

EN LA BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE LOS GENES CAMPEONES

Félix Sammartino. 2012. La Nación, Sec. 5ª Campo, Bs. As., 30.06.12:1 y 6.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Genética bovinos en general](#)

INTRODUCCIÓN



Foto: Ilustración Oscar Botto

De haber existido una caja de Pandora, esta fue la que destapó el monje agustino Gregor Mendel, cuando comenzó a cruzar diferentes variedades de arvejas. Al formular en 1865 las primeras leyes de la herencia genética efectuó una de las grandes contribuciones a la humanidad y dio a luz una ciencia que se propone descubrir los mecanismos más ocultos de los seres vivos. En lo que respecta a las ciencias agronómicas, el objetivo fue desde siempre lograr la mejor semilla y los mejores animales adaptados a cada ambiente. La ganadería vacuna, lejos de estar al margen de este proceso, vive por estos días un nuevo punto de quiebre con la irrupción de la genómica, es decir el conocimiento y la utilización del material genético de los animales. Este nuevo aporte de la ciencia se suma al que en su momento realizó la computación y los modelos matemáticos de alta sofisticación que llevaron el proceso de selección de los mejores ejemplares a una velocidad nunca vista. Ahora con las evaluaciones genómicas en los animales de carne y de leche estamos por cruzar un nuevo umbral. ¿O que es saber con la mayor de las anticipaciones si un ternero, que por supuesto todavía no ha tenido descendencia, es un individuo superior para transmitir determinados rasgos de valor económico?

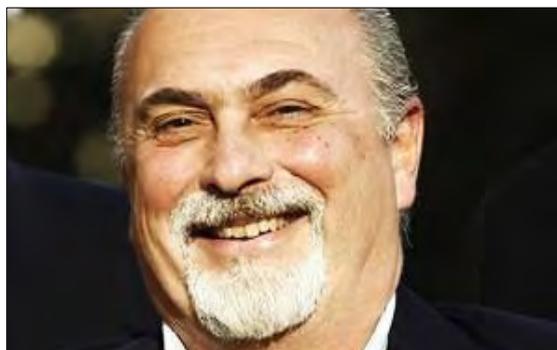
Sacar un pelo de la oreja de un ternero y mandarla a un laboratorio para obtener el estudio del genoma parece una escena de ciencia ficción. Sin embargo, esta herramienta se encuentra al alcance de los criadores y cabañeros argentinos.

Para analizar en profundidad este nuevo fenómeno, La Nación convocó a especialistas en la materia, como Horacio Guitou, Daniel Musi, Rodolfo Cantet y Claudio Fioretti.

Encontraron que las evaluaciones genómicas permitirán acelerar el mejoramiento genético y aportar en las predicciones de rasgos difíciles de medir como la eficiencia en la conversión de alimento. También estuvieron de acuerdo en que las evaluaciones genómicas no vienen a reemplazar al trabajo genético que vienen realizando los productores y las asociaciones de criadores sino que es complementario. "No es como hacerte un análisis para saber cómo tenés el colesterol. La evaluación genómica por sí sola no te puede decir si un toro es bueno o malo", concluyeron.



Claudio Fioretti. Director genético Las Lilas.



Daniel Musi. Facultad Veterinaria (UBA).

- ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE LA EVALUACIÓN GENÓMICA?

Claudio Fioretti: -La evaluación genómica nos ayudó a achicar el intervalo generacional que no es algo menor en el ganado de carne con mediciones que se toman, en la mayoría de los casos, una vez en la vida, como el peso al nacer, al destete, a faena. No es lo mismo que la población lechera, que es enorme y le estás tomando datos todos los días. Con el ganado de carne tenemos información que llega tarde en la vida del animal. La evaluación genómica nos permite adelantarnos, achicar el intervalo probablemente a la mitad del tiempo y reducir la población de animales que van a pruebas de progenie. Pero no todo lo define la secuencia del ADN porque el ambiente juega un rol muy importante. Es imprescindible sumergir esta información en la población de animales y saber en qué sistema productivo se va a expresar.

Horacio Guitou: -Dieciocho meses y a veces más según las razas te llevaba recabar todos los datos para calcular las Diferencias Esperadas entre Progenie (DEP) clásico (una medida de la superioridad de un padre en una característica que transmite a su descendencia).

