de aptitud lechera”, publicado en la Gaceta de Madrid el 20 de marzo de 1933 se decía que entre los requisitos necesarios para que un animal fuera inscrito en el Libro Genealógico se necesitaba aportar la *ficha zoométrica*, documento en el que se recogían los datos referentes a la morfología del animal (Boceta, 1955) mediante mediciones directas, puntuaciones y descripciones. Este sistema se mantiene hasta los años 70. En 1974 un holandés empezó a calificar las vacas Frisonas europeas con el sistema de Holanda pero muchos ganaderos que tenían vacas de origen americano no aceptaron que sus vacas fueran calificadas con esos criterios, por lo que ANFE (Asociación Nacional de Frisona Española) decidió colaborar con la asociación canadiense para implementar en España un sistema de calificación similar al de Canadá, que se publica en el B.O.E., con la Resolución 4048/1978. Este sistema consistía en calificar al animal por regiones, ponderando de diferente manera las regiones dependiendo de si el animal pertenecía al prototipo racial F.A. (Frisona Americana) o al prototipo F.E. (Frisona Europea). Posteriormente ha habido diversas actualizaciones (B.O.E., 1981; B.O.E., 1994; B.O.E., 2005) variando las regiones a calificar y su ponderación para un único prototipo racial, además de aplicar, desde 1984, el sistema actual de calificación por caracteres lineales.

3. Conformación y producción de leche

En las décadas de los 80 y 90 se desarrollaron muchos estudios analizando la relación entre la producción de leche y los caracteres de conformación, coincidiendo con el desarrollo de la metodología para estimar las correlaciones genéticas entre estos caracteres. En general, los resultados coinciden en los estudios, con algunas excepciones. Los caracteres que presentan correlaciones más fuertes con la producción, pero antagonistas, son los relacionados con la ubre, concretamente la inserción anterior, el ligamento suspensor y la profundidad de ubre (DeGroot *et al.*, 2002). La inserción posterior, sin embargo, presenta correlaciones positivas bajas. Una vaca con ubres grandes y profundas, con buena angulosidad y de gran tamaño, se asocia a un animal de alta producción lechera. Una selección por producción se traduce también en mayores índices genéticos de estatura, profundidad corporal, angularidad y anchura de grupa (Boettcher *et al.*, 1993), lo que indica una relación positiva con caracteres de estructura y capacidad, aunque en algunos trabajos esta relación no es tan clara (Pérez-Cabal, 2002), pues el tamaño y la profundidad corporal presentaron valores cercanos al cero.

En cuanto a los caracteres de locomoción, la vista lateral de patas es el carácter más correlacionado con la producción. Sin embargo, existe diversidad de

resultados en la literatura sobre la relación con miembros y aplomos, ángulo podal y la vista posterior de patas. Algunos estudios en la población española no encuentran relación genética de la producción con los miembros y aplomos y el ángulo podal (Charfeddine, 1998; Pérez-Cabal, 2002; Pérez-Cabal *et al.*, 2006), mientras que en otras poblaciones se obtienen claras correlaciones positivas (DeGroot *et al.*, 2002). A pesar de todo, la relación es pequeña, porque hay que tener en cuenta que posiblemente las patas se vayan deformando a lo largo de la vida productiva del animal en función del manejo podológico, del suelo del establo, etc. y al comparar la calificación en primera lactación con la producción (que puede ser en diferentes lactaciones) los resultados pueden variar mucho. Según Sattler (2002), si una vaca no puede andar o estar de pie correctamente podría no estar expresando todo su potencial productivo. Green *et al.* (2002) estimaron que la reducción total media en producción de leche por lactación de 305 días debido a las cojeras fue aproximadamente de 360 kg y Rajala-Schultz *et al.* (1999) estimaron pérdidas de producción entre 1,5 y 2,5 kg diarios durante las dos semanas siguientes a la diagnosis y observaron que las cojeras tuvieron un mayor efecto negativo en las vacas de primer parto.

4. Conformación y longevidad

La longevidad o el tiempo que permanece un animal en un rebaño de forma productiva es un carácter difícil de considerar en un programa de selección pues no se puede medir a edades tempranas. Para saber cuál es la duración de la vida productiva de una vaca habría que esperar a que ésta fuera eliminada del rebaño. En trabajos de los años 80 se decía que la calificación morfológica aportaba pocos beneficios pues, aunque una vaca con buen tipo tenía una vida productiva más larga y mayor producción, el ganadero no consideraba la conformación como una razón para mantener una vaca en su rebaño y sí su nivel productivo (Bowden, 1982), hasta el punto de ser la primera causa de desecho. Con la implantación de la metodología BLUP y las valoraciones genéticas internacionales realizadas por INTERBULL, han ido adquiriendo mayor importancia otros caracteres.

Hoy en día las causas de desecho de un animal son muy variadas y normalmente no son únicas. Según Bascom y Young (1998), la primera causa de desecho son los problemas reproductivos, con un 18% del total de eliminaciones del rebaño; la segunda es un bajo nivel productivo (16%) y la tercera la mastitis (15%), mientras que un 6% de los animales se eliminan por problemas de pies y patas. De hecho, según una encuesta realizada recientemente en explotaciones del País Vasco y Gerona (González-Recio, comunicación personal) más

del 75% de los ganaderos encuestados considera de gran importancia la conformación de las ubres y las patas por su relación con las mamitis y cojeras, respectivamente.

En la bibliografía se han utilizado varias medidas de longevidad (probabilidad de supervivencia a una determinada edad; días desde el primer parto al desecho o al último secado; longevidad verdadera y longevidad funcional, es decir, corregida por nivel de producción) pero todas muestran una baja heredabilidad, lo que hace que la selección directa por vida productiva útil sea poco eficaz (Short y Lawlor, 1992). Por esto y por la relación entre la morfología y algunas causas de desecho se han utilizado los caracteres de conformación como medida indirecta de la longevidad. De hecho, las moderadas correlaciones genéticas de los caracteres relacionados con la longevidad con los de tipo sugieren que seleccionar algunos caracteres de conformación podría ayudar a mejorar la duración de vida productiva.

En general, todos los trabajos que han estudiado la relación entre la longevidad verdadera o la longevidad funcional han encontrado resultados similares entre sí. Los caracteres de ubres son los más correlacionados con la longevidad funcional, seguidos de los caracteres de patas. Sin embargo, con los caracteres de capacidad presentan unas correlaciones genéticas negativas y bajas según algunos autores (Pérez-Cabal y Alenda, 2002), moderadamente bajas y negativas (Boldman *et al.*, 1992), o positivas (Charffedine, 1998). En definitiva, los animales con buenas patas y ubres bien conformadas, permanecen más tiempo en el rebaño, evitando el desecho involuntario.

Desde noviembre de 2004 INTERBULL y los diferentes países colaboradores publican la valoración genética de longevidad funcional para toros (y vacas). Se utiliza la información de las lactaciones de sus hijas, midiendo la longevidad como el periodo de tiempo transcurrido desde el primer parto de la vaca hasta el final de su vida productiva y considerando las vacas vivas como datos censurados. El problema es tener esa valoración de longevidad para los toros jóvenes, que tienen pocas hijas, y para las vacas. Por eso, se utiliza una longevidad funcional combinada, utilizando la valoración genética de longevidad directa medida en las hijas del toro y de caracteres morfológicos (miembros y aplomos, profundidad de ubre) y recuento de células somáticas. A medida que se dispone de más información de longevidad directa, mayor importancia tiene frente a los caracteres auxiliares mencionados.

En realidad, al seleccionar por longevidad lo que se busca son animales que eviten el desecho por enfermedad u otros problemas. Por tanto, sería más preciso analizar los diferentes factores que hacen que un animal sea funcional,

como la habilidad reproductiva de la vaca, la susceptibilidad a padecer mami-tis o, por ejemplo, la propensión a tener problemas de patas, que la longevidad como un conjunto de circunstancias. De esta forma, seleccionando directamente animales que tengan una buena genética para estas características, se podrían obtener mejores resultados en la selección global por rentabilidad.

CONFORMACIÓN Y SALUD DE LA UBRE

La ubre es la glándula responsable de la producción de leche y es necesario mantener una adecuada conformación de la misma para soportar un buen nivel productivo y evitar problemas de salud de ubre. De los nueve caracteres lineales que definen la ubre en la Hoja de Calificación de CONAFE, únicamente son siete los que se valoran genéticamente, de acuerdo con las recomendaciones de armonización de tipo de la Word Holstein Friesian Federation, para poder comparar entre países. En los siguientes apartados se describen las relaciones genéticas entre el carácter general sistema mamario y los caracteres lineales, así como la relación entre la conformación y la incidencia de mastitis.

a) Parámetros genéticos de los caracteres morfológicos de ubre

Las heredabilidades utilizadas en las valoraciones genéticas de diferentes países se muestran en la Tabla 1 (INTERBULL, 2006). Los valores de heredabilidad para los siete caracteres lineales (inserción anterior, inserción posterior, ligamento suspensor, profundidad de ubre, colocación de pezones anteriores, longitud de pezones anteriores y colocación de pezones posteriores) son moderados, entre 0,13 del ligamento suspensor en Alemania y 0,43 de la longitud de pezones anteriores en Holanda. El rango para el carácter general sistema mamario es más estrecho, de 0,24 a 0,31. Cabe destacar que las heredabilidades más altas se dan en Holanda y las más bajas, por lo general, en Italia.

Entre todos los caracteres lineales existen correlaciones genéticas positivas, excepto para la longitud de pezones anteriores, que presenta valores negativos con el resto de caracteres, incluido el sistema mamario (Charfeddine, 1998; Pérez-Cabal, 2002; DeGroot *et al.*, 2002). A nivel internacional, los caracteres más correlacionados con el carácter general sistema mamario son los relativos a la sujeción de la ubre: inserciones anterior y posterior y el ligamento suspensor, seguidos de la colocación de los pezones (tanto los anteriores como los posteriores), la profundidad de ubre, y en último lugar, la longitud de los pezones anteriores. Estos resultados son coherentes con el prototipo racial definido en la Orden APA/961/2005, de 7 de abril, por la que se aprueba el Reglamento del

Tabla 1. Heredabilidad de los caracteres relacionados con la ubre utilizada en las valoraciones genéticas oficiales de diferentes países

País	IA	IP	LS	PU	CPA	LPA	CPP	SM
Alemania	0,21	0,22	0,13	0,26	0,22	0,25	0,28	0,25
Canadá	0,28	0,23	0,14	0,42	0,31	0,29	0,29	0,26
Dinamarca	0,25	0,25	0,17	0,37	0,41	0,42	0,34	0,25
España	0,21	0,22	0,17	0,30	0,25	0,29	0,24	0,24
Estados Unidos	0,29	0,28	0,24	0,28	0,26	0,31	0,32	0,31
Francia	0,25	0,21	0,23	0,36	0,35	0,39	0,29	0,30
Gran Bretaña	0,21	0,27	0,23	0,34	0,28	0,33	0,23	0,31
Holanda	0,30	0,28	0,28	0,40	0,42	0,43	0,39	0,30
Italia	0,15	0,20	0,15	0,29	0,22	0,20	0,19	-

IA: Inserción Anterior; IP: Inserción Posterior; LS: Ligamento Suspensor; PU: Profundidad de Ubre; CPA: Colocación de Pezones Anteriores; LPA: Longitud de Pezones Anteriores; CPP: Colocación de Pezones Anteriores; SM: Sistema Mamario.

Libro Genealógico de la raza bovina Frisona Española, donde el apartado correspondiente al sistema mamario dice lo siguiente: *“Ubre de amplia base y profundidad moderada, equilibrada, muy irrigada, evidenciando ligamentos suspensores fuertes, cuartos perfectamente diferenciados, pezones de mediano tamaño y convenientemente dirigidos”*.

b) Relación genética con la mamitis

La mamitis es una inflamación de la glándula mamaria y la presencia de microorganismos en la glándula es contrarrestada por el organismo con un incremento de las células somáticas, por lo que un elevado recuento celular se asocia a la presencia de mamitis. Pero hay determinados factores que afectan a la presencia de mamitis, como el estado de lactación o la edad de la vaca. Se ha detectado una mayor incidencia de mamitis en el periodo de secado y al principio de lactación (tanto en vacas como en novillas) y tanto el recuento celular como las infecciones de mamitis aumentan con el número de partos (Carlén *et al.*, 2004). Como la incidencia de esta enfermedad no se registra de forma rutinaria en las granjas, la selección hacia una mayor resistencia a la enfermedad

se ha realizado indirectamente mediante indicadores relacionados con ella, como el recuento celular y los caracteres morfológicos.

Weller *et al.* (1992) encontraron correlaciones genéticas próximas a la unidad entre el recuento y las infecciones bacterianas, por lo que podría decirse que el recuento celular y las mastitis subclínicas son el mismo carácter. Con las mastitis clínicas las correlaciones genéticas son algo más bajas, con valores medios obtenidos por diversos autores de 0,70 en un rango entre 0,60 y 0,80 (Rupp y Boichard, 1999; Heringstad *et al.*, 2006; Shook, 2006). Al presentar una correlación genética alta se ha utilizado este carácter para seleccionar a favor de menores recuentos (en principio, animales más resistentes) pero existe una gran controversia entre inmunólogos, genetistas y epidemiólogos sobre este tema, debido a la importancia de las células somáticas en la defensa del organismo frente a un ataque patógeno (Rogers, 2002).

Los caracteres morfológicos de ubre tienen una gran relación con el riesgo de padecer mastitis, y la presencia de la enfermedad y el recuento de células somáticas presentan relaciones similares con cualquiera de los caracteres de conformación (Tabla 2). La profundidad de la ubre y la sujeción de la misma presentan en general resultados consistentes que indican que ubres altas y bien sujetas presentan menores riesgos de padecer mastitis clínica (Rupp y Boichard, 1999; DeGroot *et al.*, 2002; Zwald *et al.*, 2004). En estos trabajos se concluye que la posición y longitud de los pezones parecen tener influencia también en la susceptibilidad a la mastitis pero presentan correlaciones menores. Según Rogers (2002) cuanto más separados o fuera de los cuartos estén los pezones menor será el recuento celular, ya que tendrán menor riesgo de contagio en caso de infección.

Tabla 2. Correlaciones genéticas medias entre la incidencia de mastitis y el recuento de células somáticas con los caracteres morfológicos de ubre

	IA	IP	LS	PU	CPA	LPA
Mastitis	-0,36	-0,03	-0,07	-0,43	-0,11	0,12
RCS	-0,29	-0,12	-0,07	-0,34	0,12	0,07

IA: Inserción Anterior; IP: Inserción Posterior; LS: Ligamento Suspensor; PU: Profundidad de Ubre; CPA: Colocación de Pezones Anteriores; LPA: Longitud de Pezones Anteriores; RCS: Recuento de células somáticas.

CONFORMACIÓN Y LOCOMOCIÓN

El sector ganadero da una gran importancia a los caracteres relacionados con la locomoción, ya que es la base para sustentar al animal. Si un animal tiene problemas de apoyos le será más difícil moverse, alcanzar el comedero y desplazarse para el ordeño, por lo que tendrá un riesgo alto de ser eliminado del rebaño. Este interés se refleja en la influencia que tienen los valores genéticos de los caracteres de locomoción a la hora de seleccionar un toro, tanto por el precio de las dosis de semen, como por la gran demanda de los sementales con buenas valoraciones genéticas de miembros y aplomos. En los apartados que siguen a continuación, se ha tratado de resumir la información genética que se dispone de estos caracteres y su relación con los problemas de locomoción.

a) Parámetros genéticos de los caracteres morfológicos de patas

Los caracteres lineales de patas presentan heredabilidades moderadamente bajas, ligeramente variables entre países, en un rango entre 0,09 y 0,20 (INTERBULL, 2006), siendo el carácter lineal vista lateral de patas el que presenta los valores más altos. La heredabilidad del carácter miembros y aplomos es más estable entre países, con valores entre 0,10 y 0,17, según se muestra en la Tabla 3, obtenida de

Tabla 3. Heredabilidad de los caracteres de locomoción utilizada en las valoraciones genéticas oficiales de diferentes países

	MA	AP	VLP	VPP
Alemania	0,17	0,12	0,15	0,15
Canadá	0,15	0,11	0,24	0,13
Dinamarca	0,15	0,09	0,14	0,12
España	0,17	0,14	0,17	0,12
Estados Unidos	0,15	0,15	0,21	0,15
Francia	0,10	0,10	0,15	0,10
Gran Bretaña	0,15	0,14	0,20	0,10
Holanda	0,15	0,20	0,24	0,18
Italia	0,17	0,18	0,16	0,15

MA: Miembros y Aplomos; AP: Ángulo Podal; VLP: Vista Lateral de Patas;
VPP: Vista Posterior de Patas.

INTERBULL (2006). En cuanto a las correlaciones genéticas entre estos caracteres, DeGroot *et al.* (2002) han encontrado valores moderadamente negativos entre la vista lateral de patas y los otros dos caracteres lineales ($-0,58$ con la vista posterior de patas y $-0,77$ con el ángulo podal) y una correlación positiva entre estos dos caracteres ($0,43$), mientras que Pérez-Cabal *et al.* (2006) encontraron un valor negativo entre ángulo podal y vista lateral de patas. Estas diferencias podrían deberse a que los caracteres vista lateral y posterior de patas presentan óptimo intermedio. Los caracteres ángulo podal y los miembros y aplomos están positivamente correlacionados, con valores entre $0,73$ y $0,80$.

La baja heredabilidad de estos caracteres está relacionada con la gran influencia del manejo y del tipo de estabulación, haciendo que la selección por la conformación de las patas sea lenta. Sin embargo, esto no explica la continua importancia económica que da el sector a los caracteres de locomoción en la selección de animales. Y tampoco lo justifican las bajas correlaciones genéticas existentes con los caracteres de producción, de longevidad y de fertilidad, por lo que lo lógico sería pensar que el ganadero prefiere animales con buenas patas para evitar problemas de locomoción (cojeras) que le generen costes extras.

b) Relación genética con las cojeras

Los problemas de locomoción, manifestados como cojeras, suponen el 16,3% del desecho involuntario de animales en Estados Unidos (National Animal Health Monitoring System, 2002). La observación de las cojeras se considera el indicador más representativo del bienestar en el ganado lechero (Whay *et al.*, 2003) y es una de las enfermedades que causan más pérdidas económicas en las granjas (Weaver, 2000), como se trata en otro apartado de este capítulo.

El problema para seleccionar animales con pocos problemas de cojeras es que éstas no son registradas de forma rutinaria en las explotaciones comerciales, a excepción de los países nórdicos. Los estudios realizados indican que las cojeras clínicas presentan una heredabilidad moderadamente baja de $0,10$ (Boettcher *et al.*, 1998; Zwald *et al.*, 2004), lo que indica que depende mucho de las condiciones ambientales pero que tiene una componente genética que se podría seleccionar. Sin embargo, ante la falta de datos que midan directamente las cojeras, la selección se realiza de forma indirecta a través de caracteres morfológicos relacionados con ellas.

Las características físicas de las patas de una vaca pueden contribuir al desgaste de pezuñas y, por consiguiente, a la aparición de cojeras (Boelling y Pollot,

1998). La relación entre algunos caracteres de tipo y las cojeras ha sido objeto de investigación en varios trabajos. La mayoría encontraron una relación genética de pequeña a moderada entre el ángulo podal, la vista posterior de patas y el compuesto de pies y patas. Cuanto mayor sea el ángulo que forma la pezuña con el suelo, más rectas sean las patas vistas desde atrás y mejor sea el compuesto de pies y patas, menor es la incidencia de cojeras (Boettcher *et al.*, 1998; Rogers, 2002).

A los caracteres lineales de patas, se ha añadido la calificación de otros caracteres relacionados con el movimiento para seleccionar por animales menos susceptibles a padecer cojeras, aunque todavía no existe una medida estándar a nivel internacional. Por ejemplo, en España, se califica la *movilidad* (CONAFE, 2004) y en Estados Unidos la *locomoción* (Sprecher *et al.*, 1997).

CONFORMACIÓN Y FERTILIDAD

La fertilidad es una de las características que menos se ha asociado a la conformación de las vacas, aunque en la última década se ha empezado a relacionar con caracteres como el carácter lechero o los caracteres de pies y patas. Por un lado, pocas poblaciones disponen de un control reproductivo exhaustivo, donde se recojan las incidencias referentes a la fertilidad, por lo que hasta hace poco era difícil estudiar esta relación de manera rigurosa. Por otro lado, las creencias y opiniones sin rigor científico han llevado a menudo a conclusiones poco estables y sin fundamento. En este apartado se expondrá la relación entre diferentes caracteres morfológicos (de estructura y capacidad, así como de miembros y aplomos) con la fertilidad.

a) Relaciones genéticas entre estructura y capacidad y la fertilidad

La calificación morfológica puede darnos algunos indicios sobre la fertilidad de una vaca. Las vacas con gran estructura y capacidad tienen peor fertilidad, especialmente aquellas con mejores calificaciones para la calidad lechera (a través de la calificación de angulosidad), profundidad corporal o también aquellas vacas de mayor tamaño. Sería lógico pensar que esta relación negativa entre fertilidad y caracteres de estructura y capacidad es debida a que las vacas grandes con gran capacidad tienen una producción lechera más alta, y que sus niveles de producción más altos son los que perjudican la fertilidad debido al antagonismo entre producción y fertilidad. Sin embargo, cuando se corrigen los caracteres de estructura y capacidad por producción de leche las correlaciones genéticas con fertilidad siguen siendo significativas.

Los caracteres que peor influyen en la fertilidad son el tamaño, la profundidad corporal y la anchura de pecho. Es decir, que a igualdad de producción, las vacas con mayor tamaño tienen un intervalo entre partos más largo y necesitan más inseminaciones para quedar preñadas. Lo mismo ocurre con las vacas con mayor anchura de pecho y profundidad corporal. La Tabla 4 muestra las correlaciones genéticas entre caracteres de estructura y capacidad con caracteres de fertilidad (número de inseminaciones e intervalo entre partos). La diferencia de costes de fertilidad entre las vacas más pequeñas con respecto a las vacas más grandes es de aproximadamente 3 euros por vaca y año. Este coste puede asumirse cuando existe una mayor producción por parte de las vacas más grandes, pero a igualdad de producción o con problemas de fertilidad en la explotación, sería preferible seleccionar animales con menor tamaño.

La calidad lechera presenta correlaciones genéticas altas con los caracteres de fertilidad, sin embargo cuando se corrige por producción esta relación disminuye con el intervalo entre partos y es prácticamente nula con el número de inseminaciones, conduciendo a pensar que lo que provoca que las vacas con mejor apariencia lechera tengan intervalos entre partos mayores es que tardan más en presentar el primer celo.

El empeoramiento de la fertilidad en las vacas con valores genéticos más altos para los caracteres de estructura y capacidad puede explicarse por las mayores necesidades energéticas que necesitan estos animales, tanto para producción de leche

Tabla 4. Correlaciones genéticas entre los caracteres de estructura y capacidad y los caracteres de fertilidad, número de inseminaciones (NIA) e intervalo entre partos (IP)

	NIA		IP	
	SP	CP	SP	CP
Tamaño	0,32	0,23	0,26	0,19
Pecho	0,23	0,22	0,10	0,07
Profundidad Corporal	0,33	0,16	0,32	0,25
Estatura	0,16	0,13	0,19	0,15
Calidad Lechera	0,40	0,06	0,52	0,38
Anchura de Grupa	0,18	0,15	0,08	0,04

SP: correlaciones genéticas estimadas sin corregir por producción.

CP: correlaciones genéticas estimadas a igualdad de producción.

como para su propio mantenimiento. En varios trabajos se ha estudiado la relación entre la condición corporal y la fertilidad, describiendo mejor habilidad reproductiva en aquellas vacas que guardan una condición corporal adecuada durante toda la lactación (Pryce *et al.*, 2001). Esto es debido a que estas vacas utilizan más eficientemente las reservas corporales. Sin embargo, y hasta el momento, la condición corporal apenas se registra de forma sistemática y periódica lo que hace poco eficiente su utilización para temas reproductivos (Ruegg y Milton, 1995).

b) Relaciones genéticas entre caracteres de miembros y aplomos y la fertilidad

Algunos estudios muestran una relación adversa entre la fertilidad y una mala locomoción, aunque esta relación suele ser fenotípica. Las vacas con peor conformación de patas suelen tener más problemas de locomoción, y son más susceptibles a padecer cojeras. Estos problemas provocan que las vacas estén incómodas y tengan dolor, que a menudo genera estrés en los animales. Además, los problemas de locomoción suelen reducir la movilidad de las vacas, que encuentran dificultades para desplazarse a los comederos, reduciendo su ingesta diaria. Esto provoca que las vacas tengan que hacer mayor uso de sus reservas corporales, empeorando así su condición corporal. Todo esto puede afectar a la fertilidad, empeorando las tasas de preñez, y alargando el intervalo entre partos (Sattler, 2002). Las vacas con cojeras tienen una probabilidad de retrasar la actividad reproductiva 3,5 veces superior a las vacas sin cojeras (Garbarino *et al.*, 2004).

Sin embargo, los estudios genéticos muestran una relación más débil entre los caracteres de locomoción y la fertilidad (Pérez-Cabal *et al.*, 2005), con correlaciones genéticas bajas (entre $-0,17$ y $0,12$) para los caracteres de fertilidad edad al primer parto, intervalo parto-primera inseminación, número de inseminaciones e intervalo entre partos, con los miembros y aplomos, vista lateral de patas y ángulo podal (ver Tabla 5).

Tabla 5. Correlaciones genéticas entre los caracteres de locomoción y los caracteres de fertilidad edad al primer parto (EPP), intervalo entre partos (IP), número de inseminaciones (NIA) e intervalo entre el parto y la primera inseminación (IPPIA)

	EPP	CI	NIA	IPPIA
Miembros y aplomos	-0,17	0,12	0,11	-0,01
Vista lateral de patas	0,09	0,04	0,07	0,12
Ángulo podal	-0,05	0,12	0,05	0,02

Estos resultados muestran que vacas con peores valores genéticos para los caracteres de pies y patas no tienen por qué ser genéticamente menos fértiles. Lo que sí parece ser cierto es que los problemas de locomoción suelen desencadenar diferentes procesos que afectan a la fertilidad, siendo una causa eventual o fenotípica más que genética.

5. Conformación y rentabilidad

La asociación entre morfología y rentabilidad es una realidad presente en la mente del ganadero desde siempre. En España a principios de los años 50, Fernández-Quintanilla (1953) apuntaba en unas normas técnicas sobre la mejora genética en vacuno de leche que los ganaderos se podrían dividir en dos grupos en función de cómo seleccionaban a los animales: los que lo hacen por tipo y los que lo hacen por producción, pero que ambos estaban parcialmente equivocados pues debe haber un equilibrio entre los dos criterios. Según este autor, la conformación del animal tiene una importancia económica en cuanto a que limita en el tiempo la capacidad de producción de un animal pero teniendo siempre presente que el tipo debe ser complementario a la productividad, pues tiene una importante repercusión en las funciones reproductivas o en la producción de leche, ya que la adecuada conformación de determinadas partes del cuerpo condicionan una buena fertilidad, que la vaca acceda bien al alimento y una buena salud en general.

Los programas de mejora genética van encaminados a seleccionar animales que contribuyan a aumentar la rentabilidad de las explotaciones. La rentabilidad es una combinación de los ingresos recibidos por la venta de leche y de los terneros, y de los costes de producción, entre los que se encuentran la alimentación (tanto de vacas adultas como de novillas), la sanidad, la mano de obra, etc. Por tanto, la rentabilidad se puede aumentar incrementando los ingresos o mediante una reducción de los costes. En 1885 W.D. Hoard, fundador de la revista americana *Hoard's Dairyman*, dijo: *“Centra tu atención en reducir costes de producción porque incluso con precios bajos conseguirás un margen de beneficio”* (Shook, 2006). Es decir, lo interesante para el ganadero es que una vaca tenga un alto nivel de producción y también que no tenga problemas de otro tipo que le obliguen a eliminarla del rebaño antes de tiempo.

Como ya hemos visto anteriormente, los caracteres morfológicos se han estado utilizando como forma indirecta de predecir la longevidad de los animales (y todavía hoy se utilizan en las valoraciones genéticas), por lo que la relación entre la conformación y la rentabilidad puede interpretarse como la relación entre la funcionalidad y la rentabilidad.

A principios de los años 80 se comienza a estudiar la rentabilidad como carácter y su relación con los caracteres productivos y funcionales (Balaine *et al.*, 1981; Norman *et al.*, 1981; DeHaan *et al.*, 1992; Norman *et al.*, 1996; Pérez *et al.*, 1999b; Pérez-Cabal y Alenda, 2002; Pérez-Cabal y Alenda, 2003), obteniéndose en todos estos trabajos correlaciones genéticas superiores a 0,80 con los caracteres de producción, como era de esperar, y correlaciones menores con los caracteres de tipo.

Sin embargo, mientras la alta relación entre producción y rentabilidad es unánime, las conclusiones sobre la influencia de los caracteres de tipo son diversas. DeHaan *et al.* (1992) encontraron que los caracteres de tipo tenían poca o nula importancia en la predicción de la rentabilidad, en parte corroborado por el trabajo de Norman *et al.* (1996), en el que sugerían reducir el número de caracteres de conformación que se utilizaban en la selección por rentabilidad. Por otro lado, estudios como Norman *et al.* (1981) concluyeron que la conformación tiene relación con la capacidad de una vaca para ser rentable, mostrando que las vacas con mayor puntuación en calificación final, ligamento suspensor y sistema mamario eran más rentables que las que tenían bajas calificaciones en esos caracteres morfológicos. Resultados similares se pueden encontrar en Pérez-Cabal y Alenda (2002), en el que el ligamento suspensor, la calificación final y la inserción posterior obtuvieron los valores más altos (Tabla 6), seguidos por los caracteres de locomoción. En definitiva, los caracteres de

Tabla 6. Correlaciones genéticas entre caracteres de tipo y la rentabilidad

	Correlación genética
Calificación Final	0,28
Anchura de Grupa	0,02
Estatura	0,06
Profundidad Corporal	-0,01
Miembros y Aplomos	0,17
Ángulo Podal	0,20
Vista Lateral de Patas	0,12
Sistema Mamario	0,27
Inserción Anterior	0,22
Inserción Posterior	0,29
Ligamento Suspensor	0,37
Profundidad de Ubre	-0,04

ubres son los más correlacionados con la rentabilidad porque una ubre bien sujeta y conformada es capaz de almacenar una alta producción de leche y evitar problemas de mastitis, pero también es necesario que el animal tenga buena morfología de las patas, para evitar la aparición de cojeras que generen costes extras en la producción. Pérez-Cabal *et al.* (2005) cuantificaron en 178 €, 60 € y 99 € por vaca y año la diferencia de rentabilidad entre una vaca con buena o mala calificación de miembros y aplomos, ángulo podal y vista lateral de patas, respectivamente.

