



Traducido por **Inés Vitalini**

Por Bob Weaber, Phd, Profesor adjunto y especialista en cría de la Universidad del Estado de Kansas y Matthew L. Spangler, Profesor adjunto y especialista en genética de bovinos de carne de la Universidad de Nebraska-Lincoln.

El valor y la importancia

de utilizar DEP mejoradas con la genómica en la Selección de Bovinos de Carne.

Las decisiones de selección en la industria de la carne han sido beneficiadas por el desarrollo y entrega de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP) para una gran variedad de rasgos y en todas las grandes razas bovinas de carne de USA. En sus comienzos a principio de 1970, las DEP fueron utilizadas por criadores y productores comerciales para lograr cambios genéticos en sus rodeos.

En la actualidad, las DEP están ampliamente aceptadas por la industria y son utilizadas con frecuencia por los productores para tomar decisiones de cría y de compra. Han ido ganando aceptación general porque explican de manera efectiva las diferencias genéticas entre distintos individuos que han sido evaluados. El nivel de confianza de la DEP de un animal específico se describe de manera numérica por un valor denominado "Precisión". Los valores de precisión en USA son niveles relativos entre 0 y 1, que representan la cantidad de información utilizada

para calcular la DEP. Un animal con valores de precisión cerca del cero tienen pocos datos disponibles en la evaluación, mientras que un animal con una precisión de 0,99 tiene una gran cantidad de información (progenie) evaluada.

La tasa de cambio genético que se puede lograr en un sistema de selección de bovinos de carne está limitada por ciertos factores. Entre ellos se encuentra la intensidad (cuántos animales tenemos que seleccionar o cuán minuciosos podemos ser), la cantidad de variación genética del/



los rasgo/s de interés y finalmente la precisión de las predicciones genéticas que utilizamos en la selección. El resultado de estos tres valores divididos por los intervalos generacionales (edad promedio de los padres cuando nace la próxima generación) resultan en la tasa esperada de cambio genético logrado por año. En la industria de la carne los productores tienen la capacidad de cambiar cada uno de estos factores, en alguna medida, salvo la variación genética.

La intensidad de selección puede modificarse a través de la utilización de la IA o tal vez con la compra de genética de elite. El intervalo generacional puede manipularse con un descarte más rápido del rodeo de vacas o de los toros. La disminución

abrupta del intervalo generacional puede tener consecuencias económicas negativas para el negocio, como consecuencia de la pérdida de capital por la venta de vacas jóvenes que aún no han depreciado completamente su valor. La mayor oportunidad de cambiar la tasa de progreso genético en la industria de la carne es a través del mejoramiento de las precisiones de las predicciones genéticas sobre las cuales los productores basan en

gran parte sus decisiones de selección y en consecuencia disminuyendo el intervalo generacional, ya que toros más jóvenes pueden utilizarse con mayor confianza.

El mejoramiento que se ha logrado sobre las precisiones de las DEP se han basado en la recolección de registros de fenotipo directamente sobre el rasgo de interés o sobre rasgos indicadores. Los esquemas de recolección de datos varían en gran

El valor y la importancia

de utilizar DEP mejoradas con la genómica en la Selección de Bovinos de Carne.



medida, dependiendo del rasgo y la edad del animal al momento de la toma del mismo. Para los rasgos como estabilidad o duración de la vida productiva, la evaluación de la hija de un toro por lo general se completa mucho después de que el toro ha sido retirado de la producción. Para otros rasgos como peso de carcasa, nivel de marmóreo y área de ojo de bife, el animal debe ser faenado o se deben tomar datos por ultrasonido como indicadores del rasgo. Todos los datos de fenotipo conllevan gastos de recolec-

ción y procesamiento. Para lograr altos niveles de precisión se debe incluir en la evaluación muchísima cantidad de datos de progenie de primera y/o segunda generación.

El tiempo es todo.

Los valores de precisión de los toros comprados por productores comerciales, como toros de un año serán bajos. En la mayoría de los casos, los datos de performance del toro en cuestión para los rasgos que se han observado

antes del día de la venta, se incluirán en las predicciones genéticas además de la información de pedigree. Para los rasgos maternos tales como preñez de la vaquillona, estabilidad y leche materna, aún no se han producido hijas entonces solo se podrán contar con DEP por estimación de pedigree que tiene la precisión más baja. A fin de mejorar la precisión de las DEP de toros de un año se necesita otra fuente de información.

