

MEJORAMIENTO GENÉTICO: ¿POR DÓNDE EMPEZAR?

Por las Dras. **Sol Masgoret y María Calafé**, Asesoras del Programa de Evaluación Genética de la AACH

Cuando se habla de “mejoramiento genético”, indefectiblemente pensamos en el concepto de introducir grandes o dificultosas modificaciones en las explotaciones ganaderas. Por el contrario, el mejoramiento genético debe considerarse como un conjunto de medidas adecuadas de manejo, que no solo permitan obtener “mejoras” en el rodeo, sino que lleven a un ordenamiento en cada una de las etapas productivas del establecimiento, lo que a su vez conlleva a una mejora sustancial en cada una de dichas etapas.

Ahora bien, se puede decir que el objetivo general del mejoramiento genético es lograr una población de animales con características genéticas deseables, determinadas fundamentalmente por el mercado donde se comercializarán los productos y el tipo de explotación. Al determinar los caracteres de mayor rentabilidad, podremos elegir los animales más beneficiosos para el establecimiento, que serán los que tengan una alta productividad por unidad de tiempo.

Para lograr esto es muy importante cumplir algunos pasos que nos ayudarán a implementar un Plan de Mejora en el establecimiento. Ellos son:

- 1) Definición de objetivos.
- 2) Valoración genética de reproductores.
- 3) Plan de selección.

1) Definición de objetivos y Control de Producción

El objetivo final de todo productor es el aumento de la rentabilidad de su explotación ganadera. Los objetivos de selección particularmente, son aquellos aspectos en los que queremos influir genéticamente para obtener una mayor ganancia con los animales, ya sea por aumento de productividad cuali y/o cuantitativa o por aumento de su eficiencia reproductiva.

Para definir los objetivos y criterios de selección tenemos que identificar los factores que influyen positiva o negativamente sobre la rentabilidad de la empresa y, a partir de allí, elegir aquellos sobre los cuales podemos influir a través de la genética. Es en este momento donde debe diseñarse un Programa de Mejoramiento Genético que se adecue a las condiciones de la explotación, teniendo en cuenta las distintas variables que pueden modificar los resultados, entre ellos: área geográfica, clima, suelo, nutrición, sanidad, manejo y mercado.

Luego es muy importante definir en qué variables debe concentrarse cada productor según el tipo de explotación. Para algunos será muy importante la ganancia de Kg de carne en el destete, para otros la facilidad de engorde, y así habrá distintas características que se ajusten a las necesidades de cada productor y cada explotación ganadera.

Otro aspecto a considerar es la variabilidad genética de los caracteres contemplados. Ésta permitirá obtener una mayor respuesta genética a la selección y por ende, un mayor progreso genético. Además los caracteres deben poder medirse con relativa facilidad, de una forma sistemática, controlada y a un costo accesible. Aquí es donde incorporamos el concepto de “mediciones objetivas”, fundamentales para una correcta selección de reproductores por las características deseadas, que podemos dividir en tres, a saber:

- **Características que afectan la eficiencia reproductiva.**

La eficiencia reproductiva es la prioridad en producción de carne dado que todos los ingresos se multiplican por la cantidad de terneros logrados (Ej: peso al nacer de los terneros, facilidad de parto y circunferencia escrotal).

- **Características de crecimiento.**

Lograda una buena eficiencia reproductiva, la velocidad de crecimiento y la precocidad de terminación dentro de un adecuado tamaño corporal, son características a las cuales se debe prestar especial atención. Monitorear variables como el peso al destete y peso final permite al criador orientarse en la dirección deseada.

- **Características carniceras (rendimiento y calidad de carne).**

Estas características reflejan el rendimiento y la composición del producto final, la carne. También es importante tener en cuenta el mercado exportador, dado que existen exigencias en la calidad del producto de acuerdo con los diferentes mercados internacionales. La evaluación de los caracteres relacionados con calidad carnicera, también favorece a que los reproductores, semen y embriones de nuestro país puedan competir a nivel internacional con el germoplasma animal proveniente de países avanzados en esta materia.

Dada la variación que existe en los sistemas de producción y en los ambientes bio-económicos y sociales en los que se desarrollan los planteos ganaderos, surge la necesidad por parte de cada productor de analizar y revisar periódicamente la definición de sus metas y objetivos de selección.

