

# Mejora genética del vacuno de leche Holstein-Frisón en España

Juan Pena.

Departamento Técnico de Conafe

La mejora genética del vacuno Holstein en España se ha consolidado en cuanto a las organizaciones de recogida de los datos, en cuanto a los resultados de los programas de testaje españoles y en cuanto al progreso genético realizado. En este artículo se describen los principales aspectos a destacar, los logros y algunas ideas de cara al futuro.

En la actualidad hay en España algo más de un millón de reproductoras de vacuno Holstein-Frisón y alrededor del 50% están inscritas en el libro genealógico de la raza, son calificadas morfológicamente en su primer parto y son controladas mensualmente en cuanto a su rendimiento lechero. Desde 1991, año en que se creó Conafe, sucesora de ANFE, se ha incrementado significativamente el número de reproductoras y el número de ganaderías inscritas en el libro genealógico y control lechero, y ha mejorado mucho la calidad y la cantidad de los datos de genealogías, calificaciones y control lechero incorporados en la base de datos nacional, así como la velocidad del flujo de estos datos. En todo ello han cumplido un papel determinante tanto Conafe, como las asociaciones autonómicas confederadas en ella y las organizaciones autonómicas de control lechero.

## Programas de testaje españoles: obtención de sementales de élite

En cuanto a los programas de testaje españoles, hay tres muy establecidos (Aberekin SA, ASCOL Sociedad Cooperativa y Xenética Fontao SA) y uno nuevo incipiente (Genetical

Sociedad Cooperativa). Actualmente ponen en prueba en total unos 100 toros jóvenes anualmente, que triplica el número de toros que se testaban en 1992. Se distribuyen 1.200 pajuelas del semen de cada semental con el objetivo de que nazcan 200 hijas, 120 inicien su primera lactación y 100 la finalicen. Las pajuelas se deben utilizar sobre vacas en explotaciones en control lechero oficial, siendo obligatorio la inseminación del 20% de las vacas con toros jóvenes en prueba.

Los padres y madres se eligen entre los mejores reproductores a nivel mundial. Además de disponer de las mejores vacas de la población española y de contrastar embriones con las mejores vacas de todo el mundo, las hembras nacidas de estos embriones son también potenciales madres de sementales.

## Valoraciones Genéticas

Conafe es responsable de la ejecución de las valoraciones genéticas nacionales del vacuno de leche frisón en España, por delegación del MAPA y reconocimiento de la UE, y se calculan dos veces al año, en enero y julio. Las valoraciones genéticas se han ido perfeccionando, adaptando mejor los modelos a la realidad de nuestras explotaciones e incorporando nuevas metodologías (modelos multicarácter, metodología de

supervivencia, métodos de ajuste de la heterogeneidad de varianzas, etc.) y nuevos caracteres (longevidad, recuento de células somáticas, días abiertos). Los caracteres evaluados actualmente se indican en las **Cuadros I y II**.

Actualmente en Conafe y en centros de investigación españoles se estudian distintos aspectos de mejora de las evaluaciones genéticas. Tal es el caso de la inclusión de los datos de inseminaciones y otros caracteres en la evaluación de fertilidad, la puesta a punto de las valoraciones genéticas de dificultad al parto y velocidad de ordeño, el cálculo de los pesos económicos de los nuevos caracteres y la puesta a punto del modelo sobre las producciones diarias para la evaluación genética de los caracteres de producción.

Por otra parte, nuestro país participa en las valoraciones genéticas internacionales de Interbull, que se calculan al combinar mediante el método MACE las pruebas calculadas en los distintos países (**Figura 1**). En España se consideran oficiales las pruebas MACE de los toros extranjeros sin prueba oficial en nuestra evaluación genética nacional. Actualmente se participa en las valoraciones internacionales de caracteres de producción, caracteres de conformación, recuento de células somáticas y longevidad funcional, y en 2007



Alino, mejor toro por ICO (febrero 2007. ICO = 2.857).

comienzan las valoraciones internacionales de fertilidad de las hembras.