La información genómica, en la forma de Polimorfismos Nucleótidos Simples (SNP) siempre ha sido la gran promesa para aumentar la precisión de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP). Esta promesa finalmente es una realidad para aquellas razas que han incorporado esta información en sus cálculos de DEP. Para aquellas razas que no lo han hecho, la información genómica para rasgos complejos (los que están controlados por varios genes), está disponible para productores en un contexto aislado y se publica de manera separada de las DEP.



Don Arístides

EL CIMARRÓN - DPTO. FEDERAL - ENTRE RÍOS

VENTA PERMANENTE DE POLLED HEREFORD
Puro de Pedigree y Puro Registrado

Criados a Campo Natural con suplementación

Origenes de los Planteles
Puro Pedigree: Lonco Piré
Puro Registrado: Lucas Norte

Exposición NACIONAL, Curuzú Cuatiá
› Campeón Vaquillona Menor
› Rda. Gran Campeón P.P.,
Campeón Vaquillona Mayor
y Mejor Hembra P.P. de bozal

(03454) 15655525 / 422887 @ ganis@jlganis.com.ar



Una de las ventajas fundamentales de los predictores genómicos (es decir de los Valores de Cría Moleculares - MVB) es que esta información se puede generar en la vida temprana del animal y en consecuencia permite aumentar la precisión de las DEP especialmente de animales jóvenes, que aún no han producido progenie. Lo ideal es que los datos de MVB sean utilizados para influenciar las DEP de los animales jóvenes antes de que se tome cualquier decisión de selección (performance basada en el descarte) en el nivel de cría. Las tendencias genéticas de cría y el flujo genético subsiguiente a los productores comerciales sólo se mejorarán si los criadores utilizan realmente las DEP mejoradas con la genómica para tomar decisiones de selección para animales que retendrán como reproductores y ofrecerán a la venta a productores comerciales.

Realizar el genotipo de un grupo de animales inmediatamente antes de que salgan a venta, luego de que se ha completado la selección, no colabora

en nada para mejorar la genética de la población: solo refuerza a la comercialización y le permite tomar mejores decisiones de selección dentro de un subgrupo altamente seleccionado que se ofrecerá a la venta.

El beneficio de la inclusión de predicciones genómicas dentro de las estimaciones de las DEP es proporcional a la cantidad de variación genética explicada por el predictor genómico (Thallman et al, 2009). En la ganadería al día de hoy, muchas razas han elaborado DEP asistidos por marcadores, incluyendo Brangus, Angus, Hereford, Angus Colorado, Limousin, Gelbvieh, Charolais, Simmental y Santa Gertrudis y otras están en proceso de elaboración.

Aplicación.

La pregunta que generalmente se hacen los productores es ¿funciona? Es fundamental entender que esta no es una pregunta válida ya que la respuesta verdadera no es binaria (es decir sí o no). La pregunta importante



para hacerse es “¿cuán bien funciona?” y la respuesta a esa pregunta está relacionada a cuánta de esa variación genética puede explicar la prueba de marcadores. La magnitud de los beneficios dependerá de la proporción de la variación genética (%GV) explicada por un panel dado de marcadores, donde la %GV es igual a la casilla de correlación genética multiplicado por 100. La Tabla 1 muestra la relación que existe entre las correlaciones genéticas (precisión verdadera), %GV y precisión de la Federación de Mejoramiento de Carne Bovina (BIF). La precisión BIF es la estándar para todas las razas de bovinos de carne de USA.

EL JARRILLAL - AÑELO-NEUQUÉN



Amamos lo que Hacemos

**Próximo Remate
de Vaquillonas
y Toros PR**

Cabaña libre de Brucelosis y Tuberculosis

**ZONA LIBRE CON GENÉTICA
DE EXPORTACION**

EXPORRURAL DEL NEUQUÉN / JUNÍN DE LOS ANDES

Centenario - Neuquén (8309) - ernestobartusch@ladeliciosa-sa.com.ar / 0299-4891056 int15

El valor y la importancia

de utilizar DEP mejoradas con la genómica en la Selección de Bovinos de Carne.

r (true accuracy)	% GV	BIF
0.1	1	0.005
0.2	4	0.020
0.3	9	0.046
0.4	16	0.083
0.5	25	0.132
0.6	36	0.200
0.7	49	0.286

Tabla 1. La Tabla 1 muestra la relación que existe entre las correlaciones genéticas (precisión verdadera), %GV y precisión de la Federación de Mejoramiento de Carne Bovina (BIF).



