

# Mejoramiento Genético Animal

## Herramienta para un crecimiento permanente



Área Producción Animal  
Ing. Agr. (Ph.D.) Olga Ravagnolo  
Ing. Agr. (Ph.D.) Gabriel Ciappesoni  
Ing. Agr. Ignacio Aguilar  
Ing. Agr. María Isabel Pravia

A diferencia de factores temporales, tales como alimentación o estrategias de manejo, la mejora genética es permanente y acumulable. Es decir que pasa de una generación a la siguiente, ya que lo transmisible son los genes y NO las condiciones ambientales en las que esos animales produjeron. Por lo tanto, la mejora lograda genéticamente se transmitirá e incrementará de generación en generación.

### Introducción

Las herramientas tecnológicas actualmente disponibles para el mejoramiento genético animal nos permiten modificar las principales características de las distintas poblaciones hacia nuestros intereses, posibilitando así mejorar la eficiencia de los procesos productivos y aumentar la rentabilidad de las empresas pecuarias.

Paralelamente, la mejora continua de las condiciones ambientales de producción (nutrición, sanidad y manejo) con el fin de aumentar la productividad de los distintos rubros, somete a los animales a cambios ambientales a los cuales deben adaptarse y responder en forma cada vez más acelerada. Este proceso de adaptación a los cambios de las condiciones de producción significa cambios en el pool genético de la población. A través de las herramientas modernas para la mejora genética podemos “orientar este proceso de adaptación al ambiente productivo a favor de nuestros intereses”, ya sean éstos referidos a producción, reproducción, sanidad, calidad de producto, etc.

**El mejoramiento genético animal nos permite “orientar la adaptación de nuestras poblaciones animales a las condiciones de producción”, logrando de esta forma un incremento en la eficiencia de los procesos productivos.**

El Proyecto “Mejoramiento Genético Animal” del INIA, tiene como principal objetivo asegurar que la información genética esté disponible para el sector productivo. Esto lo hace coordinando acciones con los distintos Programas de la Institución vinculados a Producción Animal, así como con autoridades y técnicos de otras instituciones y sociedades de criadores, relacionadas a la mejora genética de las principales especies y razas de vacunos y ovinos. El mejoramiento genético es una actividad estratégica para la mejora de la eficiencia y eficacia de las cadenas de valor pecuarias, demanda importantes esfuerzos a los productores y presenta altos y crecientes requerimientos tecnológicos, por lo cual el enfoque del INIA es propiciar la convergencia de todos los actores involucrados, en ese contexto de alianzas estratégicas.

### ¿Cuáles son los componentes de un Programa de Mejoramiento Genético?

Todo programa de mejora debe involucrar necesariamente a los productores, propietarios de los animales, que son quienes van a llevar a cabo la mejora (o no) a través de sus decisiones referidas a qué animales utilizar como reproductores.

Un segundo componente clave del proceso es la información disponible para la toma de estas decisiones. Para disponer de esta información es necesario poseer registros y capacidad técnica para analizarlos y devolver la información procesada a los criadores.

Esta red de trabajo en la que articulan tareas diversas instituciones, técnicos y productores es el eje central para el diseño e implementación de

programas de mejora genética nacional. A través de comisiones técnicas en las que participan todas las partes involucradas, se definen las prioridades, se elaboran los planes de trabajo y se discuten los resultados obtenidos.

En este primer artículo detallamos los avances obtenidos en Mejoramiento Genético en Bovinos para Leche.

### Mejoramiento Genético en Bovinos para Leche

La situación actual del sector lechero hace imprescindible que el productor realice un manejo muy afinado de todos los factores que afectan tanto los egresos como los ingresos de su establecimiento.

El éxito de la mayoría de las medidas de manejo, alimenticias y reproductivas dependerá, entre otras cosas, del nivel genético de los animales sobre los que se está trabajando, ya que éstos deben tener la capacidad de responder a las mejoras que se van implementando.

El primer paso para elaborar un plan de mejora nacional es definir qué características es importante mejorar.

En nuestro país, la producción lechera se realiza mayoritariamente con animales pertenecientes a la raza Holando, debido que ésta es la raza que ha logrado obtener mayores niveles de producción de leche, factor que históricamente ha sido el de mayor importancia en la determinación de los ingresos de los tambos. Actualmente, el sistema de fijación del precio de la leche premia la producción de proteína y de grasa, y no tanto la producción de grandes volúmenes de leche. Por lo tanto, la producción de proteína y grasa deberían ser características prioritarias para mejorar genéticamente los animales.

