TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN AL SERVICIO DE LA MEJORA GENÉTICA ANIMAL:
INIA desarrolló software SRGen para la cabaña nacional



Ing. Agr. (PhD) Mario Lema,
Ing. Agr. (PhD) Olga Ravagnolo,
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi

Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

INTRODUCCIÓN

El programa de mejoramiento genético de una raza tiene por objetivo principal identificar y promocionar los animales que mejor se adaptan a las condiciones de producción existentes y que al mismo tiempo mejoren la productividad y el beneficio económico de las explotaciones. Para lograr esto es necesario valerse de información objetiva y precisa sobre los reproductores, de forma que ésta permita tomar decisiones de selección y hacer uso diferencial de los mismos (Aguilar et al., 2005).

La materia prima de las evaluaciones genéticas son los registros que proporcionan la información genealógica y productiva de los animales, definiéndose en este punto la calidad potencial de la evaluación. Esta información junto con las circunstancias de producción (rodeo, grupo contemporáneo, edad de la madre, entre otros) son combinados para realizar el cálculo de los valores genéticos de los animales.

Los mismos son expresados en términos de diferencia esperada en la progenie (DEP o EPD de su sigla en inglés) y proveen una predicción del potencial genético futuro de la progenie de un individuo para una determinada característica. Previo a la publicación de los DEP es necesario que se acumule información de calidad sobre la característica en particular a evaluar. Este proceso debe realizarse durante algunos años hasta que la información sea suficiente para generar predicciones precisas y consistentes del mérito genético de los individuos. En este sentido, el trabajo coordinado de INIA con las Sociedades de Criadores de las razas de bovinos para carne y la Asociación Rural del Uruguay, ha permitido el crecimiento constante de la evaluación genética poblacional de las características de interés productivo y económico.

Los EPD proporcionan la mejor predicción genética de un animal y permiten comparar animales dentro y entre rodeos, de diferentes edades e incluso con sus antepa-

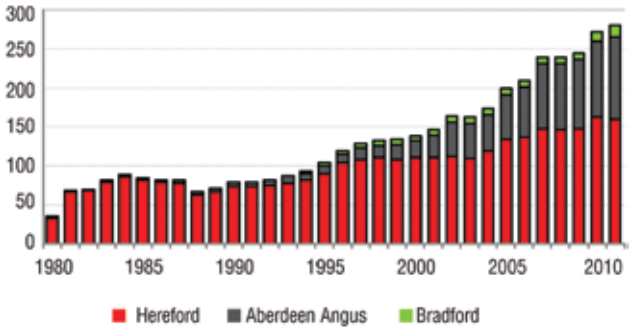

Figura 1 - Evolución del número de cabañas participantes de evaluaciones genéticas de las razas Aberdeen Angus, Braford y Hereford.

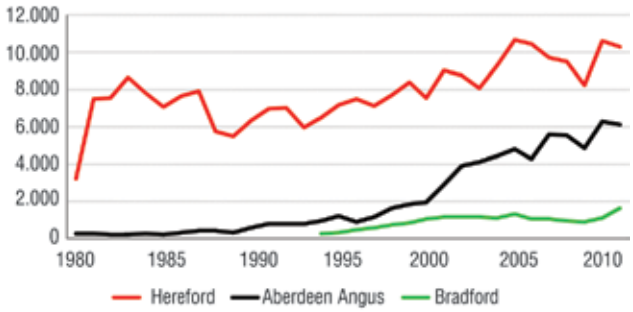

Figura 2 - Evolución del número de animales participantes de evaluaciones genéticas de las razas Aberdeen Angus, Braford y Hereford en función del año de nacimiento (en base a información de evaluaciones genéticas 2012).

sados. Las comparaciones realizadas a través de ellos son válidas entre animales pertenecientes a la misma evaluación genética, no siendo válidas las comparaciones realizadas entre animales de razas diferentes.

EL CONTEXTO, CAMBIOS Y TENDENCIAS OBSERVADOS

Desde la publicación de los resultados de las primeras evaluaciones genéticas en bovinos para carne, a comienzos de la década del 90, la cantidad de razas, el número de animales y de cabañas por raza se ha incrementado sustancialmente. Desde entonces, además, ha crecido en forma destacada el número de características evaluadas dentro de cada raza. Estos factores han determinado un aumento muy importante en el volumen de información registrada y a procesar. En las Figuras 1 y 2 se resume la evolución del número de cabañas y del número de animales que participan de las evaluaciones genéticas en bovinos para carne en nuestro país.