### ICO: Índice de mérito genético total

Los objetivos de selección en España en la raza Holstein son aumentar la producción de leche por vaca y los porcentajes de proteína, mejorando la permanencia de las vacas en los rebaños durante muchos años y sin presentar problemas. El criterio de selección oficial en España para alcanzar esos objetivos es el ICO, un índice de mérito genético global que se calcula ponderando las valoraciones genéticas de distintos caracteres según su influencia en la rentabilidad futura y la eficacia de seleccionar sobre ellos (**Figura 2**). En resumen, los caracteres de producción suman el 59%, los de conformación el 35% y los nuevos caracteres funcionales el 6%.

Desde 1992 en que se creó este índice, se ha ido modificando tanto en cuanto a los pesos relativos que se aplican a cada carácter como en cuanto a incorporar nuevos caracteres evaluados, como recuento de células somáticas o longevidad funcional. Y en un

#### Cuadro I. Caracteres evaluados en España en la raza Holstein.

Grupo	Caracteres
Producción	kg de leche, kg de grasa, kg de proteína, % grasa, % proteína.
Conformación	16 Caracteres Lineales de medidas corporales, ubres, patas y pies. 1 Carácter General: Miembros y Aplomos
Salud	Recuento de Células Somáticas
Longevidad	Longevidad funcional
Fertilidad hembras	Días abiertos

#### Cuadro II. Índices combinados.

Índices Combinados*	
ICAP	Índice de Capacidad
IPP	Índice de Patas y Pies
ICU	Índice Compuesto de Ubre
IGT	Índice Global de Tipo
ICO	Índice de Mérito Genético Global

\*calculados mediante formulas a partir de varios caracteres

futuro próximo se seguirá modificando para adaptarse a las necesidades del sector, incorporando por ejemplo, el mérito genético de fertilidad de las hembras o considerar posibles modificaciones en la PAC. Otros aspectos que hasta la fecha se han contemplado

como de interés para mejorar la rentabilidad, cobran aun más importancia porque también contribuyen al bienestar animal, que es un objetivo de la PAC. Es el caso, por ejemplo, de la longevidad, problemas de patas y pies, la facilidad de parto, la resistencia a

