

Información del ADN para mejorar la selección del vacuno de leche

En el vacuno de leche existe una nueva tecnología que puede contribuir a una mayor eficacia de la selección genética, con el consiguiente impacto en la mejora de la rentabilidad de las explotaciones, ya que permite acelerar el progreso genético en los caracteres de interés económico.



J. Pena.
Departamento
Técnico Conafe

El genoma es la totalidad de la información genética contenida en el ADN de un individuo. La nueva tecnología, denominada selección genómica, consiste en conocer a un precio asequible, la información existente en varias decenas de miles de posiciones del ADN de los toros o vacas, y a partir de ellas predecir al nacimiento de un animal sus méritos genéticos con unas fiabilidades del 60-70%, según el carácter. Basta enviar una muestra de sangre de un animal al laboratorio y la información de su ADN se incorporará a las evaluaciones genómicas.

La selección genómica consiste en utilizar esta información disponible del ADN de las vacas o toros como un dato adicional para predecir los valores genéticos y, basándose en esos valores genéticos “mejorados”, tomar las decisiones de selección. Por ejemplo, gracias a la información del ADN, ya es posible distinguir el mérito genético de hermanos completos desde el nacimiento, varios años antes de que nazcan sus hijas. Esto permite seleccionar de forma más eficiente los toros jóvenes.

En las vacas, al nacimiento se podrá disponer de fiabilidades incluso más altas que las calculadas utilizando sus propios datos y sin problemas de tratamientos preferenciales. Esto deberá abrir más el abanico de madres de sementales.

Impacto

Hay mucha disparidad en como se está aplicando la selección genómica en los distintos programas de selección. En lo que hay unanimidad, es en que es imprescindible mantener la recogida de datos realizada hasta la fecha e incluso mejorarla y ampliarla a otros caracteres. Las diferencias están, por ejemplo, en el uso de los toros jóvenes genómicos sin hijas. En algunos programas, estos toros jóvenes han aumentado mucho sus inseminaciones e incluso se utilizan en muchas ocasiones como padres de sementales, pero en otros programas mantienen mayor cautela para evitar las decepciones que ya han ido surgiendo. Un aspecto clave es la aceptación ganadera de estos toros jóvenes con prueba genómica, pero todavía sin prueba de descendencia. A pesar del aumento en fiabilidad gracias al ADN, las fiabilidades de los toros sin hijas distan todavía del 80% en producción y tipo que se suele exigir para aparecer en las listas de los mejores toros. Además, en la práctica, muchos ganaderos exigen fiabilidades superiores al 90% al seleccionar sus toros.

Un problema que se evidencia es que en muchos países los mejores toros jóvenes genómicos tienen genealogías similares. La razón es que, para calcular la prueba genómica oficial de los toros, las pruebas basadas en el ADN se combinan con el promedio de las pruebas de sus padres y es difícil entonces que la prueba genómica combinada sea alta si la prueba de sus ancestros no lo era. Esto no ayuda a utilizar sementales menos emparentados y puede provocar un mayor aumento de la consanguinidad en la población.

Como se decía antes, han surgido ya los primeros desengaños, ya sea por modificaciones de las metodologías de cálculo inicialmente aplicadas o por el mal uso de la información publicada, como puede ser, por ejemplo, la utilización masiva de un toro joven genómico debido a su alta prueba y a pesar de su baja fiabilidad. Aunque se sabe que hay que utilizar grupos de toros jóvenes de alto mérito genético medio, intereses comerciales a veces promueven el uso masivo de toros individuales. Esto puede conllevar graves decepciones, ya que la probabilidad de que estas pruebas genómicas varíen es mucho mayor que la de los toros con prueba de progenie con alta fiabilidad. Eso hará que la prueba de descendencia de algunos toros se separe bastante de lo que predecía su prueba genómica. Además, debido a esta menor fiabilidad, los precios deberían ser muy inferiores al de los toros probados, y no siempre es así. Lo que sí es especialmente interesante es que a partir de que se empieza a disponer de evaluaciones genómicas el nivel genético medio de los toros jóvenes a poner en prueba será mayor y también su fiabilidad, lo cual es beneficioso para los ganaderos que participan en los programas de testaje.

Uno de los objetivos es que la información del ADN aumente la fiabilidad de las pruebas tradicionales de los caracteres funcionales y esto permita aumentar el énfasis de estos caracteres en los índices de merito total. Esto significará un mayor progreso genético en los caracteres que más impactan en la rentabilidad.