Considerando el período 1990-2010 las cabañas que participaron de evaluaciones genéticas se multiplicaron por 3,5 y los animales se triplicaron. Si bien las características evaluadas no son las mismas para las tres razas evaluadas (Cuadro 1), de forma general se ha cumplido o se desarrollará un proceso similar entre ellas. En etapas iniciales las evaluaciones genéticas nacionales en bovinos para carne proporcionaron DEP para peso al destete, a los 15 y 18 meses y habilidad lechera.

En etapas posteriores fueron incorporados los DEP para peso al nacer, circunferencia escrotal, y más cercana en el tiempo, se generó información para características asociadas a calidad de canal, medidas por ultrasonografía, tales como el área del ojo de bife, el espesor de grasa subcutánea y en último término la grasa intramuscular del bife.

Este año ha sido publicado, para la raza Hereford, el DEP de peso adulto para la vaca de cría. Adicionalmen-

Cuadro 1 - Características consideradas y publicadas en la actualidad en las evaluaciones genéticas en bovinos para carne para las razas Hereford, Aberdeen Angus y Braford

Característica	Hereford	Aberdeen Angus	Braford
Peso al Nacer	x	x	x
Peso al Destete	x	x	x
Habilidad Lechera	x	x	x
Peso a los 15 meses	x		x
Peso a los 18 meses	x	x	x
Circunferencia Escrotal	x	x	
Área de ojo del Bife	x	x	
Espesor de Grasa Subcutánea	x	x	
Grasa intramuscular		x	
Peso Adulto	x		
Índices de Selección	Índice de Cría		

te, para esta raza, se ha desarrollado e incorporado un índice de selección para rodeos de cría con invernada de vacas (INDICE CRIA).

El peso adulto es una característica que está siendo analizada en la raza Aberdeen Angus, y se están ejecutando proyectos de investigación para implementar también en el futuro cercano índices de selección en esta raza.

Para la raza Braford, de más reciente incorporación a la evaluación genética poblacional, las acciones se concentraron en las características de crecimiento y en breve se comenzará a tomar registros de ultrasonido para generar DEP para área del ojo de bife y espesor de grasa subcutánea.

Recientemente, la raza Limousin ha comenzado a colectar información pensando disponer, en un futuro cercano, de información que le permita realizar la evaluación genética de sus animales.

Los resultados de las evaluaciones genéticas son enviados en informes detallados a las cabañas y también publicados anualmente en catálogos de padres, en las páginas web de las Sociedades de Criadores, estando disponibles en exposiciones del interior, en catálogos de remates de las cabañas y en catálogos de venta de semen.

La utilización de las DEP ha permitido tener respuestas muy favorables en las características seleccionadas lo que puede ser visualizado a través de las tendencias genéticas de las mismas (Revista INIA N° 30). Esto permite que el productor que hace uso de reproductores evaluados genéticamente tenga oportunidad de beneficiarse productiva y económicamente.

En los últimos 15 años la utilización de las evaluaciones genéticas ha permitido mantener el peso al nacer relativamente constante, logrando crecimientos marcados en el peso al destete (0,85 a 0,9 kg/año). Por su parte, la habilidad lechera de las madres se ha mantenido prácticamente constante, pero se han obtenido incrementos importantes en el peso a los 18 meses (1,4 a 1,8 kg por año).

LA GENERACIÓN DE DEP PARA CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS, ESTADO DE SITUACIÓN Y DESAFÍOS

Diversos trabajos nacionales e internacionales destacan la importancia de la reproducción en el retorno económico de los sistemas criadores y de ciclo completo. Por este motivo se está haciendo un gran esfuerzo en la generación de DEP para estas características y para el desarrollo de índices de selección que incluyan las mismas. Esta herramienta permite dar un peso diferencial a los DEP disponibles, integrándolos en un solo índice, Si bien en las evaluaciones genéticas de bovinos para carne se han incorporado varias características productivas, de forma general, están asociadas principalmente al crecimiento de los animales (Cuadro 1).

Este tipo de características presentan valores medios de heredabilidad, lo que asociado a su facilidad de medición determinan que el progreso genético logrado por selección sea más rápido y visible que para otras características de difícil y costosa medición y menor heredabilidad.