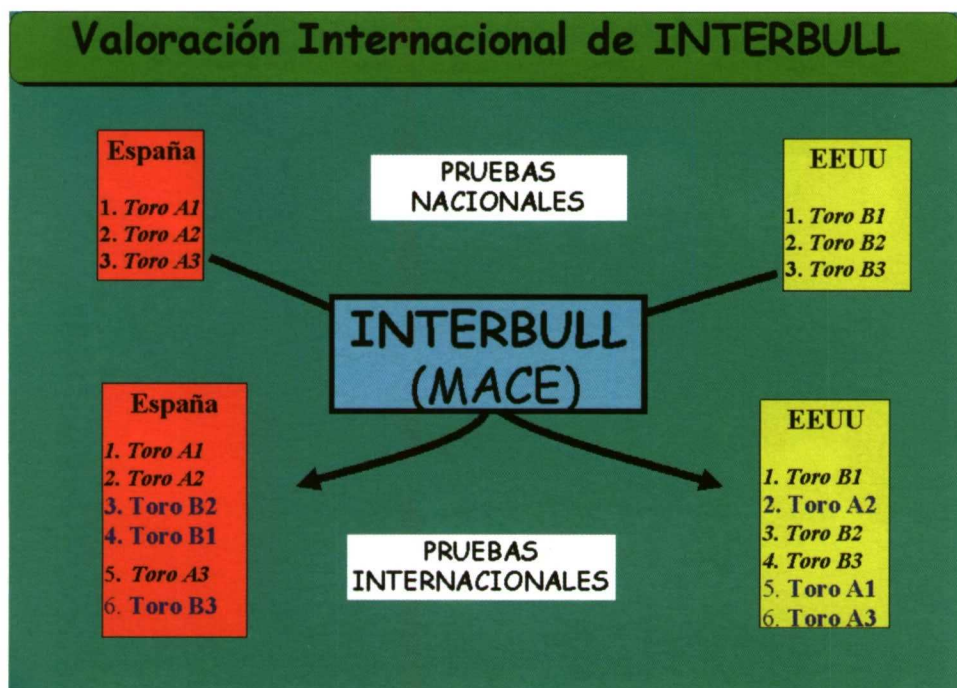


Figura 1. Esquema de la valoración genética internacional de Interbull calculada con el método MACE.

**Cuadro III. Clasificación de los toros según su ICO.**

Clasificación del toro	Percentil de ICO
Muy mejorador	Dentro del 95%
Mejorador	Entre el 90% y el 95%
Poco mejorador	Entre el 70% y el 90%
Muy poco mejorador	Por debajo del 70%

Fuente: Junta de Gobierno de Conafe 2002

**El progreso genético de la población de vacuno Holstein en España ha sido muy marcado en los caracteres de producción, al tiempo que el énfasis en los caracteres de conformación ha evitado que se deterioraran los caracteres funcionales de ubres y patas e incluso conseguir progreso genético en ellos**

enfermedades o la intensidad del balance energético negativo, relacionado también con la fertilidad.

Los listados oficiales de mejores sementales, mejores reproductoras o mejores rebaños se establecen mediante el ICO. Pero un ganadero particular puede ordenar los toros como desee según sus preferencias o hacer una selección posterior sobre los mejores por ICO. Como orientación a los ganaderos, en Conafe se han establecido

cuatro categorías según el percentil de ICO de los toros (**Cuadro III**).

#### **Índices genéticos de toros y vacas**

Para elegir los sementales a utilizar, los ganaderos de vacuno Holstein en España disponen del Catálogo de Sementales con los toros españoles y extranjeros probados en España, y del Catálogo Internacional de Sementales, que incluye los mejores toros del mundo utilizando

tanto las pruebas españolas como las pruebas MACE, estas últimas para los toros extranjeros sin prueba en España. Este catálogo incluye aproximadamente los 1.500 mejores toros del mundo por ICO, pero en la web de Conafe es posible consultar las pruebas MACE de cualquier toro del mundo (cerca de 85.000 toros evaluados). También es posible solicitar el fichero completo en soporte magnético y así se hace para incluirlo en los programas de acoplamiento. La importancia de disponer de valoraciones internacionales para poder comparar de forma objetiva los toros probados en distintos países es de una utilidad aún mayor para un país como España que importa aproximadamente el 50% del semen Holstein que consume.

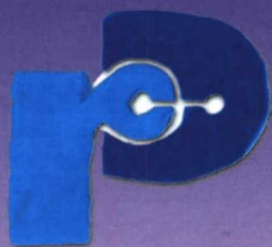
Cada ganadero de Conafe recibe con cada evaluación un informe con los índices genéticos de sus hembras, tanto de las que ya tienen datos propios como de aquellas que sólo disponen de la información de sus ancestros. Esta información es una ayuda para seleccionar las vacas a utilizar como reproductoras. En el informe también se incluye la evolución por año de nacimiento del mérito genético del rebaño en relación a los distintos caracteres evaluados, así como las medias de los méritos genéticos de las vacas vivas. Y se incluyen también esas estadísticas relativas tanto a su autonomía como al total de ganaderos de Conafe. Es de gran interés el acceso por Internet a las bases de datos de Conafe (Sinbad) por parte de ganaderos y asociaciones, tanto para consulta como para descarga de ficheros, ya sea de índices genéticos o de los datos de producciones, calificaciones morfológicas o genealogías.