Lo que se puede hacer a partir de la genómica es extraer el ADN en cuanto nace y estudiar su secuencia. Para ponerlo en palabras sencillas: las diferencias que hay entre los toros están en la secuencia de ADN, que a su vez están asociadas a características de interés económico. Y eso es lo que buscamos. Lo erróneo es pensar que por mandar una muestra a un laboratorio te van a decir que el toro es bueno, malo o regular.

Necesitás crear lo que se llama la población de referencia (*trend population*) con animales evaluados para todas las características, con DEP clásicas de alta precisión (con mayor cantidad de hijos la precisión aumenta). Esto es fundamental para asociar las características económicas a las secuencias moleculares o SNIP.

Musi: -Muchos han creído que la evaluación genómica venía a reemplazar lo que está actualmente funcionando como las DEP clásicas y la mejora genética de los bovinos de carne. Hay mucha gente involucrada que toma la información a campo para después ponerla en una base de datos, que una vez evaluada se convierte en esta población de referencia. La tecnología disponible y la aplicación de los datos no están a la vuelta de la esquina.

Guitou: -También debemos tener en cuenta que las DEP moleculares te sirven como arranque para animales jóvenes que no tienen información debido a que no hay datos del comportamiento de su herencia. Ahora, una vez que este toro comienza a generar hijos se genera una DEP clásica que es enriquecida por su información molecular.

Musi: -Muchas veces se confunde evaluación genómica con estudios de ADN. Los estudios genéticos de defectos no tienen nada que ver con esto, tienen resultados inmediatos. Y también es importante aclarar que no debemos confundir la evaluación genómica con la selección asistida por marcadores, en relación con algunos genes que tienen impacto en el sistema económico, como los genes relacionados con la ternura del animal.

Rodolfo Cantet: -Hay que pensar que toda la investigación sobre el ADN está para quedarse y vamos a tener cada vez más esto de agregar la información molecular a la información tradicional. Como ahora tenemos el ADN del animal podemos incorporar esa información a la mejora genética. Esto te abre otras posibilidades, en lugar de rastrear un animal vamos a estar rastreando un pedazo de ADN de ciertas características valiosas. El manejo de ADN es de acción integral a la cría del futuro.

Musi: -Vendrán cambios muy espectaculares en la genómica en los próximos años, pero por lo que se ve hasta ahora estarán atados a la información generada hasta el momento.

- ¿QUÉ OTRO TIPO DE APORTE TRAERÁ LA EVALUACIÓN GENÓMICA?

Claudio Fioretti: -Creo que puede haber un buen aporte en algunos caracteres que son difíciles de medir, como es la eficiencia de conversión. Saber cuáles son los animales que pueden convertir mejor el concentrado en carne es una información clave. El bovino de carne tiene que competir contra otras especies para producir la proteína animal, y a la hora de decidir adónde van los recursos nosotros tenemos que recuperar mucha eficiencia. Estamos compitiendo contra especies multíparas, con intervalos generacionales mucho más cortos, y con especies en las que la industria está integrada.

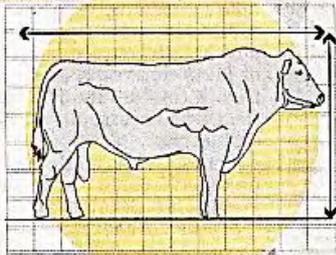
DIXIT

- ◆ "La diferencia que hay entre los toros está en la secuencia de su ADN, que esta asociada a distintos rasgos productivos". **Horacio Guitou. Inst. Genética INTA Castelar.**
- ◆ "En la eficiencia de conversión del alimento en carne, la evaluación genómica puede hacer un gran aporte". **Claudio Fioretti. Director genético Las Lilas.**
- ◆ "Van a venir cambios espectaculares en la genómica, pero estarán atados a lo que se ha hecho hasta el momento". **Daniel Musi. Facultad Veterinaria (UBA)**
- ◆ "Toda la investigación sobre el ADN está para quedarse y vamos a tener cada vez mas información de este tipo". **Rodolfo Cantet. Investigador del Conicet.**

Evaluaciones objetivas del ganado bovino

1 El criador en su cabaña

- A. Registra los padres de cada animal nacido.
- B. Toma datos de crecimiento con una balanza (peso al nacer, peso al destete y peso adulto).
- C. Un técnico toma datos de composición del animal con un ecógrafo.
- D. Toma una muestra de pelo o sangre para análisis de ADN.



