

El Salto hacia el Genoma

por Roy Wilson, Gerente de Desarrollo Tecnológico, CRI

¿Se acuerda de estas ecuaciones genéticas que aprendieron cuando estudiaban?

Fenotipo = Genotipo + Medio Ambiente

Cambio Genético = (Intensidad de la Selección x Herencia) ÷ Intervalo Generacional

Estas ecuaciones son la base de la genética animal.

Por años se ha soñado con conocer el genotipo del animal, poder disminuir en forma dramática el intervalo generacional, y aumentar la intensidad de la selección. ¿Qué pasaría ahora, si decimos que podemos conocer el genotipo, que podemos eliminar cuatro años del intervalo generacional, y que podemos seleccionar cuatro veces más toros? Digamos, ¡Bienvenida la selección genómica, y manténganse a la expectativa, porque el mundo de la genética lechera está cambiando a ritmo acelerado!!

La mayor parte de los principios y las prácticas de genética animal han sido rutina durante los últimos 40 años, básicamente desde la llegada del semen congelado. Según el proceso tradicional de procuración de toros un empleado de un centro de inseminación artificial (I.A.) identificaba primero a una vaca "elite", una que era superior a sus compañeras de hato, y luego inspeccionaba visualmente a la vaca para asegurarse que tenía el tipo adecuado. Se negociaba luego con el dueño de la vaca un toro para aparearla, firmando además un contrato que le daba al centro de I.A. la propiedad de un ternero macho, si resultaba de esa inseminación en particular.

Así es como ha operado la industria de inseminación de ganado lechero por muchos años, y ha sido exitosa.

Por ejemplo, el progreso genético realizado en la producción de leche desde 1957 ¡ha sido de casi 10.000 Lbs.! Pero con la adición de la selección genómica el proceso tradicional de procuración de toros al igual que otros programas genéticos van a cambiar.

¿Qué es la selección genómica?

Es la selección simultánea de miles y miles de marcadores que cubren todo el genoma, de una manera tan densa que se espera que todos nuestros rasgos actuales tengan alguna conexión con esos marcadores. O, para decirlo de manera más simple, podremos predecir ahora si un animal es "bueno" o "malo" en sus rasgos, basados en su estructura genética real.

Ejemplo de SNP

SNP	SNP	SNP
↓	↓	↓
caacg t at ...	atccg c at ...	tct a ggat ...
caacg c at...	atccg a at ...	tct c ggat ...

Para realizar una predicción genómica se precisa una muestra de ADN. Esta muestra de ADN se divide en una serie de nucleótidos, que son el genotipo. Siempre que hay un cambio en la secuencia de nucleótidos, se hace referencia a polimorfismos nucleótidos simples (SNP = Single nucleotide polymorphisms). El cuadro debajo demuestra la secuencia de ADNs e identifica

los SNPs. Estos SNPs se usan para predecir genéticamente cómo va a desempeñarse un animal, o para desarrollar su prueba genómica.

La Genómica en el Tiempo

Para determinar si los datos genómicos eran correctos y podían ser utilizados, el AIPL¹ investigó el nivel de confianza de las predicciones genómicas. Esta investigación incluyó el uso de genotipos de 3.576 toros Holstein nacidos antes de 1999, para predecir y comparar las desviaciones a enero 2008 de las hijas de 1.759 toros nacidos entre 1999 y 2002. Los genotipos de estos toros se obtuvieron del Repositorio de ADN de Cooperativas Lecheras (CDDR). Los contribuyentes a la CDDR son los centros socios primarios de la NAAB², como CRI por ejemplo. Las predicciones genómicas fueron calculadas para cinco rasgos de producción, cinco de estado físico, 16 de conformación y el Mérito Neto Vitalicio. Se arribó a la conclusión que las predicciones genómicas fueron mucho más exactas que los promedios oficiales de los padres, para todos los rasgos examinados.