España

En España se han genotipado con el chip 50K de unos 2.000 toros con prueba de descendencia. La mayor parte del genotipado se ha realizado en el Laboratorio Central de Veterinaria de Algete, del Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente (Magrama) y unos 500 han sido obtenidos en el laboratorio de Xenética Fontao. Gracias a esta población de referencia inicial, en septiembre de 2011 Conafe y los cuatro Centros de Inseminación Artificial españoles con programas de testaje, se han integrado en EuroGenomics, participando el INIA como socio investigador. EuroGenomics es un acuerdo de colaboración europea en relación a la selección genómica en el vacuno de leche Holstein. Este acuerdo se inició en otoño de 2009, con la firma del mismo por las organizaciones representantes del sector de la mejora genética de Francia (Unceia), Alemania (VIT y DHV), países escandinavos (Viking Genetics, que engloba a Dinamarca, Suecia y Finlandia) y Holanda (CRV).

Gracias a este acuerdo se podrá disponer en España de una población de referencia de más de 22.000 toros con prueba de progenie. Y su importancia radica en que se ha demostrado en muchos estudios que a mayor número de toros en la población de referencia mayor fiabilidad de las pruebas genómicas. Pero, adicionalmente, las organizaciones españolas se beneficiaran de los conocimientos previos de selección genómica del resto de miembros que llevan trabajando varios años

en este área. Además, a través de EuroGenomics, la compra de un gran volumen de chips para el análisis del ADN se traducirá también en un precio mucho más asequible para el servicio de genotipado y pruebas genómicas que ofrezca Conafe, lo que facilitará su uso por los ganaderos españoles, con la consiguiente mejora de los resultados de la selección y su impacto en la rentabilidad de las explotaciones.

Con los genotipos de los 22.000 toros de EuroGenomics y las pruebas MACE en escala española de estos toros, el INIA está trabajando en asociar las pruebas tradicionales de los toros con la información de su ADN y en base a ello se han establecido ya fórmulas con las cuales se podrán estimar

en el que los ganaderos de Holstein españoles podrán decidir genotipar sus vacas, novillas o terneras para obtener las pruebas genómicas en la base y escala española, y a un precio muy inferior al que pueden estar ofertando desde terceros países.

Aplicaciones

La comercialización de chips de análisis de ADN de precio reducido, basado en un menor número de posiciones del ADN (por ejemplo, 6.000 SNP en el chip 6K), puede ayudar a un uso más masivo de esta tecnología a nivel de explotación. Aunque se reduce algo la fiabilidad de las pruebas genómicas, estos chips de precio reducido pueden favorecer su uso para la preselección de madres

El desarrollo e implementación de esta nueva tecnología es imprescindible para la mayor competitividad de las explotaciones del vacuno de leche Holstein y de los programas de testaje

los valores genéticos de los animales a partir del ADN, es decir sus valores genómicos directos. Actualmente está en estudio el cálculo de la fiabilidad de estas predicciones y cómo combinar los valores genéticos calculados a partir del ADN, con los calculados mediante las evaluaciones genéticas tradicionales.

Los programas de testaje españoles ya están recibiendo estas primeras pruebas preliminares para discriminar entre toros jóvenes y decidir cuales poner en testaje. Todavía estas pruebas no son oficiales ya que hay algunos detalles que afinar, como las fiabilidades o la combinación de pruebas genómicas y tradicionales, pero los resultados iniciales son prometedores. Ya está más cerca el momento

de sementales, la toma de decisiones de selección sobre las novillas de reposición o para distinguir entre hermanos completos. Estas pruebas genómicas se incorporarán a los programas actuales de acoplamiento, que deberán ser mejorados para sacar todo el partido de esta nueva tecnología.

La información del ADN es también de gran utilidad para realizar verificaciones de parentesco e incluso para asignación de parentesco. También permite establecer "relaciones genómicas" entre animales, que aportan más información que las relaciones de parentesco tradicionales basadas en el pedigrí, ya que permiten conocer la fracción de ADN que comparten dos animales. Será por lo tanto también una herramienta para >>

Muy ligeras
PU: más ligero que PVC o goma

Termo-aislantes
pies frescos en verano, calientes en invierno

3X Duraderas
duran hasta 3 o 4 veces más

Más confortables
horma más ancha

Más seguras
puntera más alta

Un Xperto en el trabajo

BEKINA
boots built to last.

steplite X

pro a
PROTECCIÓN LABORAL
TEL 985 985 027

MONTEMAR
TEL 942 341 817

ZAR
TEL 942 521 098

WWW.BEKINA.BE
INFO@BEKINA.BE



mejorar el control de la consanguinidad, abriéndose un abanico muy grande de aspectos a estudiar, como la posibilidad de identificar zonas del ADN más ligadas a la depresión consanguínea en cada carácter.