AL CRIADOR

4 Publicación y difusión de resultados

- A. La Asociación de Criadores incorpora las DEPs a la base de datos de la raza.
- B. Envía los resultados a cada criador para que utilice las DEP en sus decisiones selectivas.
- C. Publica el Sumario de Padres de la Raza.
- D. Pone a disposición de los criadores, por distintos medios (Web, catálogos, certificados, etc.), las DEP para su uso en el mejoramiento de la producción.

2 La Asociación de Criadores de cada raza

- A. Comprueba la corrección de los datos enviados por cada criador.
- B. Ingresa todos los datos de cada animal en una base de Datos de la raza.
- C. Envía las muestras correctamente identificadas de pelo o sangre a un laboratorio para análisis de ADN.
- D. Recibe del laboratorio el resultado del análisis de ADN, y lo incorpora a la base de datos de la raza.

3 La Unidad Ejecutora

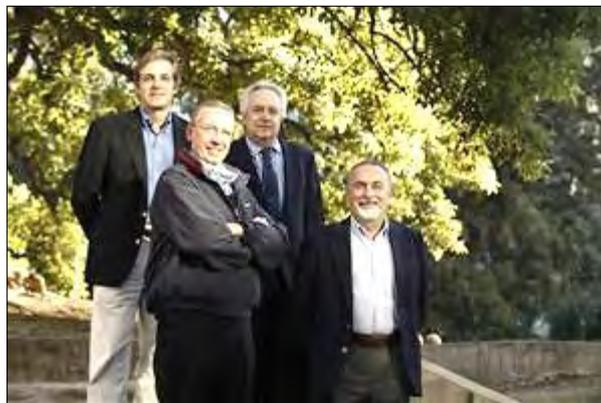
- A. Verifica la corrección de los datos enviados por la asociación.
- B. Ingresa la información a sus propias bases de datos.
- C. Utiliza métodos estadísticos en computadoras y obtiene las DEP (Diferencias Esperadas entre Progenies).
- D. Se obtienen tres tipos de DEP:
DEP Convencionales: obtenidas con los datos tomados en el campo.
DEP Genómicas: obtenidas con el resultado del análisis de ADN.
DEP Mejoradas o Combinadas: obtenidas por el uso conjunto de la información de campo y de ADN.
- E. Envía los resultados a la Asociación de Criadores.

A la Asociación de Criadores



LA NACION

ACTIVO ROL DE LAS ASOCIACIONES



Los expertos Claudio Fioretti, Rodolfo Cantet, Horacio Guitou y Daniel Musi. Foto: Ignacio Colo.

Las asociaciones de criadores han calibrado en toda su dimensión los beneficios que puede generar la genómica en el mejoramiento de las razas de carne. Vienen realizando alianzas con entidades científicas y académicas nacionales y de otros países, especialmente Estados Unidos.

En el caso de Angus hay 400.000 animales evaluados en nuestro país y de esa población hay 5700 toros padres en su sumario. "De esos toros hay que genotipar (mandar las muestras al laboratorio para obtener su secuencia molecular) sólo los más confiables, los que tengan una buena cantidad de hijos (más de 100) para generar la población de referencia", afirma Horacio Guitou, responsable de la evaluación genética de reproductores de la raza Angus.

Al momento ya tienen 300 toros genotipados con la idea de mandar 650 muestras al laboratorio en lo que resta del año.

Por su parte, la Asociación Hereford cuenta con 96 toros genotipados y la Asociación Brangus, que comenzó este proceso hace muy pocos meses, ya tiene 20 toros genotipados con un plan de alcanzar los 100 toros en los próximos meses.

Para Rodolfo Cantet, responsable de la evaluación genética de las razas Brangus y Braford, "armar una población de referencia en la Argentina cuesta mucho porque cada vez se piden más cantidad de animales. Nosotros elegimos un enfoque alternativo para hacer la evaluación genética reemplazando el parentesco puro por el parentesco estimado. Se comprobó que es equivalente y se puede comenzar con muchos menos animales genotipados".

- ¿EN MANOS DE QUIÉN DEBERÍA QUEDAR LA INFORMACIÓN DE LA EVALUACIÓN GENÓMICA?

Claudio Fioretti: -La manera más transparente es que la información genómica este en manos de las asociaciones. Hoy las asociaciones son las dueñas de los pedigrís o de las relaciones de parentesco, de los fenotipos y también deberían serlo de los genotipos. Como es el caso del Holando en Estados Unidos y Canadá. La Hereford tiene una asociación panamericana que comparte la información de los fenotipos, de los pedigrís y también con los genotipos a través de los laboratorios donde tercerizan esa información.