Una vez establecidos los criterios de selección para cumplir con los objetivos planteados, se debe determinar el tiempo y la forma de obtener la información necesaria (registro de caracteres productivos y no productivos). Para esto es necesario establecer un Control de Producción basado fundamentalmente en una correcta toma de datos, los cuales una vez procesados se utilizan para estimar el valor genético de los animales.

El primer paso para un correcto Control de Producción es la identificación de TODOS los animales del rodeo. Es importante remarcar que todos deben contar con un número único, permanente e insustituible de identificación. Si ésta no es correcta en cada una de las etapas productivas, la información tomada no será verdadero reflejo del rodeo, y por lo tanto los resultados de la evaluación genética, tampoco lo serán.

Luego, se tomarán registros de cada una de las distintas etapas, cada uno indicando identificación del animal. Entre los datos que pueden registrarse se encuentran las pesadas (peso de nacimiento, destete, al año y final), puntajes de facilidad de parto, medición de circunferencia escrotal e información de carcasa mediante la técnica de ultrasonido (Área de Ojo de Bife, Grasa Dorsal y Porcentaje de Grasa Intramuscular). Cabe destacar que cada una de estas mediciones debe ir acompañada de la fecha en que se registra y un código de manejo, para detallar qué animales tuvieron las mismas condiciones de manejo.

2) Valoración genética de reproductores.

Este segundo componente de un programa de mejora genética, es clave a fin de identificar aquellos reproductores que poseen las características deseadas. Las mismas serán transmitidas a su descendencia y de esta manera se irán “fijando” en el rodeo.

En producción animal, la mayoría de las características de importancia económica están gobernadas por una gran cantidad de genes y además tiene una gran influencia ambiental. Al observar o medir un animal (Ej: peso al destete) se está evaluando su fenotipo. Ese fenotipo es el resultado del genotipo (composición genética) con la influencia del ambiente (sanidad, nutrición, manejo, etc.) en el cual se desarrolló ese animal.

$$\mathbf{F \text{ (fenotipo)} = G \text{ (genotipo)} + A \text{ (ambiente)}}$$

Donde:

Fenotipo: Es la manifestación externa del genotipo, es decir, la suma de los caracteres observables en un individuo. El fenotipo es el resultado de la interacción entre el genotipo y el ambiente.

Genotipo: Es el contenido genético de un individuo o su composición genética.

Ambiente: Es la combinación de todos los factores, con excepción de los genéticos, que pueden afectar la expresión de los genes de un animal. Por ejemplo, un animal con potencial genético para lograr más kilos de peso al año que sus contemporáneos, pero que tiene una nutrición insuficiente, no podrá expresar ese potencial superior por un factor ambiental: la alimentación.

La combinación de estos dos últimos factores (G+A), dará por resultado un individuo en el cual los genes actuaron como determinantes y el medio ambiente como condicionante.

Esta interacción hace que sea aún más difícil la valoración en términos genéticos y es por ello que se han desarrollado modelos complejos de estudio cuya función es separar la genética de la influencia ambiental. Los efectos ambientales incluidos en la Evaluación permiten corregir los datos de producción. Esto a su vez, permite comparar directamente los valores genéticos obtenidos de todos los animales incluidos en la Evaluación. Por ejemplo, la edad de parición de una vaca produce un efecto muy variable sobre el peso del ternero al momento de nacer, es por ello que al incluir esta información en la evaluación se trata de “neutralizar” este efecto.

Es importante destacar que la metodología de la evaluación genética también incorpora en sus cálculos la información de genealogía, que se combina con la información de producción, para determinar el valor genético de un animal para cada una de las características.

En resumen, podemos decir que el fenotipo de un animal (producción de carne, conformación de una vaca, kilos de peso al año, circunferencia escrotal, etc.) es el resultado de su valor genético más una serie de factores ambientales que influyen sobre su expresión. Mediante la aplicación de una metodología de análisis específica llamada “Modelo Animal” se intenta predecir el valor genético correspondiente a cada animal de la población en estudio, eliminando en lo posible los factores “ambientales” que influyen sobre esa característica. Estos complejos modelos y cálculos son llevados a cabo por una Unidad Ejecutora, que es la encargada de la evaluación genética y depende de cada una de las Asociaciones de Criadores de las diversas razas.