Con esta investigación que ha verificado la credibilidad de la información genómica, los centros contribuyentes originales comenzaron a determinar los genotipos de sus propios animales

en enero del 2008. Ahora, ocho meses después, se considera que la genómica se encuentra en su fase de investigación. Por lo tanto, las pruebas genómicas no han sido provistas al público todavía. Ha habido hasta la fecha dos pruebas genómicas de toros, con la expectativa de tener tres más antes del fin del 2008. Esta información está siendo utilizada por los centros en el momento actual, para tomar sus decisiones respecto a cómo implementar la genómica en sus departamentos y programas de genética lechera

AIPL planea incorporar los datos genómicos como parte de las evaluaciones oficiales de los toros de enero 2009. Las dos ecuaciones debajo demuestran cómo la genómica será incluida en las evaluaciones.

**Evaluaciones de Toros Probados =
Datos de Pedigrí x Genómica
x Datos de las Hijas**

**Evaluaciones de Toros sin Prueba =
Datos de Pedigrí x Genómica**

Impacto Genómico en CRI

Nosotros en CRI estamos planeando para el futuro, y creemos que la genómica jugará un papel muy importante en nuestra cooperativa. CRI está pronta por lo tanto para anunciar algunos cambios iniciales en nuestros programas genéticos.

Ya hemos implementado un cambio en el proceso de procuración de toros. Aún antes de ser comprado por el propietario del hato, cada toro joven recibe una prueba genómica. Esto asegura que se compren sólo los candidatos para padres con las más altas calificaciones.

Las metas iniciales de la cooperativa son de comprar sólo el 25 por ciento mejor de los terneros que se consideran. Anticipamos estudiar un mínimo de 1.000 terneros anualmente, y compraremos los 250 animales más calificados, que cumplan con nuestras metas de selección. El número de toros comprados no es drásticamente diferente que el de los planes previos a la genómica, aproximadamente una reducción del 20 por ciento. Si bien esta reducción no es grande, existe un aumento sustancial en la intensidad de la selección.

Combinando el aumento de la intensidad de la selección con el potencial de tener toros para apareamientos accesibles a la edad de un año (disminuyendo el intervalo generacional), la genómica va a aumentar el cambio genético.

CRI tiene además un nuevo programa de pruebas de toros llamado Quantum™. La cooperativa siempre

Para destacar algunos de los elementos del nuevo foco de Quantum:

- ⇒ Las fincas usarán por lo menos 300 unidades de semen Quantum por año.
- ⇒ Los hatos tendrán identificación reconocida a nivel nacional, con foco en RFID (Identificación con Radio Frecuencia).
- ⇒ Los hatos tendrán métodos excelentes y uniformes de registro de datos.
- ⇒ Se recomienda enfáticamente que los hatos consideren los servicios de procesamiento e inseminación artificial de DHI de CRI.

se ha enorgullecido de operar lo que consideramos ha sido uno de los programas de pruebas de toros más fuertes de la industria. A través de los años, el programa QUEST™ había sido muy exitoso, pero ahora el cambio ha llegado. Es el momento de aprovechar totalmente estos nuevos y excitantes descubrimientos en genética animal, y de continuar construyendo un programa de pruebas más exitoso todavía a través de Quantum. Este nuevo programa será implementado en los próximos seis meses.

En Buena Posición para el Cambio

La genómica está cambiando la fisonomía que ha sido la base de la industria de toros de leche durante los últimos 40 años. Doug Wilson, Gerente Ejecutivo de CRI, ha hecho este comentario muchas veces, "Cambio. Le damos la bienvenida al cambio, mientras el cambio no intente manejarnos, mientras nosotros podamos manejar al cambio".

Creemos que CRI está tomando las medidas apropiadas para este cambio. La genómica es excitante, y nos obliga a analizar el nuevo panorama de la genética lechera. Si bien muchos de los impactos generados por la genómica todavía no se han descubierto, estamos recopilando datos y dirigiendo a esta cooperativa hacia un futuro exitoso. ¡La genómica entusiasma, es revolucionaria, y sin ninguna duda presenta un cambio positivo!

¹ Laboratorio de Programas de Mejoramiento Animal

² Asociación Nacional de Criadores de Animales