Daniel Musi: -Lo importante es que los productores confíen en su asociación de criadores. La fortaleza se encuentra en esa base de datos, en esas mediciones que tomaron los productores en el campo. La toma de muestras de ADN no es algo mágico que viene a reemplazar el trabajo de mucha gente durante muchos años.

UN NUEVO AVANCE PARA LA GENÉTICA

Alfonso Bustillo*. 2012. La Nación, Sec. 5ª Campo, Bs. As., 30.06.12:6.

*Coordinador de la Comisión Técnica de Angus.

Es sabido que la genética es uno de los pilares de la producción de carne y que es una inversión que se realiza y queda en el rodeo en forma permanente. ¿Cómo hacer para seguir avanzando con las nuevas herramientas que nos da la genética para mejorar los rodeos de cría? A lo largo de la historia lo hemos hecho mediante las exposiciones, los índices de selección (dentro del rodeo) o las pruebas a campo, entre otras. Todas ellas hicieron aportes para direccionar la selección.

Pero hace años, para complementar dicha selección se sumaron los DEP (diferencia esperada entre progenies), que nos permiten comparar y seleccionar a través de los rodeos, documentando e ilustrando el progreso genético de la mayoría de las características de interés económico que deseamos, logrando la evolución de los mismos en la dirección deseada.

La genética bovina se basa en genética de poblaciones. Esto significa que las características por mejorar se distribuyen alrededor de una media, lográndose mejorar, en promedio, la variable seleccionada.

En este sentido, los DEP son la mejor herramienta de selección y la única objetiva para mejorar el rodeo (propio y el de nuestros clientes).

Pero ahora tenemos una nueva herramienta: la evaluación genómica. Esta ayuda a evaluar y seleccionar animales jóvenes aunque no tengamos de ellos sus datos fenotípicos, pues les aumentamos la precisión ("accuracy") de sus DEP como si tuvieran hijos evaluados. Esto es posible gracias a que se les puede extraer ADN (ácido desoxirribonucleico), secuenciarlo, evaluar sus SNP (single nucleotide polymorphism) y referenciar los mismos a un población de referencia ("training population") integrada por reproductores evaluados con DEP clásicos (obtenidos a partir de la genealogía y datos fenotípicos) de alta precisión. De esta forma podemos darle valor a cada uno de sus miles de SNP (marcadores moleculares) y obtener los DEP moleculares (o DEP genómicos). Por ello, sin DEP clásicos no hay DEP Moleculares, y calcular estos últimos no significa extraer ADN y hacerlo analizar, sino que requiere del citado trabajo previo.

Al respecto, en la última reunión de la National Beef Cattle Evaluation Consortium realizada en marzo de este año, en Kansas City, Estados Unidos, se enfatizó que los DEP moleculares permiten evaluar animales jóvenes sin datos, pero con una precisión más alta que la de un DEP de pedigree (obtenido a partir del promedio de los DEP de sus padres).

A medida que dichos animales generen información, se obtendrán también los DEP clásicos, los que integrados con los DEP moleculares generarán los DEP enriquecidos.

En otras palabras, los DEP moleculares refuerzan los DEP clásicos, pero de ninguna manera los reemplazan. Es importante comprender esto, pues se nota cierta confusión al respecto.

Hoy, nuestra raza Angus está en un lugar excelente gracias al uso de la evaluación y selección objetiva. El programa ERA (evaluación de reproductores Angus) de la Asociación Argentina de Angus, llevado adelante desde 1989 con el Instituto de Genética del INTA Castelar, de la mano del doctor Horacio Guitou, recibe información de trece características relacionadas con eficiencia reproductiva, precocidad de crecimiento, rendimiento y calidad carnicera a través de 420 criadores distribuidos en diez provincias.

Esto ha generado una base de estudio de más 2 millones de datos, donde ya hay 60.000 reproductores Angus ecografiados para rendimiento y calidad de carne.

En resumen, los actuales controles de producción (mediciones, pesadas, ecografías, etc.) continuarán. Pero si lo que evaluamos y seleccionamos objetivamente es genética, la única herramienta que tenemos son los DEP Clásicos y los DEP Genómicos, y para facilitar su uso, la comunidad académica los integró en los DEP Enriquecidos, lo cual agradecemos.

[Volver a: Genética bovinos en general](#)