Las características reproductivas se encuentran dentro de este último grupo, siendo afectadas en forma importante por el ambiente (nutrición, manejo, sanidad, etc.)





Ilustración 1 - SRGen: software generado por INIA para facilitar el registro de los eventos del rodeo

por lo que presentan heredabilidades bajas. Ello determina menores progresos genéticos potenciales al seleccionar por ellas. Según Garrick (2005) estos últimos factores constituyeron los principales motivos por los que programas de mejoramiento en bovinos en todo el mundo se centraron primero en características de crecimiento, antes que en las reproductivas.

Para poder realizar comparaciones precisas del desempeño reproductivo de las vacas durante su permanencia en el rodeo de cría, se genera la necesidad de incorporar información adicional a la que normalmente recogen los programas tradicionales de mejora genética.

En los últimos años INIA, en conjunto con las Sociedades de Criadores, ha comenzado a recabar información para características reproductivas a través de la implementación del Reporte Total del Rodeo (RTR). El objetivo del mismo es acumular información reproductiva y de desempeño individual durante toda la vida productiva de los animales.

Para que sea válida su utilización en la evaluación genética es necesario que todos los animales del rodeo posean registros para las características de importancia. El eje de la información es la vaca, desde su nacimiento, pasando por todas las instancias de reproducción hasta el momento de su refugo. Para poder realizar la evaluación genética, es necesario el registro de las concepciones logradas así como de los fracasos de preñez, y los motivos por los que una vaca no se encuentra en el rodeo en determinado momento, sea por fallas en la concepción, venta, descarte o muerte.

El RTR funciona en base al mantenimiento de inventarios y registro de los eventos importantes que ocurren en la vida de los animales. Para lograr esto se utilizan formularios con listados de los animales cuya información debe ser completada en los servicios, en la parición, al destete y en las pesadas pos destete.

EL DESARROLLO DE SRGen

El incremento en el volumen de información a registrar en las cabañas se torna dificultoso y para superar esta limitante, INIA en conjunto con los actores mencionados, se ha abocado a la generación de una nueva herramienta informática de soporte al cabañero.

Esta herramienta se denomina SRgen (Ilustración 1)

Cómo funciona el SRGen:

El SRGen se divide en 6 módulos funcionales e interrelacionados:

1) Módulo de stock del rodeo: Se definen todas las hembras que están en el stock, terneras, vaquillonas, vacas. Es importante en esta instancia detectar los animales que ya no están y declarar el motivo por el cual no permanecen en el rodeo (venta, muerte, refugo, etc.).

2) Módulo de padres: Aquí se declaran los toros que van a ser usados en la estación de servicio, su nombre, en caso de conocer HBU (numeración única de ARU) y otra información que se disponga del mismo, como lugar de compra del semen, país de origen, etc.

3) Módulo de servicios: En este módulo se asignan las vacas en stock que van a participar de los servicios durante la estación de cría, a los diferentes lotes de entore, inseminación o programas de transferencia de embriones como donantes o receptoras.

Se registra el tipo de servicio (entore, monta controlada, inseminación, IATF o transferencia de embriones) y se registran fechas y si hay tratamiento hormonal o no.

Es aquí donde se asigna el toro utilizado con cada vaca y también se registra si el servicio cuenta con entore de repaso o no.

4) Módulo de pariciones: En él se registran los nacimientos y se identifican los terneros, se registra la fecha y dificultad del parto, el sexo y el peso al nacer.

Los nacimientos que no tienen servicio/entore correspondiente registrado, podrán ser agregados en esta instancia. Se deberá especificar motivo por el cual vacas con servicio registrado no tienen parto.

5) Módulo de destete: En este módulo se registran las pesadas al destete de los terneros y de sus madres junto con su condición corporal. Aquí es relevante mantener una estricta identificación de códigos y lote de manejo, ya que la definición de grupo contemporáneo para esta característica se definirá aquí.

Se debe recordar la necesidad de contar en el mismo grupo contemporáneo de hijos de, por lo menos, dos toros sujetos al mismo manejo y en el mismo lote, evitando que tengan más de 90 días de diferencia de edad.

6) Módulo pesadas pos destete y circunferencia escrotal: Se registrarán las pesadas de los 15 y 18 meses de edad, así como la circunferencia escrotal. Al igual que en el módulo anterior es necesario una correcta identificación de manejo y lote para poder asignar los grupos contemporáneos adecuadamente.