Una vez definidas las características a mejorar (litros de leche, contenido de proteína o grasa, células somáticas, etc.) es necesario obtener información sobre las mismas a

través de registros, ya sea directamente o a través de características asociadas a ellas. Para lograr esto se requieren sistemas de registros donde se pueda documentar información tanto productiva como genealógica del rodeo nacional y almacenarla en una base de datos con un diseño adecuado para su posterior análisis.

Para poder realizar cualquier tipo de análisis genético, es imprescindible contar con información de:

- las características en sí (producción de leche, proteína, grasa, calificación lineal, etc.)
- las condiciones en que fue generada (tambo, mes de parto, edad al parto, etc.)
- la genealogía de los animales a los que corresponden los registros.

### ¿Cómo se mide el valor genético de un animal?

Los registros de un animal son la expresión de su valor genético manifestado en situaciones ambientales diferentes. El objetivo de las evaluaciones genéticas consiste en predecir el valor genético de los animales, neutralizando todos aquellos efectos ambientales que sabemos afectan la producción individual de cada animal. Esto se logra a través de la utilización de información productiva y genealógica de los animales, con la cuál es posible calcular la Diferencia Esperada en la Proge-

nie (DEP) para las diferentes características de interés.

La DEP expresa la diferencia esperada entre el promedio de producción de la progenie de dicho animal, y el promedio general de la progenie de toda la población evaluada. Es decir que expresa la superioridad o inferioridad genética de cada animal transmisible a la próxima generación con respecto a su población.

El uso como reproductores de los animales genéticamente superiores para las características de interés nos asegurará que los mejores genes sean transmitidos a la próxima

**La DEP expresa objetivamente el valor de un reproductor, para características de interés, que es transmisible a su descendencia.**

generación, logrando así una mejora que será permanente a lo largo de las generaciones y que se irá acumulando en el rodeo a medida que el proceso se reitere año tras año.

Es importante destacar que esta mejora puede y debe utilizarse no solamente al momento de seleccionar los toros o el semen, sino también al momento de seleccionar las hembras (vacas, vaquillonas y terneras).



Control lechero: referencia básica para la selección.

El interés en el país por disponer de un plan de mejoramiento genético lechero se remonta a 1979, cuando la Asociación Rural del Uruguay (ARU) comenzó a hacerse cargo del servicio de Control Lechero, con el objetivo de recolectar datos para la realización de pruebas de progenie. En 1992 se realizó la primera Evaluación Genética para producción de leche y en 1995 se incorporó la evaluación por Calificación (ponderación de las características lecheras del animal, tales como grupa, sistema mamario, ubres, capacidad lechera, patas y pezuñas, estructura y capacidad, carácter lechero).

Paralelamente, en 1992, se crea el Instituto Nacional para el Mejoramiento Lechero (INML) con el objetivo de desarrollar un sistema nacional de registros para predios lecheros comerciales como base para un programa nacional de mejoramiento genético, contando dicha institución con evaluación genética para sus rodeos al siguiente año.

A partir de 1997 y como consecuencia de un Convenio de Trabajo entre la ARU, INML y la Facultad de Agronomía (FA), se realizó la primer Evaluación Genética Nacional Única para ganado Holando. En 1999, estas tres instituciones conjuntamente con la Sociedad de Criadores de Holando del Uruguay y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA) firman un acuerdo de trabajo con el objetivo de aumentar la eficiencia productiva de la raza Holando a través de la incorporación de sistemas de registración en los establecimientos y del desarrollo de las evaluaciones genéticas nacionales. Bajo este acuerdo se ha logrado crear un equipo de trabajo técnico interinstitucional que ha posibilitado mejoras importantes en el Programa Nacional de Mejoramiento Genético.



## Evaluación Genética de Ganado Holando 2005

Actualmente los productores disponen no sólo de la evaluación genética para producción de leche y para calificación sino también de la información correspondiente a producción de proteína y de grasa. Esto permite al productor seleccionar por las características que más influyen en sus ingresos.