#### **Logros del programa de mejora genética**

El progreso genético de la población de vacuno Holstein en España ha sido muy marcado en los caracteres de producción, ya que en los últimos 15 años sólo por genética se ha aumentado más de 1.000 kg de leche a 305 días por lactación, mejorando dos décimas el porcentaje de proteína. Al mismo tiempo, el énfasis en los caracteres de conformación ha evitado que se deterioraran los caracteres funcionales de ubres y patas e incluso conseguir progreso genético en ellos. Por otra parte, se observa un cierto deterioro del componente genético de la fertilidad de las vacas en lactación, arrastrado por la

Con una sola dosis  
de rotavec corona  
mamá podía haberme evitado la

# diarrea



rotavec™ corona

La vacuna que  
se adapta a tus  
necesidades

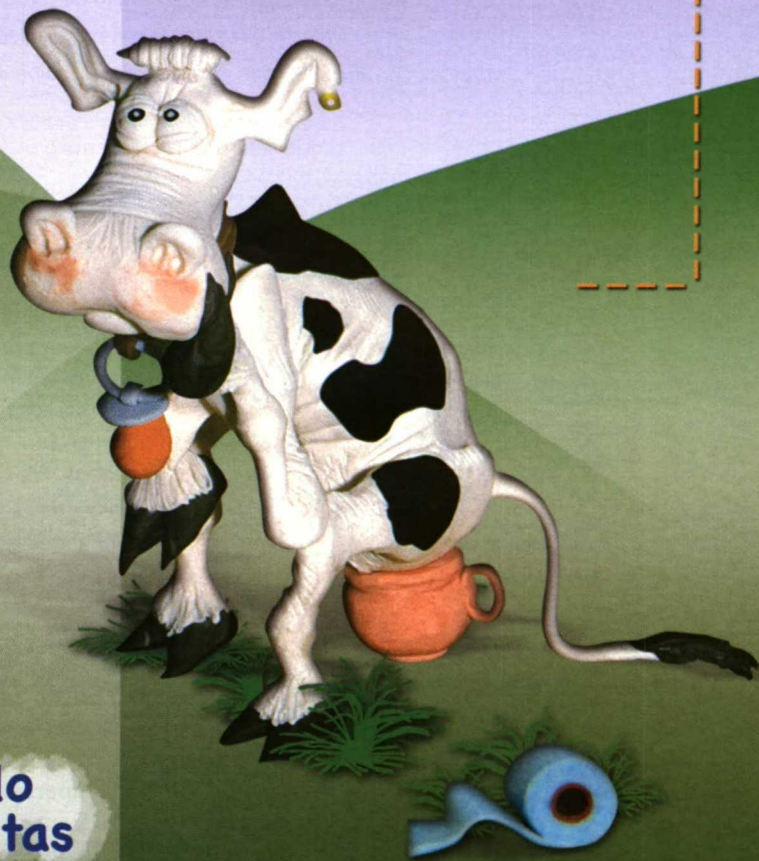
AHORA TAMBIEN  
EN MONODOSIS



Para usar sólo  
lo que necesitas

¿pérdida  
de peso,  
retraso del  
crecimiento?

¿gastos de  
tratamiento?