El SRGen dispondrá de módulos que se harán disponibles para los productores que permitan generar listados para diagnóstico de gestación, declaraciones a ARU y reportes por cabaña.

Los reportes generados por el SRGen permitirán tener fácil acceso a datos de animales particulares y concentrar resúmenes productivos de servicios, parición y destete en una sola herramienta.

Esto facilitará la identificación de problemas en animales particulares y problemas en manejos específicos del rodeo.

El disponer de estos indicadores permitirá, además, evaluar para cada rodeo como han resultado los distintos manejos realizados. Existe una variedad de características que pueden ser asociadas a la eficiencia reproductiva, sin embargo, existen diferencias en la información necesaria para su obtención, en el grado de asociación con la fertilidad y en la variabilidad genética de la misma.

La información recabada con el SRGen permitirá acumular elementos que faciliten la inclusión de características reproductivas a las evaluaciones genéticas.

A medida que se disponga de una base de datos completa y de varios años, se podrán analizar estas características. Es necesario, en primer lugar, evaluar cuáles de ellas son más adecuadas para nuestro país y para los sistemas de producción nacionales. Dentro de las características que se estima podrán estar disponibles para el uso de los productores, se destacan:

• DEP de preñez de vaquillonas: estima la diferencia entre individuos en la probabilidad de que sus hijas queden preñadas a los dos años de edad. Para esto es necesario recabar la información de todas las hijas que han sido inseminadas o servidas, así como las circunstancias ambientales en las que se realizó el registro y las preñeces producidas.

• DEP para facilidad al parto: expresa la diferencia entre individuos en la proporción esperada de partos no asistidos, sobre el total de partos producidos, inclusive aquellos que resulten en un ternero muerto.

• DEP para edad al primer parto: expresa la diferencia en días de las vaquillonas para parir su primer ternero.

• DEP para probabilidad de permanecer en el rodeo: cuantifica las diferencias esperadas entre los individuos de que sus hijas permanezcan en el rodeo hasta por lo menos 6 años de edad.


RESUMEN GENERAL SERVICIOS

HEREFORD

PRUEBA - Z999

Primavera-Verano 2011-2012

Hereford Pedigree

RESUMEN DE PADRES

Figura 3 - Ejemplo de reporte generado por SRGen (Resúmen general de servicios)

CONSIDERACIONES FINALES

El uso de la información generada por las evaluaciones genéticas nacionales es una herramienta indispensable para el desarrollo de una ganadería moderna y competitiva. El Uruguay tiene una larga y rica tradición en las mismas, lo que ha permitido obtener progreso genético sostenible para características de importancia productiva y económica.

La información presentada en este articulo muestra el crecimiento sostenido de la cabaña nacional, con una oferta amplia y continua de nuevas características para la mejora de la rentabilidad ganadera.

Las más recientes herramientas disponibles son la oferta de DEP de peso de vaca adulta y el desarrollo de un índice de selección de cría, que permiten estimar el impacto económico por el uso alternativo de diferentes reproductores.

En un escenario de cambios donde la ganadería compite con otros rubros y la genética animal se globaliza, se torna importante el desarrollo continuo de herramientas que generen más competitividad, lo que refuerza el énfasis en trabajar en la implementación de sistemas de registros que permitan estimar el mérito genético para características reproductivas. La innovación generada por INIA, a través del desarrollo del software SRGen, está enfocada al objetivo de tener una cría más competitiva y rentable.

El estimar el potencial genético de los reproductores para características de crecimiento, calidad de producto, reproducción y, eventualmente, de salud permitirá lograr mayores retornos económicos en base a las decisiones de selección que se realicen.

Este conocimiento permitirá también tener mayor flexibilidad y una rápida respuesta ante eventuales necesidades de modificar el rumbo de la mejora genética, ante cambios que pudieran surgir en los sistemas de producción de nuestro país y en los mercados de la carne.

REFERENCIAS

Aguilar, I.; Ravagnolo, O.; Pravia, M.I.; Ciappesoni, G. 2005. Mejoramiento genético de ganado de carne. Revista ARU, 68; 50-53.

Garrick, D. 2005. Trends and development in genetic evaluation of beef cattle in United States. National Beef Cattle Evaluation –Colorado State University, Cornell University, University of Georgia. Disponible en www.ansci.cornell.edu/nbcec/waf1.pdf