Tradicionalmente se ha supuesto una relación genética lineal entre la conformación y la rentabilidad, pero algunos estudios han demostrado que existen relaciones cuadráticas significativas entre los valores genéticos de algunos caracteres (Pérez-Cabal y Alenda, 2002; Pérez-Cabal *et al.*, 2006). Por ejemplo, los miembros y aplomos y el ángulo podal (Figura 1) muestran una relación cuadrática con la rentabilidad, de tal manera que valores genéticos negativos de estos caracteres no afectan de forma negativa al mérito genético de rentabilidad

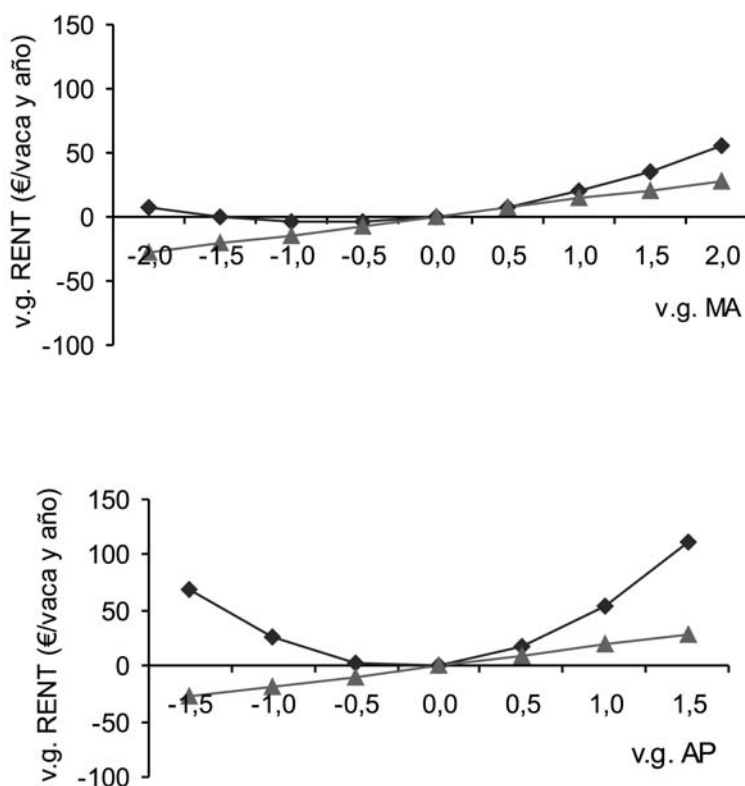


Figura 1. Relación lineal y cuadrática entre los valores genéticos de rentabilidad, miembros y aplomos (MA) y ángulo podal (AP).

mientras que valores superiores a +1 incrementan de forma sustancial la rentabilidad que se puede transmitir a la descendencia, sobre todo en el caso del ángulo podal. Sin embargo, el sector opina que un animal con mala conformación de patas será menos rentable y es lo que se ha observado a nivel fenotípico, lo que significa que el manejo que se haga para prevenir las cojeras influye mucho en la rentabilidad porque se pueden reducir los costes.

6. Conformación en índices de selección por mérito total

Una vaca es rentable si los ingresos por venta de leche y terneros son mayores que los costes de alimentación, manejo, genética, veterinario, etc. durante toda su vida productiva (VanRaden, 2002). La conformación era mucho más importante cuando no se contaba con un control lechero, de manera que era la forma de poder predecir futuras producciones a partir de caracteres de estructura y capacidad, conformación de la ubre y apariencia lechera, entre otros. Con la aparición e implantación del control lechero, la conformación pasó a un plano secundario, puesto que el control de rendimientos permite medir de forma objetiva los caracteres productivos.

Durante muchos años los índices de selección en todos los países se han centrado en incrementar la producción (aumentar los ingresos) incluyendo únicamente caracteres de producción en los índices por carecer de metodologías adecuadas para hacer una selección conjunta por producción y tipo. Primero sólo se consideraban los kilos de leche; después se fueron incorporando los kilos de grasa y especialmente de proteína, y los porcentajes, para seleccionar por calidad. En los años 80, gracias a la implementación del BLUP, y a la vista de que la selección por producción estaba provocando un aumento del desecho de animales por problemas reproductivos (Veerkamp *et al.*, 2001; Kadamdeen *et al.*, 2003) o de salud de la ubre (Heringstad *et al.*, 2003) se incluyeron los caracteres de conformación para buscar animales más funcionales e intentar predecir a edades tempranas la longevidad. Así, estos índices que combinaban un aumento de producción con una buena conformación se han denominado índices de “tipo-producción”, como es el caso del TPI de Estados Unidos y LPI en Canadá, desarrollados a principios de la década de los 80, o el índice ICO en España, establecido en 1991. Hoy en día la conformación sigue teniendo un gran peso (25-50%) en los índices de selección de todo el mundo (Miglior *et al.*, 2005), recibiendo la conformación el calificativo de *tipo funcional*.

Con la aplicación de la cuota lechera en la Unión Europea a partir de 1984, interesa especialmente realizar la selección basándose en criterios económicos debido a las penalizaciones que supone sobrepasar la cuota de leche y grasa establecida para cada rebaño o país. Además, en los últimos años ha aumentado el interés del sector por utilizar índices que incluyan caracteres funcionales como la fertilidad y la salud para conseguir animales más equilibrados y reducir los costes de producción. Por estas razones se desarrolló otro tipo de índices, que coexisten con los anteriores en algunos casos, denominados índices económicos. Teniendo en cuenta que el objetivo final es seleccionar los padres y madres de unos animales más rentables que sus progenitores, el determinar la importancia económica relativa de los diferentes factores que influyen en la variabilidad genética de rentabilidad de un animal y su aplicación en un índice económico cobra todavía mayor interés.

Para establecer un índice económico primero hay que definir el objetivo de selección como agregado de los caracteres de interés económico; después se calcula la importancia económica de éstos a partir de una función de beneficio que representa el sistema y las circunstancias de producción; y por último, se define el índice económico de selección como suma ponderada de los valores genéticos de diferentes caracteres, obteniendo la importancia de cada carácter combinando las correlaciones genéticas entre caracteres y el peso económico de cada uno de ellos (Pérez *et al.*, 1999a).

El índice económico expresa el mérito genético en la unidad monetaria por unidad de tiempo. A lo largo de los años las expresiones de estos índices han ido evolucionando en función de las nuevas necesidades. Por ejemplo, en Estados Unidos se estableció en 1994 el índice Net Merit (NM\$), añadiendo a los kilos de leche, grasa y proteína, la duración de la vida productiva y el recuento de células somáticas. En el año 2000 se revisó y se añadió la selección por caracteres de conformación incluyendo los compuestos de ubre, patas y tamaño. En 2003 se replanteó de nuevo incluyendo caracteres funcionales como la tasa de preñez, la dificultad al parto de las hijas y la dificultad al parto del macho para evitar deterioros en la fertilidad, a diferencia del índice TPI, que no considera la fertilidad. La última actualización de esta índice ha sido en 2006, modificando ligeramente el peso de los caracteres y sustituyendo la dificultad al parto del macho y de las hijas por un índice de facilidad de parto (VanRaden, 2004 y 2006). En Canadá se estableció en índice TEV (Total Economic Value) en 1996 (Wilmink, 1996) porque se necesitaba un índice con una orientación más comercial que el LPI y que pusiera más énfasis en aspectos funcionales como la salud de la ubre. Mediante este nuevo índice económico, los ganaderos podían utilizar los caracteres morfológicos para seleccionar por funcionalidad por razones económicas y no para mejorar la conformación del animal. Con

estos dos índices (LPI y TEV), y en función de sus circunstancias de producción y sus objetivos de selección, quedaba a la elección del ganadero cuál de los dos utilizar (Sivanadian *et al.*, 1998). Sin embargo, en 2001 se decidió reemplazar los dos índices por un nuevo LPI que combina las propiedades de ambos, de tal forma que el 60% recae en la producción, el 35% en la durabilidad (longevidad y conformación) y el 5% restante en la salud de la ubre (combinando recuento de células somáticas, profundidad de ubre y velocidad de ordeño).

En los países de nuestro entorno, el Reino Unido el índice oficial es el PLI (Profitable Lifetime Index), que incluye un subíndice de producción y otro de longevidad. En Holanda el índice se denomina S-Index y combina de forma equilibrada la producción, la durabilidad y la salud y reproducción. En Francia, el índice ISU tiene en cuenta la salud de la ubre y la fertilidad, además de la producción y la conformación, mientras que en Italia el índice PFT no hace una selección específica por reproducción. En la Figura 2 se muestra la importancia relativa de los diferentes caracteres en los índices de selección recientes de distintos países (basado en Miglior *et al.*, 2005).

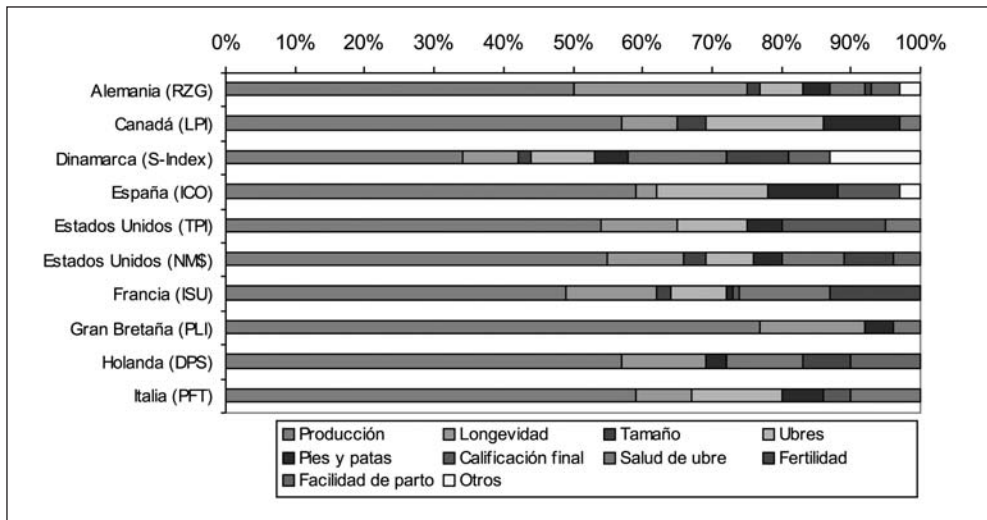


Figura 2. Importancia relativa de los caracteres en los índices de selección de diferentes países.

En España, en la fórmula del ICO actual (establecida en 2003), los caracteres morfológicos están agrupados en subíndices que fueron aprobados por la Junta de Gobierno de CONAFE en 2000 y que suponen el 35% del mérito genético total. Estos índices son: Índice Global de Tipo, Índice de Pies y Patas e Índice Compuesto de Ubre (Figura 3).

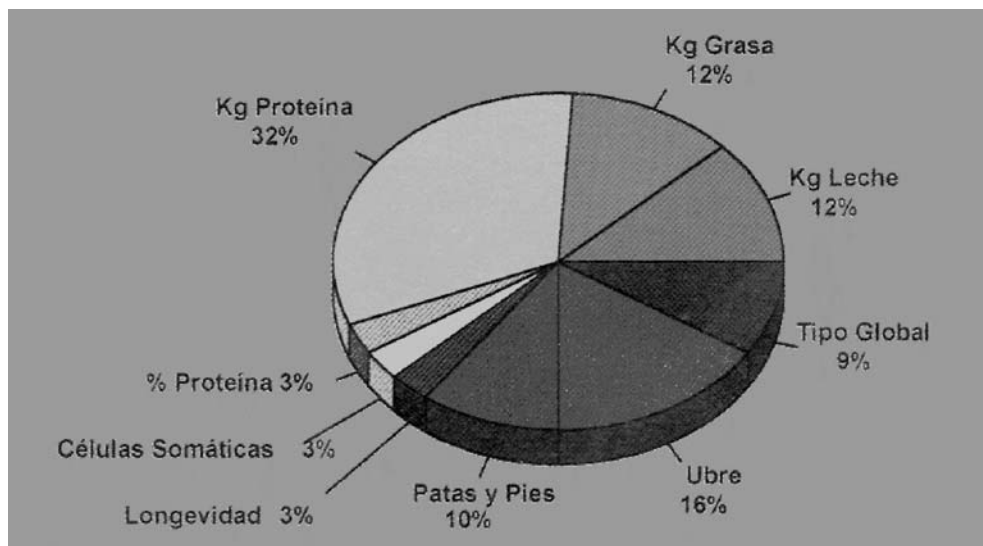


Figura 3. Fórmula del índice ICO. (Fuente: Pena [2003]).

a) Índice Global de Tipo

Este índice representa un resumen de la conformación global de las vacas lecheras y su objetivo es “expresar toda la variabilidad genética que se resume en la nota morfológica definida de forma fenotípica llamada Calificación Final”

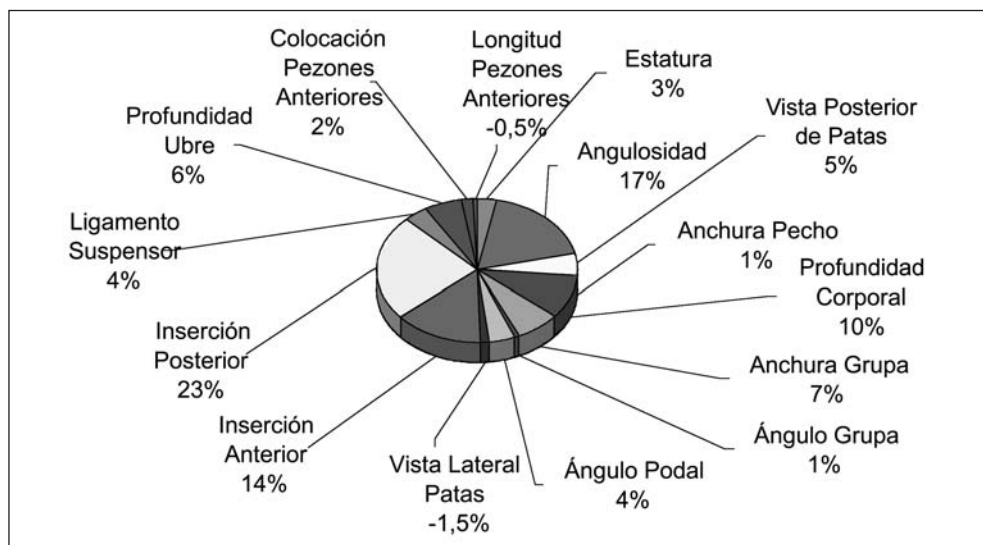


Figura 4. Índice Global de Tipo.

(Charfeddine y Pena, 2000). Se incluyen en él los 15 caracteres lineales relacionados con la estructura y capacidad, las ubres y las patas, con la importancia relativa expresada en la Figura 4. El 50% de la información la aportan los caracteres de ubre, el 18% la angulosidad, el 13,5% los caracteres de estructura y capacidad y el 10% los caracteres de patas.

b) Índice de Pies y Patas

Para seleccionar animales con pocos problemas de locomoción y evitar el desecho por estas causas, se diseñó el índice de pies y patas. Combina tres caracteres lineales (ángulo podal, vista posterior y vista lateral de patas) con un carácter general, miembros y aplomos, que aporta además información sobre la movilidad del animal no considerada en los caracteres lineales (Figura 5).

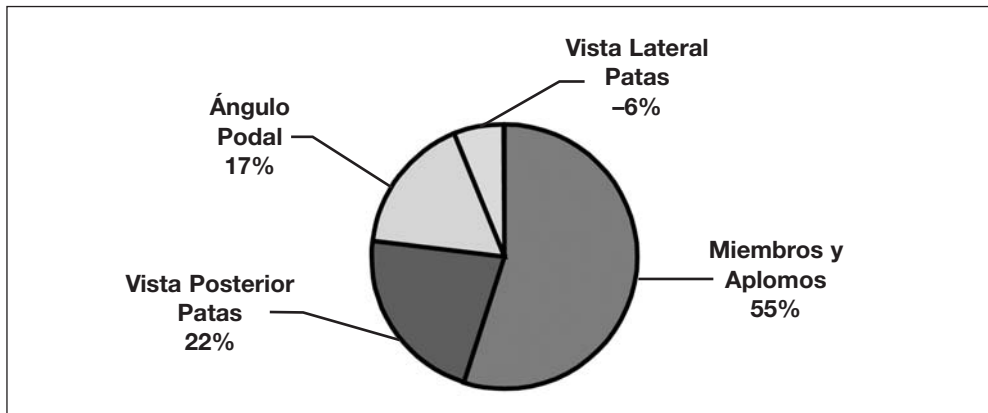


Figura 5. Índice de Pies y Patas.

c) Índice Compuesto de Ubre

Este índice se creó para seleccionar hacia una mayor resistencia a la mamitis, combinando los rasgos descriptivos de la ubre que están más relacionados con el recuento de células somáticas (Figura 6). Da información sobre la predisposición de las hijas de un toro determinado a tener mayor o menor recuento celular y, por lo tanto, menor o mayor resistencia frente a la mamitis.

Actualmente, se estudia cambiar este índice (Charfeddine, 2005) y el recuento de células por un nuevo Índice de Salud de la Ubre, que englobaría el recuento de células somáticas, caracteres morfológicos de ubre (inserción anterior y pro-

fundidad de ubre) y la velocidad de ordeño (en cuanto la cantidad de información disponible haga posible su valoración genética). En otros países como Holanda y Canadá, que ya utilizan estos índices de salud de la ubre, se atribuye el mayor peso para seleccionar por una mayor resistencia a la mastitis al recuento celular (entre el 57 y el 60%), alrededor del 30% a los caracteres morfológicos y el resto a la velocidad de ordeño.

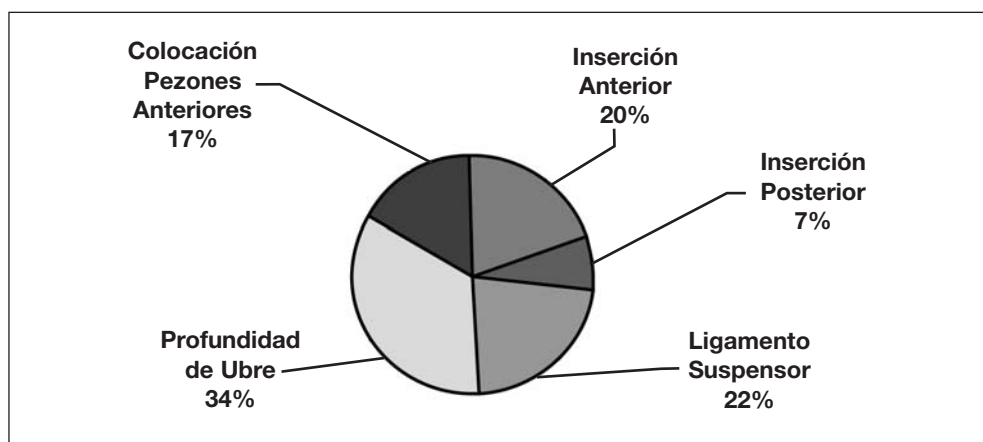


Figura 6. Índice Compuesto de Ubre.

7. Conformación y prueba de progenie

Las pruebas de progenie son esenciales en los programas de mejora genética, puesto que permiten predecir como serán las hijas de un toro joven en el futuro. La conformación era mucho más importante cuando no se contaba con un control lechero, de manera que era la forma de poder predecir futuras producciones a partir de caracteres de estructura y capacidad, conformación de la ubre y apariencia lechera, entre otros. Con la aparición e implantación del control lechero, la conformación pasó a un plano secundario, puesto que el control lechero permite medir de forma objetiva los caracteres productivos. En la primera parte de este capítulo puede encontrarse información más detallada sobre este aspecto.

La importancia de la conformación en los programas de testaje es tal, que para que un toro sea utilizado tras obtener su prueba es imprescindible que tengan un buen índice general de tipo. En un estudio realizado en la población de vacas del País Vasco y Navarra (González-Recio *et al.*, 2005) se vio que los fac-

tores más correlacionados con que los toros tuviesen hijas de segunda cosecha fueron, por un lado, el índice de mérito global (ICO), y por otro el índice general de tipo (IGT). Además, aquellos toros con valores genéticos para el IGT que superaban las 2,5 desviaciones estándar sobre la media, tenían una probabilidad del 55% de ser usados como toros probados, siendo una probabilidad muy superior a la de otros caracteres como la leche, la grasa o las patas, y superado únicamente por los kg de proteína.

Por todo esto es necesario elegir novillos para poner en prueba cuyos padres y madres tengan unos índices destacados en la conformación de tipo y ubres. En el caso de los padres de sementales el factor más relacionado con que los toros jóvenes sean usados tras obtener su prueba es el índice general de tipo, seguido del ICO. En cuanto a las madres, hay que añadir su índice genético de conformación de la ubre, además del IGT y el ICO.

8. Limitaciones de la conformación en la selección

Como se ha ido escribiendo a lo largo de todo el capítulo, el sector ganadero español está tomando conciencia de la importancia que tienen los caracteres funcionales en la selección de animales como futuros reproductores. El nivel productivo alcanzado es muy alto por lo que un ganadero busca una vaca que mantenga altas producciones sin tener problemas de partos, de fertilidad, de salud de la ubre o de locomoción. De hecho, Weigel *et al.* (2003) observaron que el riesgo de enfermedad e infertilidad se ha incrementado en vacas de alta producción frente a una reducción en las vacas de bajo nivel productivo, por lo que los objetivos de selección futuros deberían ir encaminados a mejorar la salud, el bienestar y la supervivencia de los animales muy productores.

El problema a la hora de contemplar estos objetivos de selección en un programa de mejora, como hemos visto también, es que los caracteres funcionales no se registran de forma rutinaria en las explotaciones y se recurre, entre otros, a caracteres de conformación para hacer una selección indirecta. Pero la falta de datos de reproducción, mamitis y cojeras hace que las relaciones asumidas entre estos caracteres funcionales y los de tipo no estén bien definidas. Por tanto, son necesarios más estudios específicos que tengan en cuenta el manejo (tratamientos preventivos, el tipo de suelo en estabulación, tipo de salas de ordeño, etc.) para poder determinar si el sistema actual basado en la utilización de caracteres morfológicos, en el caso de cojeras, o en la morfología y el

recuento de células somáticas, en el caso de las mastitis, es lo suficientemente preciso y acertado para mejorar la predicción de rentabilidad, o por el contrario, si es necesario implementar el registro de otro tipo de información (como es la anotación de los casos individuales de problemas funcionales). En esta línea se ha iniciado recientemente la recogida de datos de cojeras y mastitis en explotaciones del País Vasco y Gerona, que además aportará información sobre los costes que ocasionan estas enfermedades, su influencia sobre la rentabilidad y su importancia respecto a otros factores productivos.

Bibliografía

B.O.E. (1981): Resolución 4041/1981, de 31 de enero de 1981, de la Dirección General de la Producción Agraria, por la que se actualiza la Reglamentación Específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frisona Española. *BOE*, 43: 3785-3787.

B.O.E. (1994): Orden 20682/1994, de 6 de septiembre de 1994, por la que se actualiza la Reglamentación Específica del Libro Genealógico de la Raza Frisona Española. *BOE*, 225: 28739-28742.

B.O.E. (2005): Real Decreto 368/2005, de 8 de abril, por el que se regula el control oficial del rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina. *BOE*, 97: 13918-13937.

Balaine, D. S.; Pearson, R. E. y Miller, R. H. (1981): "Profit functions in dairy cattle and effect of measures of efficiency and prices". *Journal of Dairy Science* 64: 87-95.

Bascom, S.S. y Young, A.J. (1998): "A summary of the reasons why farmers cull cows". *Journal of Dairy Science* 81: 2299-2305.

Boceta, V. (1955): "Organización de una mejora ganadera y de un plan nacional de control lechero-mantequero por asociaciones de criadores-seleccionadores". *Selecciones Asociadas. Centenario de las carreras de Ingeniero Agrónomo y Perito Agrícola y de la Escuela Central de Agricultura, Madrid*.

Boelling, D. y Pollott, G.E. (1998): "Locomotion, lameness, hoof and leg traits in cattle. I. Phenotypic influences and relationships". *Livestock Production Science* 54: 193-203.

Boettcher, P.J.; Hansen, K.B.; Chester-Jones, H. y Young, C.W. (1993): "Responses of yield and conformation to selection for milk in a designed experiment with a control population". *Journal of Dairy Science* 76: 267-273.

Boettcher, P.J.; Dekkers, J.C.M.; Warnick, L.D. y Wells, S.J. (1998): "Genetic analysis of clinical lameness in dairy cattle". *Journal of Dairy Science* 81: 1148-1156.

Boldman, K. G.; Freeman, A. E.; Harris, B. L. y Kuck, A. L. (1992): "Prediction of sire transmitting abilities for herd life transmitting abilities for linear type traits". *Journal of Dairy Science* 75: 522-563.

Bowden, V. (1982): "Type classification in dairy cattle: a review". *Animal Breeding Abstracts*, 50(3): 147-162.

Carlén, E.; Strandberg, E. y Roth, A. (2004): "Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, and production in the first three lactations of Swedish Holstein cows". *Journal of Dairy Science* 87: 3062-3070.

Charfeddine, N. (1998): *Selección por mérito económico global en el ganado vacuno frisón en España*. Tesis doctoral. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.

Charfeddine, N. (2005): "Índice de salud de la ubre". *Feagas*, 27: 50-52.

Charfeddine, N. y Pena, J. (2000): "Índices compuestos de tipo". *Frisona Española* 120: 44-45.

CONAFE (2004): *Manual de calificación*. Confederación de Asociaciones de Frisona Española. (2ª ed. revisada).

DeGroot, B.J.; Keown, J.F.ñ Van Vleck, L.D. y Marotz, E.L. (2002): "Genetic parameters and responses of linear type, yield traits, and somatic cell scores to divergent selection for predicted transmitting ability for type in Holsteins". *Journal of Dairy Science* 85: 1578-1585.

DeHaan, M.H.A.; Cassel, B.G.; Pearson, R.E. y Smith, B.B. (1992): "Relationships between Net Income, days of productive life, production, and linear type traits in grade and registered Holsteins". *Journal of Dairy Science* 75: 3553 – 3561.

Fernández-Quintanilla, C. (1953): *La mejora genética del ganado vacuno productor de leche (Normas técnicas)*. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Coordinación, Crédito y Capacitación Agraria, Sección de Capacitación, Madrid.

Garbarino, E.J.; Hernández, J.A.; Shearer, J.K.; Risco, C.A. y Thatcher, W.W. (2004): "Effect of lameness on ovarian activity in postpartum Holstein cows". *Journal of Dairy Science* 87: 4123-4131.

González-Recio, O.; Ugarte, C. y Alenda, R. (2005): "Genetic analysis of an artificial insemination progeny test program". *Journal of Dairy Science* 88: 783-789.

Green, L.E.; Hedges, V.J.; Schukken, Y.H.; Blowey, R.W. y Packington, A.J. (2002): "The impact of clinical lameness on the milk yield of dairy cows". *Journal of Dairy Science* 85: 2250-2256.

Heringstad, B.; Chang, Y. M.; Gianola, D. y Klemetsdal, G. (2003): "Genetic analysis of longitudinal trajectory of clinical mastitis in first-lactation Norwegian cattle". *Journal of Dairy Science* 86: 2676-2683.

Heringstad, B.; Gianola, D.; Chang, Y. M.; Ødegard, J. y Klemetsdal, G. (2006): "Genetic associations between clinical mastitis and somatic cell score in early first-lactation cows". *Journal of Dairy Science* 89: 2236-2244.

INTERBULL (2006): *Valoración genética de caracteres de conformación de Agosto de 2006*. Disponible en: <http://www-interbull.slu.se/conform/framesida-conf.htm>.

Kadarmideen, H.N.; Thompson, R.; Coffey, M.P. y Kossaibati, M.A. (2003): "Genetic parameters and evaluations from single-and multiple-trait analysis of dairy cow fertility and milk production". *Livestock Production Science* 81: 183-195.

Lyons, D. T.; Freeman, A. E. y Kuck, A. L. (1991): "Genetics of health traits in Holstein cattle". *Journal of Dairy Science* 74: 1092-1100.

Miglior, F.; Muir, B.L. y Van Doormaal, B.J. (2005): "Selection indices in Holstein cattle of various countries". *Journal of Dairy Science* 88: 1255-1263.

National Animal Health Monitoring System (2002): *Dairy 2002. Part I: Reference of dairy health and management in the United States*. (<http://www.aphis.usda.gov/vs/ceah/ncahs/nahms/dairy/dairy02/Dairy02Pt1.pdf>.)

Norman, H.D.; Cassell, B.G.; Pearson, R.E. y Wiggans, G.R. (1981): "Relation of first lactation production and conformation to lifetime performance and profitability in Jerseys". *Journal of Dairy Science* 64: 104-113.

Norman, H.D.; Powell, R.L.; Wright, J.R. y Pearson, R.E. (1996): "Phenotypic relationship of yield and type scores from first lactation with herd life and profitability". *Journal of Dairy Science* 79: 689-701.

Pena, J. (2003): "Nuevo ICO y nuevos caracteres en Julio 2003". *Frisona Española* 136: 42-43.

Pérez, M.A.; Charfeddine, N. y Alenda, R. (1999a): "Índices de selección obtenidos a partir de estudios económicos en vacuno de leche". *Bovis Monografía* 90: 13-37.

Pérez, M.A.; Hernández, D.; Alenda, R.; Carabaño, M.J. y Charfeddine, N. (1999b): "Genetic analysis of true profit for Spanish dairy cattle. Proc. International Workshop on EU concerted action on Genetic Improvement of Functional Traits in cattle; Breeding Goals and Selection Schemes". Wageningen, The Netherlands, *INTERBULL Bull.* 23: 107-113.

Pérez-Cabal, M.A. (2002): *Predicción de la rentabilidad en el vacuno lechero en España*. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.

Pérez-Cabal, M.A. y Alenda, R. (2002): "Genetic relationships between lifetime profit and type traits in Spanish Holstein cows". *Journal of Dairy Science* 85: 3480-3491.

Pérez-Cabal, M.A. y Alenda, R. (2003): "Lifetime profit as an individual trait and prediction of its breeding values in Spanish Holstein cows". *Journal of Dairy Science* 86: 4115-4121.

Pérez-Cabal, M.A.; García, C.; González-Recio, O. y Alenda, R. (2005): "Estudio de la relación entre miembros y aplomos y los caracteres productivos en vacuno lechero". *ITEA* 101(2): 101-116.

Pérez-Cabal, M.A.; García, C.; González-Recio, O. y Alenda, R. (2006): "Genetic and phenotypic relationships between locomotion type traits, profit, production, longevity, and fertility in Spanish dairy cows". *Journal of Dairy Science* 89: 1776-1783.

Pryce, J.E.; Coffey, M.P. y Simm, G. (2001): "The relationship between body condition scores and reproductive performance". *Journal of Dairy Science* 84: 1508-1515.

Rajala-Schultz, P.J.; Gröhn, Y.T. y Mc Culloch, C.E. (1999): "Effects of milk fever, ketosis, and lameness on milk yield in dairy cows". *Journal of Dairy Science* 82: 288-294.

Rogers, G.W. (2002): *Aspects of milk composition, productive life and type traits in relation to mastitis and other diseases in dairy cattle*. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Montpellier, France, communication 09-18.

Ruegg, P.L. y Milton, R.L. (1995): "Body condition scores of Holstein cows on Prince Edward Island, Canada: Relationship with yield, reproductive performance and disease". *Journal of Dairy Science* 78: 552-564.

Rupp, R. y Boichard, D. (1999): "Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holsteins". *Journal of Dairy Science* 82: 2198-2204.

Sattler, J.D. (2002): "The importance of locomotion". *MidWest DairyBusiness*, November: 32-34.

Shook, G.E. (2006): "Major advances in determining appropriate selection goals". *Journal of Dairy Science* 89: 1349-1361.

Short, T.H. y Lawlor, T.J. (1992): "Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holsteins". *Journal of Dairy Science* 75: 1987-1998.

Sivanadian, B.; Lohuis, M.M. y Dekkers, J.C.M. (1998): "Expected genetic responses from selection indexes for Canadian dairy cattle under present and future milk pricing systems". *Canadian Journal of Animal Science* 78:157-165.

Sprecher, D.J.; Hostetler, D.E. y Kaneene, J.B. (1997): "A lameness scoring system that uses posture and gait to predict dairy cattle reproductive performance". *Theriogenology* 47:1179-1187.