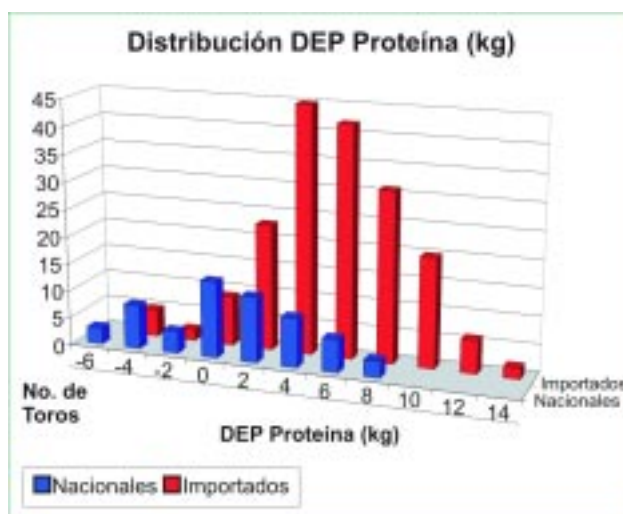
El disponer de DEP para producción de proteína y grasa ha sido posible gracias al esfuerzo de los productores y de las instituciones mencionadas, que abarataron los costos de los análisis de dichos componentes en la leche. Luego de varios años de acumulación de registros, se ha logrado la información suficiente como para poder obtener DEPs confiables para Producción de Proteína y Grasa.

Así, Uruguay es el primer país en la región que dispone de evaluación genética nacional para producción de proteína, lo que nos coloca en una situación ventajosa en términos comparativos con los demás países sudamericanos.

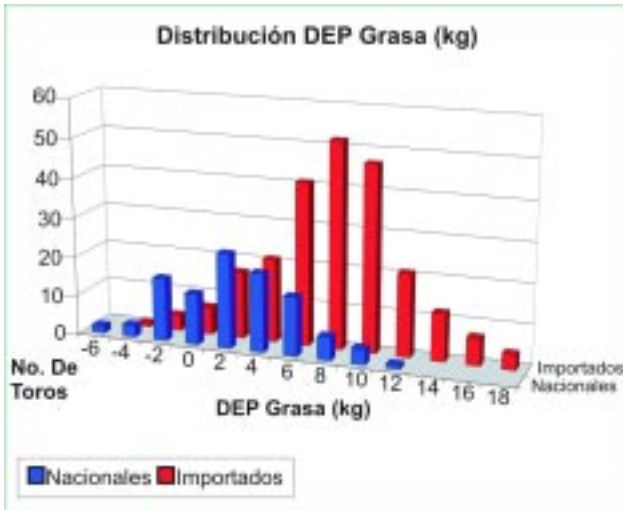
Este año se publicó información de 833 toros, incluyéndose tanto toros nacionales como importados. De dicho total, 341 disponen de información publicada de DEP para proteína y 221 disponen de DEPs para las 28 características de Tipo actualmente analizadas. Para el cálculo de los valores genéticos se utilizó información proveniente de 500 mil lactancias, de las cuales

115 mil disponían de información validada de producción de grasa y 78 mil de producción de proteína, así como 25.000 calificaciones lineales.

En las gráficas se observa claramente que los toros que se han utilizado en nuestro país presentan una variabilidad importante en cuanto a la habilidad genética de producir proteína y grasa.



Gráfica 1 - Distribución de DEP para proteína en toros usados en el país.



Gráfica 2 - Distribución de DEP para grasa en toros usados en el país.

Esto implica que disponemos de toros (importados y nacionales) muy superiores al resto, tanto para producción de proteína como de grasa. Una decisión “inteligente” al momento de seleccionar los toros o el semen a utilizar permitirá mejorar el rodeo para dichas características, lo cual NO significa necesariamente mayor gasto en semen, sino manejar adecuadamente la información disponible.

Es importante destacar que, aparte de la información genética de los toros publicada en el catálogo, 500 productores socios de ARU o el INML disponen de la información genética de sus hembras (vacas, vaquillonas y terneras). Este año, se entregó información genética



de más de 200 mil vacas para producción de leche, de las cuales más de 72 mil disponían de información de grasa y 53 mil de información de proteína.

Hoy en día, el productor dispone de información nacional muy valiosa para seleccionar los machos (toros o semen) y para seleccionar las hembras que formarán parte de su rodeo (reemplazos y descartes). Una correcta utilización de esta información en los momentos clave le permitirán mejorar el nivel genético de su ganado, elevando así la eficiencia productiva del mismo y por ende mejorando el retorno económico de su empresa.

La información está, la clave es **USARLA**.



Laboratorio de Calidad de Leche de INIA La Estanzuela

### Próximos pasos

Si bien el país ha avanzado significativamente en la información actualmente disponible para el productor, queda por delante el incluir otras características de relevancia económica.

Entre ellas el contenido de células somáticas y características reproductivas, así como el disponer de un Índice de selección que ayude al productor a hacer una correcta ponderación a la hora de seleccionar su ganado.