En un futuro se podrán poner en marcha los llamados acoplamiento genómicos, que tendrán en cuenta las posibles interacciones entre la información del ADN del padre y la de la madre. Pero esto implicaría otra manera de calcular las evaluaciones genéticas y otra manera de utilizarlas, ya que las interacciones no se transmiten a la descendencia. De esta manera los toros podrían tener un valor genético aditivo, similar al actual, y un valor genético “de apareamiento” que sería distinto con cada hembra, según como sean las interacciones entre sus genes al combinarse en la descendencia.

En pocos años, la reducción de los costes del análisis del ADN hará que los servicios relacionados con el genotipado, pruebas genómicas y demás aplicaciones basadas en la información del ADN serán algo cotidiano como lo es desde hace mucho tiempo la inseminación artificial.

Más datos

Las pruebas de progenie y la recogida de datos deberán mantenerse para poder obtener pruebas con fiabilidades altas e ir aumentando la población de referencia y poder re-estimar las ecuaciones de predicción cada cierto tiempo y con mayores fiabilidades. Al

mismo tiempo, será aún más importante la recogida de nuevos datos, como la incidencia de enfermedades o salud podal, ácidos grasos de la leche, ingestión de materia seca o emisión de metano, ya que sería posible establecer evaluaciones genómicas sobre los rebaños que dispusieran de estos datos, y que pudieran luego aplicarse las fórmulas de predicción obtenidas a cualquier animal genotipado. En algunos de estos caracteres es imprescindible la colaboración con otros países de cara a sumar una cantidad de datos mínima para poder llevar a cabo estos estudios. Es el caso, por ejemplo, de la ingestión de materia seca, donde los datos son escasos incluso cuando se combinan los de todos los países del mundo.

Comparación entre países

El primer paso para tener confianza en las pruebas genómicas calculadas en los distintos países es que estas sean validadas por una organización independiente. Para ello, Interbull ha establecido un sistema de validación de estas nuevas pruebas. Hay ya varios países que han visto validadas sus pruebas genómicas para kilogramo de proteína. Pero es necesario que estas validaciones se realicen sobre todos los caracteres que se tienen en cuenta al tomar las decisiones de selección. Con las pruebas genómicas preliminares que se han calculado en el INIA se superan los criterios mínimos exigidos en estas validaciones.

El poder comparar los toros genómicos de los distintos países es importante para poder tomar las mejores decisiones de selección. Por ello, una vez que se hayan validado las pruebas genómicas nacionales, el segundo paso será la puesta en marcha de una evaluación internacional genómica, un MACE genómico (GMACE). Se han encontrado muchos problemas técnicos para ponerla a punto y se va optar por un método muy simplificado para poder ponerlas en marcha en el primer trimestre de 2013. En realidad, este MACE genómico no sería tan necesario si los países compartieran la información del ADN de sus toros jóvenes y estas se integrarían en las evaluaciones genómicas nacionales. Pero, por el momento, los principales países exportadores de semen no han dado este paso. De todas maneras, el MACE genómico sí sería imprescindible para convertir las pruebas genómicas a los países sin una evaluación genómica propia.

Futuro

El desarrollo e implementación de esta nueva tecnología es imprescindible para la mayor competitividad de las explotaciones del vacuno de leche Holstein en España y también de los programas de testaje de nuestro país. En cuanto al genotipado de hembras, en un principio se tenderá a genotipar las mejores de la población, pero a medida que vayan disminuyendo los precios de los chips de SNP, su uso se generalizará y llegará un momento en el que muchos ganaderos genotiparán todos los animales al nacimiento. Esto permitirá incorporar las hembras en la población de referencia utilizada para el cálculo de las predicciones genómicas.

Hay que tener en perspectiva que este es sólo el comienzo de una nueva forma de trabajar en el área de la selección, y que se irán viendo muchos cambios en las metodologías de evaluación nacional e internacional, y en los distintos usos que se irán implementando basados en la información del ADN. Todo ello llevará aparejado muchos cambios en los esquemas de selección y, en general, en el mundo de la selección del vacuno de leche Holstein, pero se mantendrá el objetivo último, mejorar la rentabilidad de sus explotaciones. ■