Standford, J.K. (1956): *British Friesians. A history of the breed*. London, UK; Max Parrish and Co. Ltd. 216 pp.

VanRaden, P.M. (2002): *Selection of dairy cattle for lifetime profit*. Proc. 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France. Comm. 01-21.

VanRaden, P.M. (2004): "Selection on net merit to improve lifetime profit". *Journal of Dairy Science* 87: 3125-3131.

VanRaden, P.M. (2006): *Net merit as a measure of lifetime profit: 2006 revision*. <http://www.aipl.arsusda.gov/reference/nmcalc.htm>.

Veerkamp, R.F.; Koenen, E.P.C. y De Jong, G. (2001): "Genetic correlations among body condition score, yield, and fertility in first-parity cows estimated by random regression models". *Journal of Dairy Science* 84: 2327-2335.

Waever, A.D. (2000): *Lameness*. In *The Health of Dairy Cattle*. A.H. Andrews, ed. Blackwell Science, Oxford, UK, pp. 149-202.

Weigel, K.A.; Palmer, R.W. y Caraviello, D.Z. (2003): "Investigation of factors affecting voluntary and involuntary culling in expanding dairy herds in Wisconsin using survival analysis". *Journal of Dairy Science* 86: 1482-1486.

Weller, J.I.; Saran, A. y Zeliger, Y. (1992): "Genetic and environmental relationships among somatic cell count, bacterial infection, and clinical mastitis". *Journal of Dairy Science* 75: 2532-2540.

Whay, H.R.; Main, D.C.; Green, L.E. y Webster, A.J. (2003): "Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements: Direct observations and investigation of farm records". *Veterinary Record* 153: 197-202.

Wilmink, J.B.M. (1996): "Indexes for super-traits versus total merit index: theoretical considerations and practical benefits". Proc. Open Session Interbull Annual Meeting, Veldhoven, The Netherlands. *INTERBULL Bull.* 14: 88-89.

Yapp, W.W. (1959): *Dairy cattle judging and selection*. New York, USA; John Wiley and Sons, Inc. 324 pp.

Zwald, N.R.; Weigel, K.A.; Chang, Y.M.; Welper, R.D. y Clay, J.S. (2004): "Genetic selection for health traits using producer-recorded data. II. Genetic correlations, disease probabilities, and relationships with existing traits". *Journal of Dairy Science* 87: 4295-4302.

Morfología y productividad carnicera

Horcada, A.* , Avilés, C.* y Molina, A.**

* Departamento de Ciencias Agroforestales. E.U.I.T.A. Universidad de Sevilla. Ctra. Utrera, km. 1. 41013 Sevilla. albertohi@us.es

** Departamento de Genética. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. 14005 Córdoba. ge1moala@uco.es

1. Introducción

765

2. La medida de la morfología en los animales de granja

768

3. La relación entre la morfología y la aptitud carnífera de los animales de abasto

782

4. Genes relacionados con la morfología y la producción carnífera

787

5. La valoración morfológica en los esquemas de selección

797

Bibliografía

800

1. Introducción

La eficiencia de la producción cárnica está afectada por diversos factores que pueden ser agrupados en líneas generales de la siguiente manera:

- *Eficiencia reproductiva*, considerado como un factor esencial de base en las especies para la producción cárnica ya que si no existen partos o las crías obtenidas no son viables no existe ninguna producción.
- *Crecimiento hasta el destete*, que puede ser considerado como un buen predictor precoz del peso al sacrificio, muy especialmente cuando hace referencia al crecimiento magro.
- *Crecimiento en cebadero*, período de tiempo en el que hay que tener en cuenta también la eficiencia en el uso del alimento.
- *Características morfológicas del animal en vivo, de la canal y de la carne*, que determinan el valor económico de la producción.
- *Características de comportamiento y adaptación* a los sistemas en extensivo de las diferentes razas carniceras que influyen sobre todos los factores anteriores.

En este capítulo vamos a centrarnos exclusivamente en la morfología del animal y su relación con la aptitud carnicera. Desde el punto de vista de la mejora productiva hay que diferenciar la condición corporal del animal en un momento determinado, de la propia valoración morfológica del animal. La condición corporal mide el estado de reservas corporales del animal en un estado fisiológico y edad determinada, mientras que la valoración morfológica permite determinar las características productivas del animal atendiendo a su aspecto y constitución. A pesar de que la condición corporal es un carácter muy interesante en sistemas productivos extensivos (Icar, 2001) que permite monitorizar el sistema de producción, este carácter no tiene importancia desde el punto de vista de la mejora ya que refleja una situación generalmente ambiental (manejo, alimentación, estado sanitario, etc). Por eso, en este capítulo, cuando se habla de morfología o de conformación nos referiremos a la valoración morfológica.

Con la domesticación de los animales, el hombre ha venido realizando de forma más o menos empírica una selección de éstos en base a su morfología. La elección de los individuos estaba relacionada en un principio con la función para la que se pensaba usar el animal y de alguna manera se relacionaba la morfología con la funcionalidad. Posteriormente, con la definición de las diferentes razas, comienza entre los ganaderos a prevalecer la idea de relacionar la morfología con la propia belleza del animal (“la armonía de formas”) e incluso con la homoge-

neidad de diversos caracteres (“el cumplimiento del patrón racial”), dejando de lado la funcionalidad. Este hecho ha prevalecido inmutable hasta prácticamente nuestros días, independientemente de la aptitud funcional de que se trate.

Con la intensificación de las producciones animales ha sido necesario un cambio de orientación del sistema de valoración y selección de los animales sobre todo en aquellas aptitudes no relacionadas con la propia belleza. Por ejemplo, en el caso del ganado vacuno de leche se ha comenzado a prestar más importancia a las producciones que a la morfología, asumiendo de forma implícita la existencia de una correlación entre determinados caracteres productivos y morfológicos. Así, se esperaba que los animales más productivos contasen *per se* con la morfología de ubre más adecuada. Esta situación, sin embargo, ha llevado al abandono de los criterios de selección de tipo morfológico en la selección de los futuros reproductores. La consecuencia de este hecho ha sido un elevado progreso genético para la producción de leche y la aparición de problemas relacionados con la falta de una morfología adecuada para la producción lechera. Además, en estos sistemas intensivos, el estrés productivo del animal ha derivado en una clara disminución de la vida productiva de los individuos.

Esta trayectoria también puede aplicarse a la producción carnífera, y así cabe esperar que los animales que presentan una mejor morfología produzcan más kilos de carne aprovechable. Sin embargo, esta observación no es tan clara como en el caso del vacuno de leche, ya que el sistema de producción, generalmente extensivo, ha permitido un incremento productivo sin una grave disminución de la vida productiva de los animales.

Paralelamente, en las últimas décadas del siglo XX se ha asistido a un cambio muy significativo de la filosofía económica de la explotación. Hasta ese momento en un escenario económico de costes moderados y precios de la leche al menos no bajos, era rentable mantener los animales durante pocas lactaciones si las producciones eran muy elevadas. Pero llegó un momento en el que el exceso de producción determinó una bajada sostenida del precio que recibía el productor, coincidiendo con el incremento de los costes de explotación. En estas circunstancias, el coste de llevar una novilla a producción no era posible amortizarlo en pocas lactaciones, por lo que resultaba imprescindible que los animales tuviesen una vida productiva más amplia y pasar al menos de 3 a 5 lactaciones por vaca. Para conseguir este incremento en el número de lactaciones parecía necesario incluir criterios morfológicos en la selección de los animales, a pesar de que la selección genética de los caracteres morfológicos había demostrado una escasa eficiencia, debido principalmente, a la naturaleza de la metodología de control de este tipo de caracteres. Los métodos de medida de la morfología se basaban en una valoración por puntos de determinadas par-

tes y regiones del animal en relación al considerado ideal (valoración regional). Independientemente de que este concepto estaba más relacionado con la morfología que con la funcionalidad, este sistema presenta graves deficiencias para su utilización en la valoración genética ya que se trata de un sistema altamente subjetivo y con falta de sentido de la dirección de la desviación. Después de unos años de estudio, la *Federación Internacional de Lechería*, junto con la *Confederación de Criadores de Vacuno de Leche* de USA, proponen el cambio a un sistema que se denominó *valoración continua o valoración morfológica lineal (VML)* y que a la postre se ha impuesto no sólo en esta especie y aptitud, sino en prácticamente todas las especies pecuarias, incluidas las de producción carnicera. Gracias a este sistema, la valoración genética para este tipo de caracteres se ha vuelto mucho más eficiente, como se ha demostrado en el caso del ganado bovino de carne. Desde entonces, la morfología de los animales ha recobrado su importancia no sólo porque sigue siendo el distintivo de la pureza racial, sino porque está muy relacionada con la adaptación del animal al medio y con la vida productiva útil (el desarrollo muscular, el porcentaje de hueso, etc.).

Un hecho diferencial hasta prácticamente nuestros días entre los animales de aptitud lechera y los de aptitud cárnica es que en el caso de la producción cárnica se han venido imponiendo desde hace tiempo criterios relacionados con la calidad, mientras que en el caso de la producción lechera, durante mucho tiempo han prevalecido los criterios de cantidad de leche producida. Este hecho ha implicado el desarrollo de técnicas de medida más o menos objetivas en la calidad de la carne y, desde el punto de vista de la mejora genética, la puesta a punto de técnicas de predicción in vivo de las características de la canal y de la carne. En próximos apartados del capítulo se detalla una breve descripción de estos aspectos.

Una de las inquietudes que tiene el productor de carne y el investigador en este campo es el conocimiento *a priori* de las características de la canal a partir del animal en pie. La puesta a punto de técnicas instrumentales efectuadas en el animal in vivo que estimen las características de la canal permiten al ganadero tomar la decisión del momento óptimo de sacrificio de los animales para obtener el mayor valor comercial de las canales. Por otra parte, estas técnicas permiten al investigador realizar experiencias de crecimiento y desarrollo de los animales sin tener que recurrir al sacrificio de los mismos. También estas técnicas resultan interesantes en los planes de selección de algunas especies domésticas, ya que permiten evaluar in vida la aptitud carnicera y mejorar el rendimiento y eficiencia en la producción de carne de los animales.

La medida de las características de las canales en el matadero se realiza habitualmente mediante métodos subjetivos basados en la valoración de la conformación y el estado de engrasamiento (reglamento CEE No 1026/91, sistema de

clasificación SEUROP para el ganado bovino) y menos frecuentemente mediante métodos objetivos basados en ciertas medidas zoométricas lineales realizadas sobre las canales (Espejo *et al.*, 2000 y Albertí *et al.*, 2001). En la sala de despiece, el cálculo del porcentaje de las diferentes piezas obtenidas también puede dar idea del valor carnicero de las canales. Además, la estimación del valor carnicero de las canales puede ser llevado a cabo en el laboratorio a partir del cálculo de área del músculo *longissimus dorsi* determinado por planimetría.

2. La medida de la morfología en los animales de granja

MÉTODOS BASADOS EN LA APRECIACIÓN VISUAL EN VIVO

La importancia que ha tenido en el pasado la morfología en el valor económico de los animales ha sido manifiesta en todas las especies y razas, a pesar de que este reconocimiento ha pasado por diversas etapas históricas. Así, la forma de medir la morfología también ha evolucionado históricamente en paralelo a su utilidad. Esta evolución histórica se detalla en los sistemas de valoración siguientes:

- *Valoración Morfológica Global (VMG)*. Se trata de la apreciación rápida y subjetiva de la correspondencia del animal con el concepto ideal de esa raza que el calificador posee. Este método es poco objetivo y nada informativo. Prácticamente se ha desechado en todas las especies.
- *Valoración Morfológica Regional (VMR)*. Este método establece una puntuación a cada región anatómica en relación con el ideal de la raza. Es también subjetivo, da más información que el anterior, pero depende del concepto de animal ideal y no indica el sentido de la desviación. Este método se sigue empleando en el ganado caprino, ovino y en algunas razas de bovino de carne. Su principal utilidad está relacionada con la valoración del animal para su calificación en los libros genealógicos y desgraciadamente en muchas ocasiones como criterio importante a la hora de fijar el precio en las transacciones de compra-venta de animales para vida.
- *Valoración Morfológica Lineal (VML)*. Este método se basa en la traducción del grado con que se manifiesta un carácter morfológico en una escala de valores numéricos según un patrón fijado anteriormente. Este sistema se ha desarrollado a partir de 1979 en el vacuno de leche y se ha implantado en la práctica totalidad de las especies pecuarias. Se trata de un sistema diseñado para maximizar la correlación entre morfología y funcionalidad (en este caso producción de carne).

A partir de este momento sólo nos referiremos a la VML, dadas sus especiales propiedades y al hecho de que es una metodología de referencia a nivel mundial en la medida de la relación morfología-funcionalidad.

Las principales propiedades de este sistema de valoración son las siguientes (Fernández *et al.*, 1998):

- Traduce el grado con que se manifiesta el carácter morfológico a una escala de valores numéricos según un patrón prefijado. Por lo tanto es más objetivo ya que describe una situación y no valora en referencia a un ideal.
- La unificación de los criterios por parte de los controladores es mucho más fácil.
- Cada rasgo está correlacionado con caracteres de importancia económica.
- Se trata de un método de medida fácil, rápido y económico.
- Es flexible en el espacio y en el tiempo, es decir, no es necesario recalificar a los animales si los objetivos son diferentes en el espacio (por ejemplo en diferentes regiones) o en el tiempo (por ejemplo cambios de tipo de animal que se van buscando).
- La obtención de las puntuaciones para cada uno de los índices que se estiman se realiza en una etapa posterior e independiente a la calificación del animal, una vez que han sido determinados los óptimos por parte de la Asociación de Criadores correspondiente.
- Al informar del sentido de la desviación frente al ideal y presentarse en una escala lineal, es apto para las valoraciones genéticas, pudiendo contar por lo tanto con animales “correctores” de una determinada morfología (por ejemplo correctores de grupa derribada, etc.).
- Suele presentar una heredabilidad adecuada para permitir su selección genética.

Este método se trata en otro capítulo de este libro, por lo que a continuación se realiza únicamente una descripción referente a los animales de aptitud cárnica.

A) LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL EN LAS ESPECIES DE APTITUD CÁRNICA

Por diversas causas, el empleo de la VML está muy desarrollada en el caso del vacuno de carne y en menor medida en el caso de los pequeños rumiantes y del ganado porcino.

1. LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL EN EL VACUNO DE CARNE

En el caso del vacuno de carne, el método de VML más empleado es el modelo francés. Este modelo comenzó a desarrollarse en la raza Charolesa en 1965, quedando determinado definitivamente en 1973 (Rehben, 1992) y comprobada la equivalencia entre los puntos de referencia en vivo y los de la canal en 1983 (Raoult y Rehben, 1983).

El sistema francés de VML incluye 15 caracteres comunes para todas las razas (Rehben *et al.*, 1994) agrupados en 3 grupos: *Desarrollo Muscular*, *Desarrollo Esquelético* y *Capacidad o Aptitud Funcional*. Existe un cuarto grupo de rasgos en los que cada raza puede definir otros caracteres que considere importantes. Estos caracteres se miden en una escala lineal de 1-9 puntos (Bèche, y Chavatte, 1995).

En la actualidad este sistema se aplica a todas las razas carniceras como Charolés, Limusín, Aubrac, Rubia de Aquitania, Gascon, Salers, Blanco Azul Belga, Marchigiana, Romaynola, Chianina, Piamontesa, etc. En España esta metodología se aplica en las raza Asturiana, Pirenaica y Rubia Gallega y está en fase de desarrollo la raza Retinta.

Valoración del Desarrollo Muscular (DM)

Con este grupo de caracteres, lo que se pretende valorar es el grado de desarrollo de las principales regiones que se corresponden con los cortes cárnicos de mayor valor comercial. El interés por el conocimiento del desarrollo muscular en vivo reside en que a igual nivel de engrasamiento el desarrollo muscular está directamente relacionado con el incremento del rendimiento de la canal y el porcentaje de carne vendible (Kluyts, 2004). Entre los caracteres de desarrollo muscular que generalmente se consideran en los sistemas de valoración carnicera se encuentran: anchura de hombros, anchura de espalda, grosor del lomo, curvatura de la nalga y anchura de nalgas (vista desde atrás). Evidentemente, al valorar estas regiones, se están valorando las distintas piezas cárnicas de mayor valor económico (pistola y lomos).

Valoración del Desarrollo Esquelético (DE)

El esqueleto es fundamental ya que constituye el punto de inserción de las masas musculares y está implicado directamente en algunas funciones vitales como son la facilidad para el parto o la capacidad locomotora. Los principales

caracteres morfológicos evaluados están relacionados con la estatura (altura a la cruz), longitud del lomo, longitud y anchura de la grupa (de ilion a ilion) y grosor de la caña. La altura nos indicaría el grado de desarrollo alcanzado por el individuo a una edad determinada. La longitud del lomo y de la grupa son importantes medidas por ser la base ósea de cortes cárnicos de alto valor.

Valoración de la Capacidad Funcional (CF)

Estos caracteres son de gran importancia por su vinculación con ciertas funciones vitales de los animales como puede ser la capacidad para el pastoreo. En general se evalúan aquellos caracteres que hacen referencia a las extremidades anteriores y posteriores, la rectitud de la espalda y la capacidad de ingestión de alimentos (anchura de la mandíbula).

Otros caracteres

El sistema francés contempla un “cajón de sastre” donde cada raza incluye aquellos caracteres no contemplados previamente y que se consideran importantes como por ejemplo los relacionados con un estándar racial concreto.

Entre los diferentes países que aplican este sistema no existe una clara uniformidad en el número de caracteres morfológicos a valorar (entre 5 y 19 caracteres, según el sistema), ni en el número de clases que se definen (5 en Italia y 10 en Francia por ejemplo). Sin embargo, existe uniformidad en la idea de agrupar los diferentes caracteres morfológicos en los índices DM, DE y CF.

En las principales razas italianas (Chianina, Marchigiana, Romagnola y Piemontesa) se utiliza un sistema de VML (Anabi, 1994) con 6 caracteres para el DM (anchura de hombros, anchura de la espalda, anchura de los lomos, convexidad de la grupa, anchura y curvatura de la nalga) y 6 caracteres para el DE (longitud del tronco, altura al pecho, anchura del pecho, distancia interiliaca y longitud de la grupa). La CF (en este caso denominada *Estructura y Extremidades*) incluye 9 caracteres (ángulo de la grupa, línea dorsal, desarrollo óseo y piel, vista frontal y lateral de las extremidades anteriores, vista frontal y posterior de las extremidades posteriores y ángulo podal). En Dinamarca (Rehben *et al.*, 1994) el sistema incluye 22 caracteres agrupados en Cabeza (4 caracteres), Desarrollo Corporal (4), Muscularidad (9) y Extremidades (5). En este caso se incluyen caracteres no lineales relacionados con el mantenimiento del estándar racial. Esto mismo ocurre en Holanda (Hamoen, 1994) donde se valoran 19 caracteres agrupados en Tamaño, Tipo, Muscularidad, Apariencia General y Extremidades.

En España, la raza donde más desarrollada se encuentra la VML es la Asturiana de los Valles, aunque también se está llevando a cabo en las razas Rubia Gallega y Pirenaica. En el caso de la raza Rubia Gallega el índice de DM se estima a partir de 3 caracteres (anchura anterior, anchura superior y desarrollo posterior), el DE a partir de 5 caracteres (altura a la cruz, longitud corporal, profundidad torácica, grupa y circunferencia de la caña), y finalmente la CF por 4 caracteres (sistema mamario, aplomos, anchura del morro y rectitud dorsal).

Los estudios realizados en la raza Asturiana de los Valles (Goyache *et al.*, 1999; Aseava, 2006) han permitido concluir que el calificador únicamente deberá tener en cuenta para obtener la calificación de los animales 10 rasgos lineales (alzada a la cruz, longitud cruz-ilion, longitud de la grupa, anchura de los muslos, curvatura de la nalga, diámetro de la caña, línea dorso-lumbar, inclinación lateral de la grupa, angulación posterior de patas, angulación frontal de manos) y 3 no lineales (intensidad del color rojo, proporción de pelos negros y puntuación para la calidad racial). Las 4 primeras se miden directamente en el animal y el resto se clasifican en atributos de 5 clases. A partir de estos datos tomados en el animal se estiman la profundidad del tórax, el volumen del tronco del animal, el volumen torácico y el volumen de la parte trasera del animal. La calificación final de la aptitud carnífera de los animales se lleva a cabo mediante un índice que incluye la anchura del muslo, el volumen, la alzada a la cruz, la curvatura de la nalga, la longitud superior, la longitud corporal y la longitud de la grupa en el caso de las vacas y de anchura del muslo, el volumen torácico, la curvatura de la nalga, la longitud superior, la longitud cruz-ilion y la longitud de la grupa en el caso de los toros.

A partir de estos resultados se ha desarrollado un “sistema inteligente” (López *et al.*, 2000; Goyache *et al.*, 2001) basado en la adquisición de datos mediante métodos fotográficos y la estimación de los rasgos lineales mediante un sistema experto con autoaprendizaje. Esta misma metodología ha sido también desarrollada para la valoración de canales (Díez *et al.*, 2003).

2. LA VALORACION MORFOLOGICA LINEAL EN LOS PEQUEÑOS RUMIANTES

En el caso de los pequeños rumiantes de aptitud cárnica, a diferencia de lo que ocurre en el ovino y caprino de leche, existen muy pocas referencias a sistemas de valoración morfológica (y son prácticamente nulas en el caso de la VML). Este hecho probablemente es debido al sistema extensivo de producción que minimiza al máximo la recogida de los animales, por lo que es normal que no se incluya ningún tipo de carácter morfológico en las evaluaciones. Únicamente

en algunos países se utiliza la predicción del valor carnicero mediante sondas de ultrasonidos. Un ejemplo de VML en ovino se puede encontrar en el trabajo de Sarti y Panella (1999) en la raza Merinizzata italiana o en el de Salako (2006) en varias razas ovinas africanas.

En España el sistema de VML se emplea para la valoración morfológica en el caso de la Raza Navarra (Castillo, 1999) e incluye la valoración de 10 caracteres lineales y 12 secundarios agrupados en los 4 grupos siguientes:

a) Desarrollo Muscular

Incluye los principales caracteres que determinan la cantidad de carne del animal y que cumplan las premisas de los rasgos lineales: anchura de cruz (indica el desarrollo del costillar), anchura de dorso y espesor del lomo (indicativos de la bondad de la cinta del lomo) y anchura de la nalga y redondez de la nalga (indicativos de la cantidad de carne de los miembros posteriores).

b) Desarrollo Esquelético

Muy ligado al desarrollo muscular al servir el esqueleto de punto de inserción de los músculos y también de forma indirecta a la Aptitud funcional (determina la capacidad respiratoria y la aptitud reproductiva de la hembra). Incluye el tamaño (indicativo del desarrollo del animal), la longitud del dorso y de la pelvis (relacionados con el valor carnicero del animal), la anchura de ancas (relacionada con la aptitud reproductiva de la hembra) y el grosor de la caña (relacionada con la estructura ósea del animal y la solidez de los aplomos).

c) Aptitud funcional

Relacionada con la capacidad de pastoreo y la longevidad o vida útil en el rebaño.

Así se incluyen el hocico (relacionado con la capacidad de ingestión de hierba), los aplomos anteriores y posteriores (mide la adecuación para el pastoreo), la rectitud del dorso (afecta a la capacidad torácica y abdominal y puede en caso de estar muy desviado afectar a los aplomos), la inclinación de la pelvis (relacionada con la facilidad para el parto) y el aparato genital (relacionados con la fertilidad y capacidad maternal de la oveja).

d) Otros

Aquellos relacionados con el patrón racial (aspecto general, aspecto de la cabeza y cuello, oreja, tronco-cruz, tercio anterior, vientre, pecho, grupa, piel y vellón).

3. LA VALORACIÓN MORFOLÓGICA LINEAL EN EL CERDO

Como ocurre en el caso de los pequeños rumiantes, también son muy escasos los trabajos de valoración lineal en el ganado porcino, pero un ejemplo de este sistema se puede encontrar en el trabajo de Van Steenberghe (1989) donde se describen 20 variables morfológicas medidas en 19 clases, obteniendo heredabilidades que oscilan entre 0,01 y 0,38 (Van Steenberghe *et al.*, 1990).

En la especie porcina, los esfuerzos selectivos realizados han determinado en las últimas décadas un gran progreso en caracteres como son el crecimiento (especialmente magro), la eficacia alimentaria y las características de la canal, aún a costa de un deterioro (al menos en el cerdo blanco industrial) de las características de la carne (Oksbjerg *et al.*, 2000; Cameron *et al.*, 1999). En cambio se le ha prestado escasa importancia a la morfología por sí misma como ocurre en el resto de especies de aptitud cárnica (Nguyen *et al.*, 2005), a excepción de los aspectos relacionados directamente con la producción cárnica y el estado de engrasamiento. Esto se debe a que en el cerdo blanco, la fuerte intensificación de su sistema productivo en unas condiciones ambientales óptimas hace que sea menos importante la “salud estructural” (*Structural soundness*) que en el caso de las razas en extensivo como sería el caso del cerdo ibérico. De hecho en estas condiciones los escasos experimentos de selección divergente llevados a cabo en el cerdo blanco han determinado escasas diferencias en la valoración morfológica de la línea seleccionada para crecimiento rápido en relación a la seleccionada para crecimiento bajo (Woltmann *et al.*, 1995).

Hasta hace relativamente poco tiempo, esta falta de criterios selectivos relacionados con la morfología parecía no tener un efecto perjudicial sobre el resto de caracteres. No obstante, en los últimos años se está asistiendo a un incremento de los problemas relacionados con la debilidad de extremidades “*leg weakness*” (Grondalen, 1974), que pueden determinar hasta un 35% de desecho de los animales (Sabec *et al.*, 1980).

En cerdos, la heredabilidad del carácter “debilidad de patas” ha sido estudiada utilizando varios sistemas de medida tendentes a cuantificar el grado de inten-

sidad del problema: desde un sistema de puntuación para la morfología (medida de la estructura anatómica) hasta la medida de la dificultad para moverse. Así por ejemplo Smith (1966) y Webb *et al.* (1983) utilizan un sistema de valoración basado en escala de 9 clases para las 19 variables morfológicas del animal (por ejemplo corvejón, arco de las extremidades, grosor de las rodillas, etc.). Los valores obtenidos generalmente han sido de mediana magnitud 0,16 a 0,30 (Van Steenbergen *et al.*, 1990; Rothschild *et al.*, 1988). Los estudios de correlaciones genéticas revelan que la correlación fenotípica es moderada pero favorable entre la velocidad de crecimiento y la debilidad de extremidades, pero desfavorable con el nivel de engrasamiento (Bereskin, 1979; Woltmann *et al.*, 1995). En cambio, las correlaciones genéticas con ambos caracteres son muy próximas a cero (Webb *et al.*, 1983) por lo que es necesario que en los criterios de selección sean incluidas variables de tipo morfológico. No obstante, para algunos autores como Van Steenbergen *et al.*, (1990) existirían correlaciones genéticas elevadas con algunos caracteres morfológicos individuales, incluso una cierta correlación negativa entre crecimiento, nivel de engrasamiento y coeficiente de conversión y el carácter “debilidad de extremidades”.

B) PATRONES FOTOGRÁFICOS DE RELACIÓN ANIMAL VIVO Y CANAL

En la figura 1 se presenta una relación entre la morfología del animal en vivo para la especie bovina y la valoración de su canal atendiendo al sistema de valoración de canales propuesto para la UE (CEE No 1026/91).

MÉTODOS INSTRUMENTALES DE MEDIDA DE LA APTITUD CARNICERA EN VIVO

El empleo de métodos de medida no destructivos para medir el valor carnicero de los animales (morfología del animal en vivo y su canal) se inició con el desarrollo de las modernas técnicas basadas en ultrasonidos y de ondas eléctricas y luminosas. La medida de la aptitud carnicera de los animales en vivo resulta de interés ya que puede permitir predecir el valor carnicero de los animales, decidir el momento óptimo de sacrificio y realizar investigaciones sobre el crecimiento y desarrollo de los animales sin tener que recurrir al sacrificio de los mismos.

Actualmente son muchos los instrumentos que se usan (al menos en forma experimental) para la evaluación del valor carnicero de las canales y de los animales en vivo. Estos equipos se clasifican de acuerdo a sus principios de operación de la manera siguiente:











Escala de conformación	Valoración en vivo	Clase de conformación
E (Excelente)		
U (Muy buena)		
R (Buena)		
O (Menos buena)		
P (Mediocre)		

Figura 1. Aspecto morfológico de los animales en vivo de la especie bovina y sus correspondientes canales clasificadas según el sistema de clasificación de canales bovinas (CEE N.º 1026/91).

- **Ópticos:** Basados en una emisión de luz que atraviesa los tejidos. En concreto, la detección del espesor de la grasa (expresada en mm) se realiza por diferencia de color entre la grasa (más clara) y el músculo (más oscuro). Este método de medida se emplea en Dinamarca (*IntroscoPIO*) con una escala de 8 a 50 mm y en Irlanda del Norte (*Sonda Ulster*) con una escala de 1 a 50 mm (Walstra,1989).
- **Conductividad eléctrica:** Basados en la diferencia de conductividad entre los tejidos y también entre la pared costal y el aire. La conductividad eléctrica se mide con equipos que incluyen una sonda que genera un campo electromagnético con una corriente de 2,5 MHz. Las medidas de la grasa se realizan con una profundidad de entre 5 y 100 mm y los impulsos eléctricos son captados por una unidad electrónica y un microcomputador que calcula el porcentaje de carne magra a partir de la profundidad de carne y grasa. Este equipamiento para la estimación del contenido de magro y la valoración objetiva de las canales porcinas se emplea en Dinamarca (*Kod-Spalk-Automatisk*) y en Alemania (*Schlachtkorper-Kassifizierungs-Gerat*).
- **Reflectancia:** Basado en una sonda provista de un diodo fotoemisor y otro fotorreceptor que atraviesa la piel, la grasa y el músculo. Un potenciómetro devuelve una señal de reflectancia más elevada en la grasa que en el músculo. Los países que emplean estos equipos son Alemania, Holanda, Gran Bretaña, Irlanda, Canadá, Finlandia, Suecia y Francia.
- **Ultrasonidos:** Este método se basa en la emisión de ultrasonidos que atraviesan la piel y la detección de respuesta en ecos que miden el espesor de la grasa y de magro. El sistema permite realizar mediciones de hasta 12 cm de profundidad con una resolución de 0,19 mm. Esta técnica es la más utilizada actualmente debido su fiabilidad, precisión y repetibilidad. Además, en el mercado hay una gran variedad de equipos de fácil manejo, poco costosos y que no tienen riesgo para el animal ni para el operador. Los coeficientes de correlación entre las medidas corporales (espesor de grasa dorsal, área y profundidad del músculo *longissimus dorsi*) realizadas en el animal en vivo con equipos de ultrasonidos y las medidas realizadas directamente en la canal varían entre 0,19 y 0,93 para el espesor de grasa dorsal, entre 0,29 y 0,55 para el espesor del músculo *longissimus dorsi* y entre 0,27 y 0,93 para la superficie del mismo músculo (Tabla 1). La predicción del valor carníco de la canal para el caso de la especie porcina se realiza, generalmente, por combinación de las diferentes medidas y la elaboración de ecuaciones de predicción ajustadas a cada tipo de animal. El valor de R^2 de las ecuaciones de predicción aumenta de 0,59 a 0,78 cuando se introducen en la ecuación varios parámetros. Estos valores de determinación se correspon-

den con los niveles de precisión aprobados por la Unión Europea (0,64) para el empleo de las ecuaciones de predicción del contenido magro de las canales porcinas.