Schering-Plough Animal Health

**Rotavec® Corona.** Vacuna combinada rotavirus bovino, coronavirus y *E. coli* FS(K99) (inactivada). Emulsión inyectable. Via I.M. **Composición:** Rotavirus bovino, cepa UK-Compton, serotipo G6 FS (inactivado); Coronavirus bovino, cepa Mebus (inactivado); Adhesina FS (K99) de *E. coli*. **Indicaciones y especies de destino:** Para la inmunización activa de vacas y novillas gestantes para elevar los anticuerpos frente al antígeno adhesina FS (K99) de *E. coli*, rotavirus y coronavirus. Mientras los terneros son alimentados, durante las primeras dos a cuatro semanas de vida, con calostro de madres vacunadas, estos anticuerpos han demostrado: Reducir la gravedad de la diarrea causada por *E. coli* FS (K99). Reducir la incidencia de la diarrea causada por rotavirus. Reducir la diseminación de virus por terneros infectados con rotavirus o coronavirus. **Contraindicaciones:** Ninguna. **Precauciones:** El vial debe ser bien agitado antes de extraer cualquier vacuna. Las jeringas y agujas deben ser esterilizadas antes de su uso y realizarse la inyección en un área de piel limpia y seca, tomando precauciones frente a contaminación. Deben tomarse las más estrictas precauciones para evitar la contaminación de la vacuna. Si usted se inyecta accidentalmente con este producto, busque atención médica inmediata, incluso si sólo se ha inyectado una pequeña cantidad y lleve el prospecto consigo. Almacenar y transportar refrigerado (2-8 °C). Proteger de la luz. No congelar. Período de validez tras la primera apertura del envase: 8 horas. **Interacciones e incompatibilidades:** No hay información disponible sobre los efectos del uso concomitante de esta vacuna con cualquier otra. Se recomienda por tanto que no se administre ninguna otra vacuna 14 días antes o después de la vacunación con este producto. No mezclar con ninguna otra vacuna/producto inmunológico. **Tiempo de espera:** (ero días). **Presentaciones:** 40 ml (1 vial), 10 ml (1 vial) y 2 ml (10 viales). Únicamente para uso veterinario. Instrucciones completas en el prospecto. Prescripción veterinaria. Manténgase fuera del alcance y la vista de los niños. Reg. Nº: D30 ESP. SCHERING-PLOUGH, S.A. Km 36 Carretera Nacional 1. 28150 San Agustín de Guadalix. MADRID.

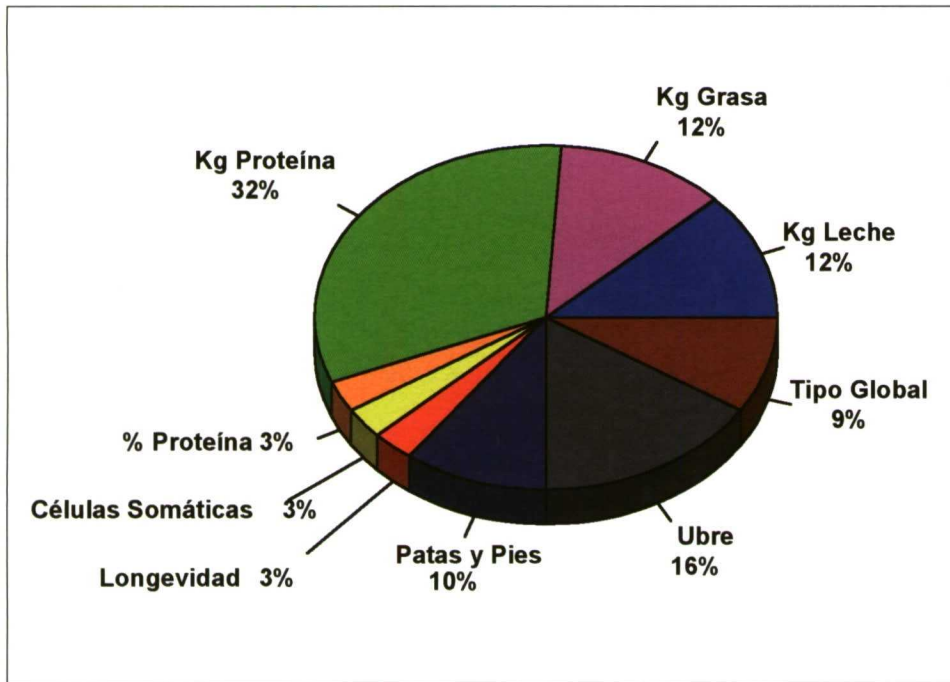


Figura 2. Pesos relativos en el ICO.  
Fuente: Junta de Gobierno de Conafe. Julio 2003.