La combinación de fuentes de información de DEP moleculares y tradicionales tiene el potencial de permitir una mayor precisión y una mayor tasa de cambio genético. El aumento en la tasa de cambio genético puede ocurrir por el aumento de las precisiones de las DEP (y consecuente precisión de la selección) y por la disminución del intervalo generacional. Esta disminución del intervalo generacional medio puede ocurrir especialmente para toros padres que son utilizados con mayor frecuencia en edades más tempranas, dado el aumento en la confianza de su superioridad genética como consecuencia del agregado de información genómica.

El gráfico 1 ilustra el beneficio de incluir MVB en las DEP (o Valores



Precisión r	BIF	Niveles de Heredabilidad		
		h ² (0.1)	h ² (0.3)	h ² (0.5)
0.1	0.01	1	1	1
0.2	0.02	2	1	1
0.3	0.05	4	2	1
0.4	0.08	8	3	2
0.5	0.13	13	5	3
0.6	0.2	22	7	4
0.7	0.29	38	12	7
0.8	0.4	70	22	13
0.9	0.56	167	53	30
0.999	0.99	3800	1225	700

Tabla 2. Cantidad aproximada de progenie necesaria para alcanzar los niveles de precisión (verdaderos (r) y estándar BIF) para tres heredabilidades (h)

Estimados de Cría EBVs, que es el doble del valor de una DEP) sobre la precisión (en la escala BIF) cuando el MBV explica el 40 por ciento de la variación genética (GV), que es sinónimo con el valor R² de 0,4. La porción más oscura de las barras muestran la precisión de las DEP antes de la inclusión de información genómica y la porción más clara muestra el

aumento en la precisión luego de la inclusión de la información de MVB en el cálculo de las DEP. A medida que el %GV aumenta, aumenta la precisión de la DEP. Además, los animales que tienen precisiones más bajas se ven más beneficiados por la inclusión de información genómica y los beneficios disminuyen a medida que aumenta la precisión de las DEP.

CONCLUSIONES

La genómica y las DEP mejoradas por la genómica o asistidas por marcadores correspondientes se han convertido en una realidad. Las predicciones genómicas dentro de una raza basada en genotipos de 50 K reales o imputados, han demostrado sumar precisión, especialmente a toros jóvenes, para varios rasgos. El empujón que nos hará avanzar será la adopción de esta tecnología por parte de criadores y productores comerciales de bovinos de carne. Además, la metodología relacionada con el uso de esta tecnología en el cruzamiento o animales de razas sintéticas es realmente necesaria. El eje para la adopción por parte de los compradores de toros comerciales será que vean el valor del aumento de las precisiones de las DEP y en consecuencia paguen por ello. Aún existe la necesidad de recolectar y registrar de manera rutinaria la información fenotípica por parte de los criadores. Los productores comerciales deben saber que las DEP y los valores de índices económicos son la moneda corriente de la selección de bovinos de carne. La tecnología genómica solo fortalece esas herramientas, no las reemplaza.

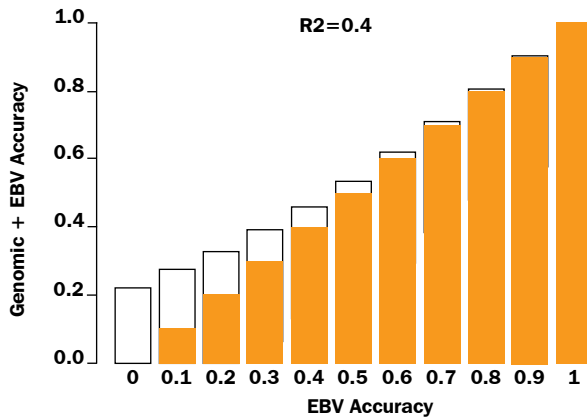


Gráfico 1. Aumento de la precisión integrando la información genómica que explica el 40% de la variación genética en los Valores Estimados de Cría. (EBV).

Sin perjuicio de los %GV que se supusieron, los beneficios de incluir información genómica en las DEP se disipan cuando la precisión de la DEP se encuentra entre 0,6 y 0,7.

Por el otro lado, cuando el %GV es 40, un animal con precisión 0

(cero) puede superar una precisión de 0,2 solo con la información genómica. Esto sería comparable con tener aproximadamente 4 hijos para un rasgo altamente heredable o de 7 hijos para un rasgo de heredabilidad moderada. (Tabla 2).

TEL/FAX (0291) 4886862 - 4886911
Ruta 35 km 8 - B. Blanca / EMAIL sociedadrural@srbb.com.ar