La técnica basada en ultrasonidos se presenta como una herramienta apropiada para el conocimiento de las características de la canal a partir de medidas realizadas en el animal en vivo (Teixeira *et al.*, 2006). Los ultrasonidos permiten observar a tiempo real los siguientes valores: área del lomo, espesor de la grasa dorsal, contenido de grasa intramuscular o marmoreo entre otros. La medición del área del lomo se realiza mediante el análisis de las imágenes ecográficas uni o bidimensionales empleando equipos del tipo *Amplitude mode* (A-mode) y *Brightness mode* (B-mode) respectivamente. El ultrasonido, a tiempo real, se revela como el método más avanzado para estimar en vivo la composición y calidad de ganado de carne (Gresham, 1996). Recientemente, la asociación de esta técnica con el análisis de imagen ha permitido predecir la com-

Tabla 1. Correlaciones entre las características corporales obtenidas por ultrasonidos y las correspondientes características valoradas en canales porcinas. ELD: espesor de grasa dorsal; PML: profundidad del musculo *longissimus dorsi*; SML: área del musculo *longissimus dorsi*

Fuente	Dispositivo	Localización de de la medida	Coefficiente de correlación
Forrest <i>et al.</i> , 1989	Technicare 210 DX	ELD última costilla	0,85
		SML	0,65 a 0,68
McLaren <i>et al.</i> , 1989	Technicare 210 DX	ELD 10ª costilla	0,55
		SML última costilla	0,61
Turlington, 1990	Technicare 210 DX	ELD primera costilla	0,74 a 0,90
		SML	0,91 a 0,93
Smith <i>et al.</i> , 1992	Aloka 210 DX	ELD 10ª costilla	0,91
		SML	0,53
Gresham <i>et al.</i> , 1992	General electric dataline	ELD última costilla	0,88
		PML	0,29
Cisneros <i>et al.</i> , 1996	Aloka 210 DX	ELD última costilla	0,80 a 0,86
		PML	0,46 a 0,53
Moeller y Christian, 1998	Aloka 210 500V	ELD 10ª costilla	0,69 a 0,82
		SML	0,57 a 0,68

posición química corporal de corderos de diferentes pesos de diversas razas europeas (Silva *et al.*, 2005). También, varios autores ponen de manifiesto que el uso combinado de estas técnicas puede ayudar a predecir el peso de diferentes tejidos de la canal (Delfa *et al.*, 1995; Teixeira y Delfa, 1997 y Mendizabal *et al.*, 2003).

La medida del espesor de grasa de cobertura en corderos de diferentes pesos mediante el uso de ultrasonidos se propone como un buen indicador de la composición de la canal en diferentes razas españolas (Delfa *et al.*, 1996 y Mendizabal *et al.*, 2003). Esta técnica tiene la ventaja de que no resulta traumática para el animal, es poco costosa y sencilla de realizar. Las medidas basadas en ultrasonidos se realizan a tiempo real con un equipo de ultrasonidos con diferentes sondas dependiendo de la naturaleza (peso y desarrollo corporal) del animal¹. La aplicación de la sonda se realiza de forma perpendicular en diferentes regiones corporales una vez que se ha aplicado un gel conductor.

En el momento en que se registra una buena imagen anatómica ésta se recupera y se digitaliza. Todas las imágenes obtenidas pueden ser tratadas informáticamente mediante programas de análisis de imagen para identificar diferentes puntos anatómicos de interés (distancias, espesores, ...). Según detallan Teixeira *et al.* (2006) los coeficientes de correlación entre las medidas realizadas mediante ultrasonidos en animal vivo y las medidas realizadas en la canal de los corderos son moderados ($r = 0,31$ a $0,42$), siendo la mejor correlación la observada al realizar la medida con una sonda de 5 MHz a nivel de la 3ª y 4ª vértebra lumbar (Figura 2).

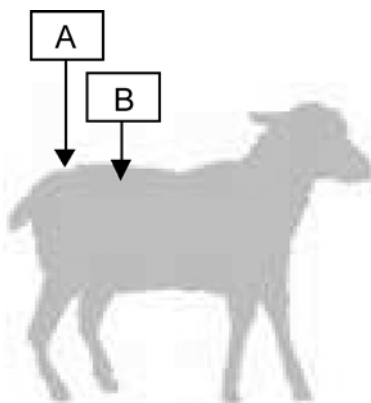


Figura 2. Espesor de la grasa dorsal a la altura de la 3ª y 4ª vértebra lumbares (A) o a la altura de la 12ª y 13ª costilla (B).

¹ En corderos ligeros se recomienda una sonda de 5 a 7,5 MHz.

La propuesta de algunos investigadores (Díez *et al.*, 2002) basada en la Inteligencia Artificial podría ser una alternativa para realizar una clasificación precisa. Esta metodología se basa en la representación computacional de la conformación de las canales obtenida a partir de diferentes puntos de las canales que a juicio de los expertos evaluadores son importantes. La memorización de estos atributos por métodos informáticos permite establecer diferentes escalas en la clasificación de las canales. Recientes estudios señalan que para obtener puntos de desviación en la clasificación de las canales bovinas similares a los realizados por expertos clasificadores, son necesarios 4 puntos, 3 perfiles y 2 imágenes. Este método también puede ser útil para la predicción de la composición de la canal a partir de animales en vivo.

Otras técnicas experimentales para la valoración de las características carniceras de la canal y las características de la carne se basan fundamentalmente en la *absorción de rayos X*, el *análisis químico de biopsias musculares o de grasa* y la *resonancia magnética nuclear*. El empleo de rayos X con bajos rangos de energía permite estimar la cantidad de grasa de la canal con una precisión (R^2) superior a 0,93 y una *desviación residual estándar* de 2,15% (Youssao *et al.*, 2002). Las medidas realizadas por biopsia muscular y de grasa requieren el uso de anestesia local en al menos 1 cm de profundidad a través de la piel. Esta técnica invasiva no es muy representativa debido a la heterogeneidad de las muestras obtenidas, sin embargo puede ser informativa de las características de la carne y en concreto de la composición de la grasa. La resonancia magnética nuclear procura resultados muy precisos, pero los equipos de alta tecnología necesarios son pesados y en muchas ocasiones incompatibles con el tamaño de los animales.

RECOMENDACIONES DE ORGANISMOS INTERNACIONALES

Existen distintos organismos internacionales con competencia en el control animal como el ICAR (*International Committee for Animal Recording*), o la EAAP (*European Animal Production Association*), o de gran importancia en la mejora de la producción cárnica del vacuno (*Breedplan*, BIF) o del ovino (*Lambplan*) que realizan recomendaciones referentes a la forma y el momento de llevar a cabo el control de los caracteres relacionados con la aptitud carnicera de las principales especies pecuarias. En este apartado realizaremos una breve revisión de las más importantes.

Así el ICAR (2005) recomienda la medida sistemática del Desarrollo Muscular y Esquelético (al menos de la alzada a la cruz) tanto en el control en explotación como en Centro de Testaje. De la misma forma recomienda la recogida

sistemática en matadero del peso de la canal, la conformación (sistema de clasificación SEUROP) y el grado de engrasamiento de todos los animales sacrificados con menos de 36 meses. Así mismo indica la necesidad de homogeneizar la toma de muestras de algunos caracteres como el depósito de grasa subcutáneo (medida a nivel de la costilla 4ª, 10ª, 12ª ó 13ª según el país).

En el caso de la VML el Grupo de Trabajo para el Control del Vacuno de Carne del ICAR indica que ésta debe ser adecuada tanto para vacuno de carne como para el doble propósito de poder utilizarse independientemente por diferentes razas, tipos, edades y sexos. Debe basarse en la observación sin utilización de ningún tipo de medida y debe incluir una escala con un máximo de 10 clases. Cada carácter debe ser relevante para una región anatómica concreta y cada escala debe expresar el grado de expresión del carácter considerado sin otro significado particular como “deseable” o “no deseable”.

En este mismo sentido, el *Grupo de Trabajo de la EAAP* recomienda que: los extremos de la escala de descripción del carácter debe corresponder con los extremos biológicos en esa población, el calificador no debe realizar ninguna corrección para los efectos ambientales (la descripción lineal se comporta como una fotografía del animal), si un carácter es medido se debe utilizar la medida original sin convertirla a una escala lineal, para la estimación de los valores genéticos se recomienda la utilización de un BLUP modelo animal en el que se incluya al menos los siguientes efectos fijos: calificadas por año de calificación, sexo, edad del animal y estado fisiológico y que a la hora de publicar los resultados debe definir claramente la base genética, la precisión de las valoraciones, los parámetros genéticos utilizados para la valoración genética y en el caso de los reproductores el número de crías controladas.

En cambio otros organismos como el BIF americano o el Lambplan austriaco recomienda la predicción de la aptitud carnicera del vacuno en vivo mediante la utilización de medidas de ultrasonidos en lugar de la valoración morfológica lineal y la medida de la alzada a la cruz (ajustada para la edad del animal) como única medida recomendada para la evaluación del desarrollo corporal.

3. La relación entre la morfología y la aptitud carnífera de los animales de abasto

PARÁMETROS GENÉTICOS DE CARACTERES LINEALES. SU RELACIÓN CON LAS APTITUDES CARNICERAS

Se ha demostrado que el método de VML francés presenta una repetibilidad aceptable (Rehben, 1994, Journaux *et al.*, 1994) (Tabla 2).

Tabla 2. Repetibilidad y homogeneidad (correlación por rangos de Spearman) de la medida de los rasgos lineales utilizados para la VML del vacuno de carne según el sistema francés

	Repetibilidad		Homogeneidad
	Índice ¹	Rasgos individuales ²	Índice ²
Desarrollo Muscular	0,68	0,64-0,73	0,64
Desarrollo Esquelético	0,63	0,59-0,74	0,60
Capacidad Funcional	0,43	0,40-0,86	0,37

¹ Rehben, 1994; ² Journaux *et al.*, 1994.

En cuanto a la heredabilidad, un estudio realizado utilizando más de 160.000 valoraciones de terneros de raza Limusín determinó una heredabilidad de 0,32 para el DM y 0,31 para el DE (Tabla 3), muy superiores a las que se pueden encontrar en la bibliografía para otros sistemas de apreciación de la morfología.

Tabla 3. Heredabilidad de los índices globales de la VML en razas francesas

	Heredabilidad ¹	En finca	Prueba de descendencia en Estación	
		6 -10 meses edad ²	Para aptitudes carníferas ²	Para aptitudes maternas ²
Desarrollo Muscular	0,32	0,27	0,29	0,45
Desarrollo Esquelético	0,31	0,22	0,21	0,37

Adaptada de ¹ Shi *et al.*, 1992; ² Bèche y Chavatte, 1995.

En este mismo estudio se estimaron las correlaciones genéticas con el peso al destete que se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Correlaciones genéticas entre los índices globales de la VML y caracteres de crecimiento en razas francesas

	Peso al Nacimiento ¹	Peso al Destete ¹
Desarrollo Muscular	0,16	0,27
Desarrollo Esquelético	0,34	0,46

¹ Adaptada de Shi *et al.*, 1992.

Estudios en otras razas indican un comportamiento semejante. Así, por ejemplo, en la raza Chianina la heredabilidad estimada para el DM ha sido de 0,28 (Sarti *et al.*, 2005).

Estos resultados ponen de manifiesto que la respuesta genética indirecta para el DM y el DE que se espera obtener por la selección genética clásica del vacuno de carne (criterios de selección relacionados con el crecimiento) es muy limitada y que, por lo tanto, es necesario llevar a cabo acciones selectivas específicas para los caracteres morfológicos.

Otros resultados interesantes han sido obtenidos por Renand *et al.* (1986) en la raza Rubia de Aquitania. En esta raza (Tabla 5) existe una elevada correlación genética entre la valoración por DM con la clasificación de la canal y el área del *longissimus dorsi*. Esto hace que la utilización del DM como criterio de selección determine una respuesta indirecta positiva en las características de la canal (con el consiguiente incremento en el progreso genético para este tipo de caracteres y la disminución del intervalo entre generaciones).

Tabla 5. Parámetros genéticos para la valoración morfológica lineal para la raza Rubia de Aquitania

	Clasificación SEUROP	% Músculo Canal	Área del <i>longissimus dorsi</i>
Desarrollo Muscular	0,76	0,46	0,70
Desarrollo Esquelético	0,50	0,04	0,41

Adaptada de Renand *et al.*, 1986.

Otros estudios en razas italianas (Marchigiana, Chianina, Romagnola) han estimado que la heredabilidad del DM oscilaba entre 0,30 y 0,41, demostrando una correlación genética positiva entre la puntuación global para el DM y el DE y la clasificación SEUROP (Sarti *et al.*, 2005). De la misma forma se ha encontrado relación estadísticamente significativa en 7 de los 8 rasgos lineales para el DM y todos los del DE con esta clasificación de las canales (Sarti *et al.*, 2005). En cambio, el grado de engrasamiento estaba asociado con 5 rasgos lineales del DM (desarrollo de la espalda, anchura de la espalda, anchura de los lomos, curvatura y longitud de la grupa) y con 2 rasgos del DE (estatura, altura del torax). En estas mismas razas se ha estimado una correlación de 0,158 a 0,328 entre DM y el peso de la canal (Filippini *et al.*, 2005).

En otras investigaciones se ha estimado la relación de estos rasgos lineales con otros caracteres de importancia económica. Así, por ejemplo, la correlación

Tabla 6. Heredabilidades de caracteres de tipo y lineales en la raza Asturiana de los Valles

Caracteres relacionados con el Estándar racial		h ²
BC	Características raciales	0,33
HD	Desarrollo de la cabeza	0,25
LL	Línea de Aplomos	0,06
UD	Desarrollo de las ubres	0,12
Caracteres relacionados con el Desarrollo Esquelético		
S	Tamaño	0,30
BD	Profundidad Corporal	0,23
Caracteres relacionados con el Desarrollo Muscular		
FQ	Calidad del cuarto delantero	0,21
BL	Línea trasera	0,11
R	Grupa	0,07
TD	Desarrollo del muslo	0,22
Puntuación Final		
FS	Puntuación final	0,25

Adaptado de Gutiérrez y Goyache, 2002.

entre el índice de DE y la apertura pelviana ha sido estimada en las razas francesas en 0,43 a 0,45 (Mineau, 1992). Forabosco *et al.* (2005) por su parte han demostrado una correlación genética de estos caracteres con la longevidad en la raza Chianina. Según este estudio los rasgos relacionados con la muscularidad son los que presentan un mayor impacto sobre la longevidad de esta raza, seguido del tamaño, el estado de engrasamiento y los rasgos de las extremidades. De esta forma las vacas musculosas, largas, anchas y profundas presentan una mayor permanencia en el rebaño. También se demostró que a diferencia del vacuno de leche (Burke y Funk, 1993), las extremidades rectas presentan una menor probabilidad de supervivencia en el rebaño (debido a la necesidad de andar por el campo para obtener los alimentos frente al vacuno de leche generalmente confinado).

Entre los pocos trabajos existentes de estimación de parámetros genéticos de caracteres de tipo en razas de vacuno de carne españolas podríamos destacar el realizado en la raza Asturiana de los Valles por Gutiérrez y Goyache (2002). En este estudio, las heredabilidades para los caracteres de tipo clásicos oscilaron entre 0,06 a 0,33, mientras que los rasgos lineales oscilaron entre 0,07 a 0,30 (Tabla 6), existiendo una correlación elevada en general entre todos los caracteres relacionados con el Desarrollo Muscular y el Desarrollo Esquelético.

CORRELACIONES ENTRE LAS ESTIMACIONES EN VIVO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

Como hemos visto, las técnicas para la predicción en vivo de la composición de la canal son diversas. Entre ellas, el uso de equipos de ultrasonidos asociados al análisis de imagen son los más utilizados. También, algunos autores han encontrado correlaciones entre diversas medidas biométricas realizadas en el animal en vivo y la canal. Algunas correlaciones se detallan en la tabla 7. La correlación entre el porcentaje de carne aprovechable de las canales es variable dependiendo de la medida realizada en el animal en vivo. Entre estas medidas, las realizadas con ultrasonidos, relacionan positivamente el área del músculo *longissimus dorsi* con el porcentaje de carne aprovechable, mientras que los valores de grasa subcutánea se relacionan negativamente con el contenido de carne aprovechable. También el contenido de piezas de primera categoría se relaciona positivamente con las medidas de la profundidad y del área del músculo *longissimus dorsi* obtenidas por ultrasonidos y negativamente con las relacionadas con el espesor de grasa dorsal obtenidas de la misma manera.

Tabla 7. Correlaciones entre medidas en vivo realizadas por ultrasonidos y las características de la canal

Medida animal vivo	Rto.	PCC	PCF	CA	Cortes de primera	Especie	Autor
Peso vivo			0,95	0,89		Bovino	Vallejo <i>et al.</i> 1992
Perímetro torácico							Velázquez y Álvarez, 2004
Longitud corporal		0,44		0,64		Bovino	Velázquez y Álvarez, 2004
		0,53		0,44		Conejo	Lukefahr y Ozimba, 1991
		0,44				Ovino	Marshall <i>et al.</i> , 2001
Altura al sacro		0,59					Velázquez y Álvarez, 2004
Altura de la cruz				0,20		Ovino	Marshall <i>et al.</i> , 2001
Profundidad de pecho				0,78		Ovino	Marshall <i>et al.</i> , 2001
Altura a la grupa				0,14		Ovino	Marshall <i>et al.</i> , 2001
Area del lomo (ultrasonido)			0,57	0,63			Velázquez y Álvarez, 2004
			0,40	0,40		Bovino	Torres, 2003
				0,59		Bovino	Torres, 2002
					0,37	Bovino	Wallace <i>et al.</i> , 1977
Espesor de grasa (ultrasonido)	-0,28					Porcino	Gonzalvo <i>et al.</i> , 2004
				-0,46		Porcino	Gonzalvo <i>et al.</i> , 2004
				-0,57		Ovino	Wolf <i>et al.</i> , 2006

PCC: peso canal caliente; PCF: peso canal fría; CA: carne aprovechable; EGD: espesor de grasa dorsal.

CORRELACIONES ENTRE LAS ESTIMACIONES EN VIVO Y LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE

La predicción de la calidad de la carne puede ser realizada mediante la combinación de técnicas de análisis de imagen y de ultrasonidos (ecográficas) que determinan el contenido de grasa de infiltración. La eficacia de estas técnicas depende de la especie animal, de la destreza del operador y de las características técnicas del equipo utilizado (Youssao *et al.*, 2002). El contenido de grasa intramuscular se calcula a partir del porcentaje de píxeles blancos o de tonalidades grises obtenidos en la ecografía una vez tratados convenientemente mediante programas de análisis de imagen. Esta técnica se está utilizando fundamentalmente de manera experimental en ganado bovino y presenta en algu-

nos casos una correlación débil (0,24) entre el marmoreo y el contenido de píxeles blancos determinados en vivo en el mismo punto (Sather *et al.*, 1996). En la tabla 8 se detallan algunas correlaciones entre las medidas realizadas en vivo por ultrasonidos y las características de la carne de diferentes especies de animales de abasto. La determinación de la composición química de la carne (contenido de lípidos, energía, proteína, minerales y materia seca y agua) también puede ser determinada mediante las ecuaciones de predicción basadas en medidas de espesor de grasa y del músculo y del peso vivo del animal (Dourmad *et al.*, 2001).

Tabla 8. Correlaciones entre medidas en vivo realizadas por ultrasonidos y las características de la carne

Medida en animal vivo	Infiltración grasa	pH	PC	Especie	Autor
	0,26			Porcino	Estany <i>et al.</i> , 2002
Espesor de grasa	0,23	0,017	-0,224	Porcino	Gonzalvo <i>et al.</i> , 2004
	0,61		-0,45	Bovino	Reverter <i>et al.</i> , 2000
Area del lomo	-0,36		0,16	Bovino	Wallace <i>et al.</i> , 1977
Perímetro pierna	-0,42			Bovino	Velázquez y Álvarez, 2004

PC: pérdida de agua por cocción.

4. Genes relacionados con la morfología y la producción carnífera

En la actualidad asistimos a una creciente influencia de la genética molecular y la genómica en la mejora de las especies pecuarias, existiendo en la mayoría de las especies y aptitudes marcadores genéticos (genes mayores, mutaciones tipo SNP, etc.) con una demostrada acción significativa sobre las características productivas (crecimiento, leche, carne, etc.). Así, en la producción cárnica se conoce la acción de un número significativo de genes, muchos de los cuales han sido secuenciados, analizado su polimorfismo y su relación con las características de la canal y de la carne. Incluso algunos de ellos se están explotando comercialmente. En este sentido destaca el cerdo blanco, con numerosos test comerciales (Tabla 9), patentes y test secretos que están utilizando las grandes multinacionales del sector.

Tabla 9. Test de marcadores moleculares utilizados en mejora porcina

Test comercial	Finalidad del test
Pruebas de paternidad	Uso no exclusivo
<i>HAL</i>	Calidad de la carne - UNE
<i>ESR</i>	Tamaño de la camada - PIC
<i>PRLR</i>	Tamaño de la camada - PIC
<i>RBP4</i>	Tamaño de la camada - PIC
<i>KIT</i>	Color blanco-PIC
<i>MC1R</i>	Color rojo/negro-PIC
<i>MC4R</i>	Crecimiento y engrasamiento - PIC
<i>FUT1</i>	Enfermedad edematosa, <i>E. coli</i> F18 (PIC/ITH Suiza)
<i>RN</i>	Calidad de carne - Uppsala, INRA, Kiel
<i>AFABP, HFABP</i>	Grasa intramuscular - UNE
<i>IGF2</i>	Composición de la canal-Seghers

Adaptado de Rothschild, 2000.

En el caso del vacuno de carne, actualmente también existen numerosos genes en estudio y varios kit comerciales, como los que se presentan en la tabla 10.

A modo de ejemplo se señala una breve referencia a los kits comerciales que se explotan actualmente para la mejora de la calidad de la carne en ganado bovino. Para una ampliación se puede consultar la comparación de los 3 principales kits realizada por Quuas *et al.* (2006) y la validación realizada por el *National Beef Cattle Evaluation Consortium* NBCEC², integrado por las Universidades de Colorado, Cornell y Georgia, con colaboración de otras Universidades Norteamericanas. Estos kits son los siguientes:

1. *GeneStar Tenderness*[®] de Bovigen LLC, (www.bovigen.com) es un test molecular que incluye los marcadores para un SNP (single nucleotide polymorphism) para el gen de la CALPASTATINA (CAST-T1, Casas *et al.*, 2006) y un SNP para el gen de la μ -CALPAINA (*CAPN1* 316 T2; Page *et al.*, 2004).

² <http://www.nbcec.org/nbcec/>

Tabla 10. Principales genes relacionados con la producción cárnica en el vacuno

Carácter	Marcador	Proteína
CRECIMIENTO	MSTN	Miostatina
	MYF5	Myogenic Factor 5
	IGF1	Insulin-Like Growth Factor 1
	MYF6	Myogenic Factor 6
	MYBPC1	Myosin Binding Protein C
GRASA	LEP	Leptina
	TG	Tiroglobulina
	DGAT1	Diacilglicerol O - Aciltransferasa
TERNEZA	CAST	Calpastatina
	LOX	Lisil - Oxidasa
	CAPN1	μ - Calpaína
	CAPN2	μ - Calpaína
	CALCA	Calcitonina
	MMP1	Matrix Metalloproteinase 1
	MYOD1	Myogenic Determination Factor 1
	CRYAB	Chaperona

2. *TenderGene™* de Igenity (Merial, www.igenity.com). Incluye 3 marcadores, 2 SNP en el gen de la μ -CALPAINA (*CAPN1* 316 & 4751;), y uno en el de la CALPASTATINA (UoG-CAST).

El gen de la μ -calpaína produce una enzima que favorece la ruptura de las fibras musculares durante la maduración de la carne. Mientras que la calpastatina es un inhibidor natural endógeno de la μ -calpaína. El fundamento de estos dos tests se basa en la asociación que se ha encontrado entre el incremento de la terneza y el alelo "C" de la calpastatina (UoGCAST1, Schenkel *et al.*, 2006) y del alelo "C" de los 2 sitios polimórficos de la μ -calpaína (*CAPN1* 4751 y *CAPN1* 316; White *et al.*, 2005).

3. *GeneStar Quality Grade®* de Bovigen LLC, (www.bovigen.com). Se basa en un SNP en el promotor del gen de la tiroglobulina (TG5, Barendse *et al.*,

2004) y un SNP “anónimo” (llamado “M2” patentado por esta compañía). El fundamento de este test se basa en que la tiroglobulina está asociada con la deposición de grasa intramuscular y por lo tanto con la jugosidad y la textura de la carne.

En este capítulo sólo se analizan brevemente aquellos genes de acción conocida que tienen importancia en la explotación y mejora de las especies bovina, porcina y ovina de aptitud cárnica y que afectan de forma clara a la morfología del animal. Estos son los siguientes:

1. GEN DE LA MIOSTATINA (HIPERTROFIA MUSCULAR DEL VACUNO)

La hipertrofia muscular es un síndrome que se presenta en la especie bovina, porcina y murina y que se caracteriza por un elevado incremento de la masa muscular del animal y un elevado rendimiento carnicero, debido fundamentalmente al crecimiento magro. En el caso de la especie bovina, se le conoce como “cularidad” (animal “culón”) o “doble grupa”. Esta manifestación se ha observado en la mayoría de las razas “paternales” europeas (Blanco-Azul Belga, Rubia de Aquitania, Charolés, Chianina, Limusín y Piamontesa) y en España, en concreto, en las razas Rubia Gallega, Pirenaica y Asturiana de los Valles. También ha sido descrita en otras razas como las francesas Maine d’Anjou, Parthenaise, Tarantaise, y Bazadaise, la raza South-Devon en Gran Bretaña; Sta. Gertrudis, Angus Americano, Galloway y Hereford en EE.UU.; Timina en Cuba y la Santa Gertrudis en Australia (Royo, 2003).

Alguna de las características indeseables que provoca (dificultad al parto, disminución de la precocidad sexual, de la fertilidad, de la capacidad maternal de la vaca, de la viabilidad de los terneros y un incremento en la susceptibilidad al estrés) conducen a que en la actualidad, raramente se seleccionen animales 100% culones.

Los animales culones presentan una hipertrofia de las masas musculares en gradiente positivo antero-posterior y disto-proximal (Ménissier, 1982), especialmente en las áreas crurales y braquiales (Boccard y Dumont, 1974). En cambio se puede observar cierta hipotrofia en las regiones costo-torácica, abdominal y del cuello. La hipertrofia muscular está asociada con un menor desarrollo óseo y con una fuerte reducción de la capacidad de deposición de grasa subcutánea (Holmes y Robinson, 1970). Además, los animales presentan un menor desarrollo del aparato digestivo (con un peso hasta un 13% menor, Boyajeau *et al.*, 1971), lo que determina un “agalgamiento del vientre”. Estas diferencias externas en vivo (Figura 3) se reflejan también en la canal, siguiendo los mismos gradientes (Royo, 2003).



Figura 3. Vaca y ternero de raza Asturiana de los Valles mostrando alguno de los caracteres típicos del síndrome de la Hipertrofia bovina (cortesía de Dr. F. Goyache del Sérیدا de Asturias).

El incremento de la masa muscular (del orden del 20%; Royo, 2003) es debido a una hiperplasia muscular generalizada, es decir, a un incremento del número de fibras musculares más que a un incremento del diámetro individual de estas fibras (Hanset y Michaux, 1982).

En la canal se observa un aumento del porcentaje de magro y del rendimiento de la canal (por encima del 67%), tanto por la disminución del porcentaje de grasa, como de piel y aparato digestivo (Boyajeau *et al.*, 1971). Finalmente existe una disminución del hueso de la canal (Casas *et al.*, 1998), un incremento de las piezas comerciales más valiosas (Biagini y Lazzaroni, 2005) y una reducción del peso del hígado, corazón y pulmón (Boyajeau *et al.*, 1971) (Tabla 11).

La calidad de la carne también se ve afectada, ya que la carne de los animales culones presentan un mayor contenido en agua, menor contenido de grasa intramuscular (West, 1976), mayor terneza por la reducción del tejido conectivo (Uytterhaegen *et al.*, 1994) y un color más pálido que la de los animales sin esta particularidad. Además ha sido descrito que esta carne presenta una relación entre ácidos grasos saturados/insaturados más favorable y una menor proporción de ácidos grasos polinsaturados (García-Atanse *et al.*, 1998).

Tabla 11. Comparación de las características de la canal del ganado bovino culón y normal

Carácter	Culón ¹	Normal ¹	Culón-Normal	Culón-Normal N ¹
Cabeza	3,5	3,6	-0,2	-2,0
Patas	2,6	2,8	-0,2	-6,3
Piel	6,1	7,3	-1,2	-13,0
Corazón	0,4	0,4	0,0	-12,0
Pulmón	0,8	1,0	-0,1	-12,1
Hígado	1,2	1,3	-0,2	-12,2
Aparato digestivo	4,5	5,5	-1,0	-13,1
Rendimiento canal	64,4	59,9	4,5	8,2
% Músculo canal	75,3	68,3	11,5	17,4
% Grasa canal	7,9	17,7	-9,8	-43,5
% Hueso canal	13,4	15,8	-2,4	-13,9
Relación músculo/hueso	5,87	4,17	1,70	35,3

Tomado de Boyajeau *et al.*, 1971).

¹ Media ponderada.

Esta hipertrofia se debe a una mutación del gen de la miostatina o GDF-8 (*Growth Differentiation Factor-8*) capaz de inactivar esta proteína o hacerla menos activa. La miostatina es un inhibidor endógeno del crecimiento de la fibra muscular, y por lo tanto es la responsable de regular el crecimiento de la célula muscular. Esta proteína probablemente actúa como una señal secretada por la célula muscular esquelética que provoca un *feed-back* negativo, directo o indirecto en las células precursoras musculares, ejerciendo una regulación de la masa muscular (Slack, 1997). También se ha postulado que esta mutación determina una activación de ciertas rutas metabólicas alternativas en los individuos que la poseen (Calonge *et al.*, 2006). Éstas afectarían al citoesqueleto, metabolismo celular y al transporte intracelular, contribuyendo al proceso de proliferación y diferenciación celular que determina la hiperplasia e hipertrofia de las fibras musculares.

La hipertrofia muscular es un carácter hereditario cuyo modelo de herencia ha sido causa de controversia, hasta que un estudio de segregación en la raza Blanco-Azul Belga, realizado tanto en cruzamientos experimentales como en poblaciones reales, señaló un modelo de herencia autosómica recesiva. Esta

hipótesis se confirmó más tarde cuando se localizó el *locus mh* por análisis de ligamiento en la región centromérica del cromosoma 2 bovino. Posteriormente se identificó el mismo *locus mh* como responsable del fenotipo culón en otras muchas razas. Actualmente se conoce que el gen de la miostatina consta de tres exones interrumpidos por dos intrones (Figura 4) y además se ha caracterizado el promotor del gen. Actualmente se han descrito 6 mutaciones inactivantes diferentes (Figura 5), 3 que determinan sólo pérdida de actividad, y 10 mutaciones silenciosas (Miranda *et al.*, 2002), es decir, que no determinan alteración en la proteína a pesar de que los síntomas persisten. A este múltiple origen de la mutación se le conoce como heterogeneidad alélica (o genética) y es la responsable, en parte, de la diferente expresividad que aparece en las diferentes razas.