En el caso particular de la Asociación Argentina Criadores de Hereford, la Unidad Ejecutora es el Agricultural Business Research Institute (ABRI), dentro de la Universidad de New England en Armidale, Australia. ABRI es el principal proveedor de Evaluaciones Genéticas a nivel mundial y ha desarrollado los modelos más importantes para evaluar reproductores.

Una vez que el productor ha recopilado los datos de producción y genealogía, son enviados a la Asociación, donde se realiza el primer control de calidad de la información. Finalizada esta etapa, se envían todos los datos en conjunto a la Unidad Ejecutora (ABRI), donde la información pasa por un segundo control de calidad antes de ingresar a la base de datos de la Evaluación Hereford PanAmericana, integrada también por Hereford Uruguay, Canadá y Estados Unidos. El ABRI entonces, realiza los cálculos necesarios y devuelve los resultados de la Evaluación Genética en forma de DEPs (Diferencia Esperada entre Progenie) a la Asociación.

Tal como su nombre lo indica, las DEPs son las diferencias genéticas entre los distintos animales que integran la Evaluación. Conociendo estas diferencias entre los animales, los productores están en condiciones de seleccionar objetivamente aquellos ejemplares que cumplan con los objetivos incluidos en su Programa de Selección.

La Evaluación Genética de la raza es muy importante en términos objetivos, ya que al descartar la influencia ambiental, permite conocer el componente genético de cada uno de los animales de la población registrada y así compararlos en forma directa.

3) Plan de selección

Una vez establecido el Sistema de Control de Producción, incluyendo el registro de genealogía y luego de obtenidas las estimaciones genéticas de los animales del rodeo, cada productor implementará su propio plan de selección. El objetivo del mismo será entonces el de fijar las características deseables para cada caso particular y también disminuir la frecuencia de aquellos genes que influyen negativamente en el sistema de producción. De esta manera se podrá mejorar la calidad genética del rodeo, maximizando el progreso genético, incrementando finalmente la rentabilidad de la explotación ganadera.

Hoy hay disponibles diversas herramientas para poner en práctica un plan de selección, por ejemplo: Inseminación Artificial en sus distintas modalidades, elección de los animales que irán a servicio (tanto machos como hembras) a través de sus datos genéticos (DEPs), seguimiento de los productos (Control de Producción y Evaluación Genética), incorporación de genética de otros rodeos que permitan mejorar o introducir características deseadas, etc.

A lo largo del tiempo los genetistas han logrado numerosos avances en el área animal para desarrollar nuevas técnicas de mejoramiento genético hasta llegar a la secuenciación completa del genoma bovino, esto es, el análisis completo del ADN bovino.

Es importante entender que todas las herramientas que surgen a partir de estos avances pueden ser utilizadas en forma complementaria. Por ejemplo, la evaluación visual de un animal nos habla de su conformación, aplomos, características raciales y sus aspectos funcionales, pero no nos brinda información sobre cómo transmitirá a su descendencia caracteres productivos como peso al destete, leche o facilidad de parto. Estos últimos, los estimaremos mediante la Evaluación Genética, que

además incorpora el concepto de características heredables y tiene en cuenta la genealogía de cada animal.

Cabe recordar que los resultados de las evaluaciones son solo una de las herramientas que el productor puede utilizar para mejorar las características de interés en su sistema productivo. Es por esto que lo prioritario es establecer sus objetivos de mejoramiento para decidir cuál o cuáles serían los reproductores adecuados para su rodeo.

Sea cual sea la evolución que siga el mejoramiento genético en los próximos años, el objetivo de los criadores será la búsqueda de las herramientas que permitan obtener los mejores animales para su planteo ganadero, con genes que puedan ser transmitidos a su descendencia y que expresen las características productivas deseadas.

La Asociación Argentina Criadores de Hereford, acompaña a sus criadores en la búsqueda e implementación de las herramientas necesarias para aumentar la rentabilidad de su empresa ganadera y así trabajar en pos del mejoramiento genético de la raza Hereford en Argentina y el resto del mundo.