**Cuadro IV. Bases para la mejora genética del vacuno de leche Holstein.**

Organizaciones de recogida de datos
Programas españoles de testaje de toros jóvenes
Valoraciones genéticas nacionales
Valoraciones genéticas internacionales
ICO
Investigación y desarrollo.

**CATALOGO INTERNACIONAL DE SEMENTALES**

**FEBRERO 2007**

CONFERENCIACIÓN DE ASOCIACIONES DE FRISÓN ESPAÑOLA  
Apdo. de Correos 31 - 20540 Vidamar (Madrid)  
Tel. 91 509 34 12/62/68 - Fax: 91 509 14 71  
e-mail: conafe@conafe.com  
web: www.conafe.com

Catálogo internacional de sementales.

intensa selección por producción. Por ello y para controlarlo, se ha comenzado a calcular la evaluación genética de

días abiertos y se trabaja en mejorar su precisión.

La consolidación de los programas de testaje españoles se constata al observar que hay varios toros españoles muy bien situados entre los mejores toros del mundo por ICO. Pero, gracias a las pruebas MACE de Interbull en otros países, los toros españoles alcanzan puestos destacados en las listas de mejores toros de esos países. Por ejemplo, en febrero 2007, los cinco mejores toros españoles por ICO aparecen en Canadá entre los 100 mejores toros extranjeros por MLPI (el índice de mérito genético total de Canadá calculado con pruebas MACE). Y el mejor toro español por ICO aparece entre los 100 mejores toros extranjeros por TPI (el índice de mérito genético total de la Asociación Hosten de EE.UU.).

Por otra parte, a nivel mundial la alta intensidad de selección aplicada sobre los sementales Holstein disponibles para inseminación artificial y el crecien-

te parentesco medio entre los toros a poner en prueba ha llevado aparejado un incremento importante de la consanguinidad de la raza Holstein en todo el mundo en las últimas décadas y deberá prestarse mayor atención a su control.

**Futuro**

De cara al futuro se prevé una mayor integración de los sistemas informáticos de las organizaciones implicadas en la recogida de información en las ganaderías, incluyendo los programas de gestión de explotaciones con los de control lechero y libro genealógico. Entre otras ventajas, esto permitirá reducir costes, aumentar la calidad de los datos y la disponibilidad de nuevos datos de interés para el programa de mejora genética de la raza. Hay explotaciones que disponen de programas informáticos de gestión en los que se dispone de datos de interés para las valoraciones genéticas como parámetros reproductivos, flujo de leche, condición corporal recogida varias veces a lo largo de la lactación y en todos los partos de la vaca, o datos de incidencia de enfermedades y sus tratamientos. Trabajar en hacer disponibles estos datos puede ser un primer paso para poner en marcha valoraciones genéticas sobre nuevos caracteres de interés, como son la resistencia a diversas enfermedades. Además, integrar este tipo de información en las bases de datos disponibles cumple también con la directriz comunitaria de desarrollo y perfeccionamiento de la trazabilidad.

Por otro lado, los objetivos de selección deberán adaptarse a las circunstancias futuras y cada vez se dará mayor peso a los caracteres funcionales. Un problema es que no se puede aplicar un énfasis muy fuerte en estos nuevos caracteres, como longevidad o fertilidad, debido a la baja fiabilidad que obtienen los toros jóvenes en estas pruebas. Por ello, se incorporarán nuevos datos y nuevas metodologías que permitirán obtener índices genéticos más precisos que harán la selección más eficaz.

En cuanto al control de la consanguinidad, a nivel de rebaño es básico disponer de genealogías lo más completas posible y esta es una ventaja de los ganaderos del libro genealógico. Respecto a la elección de los toros jóvenes a poner en prueba, los programas de testaje de todo el mundo deberían vigilar el parentesco entre los toros jóvenes a poner en prueba y de estos con la población sobre la cual se van a utilizar. ●