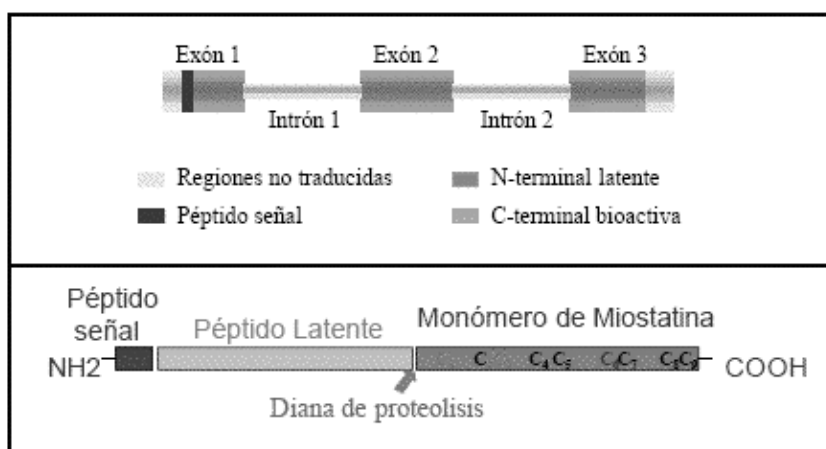


Figura 4. Características generales del gen de la miostatina bovina y de su estructura proteica (Adaptado de Royo, 2003).

La diferente expresividad de estas mutaciones determina que se considere a esta alteración como un síndrome en el que existe una gradación desde el punto de vista fenotípico desde animales culones prácticamente normales hasta otros con una hipertrofia extrema. Además esta gradación evoluciona con la edad de los animales. Entre los caracteres que se suelen tener en cuenta para la apreciación fenotípica de la cularidad se encuentran (Miranda *et al.*, 2002): Aspecto General, Expresión de la Músculos, Ancho de Espalda, Desarrollo de Hombros, Hipertrofia del Gran Dorsal, Hipertrofia del Lomo, Ángulo de Grupa, Desarrollo del Muslo, Surcos Intermusculares, Finura de Hueso, Retracción del Vientre y Finura de la Piel, dando una clasificación que va desde 0 (sin ninguna manifestación) a 28 puntos (máxima expresión de la hipertrofia).

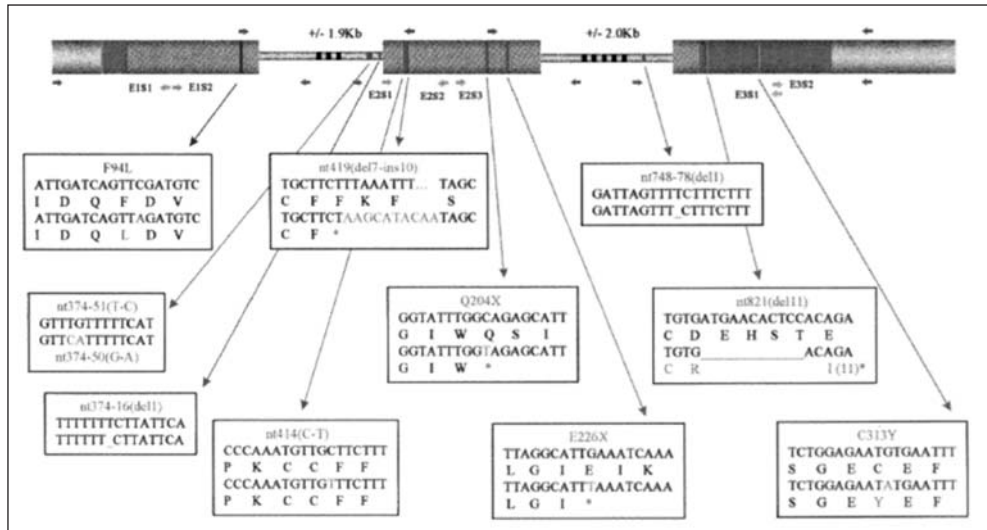


Figura 5. Principales mutaciones encontradas en el gen de la miostatina bovina (Adaptado de Grobet et al., 1998).

Además de presentar cierta asociación con la raza (y el tipo de mutación), el grado de expresión también varía en un mismo individuo a lo largo de su vida, observando que hay caracteres que aparecen en el nacimiento o en las primeras semanas de vida y que después se hacen imperceptibles, como ocurre con la macroglosia descrita en los terneros. En general, la hipertrofia tiende a hacerse menos evidente en la vida adulta, llegando en algunos casos a desaparecer, como ocurre en las razas Rubia de Aquitania o Asturiana de los Valles (Miranda *et al*, 2002). También los factores externos relacionados con el manejo influyen en gran medida, evidenciándose más en sistemas de producción intensiva (Miranda *et al*, 2002).

2. GEN DEL SÍNDROME DEL ESTRÉS PORCINO (HIPERTERMIA MALIGNA)

El síndrome de Hipertermia Maligna, conocido como *Porcine Stress Syndrome (PSS)* se caracteriza por una respuesta anormal del animal ante determinados estímulos externos. Los síntomas de este síndrome son temblores y rigidez muscular, respiración dificultosa, piel rojiza y caliente, fiebre etc., pudiendo llegar a un estado de rigidez muscular generalizada que provoca el colapso cardiorrespiratorio y la muerte del animal cuando el individuo es sometido a una situación de estrés (Christian y Lundstrom, 1992).

Este síndrome está ligado a una hipertrofia muscular asociada al gen “del halotano”. La manifestación de este gen se caracteriza por el aumento del número de fibras musculares del tipo IIb. Estas fibras presentan un metabolismo glucolítico propio que, junto con el sobreestímulo de la contracción muscular deriva en la aparición de carnes PSE (*pale, soft and exudative*). Los cerdos que presentan este gen producen con una frecuencia que puede llegar al 30% canales pálidas, blandas y exudativas por lo que a pesar de las claras ventajas sobre el desarrollo muscular, en las últimas décadas ha existido una selección en contra de este gen (Renand *et al.*, 2003).

El gen que provoca este síndrome, HAL-1843 (RYR1 ó MH), ha sido secuenciado y tiene una herencia mendeliana simple recesiva (Christian y Kuhlert, 1981). Ya se conoce la causa que lo provoca (Fujii *et al.*, 1991; Rempel *et al.*, 1993), se debe a una mutación del gen receptor de la rianodina, proteína que regula el transporte del calcio a través de la membrana de la célula muscular (provocando una excesiva liberación de iones Ca^{2+} desde los retículos sarcoplásmicos ante determinados estímulos).

El hecho de que esta mutación se encuentre asociada con una hipertrofia muscular del animal y con un aumento del magro de la canal ha hecho que al seleccionar genéticamente las poblaciones hacia crecimiento magro, indirectamente se estuviese seleccionando animales portadores de esta mutación. Esto ha determinado que, a pesar de ser un fenotipo recesivo, se haya presentado de forma mayoritaria en algunas razas como el cerdo Landrace Belga (50-95%), el Landrace Alemán (70%) ó el Pietrain (68-95%). Las pérdidas por este síndrome (hasta el 10% de muertes post destete, hasta un 37% de canales PSE) llegó a ser tan elevada que, desde hace años, sistemáticamente se genotipan a todos los sementales mediante un test comercial (ADN Hal1843tm, *Innovations Foundation* ©), existiendo ya líneas comerciales libres del gen (homocigotos dominantes) a pesar de que se reconoce que en cruzamiento, los heterocigotos siguen presentando claras ventajas (un porcentaje superior de magro) sin prácticamente inconvenientes (Leach *et al.*, 1996; Renand *et al.*, 2003).

Además de las pérdidas por muerte y por depreciación de la canal, los animales con los alelos mutados presentan un crecimiento y un índice de transformación ligeramente menores. Sin embargo, presentan un porcentaje de magro en la canal superior (en torno al 5%), un espesor de tocino dorsal menor (un 2,5%) y un área del lomo ligeramente superior (Webb *et al.*, 1983). En cuanto a las características de la carne, prácticamente existe consenso en que la calidad de la misma se ve claramente afectada, incluso para algunos autores en el caso de los heterocigotos (Leach *et al.*, 1996).

3. GEN DE LA HIPERTROFIA MUSCULAR OVINA (GEN CALLYPIGE)

La Hipertrofia muscular ovina fue descubierta en EE.UU. en 1983 en un carnero Dorset (*Solid Gold*). Curiosamente el nombre que se le dio a esta alteración hace referencia a la traducción del nombre de la Diosa griega Aphrodite Kallipygos que significaba “muslos bonitos” (Figura 6).

Este es el único caso conocido en animales domésticos que presenta un tipo de herencia denominada *Sobredominancia Polar* (Freking *et al.*, 2002) en la que sólo se manifiesta el fenotipo de hipertrofia muscular en el heterocigoto cuando el alelo mutante proviene del padre (*Expresión o Impronta Paterna*).

Se han postulado varias hipótesis para este tipo de herencia sin que aún se haya podido confirmar. Lo que sí parece haberse determinado es la localización del gen (MEG3) en el cromosoma 18 (Pariset *et al.*, 2006) y la mutación que causa este carácter (un cambio simple en una base del gen [Freking *et al.*, 2002]).



Figura 6. Imagen de la estatua de la Diosa griega Aphrodite Kallipygos, Museo Arqueológico Nacional de Nápoles, Italia.

La mutación actúa provocando hipertrofia en vez de hiperplasia presentando los músculos hipertrofiados un elevado porcentaje de fibras musculares glicolíticas y bajo de oxidativas (Carpenter, 1996). Fenotípicamente se observa un mayor desarrollo muscular, especialmente en los lomos y en el tercio posterior del animal, un incremento del rendimiento de la canal, unas canales más compactas con una mayor proporción de músculo y menor contenido de grasa y, finalmente una mejora de la eficacia alimenticia (Cockett *et al.*, 2005). Los corderos nacen con una apariencia normal, pero a los 1-2 meses empieza a hacerse patente la hipertrofia.

Los aspectos negativos de la manifestación de este gen hacen referencia a la calidad de la carne, que se caracteriza por una menor infiltración de grasa intramuscular (menor jugosidad y flavor; Shackelford *et al.*, 1997) y una mayor dureza especialmente observada en los lomos. La diferencia con la carne de los corderos normales se va haciendo más patente conforme avanza la maduración de la misma debido al incremento de la actividad *postmortem* de la calpastatina (Geesink y Koohmaraie, 1999). También la actividad de la m-calpaína se ve afectada (Koohmaraie *et al.*, 1995).

5. La valoración morfológica en los esquemas de selección

El sistema de VML, creado para maximizar la correlación entre la morfología y la funcionalidad, ha permitido hacer una estimación en vivo de las propiedades carniceras de los animales.

En el vacuno de carne los índices de DM y DE se vienen utilizando en la valoración genética de rutina desde al menos dos décadas. En concreto, en Francia, el INRA junto con el Institut de l'Élevage, vienen realizando valoraciones genéticas para ambos caracteres de forma rutinaria en todas las fases del esquema de selección (Journaux *et al.*, 1994) como se detalla en la Tabla 12.

De la misma forma, el sistema se ha impuesto en aquellos países que realizan valoraciones genéticas para caracteres morfológicos en vivo, como son España, Italia, Alemania, Bélgica y otros.

En la publicación *ICAR Technical Series - No 6* (ICAR, 2001) se pueden consultar los controles en vivo y en matadero que se están llevando a cabo en la mayoría de los esquemas del vacuno de carne a nivel mundial.

Tabla 12. Sistema de valoración genética para morfología y funcionalidad en el ganado bovino de carne empleado en Francia (INRA e Institut de l'Élevage, 2005)

Fase	Lugar	Sexo	Edad
Control predestete	Finca	Ambos	6-10 meses
Control individual	Centro de testaje	Machos	15 meses
Prueba de descendencia aptitudes maternas	Estación de prueba	Crías hembras	18 meses
Prueba de descendencia aptitudes carniceras	Estación de prueba	Crías machos	Antes del sacrificio
Calificación para Libro Genealógico	Finca	Vaca	Adulta

Los resultados de una encuesta a 40 esquemas de selección de 19 países muestran que los principales objetivos de selección siguen siendo el crecimiento del ternero y los caracteres relacionados con la aptitud reproductiva. No obstante, el 63% de los esquemas presentan como criterio de selección algún carácter relacionado con la calidad de la canal y sólo el 26% con caracteres relacionados con la calidad de la carne. En cuanto a la estimación en vivo de la aptitud carnicera, un 52% de los esquemas realizan valoraciones para el índice de VML para el DM y el 26% para el DE (un número menor presentan valoración para al algún rasgo individual) y en el 31% de los esquemas realiza el control en vivo mediante las sondas de ultrasonidos. Finalmente para los caracteres de la canal, el 37% de los esquemas realizan valoraciones para la conformación o el peso de la canal y solamente el 21% incluyen otros caracteres como el color de la carne o la grasa o el rendimiento en piezas comerciales.

En la mayoría de países de nuestro entorno económico se vienen realizando valoraciones genéticas para caracteres morfológicos relacionados con la aptitud carnicera. En cambio, en los países del ámbito anglosajón (EE.UU., Australia y Nueva Zelanda principalmente) se han decantado hace bastantes años por la estimación en vivo de esta aptitud basada en las sondas de ultrasonidos. En la tabla 13 se resumen los caracteres valorados en los esquemas de selección de los principales países productores de vacuno de carne.

En esta tabla se puede observar el retraso en cuanto a caracteres valorados genéticamente de los países europeos con respecto a los grandes productores del ámbito anglosajón del resto del mundo (Australia, Nueva Zelanda y EEUU).

Tabla 13. Caracteres relacionados con las características de la canal valorados en los principales países productores de vacuno de carne

Medida	País	Sistemática	Valoración genética
% grasa interna	EE.UU.	Canal	≈
	Australia	Canal	≈
	Australia	Vivo	√
Area del <i>longissimus dorsi</i>	EE.UU.	Canal	√
	Gran Bretaña	Vivo	≈
	Nueva Zelanda	Canal	√
	Australia	Canal	≈
Color de la carne	EE.UU.	Canal	≈
	Francia	Canal	√
	Nueva Zelanda	Canal	√
Color de la grasa	Australia	Canal	≈
	EE.UU.	Canal	≈
Conformación canal	Francia	Canal	√
Conformación muscular	Gran Bretaña	Vivo	√
	Australia	Canal	≈
	EE.UU.	Canal	√
Espesor de grasa subcutánea	Nueva Zelanda	Canal	√
	Australia	Vivo	√
	Gran Bretaña	Vivo	√
Estado de engrasamiento	Francia	Canal	√
Firmeza	EE.UU.	Canal	≈
	Nueva Zelanda	Canal	√
Grasa intramuscular	Australia	Canal	≈
	Nueva Zelanda	Canal	√
Longitud del corvejón-Sífnis	Francia	Canal	√
Longitud total de la canal	Francia	Canal	√
Medidas de espesor muslo	Francia	Canal	√
Peso canal frío	Francia	Canal	√
	Australia	Canal	≈
Peso de canal caliente	EE.UU.	Canal	√
	Nueva Zelanda	Canal	√
pH	Nueva Zelanda	Canal	√
Rendimiento cárnico	EE.UU.	Canal	√
Rendimiento de canal	Nueva Zelanda	Canal	√
Textura (valoración)	EE.UU.	Canal	≈
	Nueva Zelanda	Canal	√

(√: Valoración de rutina; ≈: Valoración experimental)

Más alarmante es la situación de los esquemas en España, donde solamente las razas Asturiana de los Valles y Rubia Gallega realizan valoraciones genéticas para caracteres relacionados con la aptitud carnicera en vivo (VML) y sólo las razas Avileña y Pirenaica para caracteres de la canal.

En la especie ovina de aptitud cárnica, prácticamente no se incluyen en las valoraciones caracteres relacionados con la morfología. Solamente en Dinamarca (Pedersen y Lauridsen, 2003) se incluyen 4 caracteres obtenidos mediante valoración morfológica lineal en las valoraciones genéticas de rutina del ovino de carne. No ocurre lo mismo con la estimación de la aptitud mediante ultrasonidos, donde todas las razas valoradas dentro del esquema del Lambplan (que recoge las razas ovinas de Nueva Zelanda, Australia, y algunas razas de EE.UU., Argentina, Uruguay y Sudáfrica) incluyen en las valoraciones diversos caracteres relacionados con la estimación de características carniceras (principalmente estado de engrasamiento y área de los lomos) mediante escáner de ultrasonidos (Lambplan, 2006).

La situación en España es aún peor para el caso de la especie ovina, ya que aunque algunas razas como la Merina (Valera *et al.*, 2001) o la Navarra (Castillo, 1998) incluyen caracteres morfológicos en el control de los corderos, las valoraciones genética únicamente se realizan para caracteres relacionados con el crecimiento y/o la prolificidad (Altarriba, 2002). Así, en las razas españolas de ovino de carne, los criterios de selección relacionados con la morfología no se suelen incluir en los esquemas.

En la especie porcina tampoco se incluyen aspectos morfológicos del animal en vivo en los esquemas de selección (cruzamiento) del cerdo (Tibau, 2002), aunque si están muy avanzados los sistemas de estimación de la calidad de la canal en vivo mediante sondas de ultrasonidos.

Bibliografía

Albertí, P.; Lahoz, F.; Tena, R.; Jaime, S.; Sañudo, C.; Olleta, J.L.; Campo, M.M.; Panea, B. y Pardos, J.J. (2001): "Producción y rendimiento carnicero de siete razas bovinas españolas faenadas a distintos pesos". *Informaciones Técnicas de la Dirección General de Tecnología Agraria*, Ed. DGA, 101, 15.

Altarriba, J. (2002): *Estado y demandas actuales de los planes de mejora de la Producción ovina de carne*. XI Reunión Nacional de Mejora Genética Animal. Pamplona.

Anabic (1994): *Morphological valuation linear scoring system of the italian beef cattle: General overview and regulations to fill in the scoring card*. European Meeting for the Presentation of the Linear Scoring Systems on Breed Cattle Breeds. Paris.

ASEAVA (2006): *Propuesta definitiva de Sistema de Calificación Lineal de ganado de la Raza Asturiana de la Valles*. Informe Aseava.

Barendse, W.; Bunch, R.; Thomas, M.; Armitage, S.M.; Baud, S. y Donaldson, N. (2004): "The TG5 thyroglobulin gene test for a marbling quantitative trait loci evaluated in feedlot cattle". *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44: 669-674.

Bèche, J.M. y Chavatte, P. (1995): "Pointage au sevrage des bovins de race á viande. Institut de l'élevage. Département génétique et contrôle des performances. Manuel Pratique". *Compte Rendu* nº 2306.

Bereskin, B. (1979): "Genetic aspects of feet and legs soundness in swine". *Journal of Animal Science* 48: 1322-1328.

Biagini, D. y Lazzaroni, C. (2005): "Carcass dissection and commercial meat yield in Piemontese and Belgian Blue double-muscled young bulls". *Livestock Production Science*, 98: 199-204

Boccard, R. y Dumont, B.L. (1974): "Consequences de l'hipertrophy musculaire héréditaire des bovins sur la musculature". *Annals. Génétiques. Sélection des Animaux*, 6: 177-186.

Boyajeau, D.; Ménissier, F. y Valls Ortiz, J.M. (1971): *Document de travail sur le caractère culard chez les bovins*. 38. (Citado en Royo, 2003).

Burke, B. y Funk, D. (1993): "Relationship of Linear Type Traits and Herd Life Under Different Management Systems". *Journal Dairy Science*, 76: 2773-2782.

Calonge, E.; Pérez, R. y Dunner, S. (2006): *Activación de rutas metabólicas alternativas en individuos de la especie bovina con hipertrofia muscular*. En: *Segundo Congreso Nacional de Carne de Vacuno*. Gijón.

Cameron, N.D.; Nute, G.R.; Brown, S.N.; Enser, M. y Wood, J.D. (1999): "Meat quality of Large White pig genotypes selected for components of efficient lean growth rate". *Animal Science*, 68 (1): 115-127.

Carpenter, C.E.; Rice, O.D.; Cockett, N.E. y Snowden, G.D. (1996): "Histology and composition of muscles from normal and callipyge lambs". *Journal of Animal Science*, 74(2): 388-93.

Casas, E.; Keele, J.W.; Shackelford, S.D.; Koohmaraie, M.; Sonstegard, T.S.; Smith, T.P.L.; Kappes, S.M. y Stone, R.T. (1998): "Association of the muscle hypertrophy locus with carcass traits in beef cattle". *Journal of Animal Science*, 76: 468- 473.

Casas, E.; White, S.N.; Wheeler, T. L.; Shackelford, S.D.; Koohmaraie, M.; Riley, D.G.; Chase, C.C. Jr.; Johnson, D.D. y Smith, T.P.L. (2006): "Effects of calpastatin and u-calpain markers in beef cattle on tenderness traits". *Journal of Animal Science*, 84: 520-525.

Castillo, R. (1999): *Manual de calificación morfológica de ovino de carne de raza Navarra*. Instituto Técnico y de Gestión Ganadero del Gobierno de Navarra.

Christian, L.L. y Lundstrom, K. (1992): *Porcine stress syndrome*. In: *Diseases of swine*, ed. Leman A.D., Straw B.E., Mengeling W.L. 7th ed., 763-771. Iowa State University Press, Ames, USA.

Christian, L.L. y Kuhlers, D.L. (1981): "Inheritance of porcine stress syndrome". *Journal of Heredability*, 72: 429-430.

Cisneros, F.; Ellis, M.; Miller, K.D.; Novakofski, J.; Wilson, E.R. y McKeith, F.K. (1996): "Comparison of traverse and longitudinal real-time ultrasound scan for prediction of lean cut yield and fat-free lean content in live pigs". *Journal of Animal Science*, 74: 2566-2582.

Cockett, N.E.; Smit, M.A.; Bidwell, C.A.; Segers, K.; Hadfield, T.L.; Snowden, G.D.; Georges, M. y Charlier, C. (2005): "The callipyge mutation and other genes that affect muscle hypertrophy in sheep". *Genetic Selection Evolution*, 37(1): S65-81.

Delfa, R.; Gonzalez, C.; Vijil, E.; Teixeira, A.; Tor, M. y Gosalvez, L. (1996): *Ultrasonic measurements for predicting carcass quality and body fat depots in ternasco of Aragon-Spain*. In *Proceedings EAAP, Sheep and Goat Production* (pp3). Lillehammer. Session V. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Pers.

Delfa, R.; Teixeira, A.; González, C. y Blasco, I. (1995): "Ultrasonic estimates of fat thickness and longissimus dorsi muscle depth for predicting carcass composition of live Aragon lambs". *Small Ruminant Research*, 16: 159-164.

Díaz, C. y Quintanilla, R. (2002): *Estado y nuevas demandas de los programas de mejora en vacuno de carne*. XI Reunión Nacional de Mejora Genética Animal. Pamplona.

Díez, J.; Goyache, F.; Alonso, J.; del Coz, J.J.; Quevedo, J.R.; López, S., Fernández, I.; Luaces, O. y Bahamonde, A. (2002): "Técnicas de Inteligencia Artificial en la clasificación de canales bovinas". *Nuestra Cabaña*, 12-18.

Díez, J.; Bahamonde, A.; Alonso, J.; López, S.; del Coz, J.J.; Quevedo, J.R.; Ranilla, J.; Luaces, O.; Álvarez, I.; Royo, L.J. y Goyache, F. (2003): "Artificial intelligence techniques point out differences in classification performance between light and standard bovine carcasses". *Meat Science*, 64: 249-258.

Dourmad, J.Y.; Etienne, M. y Noblet, J. (2001): "Mesurer l'épaisseur de lard dorsal des truies pour définir leurs programmes alimentaires". *Production Animal*, 14: 41-50.

Espejo, M.; García, S.; López, M.M.; Izquierdo, M.; Robles, A. y Costela, A. (2000): *Morfología de la canal bovina*. En: *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes*. Coord. Cañeque, V. y Sañudo, C. Ed. INIA, Ministerio de Ciencia y Tecnología, 65-80.

Estany, J.; Villalba, D.; Tor, M.; Cubiló, D. y Noguera, J.L. (2002): "Correlated response to selection for litter size in pigs: II carcass, meat and fat quality traits". *Journal of Animal Science*, 80: 2566-2573.

Fernández, G.; Valera, M. y Molina, A. (1998): "La valoración morfológica lineal en el Caballo de Pura Raza Española". *Ayma*, 38: 7-10.

Filippini, F.; Petrini, A.; Forabosco, F.; Panella, R. y Pieramati, C. (2005): *Heritability and genetic indexes of carcass daily gain and weight in Chianina, Marchigiana and Romagnola breeds*. 4th World Italian beef cattle congress. Italia.

Forabosco, F.; Groen, A.; Bozzi, R.; van Arendonk, J.; Filippini, F.; Boettcher, P. y Bijma, P. (2005): *Longevity, type traits and production in Chianina beef cattle*. 4th World Italian beef cattle congress. Italia

Forrest, J.C.; Kuei, C.H.; Orcutt, M.W.; Schinckel, A.P.; Stouffer, J.R. y Judge, M.D. (1989): "A review of potential new method of on-line pork carcass evaluation". *Journal of Animal Science*, 67: 2164-2170.

Freking, B.; Murphy, S.; Wylie, A.; Rhodes, S.; Keele, J.; Leymaster, K.; Jirtle, R. y Smith, T. (2002): "Identification of the single base change causing the callipyge muscle hypertrophy, the only known example of polar overdominance in mammals". *Genome Research*, 12: 1496-1506.

Fujii, J.; Otsu, K.; Zorzato, F.; DeLeon, S.; Khanna, V.; Weiler, J.; O'Brien, P. y MacLennan, D. (1991): "Identification of a mutation in porcine ryanodine receptor associated with malignant hyperthermia". *Science*, 23: 448-451.

García-Atanese, A.; Royo, J.L. y Dunner, S. (1998): "Hipertrofia muscular en la especie bovina". *Feagas*, 13: 42-45.

Geesink, G.H. y Koohmaraie, M. (1999): "Postmortem proteolysis and calpain/calpastatin activity in callipyge and normal lamb biceps femoris during extended postmortem storage". *Journal Animal Science*, 77: 1490-1501.

Gonzalvo, S.; Venegas, O.; González, A.M.; Vitón, D.; Martínez, O.; Medero, C.M. y O Novo, O. (2004): "Rasgos de canal y calidad de carne en cerdos alimentados con mieles de caña de azúcar. Efecto de la inclusión de aceite de soya en la dieta". *Revista computerizada de Producción Porcina*, 11 (3): 104-110.

Goyache, F.; Villa, A.; Baro, J. A. y Alonso, L. (1999): "Aplicación de un sistema de calificación morfológica continua en la raza Asturiana de los Valles". *Feagas*, 16: 54-68.

Goyache, F.; del Coz, J.J.; Quevedo, J.R.; López, S.; Alonso, J.; Ramilla, J.; Luaces, O.; Alvarez, I. y Bahamonde, A. (2001): "Using artificial intelligence to design and implement a morphological assessment system in beef cattle". *Animal Science*, 73: 49-60.

Gresham, J.D. (1996): *Introduction to characterization of live beef muscle tissue by use of the Pie 200 scanner quality indexing program: An automated system for estimating quality grade of beef animals*. The ultrasound Review. Classic Ultrasound Equipment: Tequesta, 10.

Gresham, J.D.; McPeake, S.R.; Bernard, J.K. y Henderson, H.H. (1992): "Commercial adaptation of ultrasonography to predict pork carcass composition from live animal and carcass measurements". *Journal of Animal Science*, 70: 631-639.

Grobet, L.; Poncelet, D.; Royo Martin, L.J.; Brouwers, B.; Pirottin, D.; Michaux, C.; Menissier, F.; Zanotti, M.; Dunner, S. y Georges, M. (1998): "Molecular definition of an allelic series of mutations disrupting the myostatin function and causing double-muscling in cattle". *Mammalian Genome*, 9: 210-213.

Grondalen, T. (1974): "Leg weakness in pigs. Incidence and relationship to skeletal lesions, feed level, protein and mineral supply, exercise and exterior conformation". *Acta veterinaria Scandinavica*, 15: 555-573.

Gutiérrez, J. P. y Goyache, F. (2002): "Estimation of genetic parameters of type traits in Asturiana de los Valles beef cattle breed". *Journal of Animal Breed Genetic*, 119: 93-100.

Hamoen, A. (1994): *Standard classification report: beef cattle Herd-books. European Meeting for the Presentation of the Linear Scoring Systems on Breed Cattle Breeds*. Paris. Marzo.

Hanset, R. y Michaux, C. (1982): *Creatine and creatinine levels in plasma red cells and muscles as characteristics of double-muscled cattle. Muscle hypertrophy of genetic origin and its use to improve beef production*. Eds. J.W.B. King and F. Ménissier, Martinus Nijhoff Publishers: The Hague, 237-256.

Holmes, J.H. y Robinson, D.W. (1970): "Hereditary muscular hypertrophy in the bovine: metabolic response to nutritional stress". *Journal Animal Science*, 31: 776-80.

Icar (2005): *International Agreement of Recording Practices*. Guidelines approved by the last General Assembly. International Committee for Animal Recording.

Icar (2001): *Beef recording guidelines: A synthesis of an Icar Survey*. Icar Technical Series 6. Ed. Simianer H.-H. Tauber, K. Küttner.

Journaux, L.B.; Rehben, E.; Bonnet, J.N.; Menissier F. y Laloe, D. (1994): *Description et evaluation genetique de la morphologie des bovines allaitants en France*. In: *Performance recording of animals: State of the art*. EAAP Publication.

Journaux, L.B.; Wickham, E. y Pabiou, T. (2006): "Development of routine international genetic evaluation services for beef cattle as an extension of Interbull's services". *Interbull Bulletin 35. Proceedings of the 2006 Interbull Meeting Kuopio, Finland*, 146-152.

Kluyts, J.F. (2004): *The development of economic selection indices for the Simmentaler breed in South Africa*. Tesis doctoral. University of the Free State. Bloemfontein. South Africa.

Koohmaraie, M.; Shackelford, S. D.; Wheeler, T. L.; Lonergan, S. M. y Doumit, M. E. (1995): "A Muscle Hypertrophy Condition in Lamb (Callipyge): Characterization of Effects on Muscle Growth and Meat Quality Traits". *Journal of Animal Science*, 73: 3596-3607.

Lambplan, (2006): *Genetic improvement for a sustainable and profitable Australian sheep industry facilitated by the world's best sheep genetic evaluation system*. Sheep Genetic Australia. <http://www.sheepgenetics.org.au/lambplan>.

Leach, L.; Ellis, M.; Sutton, D.; McKeith, F. y Wilson, E. (1996): "The growt performance, carcass characteristics, and meat quality of halothane carrier and negative pigs". *Journal of Animal Science*, 74: 934-943.

López, S.; Goyache, F.; Quevedo, J.R.; Alonso, J.; Ranilla, J.; Luaces, O.; Bahamonde, A. y del Coz, J.J. (2000): "Un sistema inteligente para calificar morfológico a bovinos de la raza Asturiana de los Valles". *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial*, 10: 5-17.

Lukefahr, S.D. y Ozimba, O. (1991): "Prediction of carcass merit from live body measurements in rabbits of four breed-types". *Livestok Production Science*, 29 (4): 323-334.

Marshall, W.; Collantes, M.; Corchado, A.; Bertot, J.A.; Uña, F.; Torres, V. y Zarduy, L. (2001): "Predicción de la canal, composición tisular y rasgos regionales en corderos Pelibuey suplementadoscon gallinaza. I. Estimación de la canal". *Revista de Producción Animal*, 13 (2): 31-36.

McLaren, D.G.; McKeith, F.K. y Novakofski, J. (1989): "Predictions of carcass characteristics and marked weight from serial real-time ultrasound measures of back fat and loin area in the growing pig". *Journal of Animal Science*, 67: 1657-1667.

Mendizábal, J.A.; Delfa, R.; Arana, A.; Eguinoa, P.; González, C. y Treacher, T. (2003): "Estimating fat reserves in Rasa Aragonesa ewes: a composition of different methods". *Canadian Journal of Animal Science*, 83: 695-701.

Ménissier, F. (1982): "Present state of knowledge about the genetic determination of muscular hypertrophy or the double muscled trait in cattle". *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science*, 16: 387-428.

Mineau, B. (1992): *Variabilité génétique de l'aptitude maternelle au vêlage en race Limousine*. ENITA de Burdeos. (Citado en Journeaus, et al., 1994).

Miranda, M.E.; Vallejo, M.; Dunner, S. y Cañon, J. (2002): “Efecto del genotipo de la miostatina sobre la expresión de la hipertrofia muscular en razas bovinas europeas”. *Feagas*, 22: 36-43.

Moeller, S.J. y Christian, L.L. (1998): “Evaluation of the accuracy of real-time ultrasonic measurements of backfat and loin muscle area in swine using multiple station analysis procedures”. *Journal of Animal Science*, 76: 2503-2514.

Nguyen, H.N.; McPhee, C.P. y Wade C.M. (2005): “Genetic selection strategies for efficient lean growth in pigs”. *Animal Science Reviews*, 20: 149-163.

Oksbjerg, N.; Petersen, J.S.; Sorensen, I.L.; Henckel, P.; Vestergaard, M.; Ertbjerg, P.; Moller, A.J.; Bejerholm, C. y Stoier, S. (2000): “Long-term changes in performance and meat quality of Danish Landrace pigs: a study on a current compared with an unimproved genotype”. *Animal Science*, 71: 81-92.

Page, B.T.; Casas, E.; Quaas, R.L.; Thallman, R.M.; Wheeler, T.L.; Shackelford, S.D.; Koohmaraie, M.; White, S.N.; Bennett, G.L.; Keele, J.W.; Dikeman, M.E. y Smith, T.P.L. (2004): “Association of markers in the bovine capn1 gene with meat tenderness in large crossbred populations that sample influential industry sires”. *Journal of Animal Science*, 82: 3474-3481.

Pariset, L.; Cappuccio, I.; Joost, S.; D’Andrea, M.S.; Marletta, D.; Ajmone Marsan, P.; Valentini A. y Econogene Consortium (2006): “Characterization of single nucleotide polymorphisms in sheep and their variation as an evidence of selection”. *Animal Genetics*, 37: 290-292.

Pedersen, J. y Lauridsen, J. (2003): *Estimation of breeding values in Danish sheep breeding*. Danish Agricultural Advisory Centre, National Centre. Denmark.

Quaas, R.L.; Li, J.; Thallman, R.M.; Van Eenennaam, A.L.; Fernando, R.L. y Gill, C. (2006): “Validation of commercial dna tests for quantitative beef traits”. *8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. Belo Horizonte, MG, Brasil.

Raoult J. y Rehben E. (1983): *Etude comparative de diferentes méthodes d’appréciation en vif des caractéristiques bouchères*. Itéb. Comptes Rendu, 83177.

Rehben, E. (1992): *Morphology evaluation for beef performance recording*. 43rd annual meeting of EAAP, Madrid. España.

Revén, E.; Malafosse, A. y Lewis, H. (1994): *Linear scoring of beef cattle*. Milk and beef recording: *State of the art. 29th biennial session of ICAR*. Ottawa (Canada).

Rempel, W.E.; Lu, M.; Kandelgy, S.E.; Kennedy, C.F.H.; Irvin, L.R.; Mickelson, J.R. y Louis, C.F. (1993): “Relative accuracy of the halotane challenge test and a molecular genetic test in detecting the gene for porcine stress syndrome”. *Journal of Animal Science*, 71: 1395-1399.

Renand, G.; Gaillard, J. y Ménissier, F. (1986): *Genetic parameters for growth and slaughter traits of pure breed Blonde d'Aquitaine young bulls*. 43rd annual meeting of EAAP, Madrid. España.

Renand, G.; Larzul, C.; Le Bihan-Duval, E. y Le Roy, P. (2003): "L'amélioration génétique de la viande dans les diferentes espèces: situation actuelle et perspectives à court et moyen terme". *Production Animal*, 16: 159-173.

Reverter, A.; Johnston, D.J.; Graser, H.U.; Wolcott, M.L. y Upton, W. H. (2000): "Genetic analysis of live-animal ultrasound and abattoir carcass traits in Australian Angus and Hereford cattle". *Journal of Animal Science*, 78: 1786-1795.

Rothschild, M. F. (2000): *Advances in pig molecular genetics, gene mapping, and genomics*. X Reunión Nacional de Mejora Genética Animal, Caldes de Montbui, June 8-9.

Rothschild, M.F.; Christian, L.L. y Jung, Y.C. (1988): "Genetic control of front leg weakness in Duroc Swine. II. Correlated response in growth rate, backfat, and reproduction from five generations of divergent selection". *Livestock Production Science*, 19: 473-485.

Royo, L.J. (2003): *Secuenciación y análisis del gen de la miostatina bovina*. Tesis Doctoral de la Universidad Complutense de Madrid.

Sabec, D.; Zagozen, F.; Urbas, J. y Subelj, J. (1980): *Locomotory disturbances in testing boards*. Proc. of the 6th International Pig Veterinary Society Congress. Copenhagen Alemania.

Salako, A. E. (2006): "Application of Morphological Indices in the Assessment of Type and Function in Sheep". *International Journal of Morphology*, 24(1): 13-18.

Sarti, F.M. y Panella, F. (1999): *Study of the most suitable traits to use in linear morphological evaluation of Merinizzata Italiana sheep*. Proceedings of the A.S.P.A. XIII Congress, Piacenza, 206-208.

Sarti, F.M.; Pieramati, C.; Forabosco, F.; Berti, C.; Lasagna, E. y Panella, F. (2005): *Relationship between linear morphological evaluation and SEUROP grid for the selection of Chianina bulls*. 4th World Italian beef cattle congress. Italia.

Sather, A.P.; Bailey, D.R.C. y Jones, S.D.M. (1996): "Real time ultrasound image analysis for the estimation of carcass yield and pork quality". *Canadian Journal of Animal Science*, 76: 55-62.

Schenkel, F.S.; Miller, S.P.; Jiang, Z.; Mandell, I.B.; Ye, X.; Li, H. y Wilton, J.W. (2006): "Association of a single nucleotide polymorphism in the calpastatin (CAST) gene with carcass and meat quality traits of beef cattle". *Journal of Animal Science*, 84: 291-299.

Shackelford, S.D.; Wheeler, T.L. y Koohmaraie, M. (1997): "Effect of the Callipyge Phenotype and Cooking Method on Tenderness of Several Major Lamb Muscles". *Journal of Animal Science*, 75: 2100-2105.

Shi, M.; Laloe, D. y Ménéssier, F. (1992): *Estimation of (co)variance componentes for maternally influenced traits in French Limousin beef cattle*. 43rd annual meeting of EAAP, Madrid. España.

Silva, S.A.; Gomes, M.J.; Dias-da-Silva, A.; Gil, L.F. y Azevedo, J.M.T. (2005): "Estimation en vivo of body and carcass chemical composition of growing lambs by real-time ultrasonography". *Journal of Animal Science*, 83: 350-357.

Slack, J.M.W. (1997): "Growth control: action mouse". *Current Biology*, 7: R467-R469.

Smith, B.S.; Jones, W.R.; Houg, J.D.; Huffman, D.L.; Mikel, W.B. y Mulvaney, D.R. (1992): "Prediction of carcass characteristics by real-time ultrasound in Barrow And Gilts Slaughtered at three weights". *Journal of Animal Science*, 66: 591-598.

Smith, C. (1966): "A note on the heritability of the leg weakness scores in pigs". *Animal Production*, 8: 345-348.

Teixeira, A.; Matos, S.; Rodríguez, S.; Delfa, R. y Cadavez, V. (2006): "In vivo estimation of lamb carcass composition by real-time ultrasonography". *Meat Science*, 74(2): 289-295.

Teixeira, A. y Delfa, R. (1997): "The use ultrasonic measurements assessed with two probes in live lambs for prediction the carcass composition". In *Proceedings of the 48th annual meeting of the European association for animal production* (No 3: 295). Wageningen, The Netherlands: Wageningen Pers.

Tibau, J. (2002): *Estado y demandas actuales de los programas de mejora del porcino*. XI Reunión Nacional de Mejora Genética Animal. Pamplona.

Torres, A. (2002): *Predicción de la composición de la carcasa en ganado de carne usando ultrasonido*. Asociación Nacional de Jueces de Ganado Cebú (Colombia).

Torres, A. (2003): "Resultado de la tercera prueba de ganancia de peso en Pastoreo en la dorada: Medidas biométricas y ultrasonido". *El Cebu*, 331: 17.

Turlington, L.M. (1990) *Live animal evaluation of swine and sheep using ultrasonics*. (M.S. Thesis). Kansas State University: Manhattan, 1990, 211 pp.

Uytterhaegen, L.; Claeys, E.; Demeyer, D.; Lippens, M.; Fiems, L.O.; Boucqué, C.Y.; Van de Voorde, G. y Bastiaens, A. (1994): "Effects of double-muscling on carcass quality, beef tenderness and myofibrillar protein degradation in Belgian Blue White bulls". *Meat Science*, 38: 255-267.

Valera, M.; Rodero, A.; Molina, A.; Cámara, M.; Barajas, F.; Miguelez, J.J.; Álvarez, J. (2001): "Situación actual y evolución del esquema de selección del merino autóctono". *Feagas*, 20: 103-108.

Vallejo, M.; Gutiérrez, J.P.; Cima, M.; Cañón, J.; Alonso, L.; Revuelta, J.R. y Goyache, F. (1992): "Características de las canales de las razas bovinas asturianas. III.- Valoración

cuantitativa y predicción de la composición tisular de canales en la raza Asturiana de los valles”. *Archivos de zootecnia*, 42: 29-40.

Van Steenbergen, E.J. (1989): “Description and evaluation of a linear scoring system for exterior traits in pigs. Livestock”. *Production Science*, 23: 163-181.

Van Steenbergen, E.J.; Kanis, E. y Van Der Steen, H.A.M (1990): “Genetic parameters of fattening performance and exterior traits of boars tested in central stations”. *Livestock Production Science*, 24: 65-82.

Velázquez, J.C. y Álvarez, L.A. (2004): “Relación de medidas biometricas y de composición corporal en vivo con el peso de la canal en novillo Brahman en el valle del Sinú”. *Acta Agronómica*, 53 (3).

Wallace, M.A.; Stouffer, J.R. y Westervelt, R.G. (1977): “Relationships of ultrasonic and carcass measurements with retail yield in beef cattle”. *Livestock Production Science*, 4 (2): 153-164.

Webb, A.J.; Russel, W.S. y Sales, D.I.: “Genetics of leg weakness in performance-tested boars”. *Animal Production*, 36: 117-130.

West, R.L. (1976): “Red to white fibre ratios as an index of double muscling in beef cattle”. *Journal of Animal Science*, 38: 1165-1175.

White, S.N.; Casas, E.; Wheeler, T.L.; Shackelford, S.D.; Koohmaraie, M.; Riley, D.G.; Chase, C.C. Jr.; Johnson, D.D.; Keele, J.W. y Smith, T.P.L. (2005): “A new snp in capn1 extends the current tenderness marker test to include cattle of bos indicus, bos taurus, and crossbred descent”. *Journal Animal Science*, 83: 2001-2008.

Wolf, B.T.; Jones, D.A. y Owen, M.G. (2006): *En vivo prediction of carcass composition and muscularity in purebred Texel lambs*. Meat Science. En prensa.

Woltmann, M.D.; Clutter, A.C. y Buchanan, D.S. (1995): “Effect of divergent selection for postweaning average daily gain on front-end soundness of market-weight pigs”. *Journal Animal Science*, 73 (7): 1940-1947.

Youssao, A.K.I.; Verleyen, V. y Leroy, P.L. (2002): “Evaluation de la composition de la carcasse et de la qualité de la viande par ultrasonographie chez le porc”. *Annales de Medicine Veterinaire*, 146: 19-29.

Libros genealógicos y control de rendimientos

Fernández Fernández, José Antonio* y Barba Capote, Cecilio**

* Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (FEAGÁS). www.feagas.es

** Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba.

1. Introducción

815

2. Desarrollo de la etnozootecnia

816

3. La evolución de los libros genealógicos y de la comprobación de rendimientos oficiales en España

819

4. Actualidad de los libros genealógicos y del control de rendimiento

820

1. Introducción

A lo largo de la historia, la Zootecnia ha sustentando su desarrollo en el conocimiento de las características específicas de los animales domésticos y de sus producciones, siendo estas actuaciones idénticas, desde el inicio de la actividad pecuaria, basándose principalmente en meras apreciaciones empíricas, hasta nuestros días, donde la moderna tecnología actual, basada en la obtención de observaciones muy precisas, nos garantiza la consecución de un adecuado progreso.

Como parte de la Zootecnia, la Etnología es la ciencia que estudia y compara las diferentes razas de animales, dedicándose a su ordenación y clasificación.

Surge, entonces, el concepto de Raza como individuo diferenciado, según Malsbourg como una población de genotipos idénticos que, aunque en sus caracteres fenotípicos pueden presentar alguna diversidad, por el medio ambiente, es totalmente homocigótico en todos sus caracteres típicos raciales.

Posteriormente, con el avance Anglosajón, empezaron a tenerse en cuenta los caracteres productivos como característica diferenciadora de cada raza, apareciendo con fuerza un nuevo concepto: Etnozootecnia.

La estructuración y ordenación de este conocimiento ha dado lugar, en primer lugar, a la propia caracterización de cada población animal, en sus distintos ámbitos como son los aspectos morfológicos, productivos, reproductivos y genéticos; y en segundo lugar, estas actuaciones han sentado las bases de la diferenciación, al menos fenotípica, de forma tradicional y, genotípica, más recientemente, entre distintas poblaciones; contribuyendo así a la consolidación de la diversificación y especialización de las distintas producciones animales.

En cualquier caso, los denominadores comunes en zootecnia vienen representados tanto por el conocimiento de las relaciones de parentesco de los distintos individuos, que componen una determinada población, como de la capacidad productiva individual, lo que no es otra cosa que, la información genealógica y productiva de una población. A nivel oficial, la gestión de la antedicha información se centre en la creación, el desarrollo y el mantenimiento de los Libros Genealógicos y de los Controles de Rendimientos, como herramientas básicas que contienen la información de la filiación y producción de cada individuo dentro de la población a la que pertenece.

Estos parámetros constituyen las fuentes de información claves en la producción animal, si bien como punto de partida, en la ordenación de cualquier

proceso de mejora genética de cualquier población de ganado, es fundamental la existencia previa de los factores esenciales: **Raza y Asociación de Criadores.**

2. Desarrollo de la etnozootecnia

Una vez establecidos los conceptos básicos que fundamentan la Etnozootecnia, es necesario definir las herramientas que hacen posible su aplicación en el ámbito de la Zootecnia.

LIBROS GENEALÓGICOS

Es sabido que la zootecnia moderna tuvo su origen en la cultura ganadera británica, concretamente en criadores de razas bovinas británicas, quienes llevaron a cabo el ordenamiento de los programas de cría de sus razas gracias, al establecimiento de apareamientos dirigidos y sistemáticos.

Sin embargo, fueron los criadores de caballos de raza Pura Sangre inglés, los primeros en plasmar los datos genealógicos de sus animales en un documento escrito, que reflejaba la gestión genealógica de animales pertenecientes a varios criadores.

Hacia 1791 James Weatherby publicó su introducción al General Stud Book (libro de orígenes que recoge el pedigrí de la raza Pura Sangre Inglés –PSI–); si bien el primer volumen de dicho registro no vio la luz hasta 1808.

En la especie bovina, los primeros registros genealógicos, que datan de 1850 sobre la raza bovina Jersey, se deben a un grupo de ganaderos Estadounidenses del Estado de Connecticut (Beach, Hand, Sharpless y Waring) a quienes se les atribuye tanto de la creación del Libro Genealógico del ganado Jersey (Herd book), en dicho país, como la constitución de la correspondiente Asociación de Criadores a la que dieron origen, la American Jersey Cattle Club, en el año 1968.

En España, estas prácticas zootécnicas, consistentes en la anotación de la filiación, los caracteres de interés y el comportamiento de los animales, pueden considerarse anteriores a las descritas anteriormente en los países anglosajones, lo que sitúa a los ganaderos españoles en la condición de pioneros en el ámbito de la zootecnia moderna.

Esta afirmación se sustenta en que, el hallazgo de las referencias más antiguas que se han encontrado en este sentido, se relacionan con la cría y selección de toros bravos, donde diversas fuentes citan la existencia de ganaderías organizadas, a nivel individual, a principios del siglo XVIII, con anterioridad a la aparición del libro genealógico del PSI, pues los primeros ganaderos españoles del toro de lidia ya controlaban y anotaban la genealogía, el comportamiento y las características de esta raza en primitivos libros de registro. Sin embargo, la gran diferencia que se aprecia respecto al modelo británico, consiste en que estas iniciativas fueron absolutamente individuales, no existiendo iniciativa alguna en relación a la agrupación de la información de varias ganaderías de forma colectiva, ni para la creación de una Asociación de Ganaderos, con el objetivo de implementar un programa de cría común, a diferencia de lo que sucedió en los modelos británico y norteamericano.

CONTROL DE RENDIMIENTOS

El control de rendimiento lechero constituyó la primera de las producciones animales que fue utilizada sistemáticamente como fuente de información de para la mejora pecuaria, de hecho los primeros controles de rendimientos se llevaron a cabo en los años 1883 y 1885, en Estados Unidos y Dinamarca, respectivamente. A ellos siguieron un nutrido grupo de países, a lo largo de los veinte años siguientes, Australia (1909), Argentina y Canadá (1911).

España se sumó al grupo de países pioneros en la puesta en funcionamiento del control de rendimiento lechero de forma sistemática en el año 1933. No obstante, las primeras actuaciones de control de rendimiento lechero se llevaron a cabo en Galicia, concretamente en la provincia de Pontevedra, en la década de los años 20 del pasado siglo XX.

A continuación, la segunda producción pecuaria cuyo control fue sistematizado, principalmente a partir de la organización de los concursos de ganado a principios del siglo XX, fue la producción de lana, dada su importancia económica y su tradición en España, teniéndose en cuenta tanto los caracteres cuantitativos (peso del vellón), como cualitativos (finura y resistencia de las fibras).

Más tarde vendrían los primeros intentos en la comprobación de rendimientos lecheros en el ganado caprino y ovino, así como, finalmente, la aparición del control de rendimiento cárnico, que afectaría a todas las especies de animales domésticos.

ORGANIZACIONES DE CRIADORES

Si partimos definiendo el concepto de raza, como aquella población compuesta por un número determinado de individuos, que se encuentran en una situación de aislamiento reproductivo entre sí y mantienen unas determinadas características en común, las cuales pasan de padres a hijos por herencia. Por raza pura, se entendería además que son conocidas las relaciones de parentesco existentes entre los antedichos individuos y que todo ello se refleja en el correspondiente libro genealógico.

No obstante, a la vertiente biológica expuesta en las definiciones anteriores, habría que añadir una visión antropológica, ya que el concepto de raza es una creación del hombre, y por tanto, no se puede olvidar la repercusión del factor humano en la creación, el mantenimiento y la evolución de las razas. En la historia de la zootecnia moderna, esta influencia se lleva a cabo a través de una estructura organizativa, la Asociación de Criadores.

Una Asociación de Criadores, o más genéricamente, una **Organización de Criadores**, no es otra cosa que un conjunto de criadores de una determinada raza comprometidos en la creación, desarrollo y/o gestión de un Programa de Cría, incluyendo entre sus actuaciones todo lo relacionado con el Libro Genealógico, el Control de Rendimientos, el Esquema de Selección, el Plan de Cruzamiento y finalmente la Difusión de la Mejora Genética.

Si una Organización de Criadores tiene el reconocimiento oficial, por parte de la autoridad competente, esta Entidad se denominará exactamente como Organización de Criadores de Raza Pura Oficialmente Reconocida. En este sentido, la base jurídica actual con que se cuenta en la Unión Europea quedó orientada, inicialmente para especie bovina, en la Directiva 77/504/CEE del Consejo, de 25 de Julio de 1977, referente a animales de la especie bovina de raza selecta para reproducción y, posteriormente, se plasmó en diferentes Decisiones de la Comisión: 84/247/GEE, 84/419/CEE y 2007/371/CE para el ganado bovino; 89/5041/CEE, para la especie porcina; 90/254/CEE, para las especies ovina y caprina; y 92/353/CEE, para el ganado equino.

En España, estas Normativas fueron traspuestas a nuestra legislación en el Real Decreto 391/1992, de 21 de abril, por el que se regula el reconocimiento oficial de las organizaciones o asociaciones de criadores de animales de raza que lleven o creen libros genealógicos.

En cualquiera de los casos, es necesario hacer mención a la creación del Comité Internacional para el Control de Rendimiento Animal, en adelante ICAR,

en 1951, como Organización clave, en el desarrollo de la zootecnia moderna, por su repercusión, tanto en la implantación de la metodología de control de rendimientos, cualesquiera que fuesen las distintas orientaciones productivas de los animales, como por el refuerzo que ello supuso a la consolidación de los libros genealógicos.

ICAR es el organismo, a nivel mundial, que se encarga de la estandarización de los rendimientos pecuarios y la evaluación de la productividad de los animales domésticos, siendo su objetivo principal es promover la mejora de la productividad a través de la implantación de la normativa y metodología en la recogida de información productiva de interés económico.

Se trata de una Organización No Gubernamental, sin ánimo de lucro, que fue creada en Roma aunque se encuentra registrada oficialmente bajo el auspicio de la legislación francesa.

En su origen, se constituyó como una pequeña Organización que aglutinaba los intereses de una determinada región europea, participando España como miembro fundador, si bien, con el paso del tiempo ha adquirido un ámbito mundial. De hecho, se puede constatar que la última actualización de sus Estatutos Sociales, en junio de 2006, con motivo de la Asamblea General de la Organización, celebrada en Kouipo (Finlandia), se contabilizaron como miembros activos a más de sesenta Países.

Como subcomité de ICAR, en el año 1983, se constituyó una Organización, sin ánimo de lucro, Internacional Bull Evaluation Service, INTERBULL, responsable de la promoción, el desarrollo y ejecución de las evaluaciones genéticas del ganado del ganado.

3. La evolución de Los Libros genealógicos y de la comprobación de rendimientos oficiales en España

Por Real Decreto-Ley del Ministerio de Economía Nacional, de 1 de marzo de 1929, se reformó ampliamente la Ley de Epizootias vigente y por R.O., de 6 de marzo de 1929, se aprobó el Reglamento para su aplicación.

En su Título IV se reafirma la organización del Servicio de Higiene y Sanidad Pecuaria y se especifican minuciosamente las misiones que corresponden a

cada estamento. El Inspector General formaba parte, como vocal nato, del Real Consejo de Sanidad, de la Junta Superior de Cría Caballar y de la Comisión Central de Libros Genealógicos y Comprobación de Rendimientos y los Inspectores Provinciales pertenecían a las Juntas Provinciales de Sanidad y Abastos, creadas por el Decreto de Bases de 1931, estableciéndose las normas para su constitución en la Orden de 29 de enero de 1932.

El mismo Decreto de Bases crea las Estaciones Pecuarias Regionales y Provinciales; se regulan ampliamente las paradas de sementales; se establecen las normas básicas para la organización del control de rendimientos y los libros genealógicos; se presta particular atención a las especies menores, que posteriormente han alcanzado gran importancia.

La primera raza de ganado español que estableció y desarrolló su Libro Genealógico fue la Raza Pirenaica, concretamente en el año 2005, para, posteriormente, a partir de la década de los años sesenta, constituirse el del resto de las especies y razas de la cabaña ganadera española.

4. Actualidad de Los libros genealógicos y del control de rendimiento

LIBROS GENEALÓGICOS

Para abordar la situación actual en que se encuentran los libros genealógicos en España, desde el punto de vista normativo, la primera cuestión a tener en cuenta sería el conocimiento de la base jurídica existente en la Unión Europea

De hecho, existen unas disposiciones marco que regulan en las distintas especies, tanto la creación de los Libros Genealógicos como la inscripción de animales en los mismos, si bien, aunque se parte de una estructura tipo común, se pueden apreciar algunas diferencias entre unas y otras.

De ahí que, tras su análisis, dadas las peculiaridades de las distintas especies, podrían establecerse tres grupos: un primer grupo que comprendería a las principales especies de rumiantes y al porcino; un segundo grupo, en el que se encajaría la especie equina; y un tercer grupo, donde se ubicarían el resto de las especies.

Grupo	Especie	Normativa
I	Bovina	84/419/CEE: Decisión de la Comisión, de 19 de julio de 1984, por la que se determinan los criterios de inscripción en los libros genealógicos de los bovinos.
	Porcina	89/502/CEE: Decisión de la Comisión, de 18 de julio de 1989, por la que se determinan los criterios de inscripción de los reproductores porcinos de raza pura en los libros genealógicos.
	Ovina	90/255/CEE: Decisión de la Comisión, de 10 de mayo de 1990, por la que se determinan los criterios de inscripción de los reproductores ovinos y caprinos de raza pura en los libros genealógicos.
II	Equina	96/78/CE: Decisión de la Comisión, de 10 de enero de 1996, por la que se establecen los criterios de inscripción y registro de los équidos en libros genealógicos con fines reproductivos.
III	Canina y otras	Directiva 91/174/CEE del Consejo, de 25 de marzo de 1991, relativa a las normas zootécnicas y genealógicas que regulan la comercialización de animales de raza y por la que se modifican las Directivas 77/504/CEE y 90/425/CEE.

Con carácter general, la estructura tipo en un libro genealógico de alguna de las especies encuadradas en el **Grupo I**, pasa por la existencia de dos secciones: principal y aneja. Se podrán inscribir animales en la sección principal siempre que reúnan los siguientes requisitos:

1. Provenir de padres y abuelos que estén inscritos en un libro genealógico de la misma raza.
2. Haber sido identificado al nacer de acuerdo con las normas establecidas en dicho libro.
3. Tener establecida una filiación con arreglo a las normas del citado libro.

No obstante, en España, a la estructura convencional del libro genealógico, descrita anteriormente, se añade la existencia de una peculiaridad específica de nuestro país: el Registro Fundacional. Este registro se corresponde con aquellos primeros animales, que configuran la base oficial de la raza. Se trata de un registro temporal, que solo permanece vigente durante un determinado periodo de tiempo, y desde el punto de vista de la normativa europea los animales en él inscritos, formarán parte de la correspondiente sección aneja. Posiblemente, se trate de una situación muy diferente en relación a los libros genealógicos del resto de países europeos debido a la reciente creación de los libros genealógicos de las razas españolas respecto a sus homónimos europeos.

Del mismo modo, otra característica singular, presente en la normativa de los libros genealógicos en España, se refiere a la raza de Lidia, único caso entre todas las razas explotadas que cuentan con libro genealógico, donde no existe Registro Auxiliar, sino que, los animales que inicialmente originaron la oficialidad de la raza, son los únicos que pueden inscribir descendientes en el Registro Definitivo de la raza.

En las especies bovina y porcina, también se contempla la posibilidad de gestión de registros genealógicos de animales híbridos, tal y como se refleja en las siguientes Normativas:

Decisión de la Comisión 2007/371/CE, que modifica las Decisiones 84/247/GEE y 84/419/CEE por lo que se refiere a los Libros Genealógicos para las razas de la especie bovina.

Decisión de la Comisión 89/505/CEE, por la que se determinan los criterios de inscripción de los reproductores porcinos híbridos en los registros.

Para el **Grupo II**, compuesto exclusivamente por las razas equinas, se mantiene, en sus libros genealógicos, una estructura idéntica a la descrita anteriormente para el Grupo I, si bien, habría que resaltar algunas diferencias bastante notorias respecto a éste.

La primera de ellas, radica en que la inscripción de animales, procedentes del registro auxiliar, en el registro definitivo, a través del correspondiente registro de nacimientos, en su caso, se llevaría cabo con la acreditación de una sola generación de ascendientes en el antedicho registro auxiliar, a diferencia de lo que sucedería en el Grupo I, donde serán dos las generaciones de ancestros necesarias para tener derecho al acceso al registro definitivo.

En segundo lugar, habría que tener en cuenta, como otra peculiaridad del ganado equino, que existen ciertas razas donde los productos nacidos que se

inscriben en un determinado libro genealógico, proceden de parentales que se encuentran oficialmente registrados como animales de raza pura en distintos libros genealógicos. Tal sería el caso de las razas Anglo-árabe, Caballo de Deporte Español e Hispano-árabe.

Finalmente, de igual forma a la descrita para la raza de Lidia en el Grupo I, el Pura Raza Española, no contempla la existencia de un registro auxiliar en su libro genealógico.

La normativa oficial española, recogida en el **REAL DECRETO 2129/2008, de 26 de diciembre**, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las Razas Ganaderas, es la siguiente:

Contenidos mínimos de la reglamentación específica del libro genealógico

Los contenidos mínimos de la reglamentación específica del libro genealógico son:

- a) Determinación de las características de la raza, incluida su denominación, el prototipo racial y el sistema de calificación.
- b) Métodos específicos usados en la identificación de los animales, en su caso.
- c) División del libro genealógico, en caso de existir diversas condiciones de inscripción de los animales en el libro o diferentes procedimientos de clasificación de los animales inscritos en el libro.
- d) Requisitos para la inscripción de los animales en el libro genealógico.
- e) Medidas establecidas para garantizar la fiabilidad de la filiación o control de parentesco.
- f) En caso de solicitar el reconocimiento para la gestión del libro genealógico de una nueva raza, indicación de la duración del período de tiempo durante el cual es posible la inscripción de animales en el registro fundacional.

Métodos para la identificación

1. Todos los animales de raza que se inscriban en un libro genealógico deberán estar identificados individualmente, de acuerdo con la normativa vigente en materia de identificación para cada especie, y el código que conste en esta identificación será el utilizado para la inscripción en el libro, así como en el resto de la documentación zootécnica que se refiera al animal.

2. Como complemento de dicha identificación, se podrán utilizar otros sistemas de identificación específicos para cada especie o raza, como pueden ser los crotales, los tatuajes, los métodos de identificación electrónica, los marcadores genéticos u otros métodos científicamente adecuados, siempre de acuerdo con los criterios legalmente establecidos y la normativa específica de esa raza.
3. En el caso de que no existe una normativa oficial para la identificación individual de una especie, deberán utilizarse sistemas de identificación específicos para cada raza de entre los citados en el apartado anterior.

División del libro genealógico

1. Todo libro genealógico estará integrado, al menos, de una Sección Principal, que podrá estar formada por los siguientes registros:
 - a) Registro de Nacimientos: para aquellos animales de ambos sexos que cumplan las condiciones del artículo 19 y la reglamentación específica para cada especie o raza.
 - b) Registro Definitivo: para aquellos ejemplares reproductores que procedan del registro de nacimientos y cumplan las condiciones del artículo 19 y la reglamentación específica para cada especie o raza.

Dentro de este registro podrán existir, siempre que no lo impida la normativa vigente, uno o varios registros de reproductores en el que se inscribirán los animales que hayan superado favorablemente las pruebas de valoración exigibles en cada caso.

2. Además, salvo en los supuestos en que, de conformidad con la normativa internacional no sea posible, podrán constituirse los siguientes registros o secciones anejas, que se ajustarán a los criterios técnicos de cada raza:
 - a) Registro Fundacional: para libros genealógicos de nueva creación o que cuentan con pocos ejemplares registrados, en el que se incluirán, siempre referidos a una fecha límite desde la creación del libro o registro, aquellos animales que cumplan las características mínimas para la recuperación de la raza o las condiciones establecidas reglamentariamente para la apertura de ese nuevo registro, o, en los casos en que expresa y concretamente lo autorice la autoridad competente, para su reapertura, si ello fuera necesario para el mantenimiento o recuperación de la raza.

- b) Registro Auxiliar (sección aneja): para aquellos animales o sus descendientes, o sólo para las hembras, en su caso, que, o bien tienen alguna genealogía desconocida, o bien no fueron registrados en su momento, pero que superen la prueba de valoración o calificación prevista para cada raza ganadera y demuestren –por sí mismos o a través de sus descendientes– unas cualidades morfológicas, productivas o funcionales notables, siempre de acuerdo con la normativa comunitaria para cada especie.
- c) Registro de Méritos: en el que se inscribirán los animales reproductores pertenecientes a la sección principal que hayan demostrado unas cualidades genéticas morfológicas, productivas, reproductivas o funcionales sobresalientes, de acuerdo con la normativa específica de cada raza.

Inscripción de los animales en el libro genealógico

1. Sólo podrán ser objeto de inscripción en sus respectivos libros genealógicos los ejemplares en los que concurren las circunstancias que se especifican en este real decreto, en la normativa de las comunidades autónomas y en la reglamentación específica de cada raza, sin perjuicio de la demás normativa de aplicación.
2. En la Sección Principal del libro genealógico correspondiente a cada una de las razas se inscribirán los animales que cumplan, al menos, los siguientes requisitos:
 - a) Provenir de padres y abuelos inscritos o registrados en el libro genealógico de la misma raza. No obstante lo anterior:
 - 1.º En las especies cuya normativa específica disponga que la inscripción de padres y abuelos haya sido realizada en la sección principal del libro genealógico, el registro fundacional se considerará, a estos efectos, parte de la sección principal del libro genealógico.
 - 2.º En los équidos registrados se podrá practicar la inscripción, como productos a título de ascendencia, de los ejemplares que provengan de progenitores inscritos en el libro genealógico de la raza, o de progenitores admitidos en cruzamiento para producir dicha raza. Además, los descendientes de animales inscritos en el registro auxiliar podrán acceder al registro de nacimientos si los animales del registro auxiliar se reproducen con reproductores del registro definitivo, en las condiciones que se determinen para cada raza.

- b) Haber sido declarada la cubrición, la inseminación artificial o la implantación de embriones, por el ganadero o el facultativo veterinario responsable de las mismas, y haber sido declarado el nacimiento por el procedimiento establecido a estos efectos por la asociación gestora del libro genealógico, o por vía telemática, en su caso. Se podrán establecer excepciones para la exigencia de declaración de cubrición en el caso de las razas explotadas en sistema extensivo.
 - c) Haber sido identificados de acuerdo con lo previsto en este real decreto, así como en su caso, en la normativa de las comunidades autónomas.
 - d) Tener establecida una filiación, con arreglo a las normas del libro genealógico de cada raza y a las disposiciones del artículo 20 de la presente norma.
3. En el Registro Auxiliar (Sección Aneja) del libro genealógico podrán ser inscritos o registrados los ejemplares que se encuentren en alguno de los siguientes casos:
- a) Cuando una hembra no responda a los requisitos exigidos para ser inscrita en la Sección Principal (Registro de Nacimientos y Registro Definitivo), la asociación de criadores que gestione el libro genealógico podrá decidir que dicha hembra sea inscrita en el Registro Auxiliar (Sección Aneja) de dicho libro, siempre que responda a las exigencias siguientes:
 - 1.º Ser identificada de acuerdo con las normas establecidas en el libro genealógico.
 - 2.º Ajustarse al estándar de la raza.
 - 3.º Responder, en el caso de existir, a los criterios de rendimientos mínimos fijados, según las normas establecidas en el programa de mejora.
 - b) Las dos últimas exigencias mencionadas en el apartado anterior podrán ser diferenciadas según que dicha hembra pertenezca a dicha raza, aunque carezca de origen conocido, o que proceda de un programa de mejora aprobado para la asociación de criadores que gestione el libro genealógico.
 - c) Exclusivamente en las especies o razas en que así lo permita la normativa comunitaria, los machos que cumplan los requisitos que al efecto apruebe la autoridad competente.

4. Sin perjuicio de lo anterior:

- a) La hembra cuya madre y abuela estén inscritas en la Sección Aneja del libro (Registro Auxiliar) de acuerdo con los criterios señalados en el apartado a) del punto 3, y cuyo padre y dos abuelos estén inscritos en la Sección Principal (Registro de Nacimientos o Definitivo), será considerada hembra de raza pura y se inscribirá en la citada Sección Principal, siempre de acuerdo con la normativa comunitaria.
 - b) Aquellos animales inscritos en el Registro Auxiliar de los que pueda demostrarse la ascendencia genealógica necesaria para acceder a la Sección Principal, por marcadores genéticos o, en su caso, mediante otros medios o mecanismos válidos y reconocidos internacionalmente, que deberán ser determinados, podrán ser inscritos en dicha Sección Principal.
5. Los ejemplares procedentes de otro Estado Miembro que satisfagan la normativa zootécnica comunitaria, podrán inscribirse en el registro de un libro genealógico a cuyos criterios corresponda, siempre que vayan acompañados de la documentación que contenga los datos necesarios para practicar dicha inscripción, de acuerdo con la normativa específica de cada especie y raza. Ninguna asociación reconocida oficialmente podrá oponerse a tal inscripción en su libro genealógico.

Filiación

1. Las asociaciones de criadores oficialmente reconocidas y los servicios oficiales deberán establecer mecanismos de control de filiación para garantizar las genealogías de los animales inscritos en los libros genealógicos, por el análisis de los marcadores genéticos o en su caso mediante otros medios o mecanismos válidos y reconocidos internacionalmente, que deberán ser determinados en la reglamentación específica de la raza y ser acordes a las indicaciones del Centro Nacional de Referencia de Genética Animal.
2. El control de filiación de los animales inscritos en libros genealógicos se llevará a cabo mediante un muestreo aleatorio y un control obligatorio. El muestreo aleatorio se hará sobre los ejemplares existentes en las ganaderías de esa raza, y prioritariamente sobre los que hayan sido obtenidos mediante la aplicación de técnicas de reproducción asistida, y el control obligatorio se realizará en los siguientes casos:
 - a) Para los machos que participen en pruebas de valoración individual.
 - b) Para los animales mejorantes, según la definición del artículo 2.

- c) Para los machos destinados a la reproducción, ya sea mediante la inseminación artificial, o por monta natural, en el caso de ganaderías de distintos titulares que compartan localización, aunque sea de forma temporal.
3. En todo caso, las asociaciones de criadores oficialmente reconocidas para la llevanza del libro genealógico podrán establecer que, con carácter obligatorio, se lleve a cabo el control de filiación en las poblaciones que se considere necesario.

El **Grupo III** formado por las razas pertenecientes a especie canina, se rige por el Real Decreto 558/2001, de 25 de mayo, por el que se regula el reconocimiento oficial de las organizaciones o asociaciones de criadores de perros de raza pura.

CONTROL DE RENDIMIENTOS

Para el control de Rendimientos del Ganado de las diferentes especies y para sus distintas aptitudes existe una Normativa Básica de la Unión europea.

Especie	Normativa
Bovina	86/130/CEE: Decisión de la Comisión de 11 de marzo de 1986 por la que se fijan los métodos de los rendimientos y de evaluación del valor genético de los animales de la especie bovina de raza selecta para reproducción.
Porcina	89/507/CEE: Decisión de la Comisión, de 18 de julio de 1989, por la que se fijan los métodos de control de los rendimientos y de evaluación del valor genético de los animales de la especie porcina reproductores de raza pura y reproductores híbridos.
Ovina	90/256/CEE: Decisión de la Comisión, de 10 de mayo de 1990, por la que se fijan los métodos de control de los rendimientos y de evaluación del valor genético de los reproductores ovinos y caprinos de raza pura.
Caprina	
Equina	Directiva del Consejo de 26 de junio de 1990 relativa a los intercambios de équidos destinados a concurso y por la que se fijan las condiciones de participación en dichos concursos (90/428/CEE).

PRODUCCIÓN LECHERA

Sin duda, se trata de la Normativa Española publicada más recientemente, en relación al Control Oficial de Rendimientos del Ganado, según el Real Decreto 368/2005, de 8 de abril, por el que se regula el control oficial de rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina.

La metodología oficial empleada en el control de rendimiento lechero es un fiel reflejo de las recomendaciones de ICAR y, dependiendo de la especie animal y el sistema de explotación, fundamentalmente el tipo de ordeño, variará el método empleado y el sistema de cálculo de la estimación de la lactación. En cualquier caso, el controlador oficial realiza una visita cada 4 ó 6 semanas a la explotación, recogiendo datos de producción y actividad reproductiva y recolectando una muestra de leche de cada ejemplar para su posterior análisis en el laboratorio oficial de control lechero. En dicho laboratorio se analiza la composición de grasa, proteína y células somáticas de cada una de las muestras recibidas.

Con toda la información recogida, se elaboran periódicamente (normalmente, de forma mensual) distintos informes de producción, de gestión reproductiva, de estado sanitario, etc., que sirve tanto para la toma de decisiones del ganadero y como fuente de información para la posterior evaluación genética de los animales.

La normativa actual, que confiere todas las competencias a las Comunidades Autónomas en esta materia, obliga a la constitución y puesta en funcionamiento de una estructura organizativa, en cada región, denominada Centro Autónomo de Control Lechero, la cual engloba, por un lado a la Administración y, por otro, a las Asociaciones de Criadores de las Razas de aptitud lechera, pertenecientes a las distintas especies, para la gestión de todo lo relacionado con el control oficial de rendimiento lechero; así como para regular la actuación de la figure de los controladores oficiales y de los laboratorios oficiales de análisis.

PRODUCCIÓN CÁRNICA

La Normativa básica española se circunscribe a lo dispuesto en el Anexo III, Control de Rendimiento Cárnico, del Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa Nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas.

1. Control de rendimiento cárnico en las explotaciones. Puede tener distintos objetivos según la fase del programa de mejora en que se lleve a cabo, aunque dos fundamentales, que llevan aparejados unos parámetros de control:

- a) Comprobación de los rendimientos de todos los animales a fin de valorar genéticamente a los reproductores por su descendencia y colaterales.
 - 1.º Productividad numérica basada en el control de la prolificidad.
 - 2.º Productividad individual basada en el control de pesos y crecimientos de cada individuo.
 - b) Comprobación del rendimiento individual de los animales candidatos a futuros sementales que son resultantes de los apareamientos dirigidos. Se controlarán los parámetros obligatorios según la normativa específica y los que recojan el correspondiente programa de mejora.
2. Control de rendimiento cárnico en los centros de valoración o de testaje. Se deberá presentar para su aprobación, como parte del programa de mejora, un protocolo que contemple, al menos:
- a) Condiciones de admisión en el centro.
 - b) Requisitos zootécnicos, sanitarios y de edad para la admisión de los animales.
 - c) En su caso, rendimiento en la explotación de los animales analizados antes de su entrada al centro.
 - d) Identidad del propietario de cada uno de los animales analizados.
 - e) Edad máxima de los animales analizados que entren en el centro y gama de edades de los animales que ya se hallen en el centro.
 - f) Características de las pruebas, cronograma y parámetros controlados.
 - g) Duración del periodo de adaptación y, específicamente, de la prueba.
 - h) Sistema de manejo y alimentación.
3. Control en centros de transformación, mataderos o salas de despiece para considerar las características cárnicas a tener en cuenta.

OTRAS PRODUCCIONES ANIMALES

Especie Equina, en el ya citado R.D. 2129/2008, de 26 de diciembre, se establecen los requisitos básicos para los Esquemas de selección y los Controles de

Rendimientos para la evaluación genética de los équidos de pura raza, se podrá realizar, al menos, a través de los siguientes medios:

- a) Pruebas de selección de caballos jóvenes para las diversas disciplinas y aptitudes.
- b) Pruebas de testaje realizadas en centros de valoración individual y centros de entrenamiento autorizados, para homologar las condiciones de los animales y del medio donde se desenvuelven.
- c) Pruebas de valoración individual de los reproductores.
- d) Pruebas de campo.
- e) Pruebas para la calificación morfológica lineal.
- f) Concursos morfológicos y funcionales.
- g) Competiciones en las diversas disciplinas hípicas.
- h) Laboratorios o centros de locomoción.

En el ganado bovino destinado a la lidia, los controles se efectuarán, al menos, basándose en los criterios generales existentes para la evaluación genética de las demás producciones, pero adaptados a sus particularidades propias, a sus aptitudes para la lidia, a los caracteres de comportamiento y a sus objetivos de selección.

Certámenes de ganado: concursos, subastas, ferias ganaderas y escuelas de jueces

Luque Cuesta, Manuel*, Gómez Fernández, Mariano**
y Herrera García, Mariano***

* Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (FEAGAS). Servicios Técnicos. Castelló, 45-2.º izqda. 28001 Madrid.

** Diputación Foral de Bizkaia. Servicio de Ganadería. Lehendakari Aguirre, 9-2.º. 48014 Bilbao.

*** Dep. Producción Animal. Campus Rabanales C6-1-N5. 14071 Córdoba.

1. Introducción

837

2. Certámenes de ganado

837

3. Presentación y preparación de los animales

856

4. El juez

859

5. Escuelas de jueces

861

Bibliografía

862

1. Introducción

La importancia del apartado dedicado a los certámenes ganaderos, en el marco de una obra que trata sobre la valoración morfológica, es ciertamente considerable, dado que por medio de los mismos se facilita la puesta en marcha de muchas de las acciones y pautas señaladas en buena parte de los capítulos recogidos en ella. Si bien no toda valoración morfológica tiene lugar en este contexto, puesto que la mayoría se realiza a nivel de campo, en el momento de calificar los diferentes ejemplares para su inscripción en sus respectivos libros genealógicos, no cabe duda de que en estas manifestaciones ganaderas se encuentran muchos de los individuos mejor valorados dentro de cada raza. De ahí la trascendencia de su participación en un certamen ganadero determinado, ya que aquellos individuos que obtengan las mejores calificaciones, entre todos los presentados a concurso, tendrán también una mayor repercusión en la cría, adquiriendo, por tanto, un mayor valor, sirviendo, entre otras cosas, como referencia para otros ganaderos que intentan mejorar sus rebaños.

De igual modo, en el presente capítulo se recogen aspectos relacionados con: la presentación de estos animales en determinado tipo de certámenes, con objeto de obtener el mayor partido de ellos; la labor y función del juez en los mismos; así como la vía para llegar a ejercer esta labor como tal.

2. Certámenes de ganado

DEFINICIÓN

Según lo establecido en el Real Decreto 2129/2008, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, un certamen ganadero es: cualquier concentración de animales de raza que tenga como fin su venta en cualquier modalidad, su participación en un concurso, su mera exposición, o una combinación de las anteriores alternativas para difundir la mejora. Asimismo, es conveniente señalar que podrán existir certámenes con carácter virtual o telemático, sin presencia física de animales.

OBJETIVOS

Los principales objetivos perseguidos por medio de la organización de estos eventos son:

- A) Ser el medio de promoción, fomento e información de la raza o razas presentes en el certamen ganadero y de sus asociaciones y productos.
- B) Contribuir a la selección de las razas de animales domésticos, poniendo los medios necesarios para que, en las cabañas ganaderas de las diferentes especies y razas, sean elegidos aquellos individuos que ostenten las características más sobresalientes y/o interesantes, y que, por lo general, serán también los más utilizados para la cría.
- C) Ser uno de los lugares de encuentro e intercambio de conocimientos entre ganaderos, y de éstos con las asociaciones de raza y otros agentes implicados en las mismas o en el sector en general.
- D) Impulsar e incentivar la participación de jóvenes, con objeto de formarlos y vincularlos al mundo de la ganadería, asegurando así la continuidad y mejora de la misma.

TIPOS

A su vez, según lo establecido en el Real Decreto 2129/2008, para el Estado Español, estas manifestaciones ganaderas, en función de la finalidad y del tamaño, así como del ámbito territorial de su celebración, pueden adoptar diferentes formas.

En primer lugar, teniendo en cuenta sólo la finalidad, los certámenes ganaderos se dividen en:

A) Concurso de raza

Aquél que, con carácter monográfico, reúne animales de una raza, para calificar y, en su caso, premiar a los ejemplares en función de su morfología o controles de rendimiento, de acuerdo con el reglamento establecido a estos efectos.

B) Subasta de raza

Aquél en el que participen ejemplares inscritos en el libro genealógico de una raza, donde el ganado se licita en subasta pública, siendo el destino de los animales la reproducción en explotaciones pertenecientes a ganaderías a las que han sido adjudicados. Es importante señalar que dentro de este tipo de certámenes podrán celebrarse subastas virtuales o telemáticas.

C) Exposición de raza

Certamen en el que participan ejemplares inscritos en el libro genealógico de su raza, pudiendo concurrir diferentes especies y razas, siendo su objetivo principal la exhibición de los mismos o de sus características funcionales.

D) Certámenes mixtos

Cualquier combinación de los anteriores expresados.

Al mismo tiempo, los certámenes ganaderos en función del ámbito territorial o procedencia de los participantes, que pueden pertenecer a una o varias especies, se dividen en:

- A) **Autonómicos:** Cuando los ejemplares congregados pertenecen a explotaciones ubicadas en cualquier municipio de una Comunidad Autónoma determinada.
- B) **Nacionales:** Cuando se trata de certámenes que reúnen animales procedentes de cualquier Comunidad Autónoma (Figura 1).
- C) **Internacionales:** Cuando los ejemplares congregados proceden de varios países.



Figura 1. Exhibición de diferentes razas de bovino al público en general durante la edición de 2009 de la Feria Internacional de la Maquinaria Agrícola de Zaragoza. Foto: FEAGAS.

Éstas son las diferentes clasificaciones, atendiendo a la finalidad y al ámbito territorial que, como anteriormente se explicitaba, se establecen en el Real Decreto 2129/2008, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Sin embargo, es preciso señalar que en la práctica dichas clasificaciones pueden variar, dado que a nivel comarcal o regional también se celebran certámenes de menor nivel, donde no todos los individuos presentes están inscritos en el libro genealógico de su raza, por poner un ejemplo. Por lo tanto, atendiendo a la finalidad y tamaño del certamen, aparte de los concursos, las subastas, las exposiciones y los certámenes mixtos, ya presentados, también podríamos encontrar *muestras* y *mercados o ferias*.

Las primeras son aquellas manifestaciones ganaderas mediante las cuales se congrega ganado por un tiempo, que, por regla general, suele ser inferior a un día, con presencia exclusiva de ejemplares del municipio y zonas colindantes. Su periodicidad suele ser anual o superior, y normalmente se encuadran en el programa festivo de la localidad de celebración formando parte de otras actividades. Es necesario señalar que su finalidad no es estrictamente comercial.

Por otro lado, los *mercados o ferias* son aquellos certámenes que congregan ganado en un lugar fijo con una periodicidad determinada. Este tipo de eventos puede contar o no con la presencia de animales, y su finalidad va a ser estrictamente comercial.

De igual modo, los certámenes ganaderos, en la práctica, atendiendo al ámbito territorial, aparte de los contemplados en el Real Decreto 2129/2008 para aquellos de mayor nivel –*Autonómicos, Nacionales e Internacionales*–, se clasifican también en *locales* y en *comarcales*. Los primeros son aquellos en los que la concentración ganadera se desarrolla en uno o varios municipios de una zona geográfica determinada, y la participación es exclusivamente de animales procedentes de explotaciones ubicadas en los mismos municipios. Mientras que en los segundos, los comarcales, la participación de ejemplares se limita a explotaciones pertenecientes a los ayuntamientos de una comarca ganadera.

Asimismo, los concursos de raza, a efectos prácticos, se dividen en:

- *Concurso morfológico*

En ellos se tiene en cuenta sobre todo la morfología de los animales, atendiendo a su conformación exterior contemplada en el prototipo de la raza. Los

concursos puramente morfológicos suelen congregarse especies explotadas sólo por motivos de estética o distracción, ya que en el caso de los animales domésticos destinados a la explotación económica estos concursos se combinan con pruebas funcionales.

- *Concurso de rendimientos o producción*

En ellos se tienen en cuenta los resultados de las medidas de producción de los animales conforme a métodos aceptados internacionalmente. Este tipo de concursos, por regla general, consta de una fase morfológica que se completa con la información relativa a la producción de los animales, contenida en el libro genealógico o libro de la organización responsable del control. Cuando la duración de estos concursos es mayor, y no se limita a sólo a unos días de exposición, esta información funcional puede ser recogida durante la celebración del concurso. Éste es el motivo por el cual estos certámenes se pueden convertir en semipermanentes o permanentes. Los semipermanentes se llevan a cabo generalmente en explotaciones de una región para el control de la producción láctea. Algunos de estos semipermanentes pueden acabar siendo permanentes. La toma de datos del control de puesta en aves se suele llevar a cabo por medio de los concursos permanentes.

- *Concurso de aptitudes*

Son aquellas exhibiciones, principalmente orientadas al recreo del público asistente, con el fin de mostrar aptitudes como la habilidad, fuerza, o rapidez, de los animales congregados.

- *Concurso-subasta*

Certámenes en los que la fase de concurso es seguida de la venta de los animales, tanto de forma directa como por medio de subasta pública (Figura 2).

La clasificación de los certámenes ganaderos y su aprobación será determinada por la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino), a la vista de la solicitud presentada por los organizadores de los mismos, para aquellos oficialmente reconocidos por este Ministerio.



Figura 2. Algunos de los ejemplares destinados a subasta pública en el certamen organizado por la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Ovino Selecto de Raza Churra (ANCHE) en la edición de 2009. Foto: FEAGAS.

GENERALIDADES

Muchos países del mundo cuentan con una larga tradición en la celebración de certámenes ganaderos, especialmente los vinculados al mundo anglosajón. Su llegada a España fue más tardía y, sobre todo, su difusión por el territorio nacional fue más lenta que en otros países. Sin embargo, hoy en día, éstos tienen una importancia considerable dentro del panorama ganadero nacional. No existen asociaciones de ganado, aunque sean de reciente creación, que, apoyándose en una feria ganadera, no organicen un concurso para dar a conocer y poner en competición sus mejores ejemplares, por pequeño que éste sea.

El origen de los certámenes de ganado habría que buscarlo en unas pruebas mixtas, compuestas de una parte de concurso, como es entendido hoy en día, y otra de pruebas de funcionalidad, que comenzaron a celebrarse en Inglaterra en el siglo XVII. Posteriormente, dichas pruebas derivaron en concursos hípicos que se difundieron por diferentes países. Durante la segunda mitad del siglo XIX

se produjo una importante proliferación de pruebas de todo tipo, funcionales –incluyendo pruebas de tiro–, carreras, valoración morfológica, etc.

Los certámenes ganaderos tienen una tradición ancestral en el ganado español, ya que en el año 1857 tuvo lugar la celebración en Madrid del Primer Concurso Agrícola en la Montaña del Príncipe Pío, para, en años posteriores, llevarse a cabo en diferentes ubicaciones: Chopera del Retiro, San Antonio de la Florida y Casa de Campo. Desde ese momento, muchos otros se han ido organizando a lo largo y ancho de la geografía española. Con el paso de los años, muchas de estas manifestaciones ganaderas fueron creciendo en categoría y participación de ejemplares. Ese crecimiento en importancia y número de inscripciones hizo que a lo largo del tiempo, a veces, se evidenciaran problemas relacionados con su débil organización y con la falta de legislación al respecto. Esto dio lugar a que, años más tarde, en 1940, se reglamentara la solicitud y normas de los concursos, concretamente por medio de una Orden emitida el 10 de Febrero de ese año. Ésta también contemplaba la concesión de subvenciones para la celebración de concursos locales, provinciales y regionales; contemplando además la celebración de uno nacional cada cuatro años. Éstos y otros preceptos se fueron implementando con el paso del tiempo, con objeto de que muchas de las iniciativas puestas en marcha tuvieran conexión y los resultados de la celebración de dichos eventos fueran los esperados. Hasta llegar a la actualidad, donde el panorama es bien distinto y se puede decir que España es uno de los países a la cabeza en lo que a la celebración de concursos se refiere; lógicamente, con las diferencias normales entre especies, en cuanto a nivel alcanzado.

ORGANIZACIÓN

El trabajo de coordinación que trae consigo la organización de certamen de ganado es muy variable, dependiendo, fundamentalmente, del ámbito del evento, ya sea local, provincial, autonómico, nacional, internacional, o, incluso, en algunos casos, en nuestro contexto, europeo o mundial, de su trascendencia, de la especie o especies que congregate, de los recursos económicos que se dispongan, de la tradición en la celebración del mismo, etc. A continuación se marcan las pautas generales que rigen la organización de estos certámenes; sin embargo, éstas podrán variar dependiendo de la importancia del evento.

Entidades organizadoras y presentación de solicitudes

Cualquier Entidad u organización de criadores, oficialmente reconocida por las autoridades competentes, podrá organizar un certamen siempre y cuando cum-

pla con los requisitos requeridos para tal efecto. Las asociaciones de criadores oficialmente reconocidas, las asociaciones de segundo grado y, en su caso, las comunidades autónomas y otras Entidades Públicas deben presentar la propuesta de los certámenes de carácter nacional a celebrar en el año siguiente, con indicación de fechas, lugares, especies y razas participantes, a la Dirección General de Medios Agrícolas y Ganaderos del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, antes del día 30 de noviembre del año anterior.

Asimismo, también podrán ser presentadas en cualquiera de los lugares previstos en el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, del 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, del 13 de enero.

Calendario de certámenes

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 33 del Real Decreto 2129/2008, el calendario oficial de los certámenes de ganado selecto o de raza pura de carácter nacional e internacional será aprobado por el Director General de Recursos Agrícolas y Ganaderos del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Comités organizadores

El Comité Organizador es el encargado de la organización interna del evento. Responsable de su dirección, gestión y administración, y, por tanto, encargado de velar por el cumplimiento del reglamento vigente, que dependerá del tipo de concurso, así como de su normal funcionamiento. Éste, de forma general, estará compuesto por:

1. Un Presidente.
2. Un Director General o de Coordinación.
3. Un Director Técnico.
4. Un Comisario.
5. Uno o varios jefes de pista. Esto dependerá, sobre todo, del tipo de concurso, ya que éstos son realmente necesarios en los concursos morfológicos y funcionales.
6. Un número variable de Vocales, en función de la categoría del concurso.

Competencias del Comité Organizador:

El Presidente del Comité Organizador será el máximo responsable del concurso. Tiene potestad para nombrar a cuantos vocales estime oportuno, así como para relevar de su cargo a los que crea conveniente, antes o durante la celebración del evento.

El Director General es el encargado de coordinar las actividades encomendadas a cada uno de los departamentos, o bien a los responsables de los mismos, llamado también Director de Coordinación. Se nombra este cargo cuando la categoría e importancia del certamen lo requiere.

El Director Técnico se ocupa de la parte técnica del certamen y, al mismo tiempo, cuando la categoría del mismo sea menor y no se incluya el cargo de Director General éste asumirá sus funciones.

El Comisario se hará cargo tanto del cumplimiento del reglamento del certamen como del personal auxiliar y de las pistas, rings, o cerrados –sobre todo en los concursos morfológicos y funcionales–, ya que el lugar donde son presentados los animales puede variar en función de la especie y del tipo de certamen, así como también su apelativo.

La Comisión de Admisión estará integrada por miembros del Comité.

Los jefes de pista, también llamados comisarios de ring, serán los encargados de identificar a los animales, comprobar su numeración, ordenar su entrada y salida, etc. En algunos casos, cuando se trata de jueces extranjeros, éstos pueden también ejercer la función de intérpretes a fin de facilitar el entendimiento entre el presentador del animal y el juez.

Asimismo, en la organización de un concurso, es necesario hacer mención a la Comisión de Admisión, que estará integrada por miembros del Comité Organizador, de las asociaciones de criadores participantes en el certamen y un veterinario oficial nombrado por la Comunidad Autónoma donde se celebra el certamen, siendo su misión la de comprobar que los animales presentados al mismo cumplen los requisitos sanitarios y zootécnicos establecidos.

Aspectos legales de estos eventos

La organización del certamen, independientemente de la importancia del mismo, por el hecho de congregarse temporalmente un número de animales de diferente

procedencia, debe solicitar a las autoridades competentes de las Comunidades Autónomas la autorización para su celebración. Dichas autoridades cuentan con la infraestructura necesaria para supervisar y controlar todo lo referente a los requisitos sanitarios y zootécnicos que se establezcan. Asimismo, aparte de otros órganos de la administración pública, las Entidades Locales suelen ser las encargadas de coordinar la celebración de estos eventos, facilitando, en primer término, su puesta en marcha, y posibilitando los trámites administrativos pertinentes.

Financiación

Por lo general, la financiación de estos certámenes no suele correr a cargo de una sola entidad. Detrás del montaje de los mismos suelen estar asociaciones de ganaderos, administraciones públicas, casas comerciales, etc. Desde el propio Ministerio, hasta llegar a nivel de Entidad Local, pasando por las Diputaciones y otro tipo de administraciones públicas, existe la posibilidad de encontrar apoyo para la puesta en marcha de estos acontecimientos, ya que en muchos casos existen líneas de ayuda específicas para ello. Sin embargo, son las propias asociaciones de raza las que asumen, en muchas de las ocasiones, la mayor parte del presupuesto. Éstas en la búsqueda de alternativas de financiación, ofrecen espacios publicitarios –por ejemplo en los catálogos del concurso–, entradas, organizan sorteos, etc.

Duración del Certamen

La duración es muy variable y dependerá principalmente del tipo certamen y/o concurso y su categoría. Por regla general, un concurso morfológico se prolongará, como máximo, unos dos o tres días, en función del número de animales participantes y del tipo de evento donde se encuadre.

Cuando se trata de concursos de rendimiento o producción su extensión no se limita a los días de exposición. Será preciso su puesta en marcha el tiempo necesario para llevar a cabo un control fehaciente de la producción de los animales. Su duración puede ser semipermanente o permanente. Semipermanente cuando se trata de concursos en los que se recogen datos de producción durante un período de tiempo más o menos prolongado. Se realizan en establos o granjas de la región y los datos recopilados dan como resultado una valoración final. Los permanentes se montan durante años, o bien de manera continuada, por orden oficial. En los semipermanentes se suele llevar a cabo el control lechero y en los permanentes el control de puesta en aves. Para incentivar la participación de ganaderos se gratifica a las explotaciones que obtengan los primeros premios.

Participación

Una vez aprobados el Reglamento y el Programa se realizará la debida propaganda del concurso con el fin de promover la participación del mayor número de ganaderías. Sin embargo, en función de la categoría del certamen, los requisitos mínimos para poder concurrir también pueden variar. Por regla general, en los concursos de mayor nivel, sólo pueden participar animales inscritos en el Libro Genealógico; mientras que en concursos locales de menor importancia pueden ser también presentados individuos sin genealogía conocida.

En el caso particular de algunos concursos, y dependiendo también del tipo de raza, podría verse restringido el número de animales inscritos en cada sección, con el fin de que se presenten lotes homogéneos.

Con el fin de estimular la participación de un buen número de ganaderías, la organización del evento podrá hacer llegar información de dicho concurso a los ganaderos por diferentes vías, generalmente mediante correo ordinario. Asimismo, y como se verá en uno de los apartados posteriores, la organización también puede facilitar el transporte de los animales para promover una mayor participación de ganaderías.

Inscripción de los animales

Los animales se inscriben unos días antes de la inauguración del certamen con objeto de poder llevar a cabo los controles sanitarios correspondientes. Ese número de días puede ser mayor para los concursos de más envergadura, ya que, entre otras cosas, debe ser editado el catálogo del concurso donde aparecerán todos los individuos inscritos, así como las referencias a las ganaderías a las que pertenecen, etc.

La inscripción de los animales se hará en función de la especie, raza, sexo, edad, variedad, etc. En las hembras también podrá ser tenido en cuenta el número de parto. Asimismo, el número de secciones variará dependiendo del número de animales presentados y de la importancia del certamen.

Transporte del ganado

Generalmente, corre a cargo del propietario del mismo. Sin embargo, dependiendo del tipo de certamen, la organización puede establecer un servicio para la coordinación de la recogida de ejemplares presentados, a fin de favorecer una mayor presencia. Asimismo, la recogida de individuos en las propias gana-

derías puede representar un ahorro de tiempo y dinero para el ganadero, que en muchos casos es el que costea el traslado de los animales.

Existen líneas de ayuda desde la administración, vehiculadas a través de las entidades organizadores, y/o las propias asociaciones de raza, para favorecer la presencia de ganaderías. Es necesario tener en cuenta que, en función de la especie y de la raza, existen ganaderos a los que les resultaría muy difícil, o imposible, estar presentes en este tipo de celebraciones si no se facilitaran estas ayudas y servicios.

El transporte del ganado se realizará en base a lo establecido en el articulado de la Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal:

Requisitos de los medios de transporte

1. Los medios de transporte de animales, salvo de animales domésticos, deberán estar autorizados, al igual que la empresa propietaria, por la comunidad autónoma en que radiquen, cumplir las condiciones higiénico-sanitarias y de protección animal que se establezcan reglamentariamente, así como llevar los rótulos indicativos que proceda en cada circunstancia.
2. En todo caso, los conductores deberán llevar a bordo del vehículo la pertinente documentación de traslado que se especifica en esta Ley, así como de la autorización administrativa a que se refiere el apartado anterior.
3. Reglamentariamente, podrá establecerse por el Gobierno un régimen específico y simplificado para la autorización prevista en el apartado 1, en el caso de la apicultura, cuando se trate del traslado de colmenas de explotaciones de reducido tamaño.

Registro de actividad

Las empresas dedicadas al transporte de animales dispondrán para cada vehículo de un registro o soporte informático que mantendrán durante un período mínimo de un año, y donde se reflejarán todos los desplazamientos de animales realizados, con la indicación de la especie, número, origen y destino de aquéllos.

Limpieza y desinfección

1. Los vehículos o medios de transporte utilizados, una vez realizada la descarga de animales, salvo los de animales domésticos y los que trasladen las

colmenas de abejas, deben ser limpiados de residuos sólidos, lavados y desinfectados con productos autorizados, en el centro de limpieza y desinfección más cercano habilitado para tal fin, el cual expedirá un justificante de la labor realizada, que deberá acompañar al transporte.

2. En el caso de transportes y descarga en matadero, el vehículo tendrá que salir de éste necesariamente vacío, limpio y desinfectado.
3. Los mataderos deberán disponer, en sus instalaciones, de un centro de limpieza y desinfección de vehículos de transporte de animales. Reglamentariamente se establecerán los requisitos para su instalación y las situaciones exceptuadas de dicha exigencia.

Certificación oficial de movimiento

1. Para el movimiento de animales, salvo los domésticos, y para el movimiento de óvulos, semen o embriones, se precisará la emisión de un certificado sanitario de origen emitido por veterinario oficial o, en su caso, por veterinario autorizado o habilitado al efecto por los órganos competentes de las comunidades autónomas. No obstante, dicho certificado no será preciso cuando se trasladen animales de producción, óvulos, semen o embriones, de una explotación a otra, siempre que el titular de ambas y del ganado, óvulos, semen o embriones, sea el mismo, que dichas explotaciones se encuentren radicadas dentro del mismo término municipal, y que una de ellas no sea un matadero o un centro de concentración. En situaciones de crisis o riesgo sanitario, en especial en caso de sospecha o confirmación dentro del municipio de una enfermedad de declaración o notificación obligatoria, la autoridad competente podrá suspender por el tiempo necesario esta excepción, estableciendo la necesidad de certificación sanitaria para tales movimientos.
2. Los datos básicos del certificado sanitario y el período de validez del mismo se establecerán reglamentariamente.
3. Reglamentariamente podrán regularse por el Gobierno o por las comunidades autónomas en su ámbito territorial, una vez que se encuentren implantadas las redes de vigilancia epidemiológica, excepciones sobre el certificado sanitario cuando el documento pueda ser sustituido por otro sistema que presente las mismas garantías, siempre que las características de la especie animal de que se trate o su comercialización lo justifiquen.
4. Para el transporte de animales sometidos a restricciones específicas o de productos de riesgo o en situación de emergencia sanitaria, se establecerán

certificados especiales, según las normas establecidas por la normativa de aplicación en cada caso.

Movimiento de animales entre comunidades autónomas

1. Cuando se realice un movimiento de animales, a excepción de los animales domésticos, siempre que vayan acompañados de sus propietarios y sin fines lucrativos, la comunidad autónoma de origen deberá comunicarlo a la de destino. Asimismo, la comunidad autónoma de origen comunicará dicho movimiento a la comunidad autónoma o comunidades autónomas de tránsito, cuando se transporten animales o productos de origen animal considerados de riesgo o cuando existan restricciones sanitarias en éstas, en la forma y condiciones que reglamentariamente se determinen.
2. El traslado de cadáveres o de partes de ellos, en los casos oficialmente autorizados, será comunicado a la comunidad autónoma de destino.
3. Cuando el movimiento se refiera a animales o productos de origen animal considerados de riesgo, cuando existan restricciones sanitarias o en situaciones de riesgo sanitario, estará sujeto a la previa comunicación por la comunidad autónoma de origen a la de destino con una antelación mínima de 48 horas, y a la autorización por la comunidad de destino, en los supuestos que reglamentariamente se determinen.

Seguro del ganado

Con objeto de poder cubrir parte de los riesgos potenciales de los animales durante el transporte o su estancia en el certamen la organización contrata un seguro. Éste cubre diversos percances que pueda sufrir el ganado, desde varios días antes del certamen hasta varios días después de su finalización.

Requisitos sanitarios

A) Normas de carácter general

1. En función de la especie, y siguiendo la normativa vigente, los ejemplares presentados a concurso deberán estar identificados individualmente por medio de tatuaje y/o crotal auricular u otros sistemas autorizados, cuya relación se reflejará en la Documentación Sanitaria correspon-

diente. En el caso particular del ganado equino, éstos deben ser acompañados además de la reseña completa del animal.

2. Los animales presentados a concurso deberán pertenecer explotaciones situadas en zonas indemnes de epizootias de declaración obligatoria para la especie o especies que concurren al certamen.
3. Es necesario que todas las partidas de animales vayan provistas de la Guía de Origen y Sanidad Pecuaria y Certificado Sanitario. Dicha documentación será expedida por la correspondiente Jefatura de Sanidad y/o Producción Animal, o Unidad Veterinaria Competente de la respectiva Comunidad Autónoma, donde se acredite el cumplimiento de los requisitos sanitarios para cada especie y que se detallan en el siguiente apartado, concerniente a normas de carácter específico.
4. En lo referente al transporte, los animales deberán ser trasladados en vehículos desinfectados antes de la carga, debiendo presentarse el correspondiente Certificado de Desinfección, en las partidas procedentes del Estado Español.
5. En un periodo de 30 días previos a la celebración del concurso, habrá que someter a los animales a un tratamiento antiparasitario tanto interno como externo, certificado por el veterinario oficial o por el veterinario colegiado que haya realizado dicho tratamiento.

B) Normas de carácter específico

1. En el caso del ganado bovino sólo podrán estar presentes los ejemplares pertenecientes a explotaciones oficialmente indemnes de tuberculosis, brucelosis, leucosis enzoótica bovina y de perineumonía. Además, los animales que vayan a participar en el certamen en el plazo de 30 días previos al mismo deben ser sometidos a una prueba de saneamiento a tuberculosis, brucelosis, leucosis y perineumonía con resultado negativo.
2. En el caso del ganado ovino y caprino los animales procederán de una explotación oficialmente indemne de brucelosis o indemne de brucelosis (*B. melitensis*). Si en el mismo certamen participan animales de distinta calificación sanitaria deberán permanecer debidamente separados para evitar cualquier tipo de contagio. Además éstos deben estar indemnes de epididimitis contagiosa del carnero (*B. ovis*) en los últimos 12 meses. Tampoco en el transcurso de los últimos 3 años se debe haber detectado

ningún caso de scrapie. Los animales deberán haber permanecido sin interrupción, desde su nacimiento o durante los últimos 3 años, en una o varias explotaciones que cumplan lo expuesto anteriormente.

Además para el caso particular de las hembras, éstas deberán haber sido vacunadas contra la brucelosis con vacuna Rev-1 a la edad de 3 a 6 meses, salvo si la explotación está autorizada a prescindir de ella. En el caso de individuos mayores de 6 meses, si no han sido vacunados, o de 20 meses, si lo han sido, habrán sido sometidos, con resultado negativo, a las pruebas diagnósticas para la detección de brucelosis en los 30 días anteriores al certamen.

3. Los animales pertenecientes a la especie porcina deberán proceder de una explotación que no esté sujeta a ninguna prohibición, ni restricción por motivos de enfermedad y oficialmente indemne de peste porcina clásica y africana, libre de enfermedad vesicular porcina e indemne de Aujeszky. En el caso particular de la enfermedad de Aujeszky, si en el mismo certamen participan animales de distinta calificación sanitaria, deberán permanecer debidamente separados con la finalidad de evitar cualquier tipo de contagio. Asimismo, a lo largo de los 30 días anteriores a la celebración certamen se efectuará un control serológico del 100% de los individuos objeto del traslado con resultado negativo frente la enfermedad vesicular porcina, la peste porcina clásica y africana y la enfermedad de Aujeszky. Asimismo, los animales concurrentes al certamen habrán permanecido en la explotación de origen durante los treinta últimos días o desde su nacimiento si tiene menos de treinta días de edad, y durante este periodo no se habrá introducido ningún animal en dicha explotación.
4. El ganado equino presente en un concurso debe proceder de una zona en la que no haya sido diagnosticado ningún caso de peste equina africana o anemia infecciosa equina. En la explotación a la que pertenezcan no debe haberse diagnosticado ningún caso de muermo, encefalomielitis equina, durina, ni estomatitis vesicular en el transcurso de los 6 meses previos a la celebración del concurso, ni tampoco carbunco bacteriano en los 15 últimos días. Del mismo modo, los ejemplares de la explotación tampoco deben presentar ningún síntoma de enfermedad, ni haber estado en contacto con équidos afectados por una enfermedad infecto-contagiosa, en los últimos 15 días anteriores a la celebración del evento y no estar incluidos entre los animales que haya que eliminar o destruir en cumplimiento de un programa de erradicación de una enfermedad contagiosa.

5. Los lagomorfos que concurren no presentarán sintomatología clínica de enfermedad infectocontagiosa ni parasitaria el día de la expedición de la documentación sanitaria de traslado a la exposición y deberán proceder de una explotación controlada sanitariamente y sometida a un programa adecuado de profilaxis higiénica vacunal y en la que ningún animal haya presentado síntomas clínicos de mixomatosis y de enterocolitis en los últimos 6 meses. Además, en ningún caso podrán proceder, ni podrán haber estado en contacto, con animales de una explotación en la que se haya detectado la rabia o se haya supuesto su aparición en el transcurso del último mes previo a la celebración del concurso. Durante la celebración del certamen, todo individuo que presente cualquier síntoma de enfermedad infectocontagiosa o de dematOMICOSIS, será inmediatamente evacuado y sacrificado.
6. Las aves de corral presentes en un certamen procederán de explotaciones en las que los animales no hayan presentado ningún síntoma de enfermedad durante el examen previo y que la explotación a la que pertenecen no esté sometida a medidas restrictivas por motivo de sanidad aplicables a esta especie.

Alojamiento del ganado

La Comisión Organizadora asignará un lugar para ubicar el ganado dentro del recinto. A la hora de establecer las dimensiones de los cubículos o corrales se deberá tener en cuenta la especie, la raza, la distancia necesaria entre ellos, si debe haber un sólo un animal por cubículo o más de uno, si deben permanecer atados o no, etc., con objeto de evitar, en la medida de lo posible, cualquier tipo de accidente.

Estos cubículos o corrales también variarán en función de la categoría y tipo de concurso, ya que en unos casos los animales se mantienen en ellos sólo durante la noche. En otros, los animales permanecen en los mismos la mayor parte del tiempo, saliendo de ellos sólo para su preparación y presentación en pista.

Asimismo, existen concursos donde los animales son calificados de forma estática dentro del propio corral, permaneciendo en el mismo durante todo el tiempo de duración del certamen. Por lo tanto, mucho más en el último caso, estos lugares deberán ser cómodos, permanecer limpios y poseer camas adecuadas, contando con abrevaderos suficientes en número y en calidad de agua, además de la provisión adecuada de alimento (Figura 3). Éstos igualmente deberán proteger a los animales de las inclemencias del tiempo, teniendo en

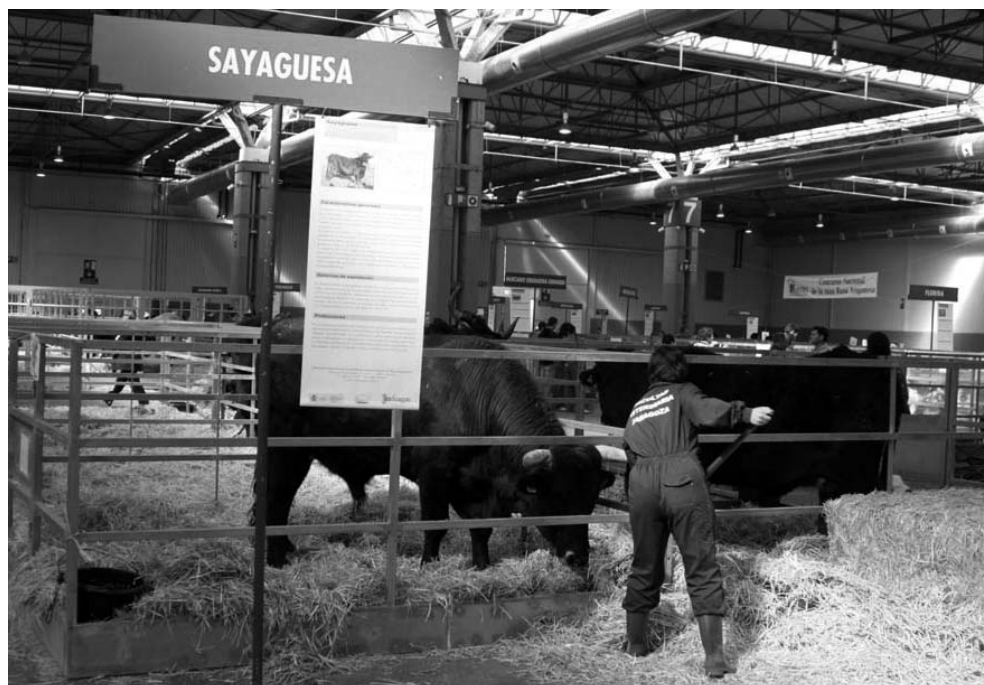


Figura 3. Momento de la limpieza y alimentación de uno de los corrales acondicionados para la raza bovina Sayaguesa por parte de uno de los alumnos de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, como parte del acuerdo de colaboración entre FEAGAS y dicha Facultad, durante la edición 2009 de FIMA Ganadera. Zaragoza. Foto: FEAGAS.

cuenta la estación del año, la zona del país donde se celebre el evento, la especie, la raza, etc., a fin de evitar el sufrimiento y/o estrés de los animales, entre otras cosas, por la falta de sombra o debido al frío.

Asimismo, la organización deberá asegurar tanto la vigilancia de los animales las 24 horas del día como su limpieza y desinfección. Éstos son algunos de los requisitos generales a tener en cuenta por parte del Comité Organizador de un certamen ganadero; aunque en la práctica el grado de exigencia, con respecto a lo expuesto puede variar en función de la categoría del evento, la especie o la raza.

Ubicación del concurso

En muchos casos, los concursos son organizados en mercados ganaderos u otro tipo de recintos feriales, aprovechando las instalaciones e infraestructura disponibles. Lugares que cuentan ya con la existencia de, por ejemplo, corrales, lugares de amarre para los animales, comederos, abrevaderos, muelles de

carga y descarga, pistas de exhibición, etc. De no ser así, la organización será más compleja, puesto que su montaje partirá de cero, o bien se deberán adaptar las instalaciones disponibles para cada tipo de ganado.

Además, con independencia de que el certamen se ubique en un mercado ganadero o no, éste deberá adecuarse a una mayor presencia de público. En función del tipo y categoría del mismo, podrán ser requeridas taquillas para la venta de entradas, habilitarse zonas de aparcamiento, servicios, gradas para el público, protección de éstas contra el sol o la lluvia, pistas de exhibición para los animales, zonas para el lavado y preparación de los mismos, zonas de ordeño, zonas para el almacenamiento de comida, etc.

Premios

En función del tipo de categoría del concurso, ya que es en esta clase de certámenes donde se suele hacer entrega de algún tipo de galardón, los premios otorgados, tanto a los ejemplares vencedores como a los mejor clasificados, son muy variables. En este sentido, las ganaderías premiadas pueden recibir diplomas, escarapelas, banderines y/o trofeos de diferente tipo. De igual modo, la



Figura 4. Ejemplar galardonado con el premio a la mejor hembra de la raza bovina Flamande durante la edición 2009 del Salón Internacional de París. Foto: FEAGAS.

organización puede tener a bien conceder un premio simbólico, en forma de trofeo o diploma, a todos los ejemplares y/o ganaderías presentadas a concurso, con independencia de los que se entreguen posteriormente a los especialmente premiados. Aparte de esto, existen concursos que, para fomentar la participación de un mayor número de ganaderías, conceden premios en metálico a los individuos mejor clasificados, o llevan a cabo sesiones fotográficas de los ganadores. Otra forma de premiar las ganaderías galardonadas es haciendo publicidad de sus mejores ejemplares, tanto en catálogos de futuras ediciones, como por medio de otras vías (Figura 4).

En los concursos con mayor trascendencia e importancia, las calificaciones finales de los ejemplares presentes y/o ganadores son difundidas mediante la prensa especializada, páginas webs, etc., lo cual constituye otro medio para premiar estas ganaderías vencedoras, lo cual, constituye un medio de difusión que, sin duda, originará a una mayor venta de los ejemplares de dichas ganaderías para cría.

3. Presentación y preparación de los animales

Llegado a este punto, es necesario señalar que, a la hora de presentar un animal en un concurso morfológico, la premisa de la cual parte, o debe partir, todo ganadero o juez es aquella que hace referencia a que el animal perfecto no existe. Por lo tanto, es imposible ver en pista al individuo ideal de una raza determinada. Las imágenes mentales de los ejemplares ideales, macho y hembra, de cada raza, con las que todo individuo presentado a concurso es comparado, sólo pueden estar presentes en la mente del juez. Sin embargo, también es preciso señalar que, en muchas de las ocasiones, la forma y las condiciones en las que dichos individuos son presentados pueden tener un peso específico importante en la puntuación final del animal, a favor o en contra.

En general, los ejemplares deben ser presentados en unas buenas condiciones de higiene. Eso incluye la higiene de cascos, pezuñas y encornaduras.

Asimismo, la presentación del pelo también es primordial. Éste debe aparecer limpio, brillante y sano. Las crines, así como el pelo del tupé, del morrillo, de la cola, del borlón de la cola en el caso de los bovinos, o la lana en el ovino, deben mostrarse limpios y con la debida preparación.

Con objeto de exhibir los animales en las mejores condiciones posibles, no es

raro ver individuos cuyos cascos han sido aplicados con aceites u otro tipo de productos para realzar su brillo y su color. De igual forma, en función del nivel del concurso y grado de sofisticación, y dependiendo también de la raza o especie, el pelo más largo puede ser también recortado. Sin embargo, conviene tener presente que, a veces, el hecho de buscar una presentación más lustrosa y profesional, puede acabar en fraude. Por tanto, tratar en demasía algunas partes del animal, para mejorar las condiciones en las que llega del campo, podría ir en contra del reglamento. Para cada especie, y también en función de la raza y del tipo de concurso, los arreglos de los animales son conocidos y están más o menos estandarizados (Figura 5). Es por ello que no se considera un simple arreglo para concurso el hecho de recortar y afilar la encornadura de un toro, ya que esto podría inducir a pensar que el ejemplar tiene menos edad, por poner un ejemplo.

El peso del individuo también juega un papel importante en este sentido; por lo que, el control de la alimentación, previo a la celebración del concurso, es fundamental. Lo adecuado es que el ganado sea presentado en su peso ideal. Sin embargo, en muchas ocasiones, ejemplares pasados de peso son sobrevalorados; entre otras cosas, porque este sobrepeso puede ayudar a disimular o a enmascarar defectos. Por el contrario, un individuo delgado, además de causar



Figura 5. Arreglo de ganado bovino para concurso. Foto: FEAGAS.

mala impresión, por regla general, también dejará al descubierto un mayor número de defectos que uno pasado de kilos.

Otro punto clave es la preparación física del animal previa al certamen, sobre todo para concursos funcionales y dependiendo también de la raza o especie. Si el juzgamiento no tiene lugar en un corral con el ejemplar en estático, sino que éste debe entrar en pista y moverse, evidentemente será mejor puntuado aquél que por tener la musculatura más trabajada, además de una posible mejor constitución, muestre un movimiento más amplio y armónico. A veces, individuos buenos morfoestructuralmente, presentan defectos por falta de ejercicio o por sobrepeso.

De igual modo, es esencial poder apreciar de la mejor manera posible la conformación y proporciones de los animales juzgados. Por regla general, los individuos deben ser presentados desprovistos de arneses, voluminosos collares, o cualquier tipo de adorno que pueda distorsionar la imagen que el juez toma del animal. El ejemplar debe entrar en pista, o debe ser visto en su corral, de forma tal que sea posible apreciar su anatomía lo más claramente posible. En el caso particular del ganado equino, los animales deben ser presentados con un cabezal sencillo unido a un ronzal. En el caso del ganado bovino, los animales no serán nunca manejados atados por los cuernos; entre otras cosas, porque en los ejemplares jóvenes, el dolor que esto les puede provocar hará que se muestren reacios a caminar y/o avancen descoordinados y faltos de armonía.

Con independencia de en qué condiciones se encuentren los ejemplares presentados a concurso, también es fundamental, en último término, el buen hacer del presentador, manejador, o *handler*, como se le conoce también internacionalmente. En muchas ocasiones, individuos de una calidad muy alta pueden no parecerlo tanto por un deficiente manejo. Habrá ocasiones en las que el juez sepa, y quiera, ver qué hay más allá de ese individuo mal presentado. Sin embargo, en aquellas ocasiones en las que el juez conceda relativa importancia a la presentación del animal y a que el ejemplar vencedor tenga presencia en la pista, en igualdad de condiciones, individuos bien presentados tienen mayores posibilidades de ser ganadores. Con lo cual, las ganaderías que descuiden estos detalles no estarán participando al 100% de sus posibilidades. Todo ello hace que la presentación del animal tenga mayor importancia en la medida en que la calidad del concurso sea más alta. Por contra, y dependiendo del tipo de concurso, especie y raza, ejemplares más mediocres, pero bien presentados, para determinados jueces tienen más posibilidades de quedar bien puntuados en la clasificación final.

4. El juez

Dentro de la infraestructura existente en torno a los certámenes ganaderos, y con objeto de evaluar los avances logrados por la selección, el papel del juez es esencial, tanto como lo puedan ser los propios animales presentados a concurso. El juez tiene la responsabilidad, por medio de su buen hacer, de sus conocimientos y de su honradez de que el resultado de la celebración del concurso tenga las consecuencias esperadas en beneficio de la mejora de la raza o razas juzgadas, habida cuenta de que los ejemplares vencedores, sobre todo los que lo logran en concursos de alto nivel, tendrán una mayor repercusión en la cría.

En el caso de los concursos morfológicos, la función del juez es la de valorar y dejar constancia de la lejanía o cercanía de los ejemplares presentados a concurso con respecto al ideal de la raza descrito en su estándar. Es por ello que, en principio, para realizar una buena labor de calificación, se precisa conocer a la perfección el prototipo de la raza. Sin embargo, ese conocimiento, además de científico, debe ser visual. Dicha persona debe poseer la capacidad de almacenar en su mente el mayor número de imágenes y formas posible; debe gozar de lo que generalmente se denomina “buen ojo”. Aunque todo ello se puede mejorar a lo largo del tiempo visitando ganaderías y concursos, dependerá, sobre todo, de la capacidad innata de la persona para guardar en su mente, entre otras cosas, formas, proporciones y colores (Figura 6).

Más tarde o más temprano, cualquier persona vinculada al mundo de la ganadería, ya sea ganadero, zootecnista, o aficionado, puede verse involucrada en ello. En primer lugar, por el hecho de poder ser invitado a juzgar un concurso local en el que no se exija el título de juez para actuar como tal. En otros, porque surja la necesidad de juzgar para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante años y hacer así su aportación personal a la mejora de la raza. Éste puede ser el caso de muchos de los mejores jueces. Personas que llegan a serlo por afición y por su innata capacidad para grabar gran cantidad de modelos animales en su retina. Es aquí cuando surge la pregunta: ¿un juez nace o se hace?. En este sentido, aunque ese “buen ojo”, al que antes se hacía referencia, se puede mejorar con la práctica y el paso del tiempo, qué duda cabe, dependerá mucho de esa capacidad nacida con la propia persona. Desde ese momento, dicha persona deberá esforzarse por valorar los individuos que, a lo largo del desempeño de su profesión, tenga la oportunidad de juzgar de la manera más imparcial posible.



Figura 6. Momento del enjuiciamiento de animales de la raza bovina Blanco Azul Belga. Salón Internacional de la Agricultura de París. 2009. Foto: FEAGAS.

En resumidas cuentas, éstas son las cualidades que se le deben exigir a un juez morfológico:

1. Inclínación natural hacia esa raza o razas, lo que significa vocación, interés y amor por las mismas.
2. Un conocimiento claro del estándar y capacidad para identificar los puntos de conformación deseables e indeseables.
3. Una buena base de conocimiento de la anatomía del individuo y la correcta descripción de sus regiones.
4. Poder de observación rápido y preciso.
5. Capacidad para formar una imagen mental de muchos animales individuales y clasificarlos por medio de comparaciones.
6. Capacidad de razonamiento que tenga en cuenta consideraciones prácticas.
7. Capacidad para alcanzar una decisión definida en base a un criterio sólido.
8. Honestidad y sinceridad extrema a efectos de evitar sesgos o prejuicios. Los jurados tienen que tener un carácter especial que incluya el coraje y la honestidad.
9. Nervios de acero y confianza en la propia capacidad para tomar decisiones, basadas íntegramente en el mérito de los animales.

10. Evaluar y clasificar a cada ejemplar según el aspecto que exhiba en el día en que se está juzgando, sin tener en cuenta su clasificación en exposiciones previas.
11. Un temperamento afable y apacible, pero a la vez con la firmeza necesaria para sostener y defender las clasificaciones realizadas. Un buen juez no debe fraternizar con los expositores o amigos.

Una buena filosofía a aplicar en el acto de juzgar consiste en hacer el mejor trabajo posible en el tiempo disponible y no tener luego remordimientos con respecto a los resultados.

5. Escuelas de jueces

Existe la necesidad, manifestada en muchos de los casos por las propias asociaciones de ganado, de contar con jueces formados. Jueces que ejerzan su labor de una forma clara y que realmente su trabajo se base en el conocimiento adquirido a lo largo de los años, o bien de una forma intensiva por medio de jornadas de aprendizaje, o una combinación de ambas cosas. En la mayoría de los casos, se trata de personas muy vinculadas al mundo de la ganadería y con conocimientos previos de las razas sobre las que van a trabajar (Figura 7).



Figura 7. Parte práctica de un curso de formación de jueces en la que se valoran los conocimientos adquiridos por los alumnos durante la fase teórica de su formación. Foto: FEAGAS.

Por lo tanto, las escuelas de jueces son unas jornadas en las cuales, de una manera más o menos intensiva, se forma o se capacita a personas para ejercer la labor de juez en el futuro. Dichas jornadas suelen constar de dos partes. Una previa teórica, en la que se enseña o se recuerda a los participantes conceptos básicos relacionados con la anatomía, la morfología, la faneróptica o la mejora animal, entre otros. Asimismo, una vez abordadas cuestiones más generales, es de vital importancia trabajar sobre el patrón racial de la raza sobre la que se están capacitando. La correcta lectura e interpretación del mismo será fundamental para su adecuada aplicación. Uno de los objetivos primordiales de estas jornadas será la de unificar criterios acerca de cómo debe ser el animal ideal de la raza, de forma que su visión sea la misma, independientemente de quién realice la valoración. También es fundamental trabajar en la forma de reflejar sobre el papel las características del individuo a valorar.

La parte teórica es seguida de una práctica. En ella, tomando como base imágenes de los animales, los aspirantes a jueces deben trabajar sobre una plantilla de calificación y emitir sus propios juicios. Lo ideal es trabajar con animales reales y no con fotografías. Por lo tanto, en la parte práctica lo adecuado es programar una o varias salidas al campo, visitando por ejemplo una explotación o un concurso, donde se aproveche la mayor concentración de ejemplares. Se deben valorar, entre otras cosas, qué grado de conocimientos han adquirido y si sus criterios están más o menos cercanos a un modelo teórico.

La organización de estas escuelas de jueces cuenta con una parte técnico-administrativa que ejerce la labor de coordinación y montaje de la misma. La duración de estas jornadas dependerá de la raza, de la especie y del nivel de cualificación. En muchos casos estos aspirantes son ganaderos que, aprovechando la infraestructura y los medios puestos a su alcance por su asociación, quieren saber interpretar el patrón racial de su raza a la perfección y aplicar así los conocimientos aprendidos en la mejora de su propio ganado.

Bibliografía

Cuenca, C.L. de (1953): *Zootecnia*. Tomo I. Fundamentos biológicos. Biosca. Madrid.

Fernández, José Antonio (2007): “Evolución de la Selección Animal en España”. *Revista de la Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto*, núm. 32. Año XV. Julio/diciembre.

Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.

Orden Foral por la que se regulan los certámenes ganaderos. Boletín Oficial de Navarra. Número 39 del 31 de marzo de 2004.

Trimberger, G.W. (1977): *Técnicas para juzgar ganado lechero*. Ed. Hemisferio Sur. Montevideo.

Real Decreto 1559/2005, de 23 de diciembre, sobre condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera en el sector ganadero.

Real Decreto 2129/2008 por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Reglamento de concursos morfofuncionales para el Caballo Pura Raza Español.

Sánchez Belda, Antonio (2002): *Razas ganaderas españolas. I Bovinas*. Ed. A. Sánchez Belda, FEAGAS, MAPA.

Páginas web consultadas:

www.agroinformacion.com

www.ancce.es

www.caballospre.com

www.conafe.com

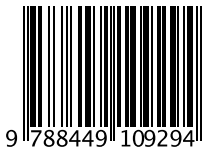
www.elpre.net

www.feagas.es

www.frisona.com

www.marm.es

www.revistafrisona.com



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CENTRO DE PUBLICACIONES
Paseo de la Infanta Isabel, 1 - 28014 Madrid