

# ASPECTOS PRACTICOS DEL MEJORAMIENTO GENETICO EN EL GANADO LECHERO

MV. MSc. Daniel Casanova, Prof. MSc. Cecilia Andere y MV. MSc. Edgardo Rodríguez

Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
Asociación Criadores de Holando Argentino

## Introducción

El tipo de respuesta que podamos brindar para solucionar los problemas a los que nos enfrenta cualquier actividad productiva estará íntimamente relacionado al *conocimiento* que tengamos sobre el manejo de la empresa en su conjunto. Como un proceso dinámico, este conocimiento se irá construyendo por la experiencia previa, la actualización continua y la interpretación de la información que surja de la propia actividad.

De manera particular, podemos hablar de *conocimiento* relacionado al manejo reproductivo, sanitario, nutricional, económico, financiero, administrativo y genético.

En resumen, el éxito de nuestra explotación dependerá de la orientación que le demos a cada uno de los distintos **eslabones** que componen el sistema de producción, en donde el análisis de la información es una de las principales herramientas a utilizar para la obtención de un resultado deseado.

### La genética: es el último eslabón?.....

Si bien, muchos han manifestado que la genética es el último eslabón de la cadena del sistema de producción en el cual deberíamos detenernos para su mejoramiento, considero que esto último no debiera querer decir dejarla de lado, sino que debemos mejorar principalmente las condiciones reproductivas, sanitarias y nutricionales para que, finalmente, nuestra inversión en genética retorne el beneficio esperado.

Además, tengamos en cuenta que a diferencia de la reproducción, nutrición o sanidad la genética se acumula. Es lenta sí, pero su mejoramiento se va acumulando en el tiempo y no sufre las variaciones estacionales o anuales de los restantes eslabones del sistema.

### La producción animal y la genética

Si consideramos que un determinado animal (macho o hembra), elegido por nosotros, contribuye con un 50% en la genética de sus hijos, con un 25% en la genética de sus nietos y con un 12,5% en la de sus bisnietos, podemos observar la importancia que adquiere la decisión de una simple elección de un reproductor a utilizar en nuestro programa de apareamientos, pues se proyecta más allá de una primer generación.

Anteriormente, la elección de reproductores para mejorar la producción se basaba en evaluaciones visuales, el pedigree (antecedentes) de los animales y en el reconocimiento de los criadores hacia ese animal seleccionado. Luego, paralelamente a la incorporación de la técnica de la inseminación artificial, fueron desarrollándose otras herramientas que tuvieron como objetivo estimar el valor genético de los animales.

Es así que hoy el productor cuenta, mediante la evaluación genética, con otra ayuda importante para el incremento de la rentabilidad de su explotación, siendo ésta la que nos dice acerca de lo que vale un animal por su genotipo y no por su fenotipo.

Estos resultados los encontramos en los llamados 'Resúmenes de Padres' o 'Evaluaciones Genéticas', donde los toros y las vacas cuentan con las valoraciones genéticas correspondientes a las características productivas y morfológicas consideradas en los programas de mejoramiento de cada país. Entendiéndose por características productivas a Kg. de leche, grasa y proteína, y características morfológicas a las de tipo – principales y generales– como son colocación de isquiones, inserción de ubre anterior, sistema mamario, patas y pezuñas, grupa, etc.

En resumen, podemos indicar que:

**“Como las producciones y calificaciones morfológicas que observamos, es decir sus valores fenotípicos, no son criterios precisos de selección debido a que en ellas no sólo interviene la constitución genética del animal, sino también el efecto de los factores ambientales como la edad al parto, el mes de parto, el tambo en que produce la vaca, el estado de la lactancia, etc., fue necesario desarrollar metodologías apropiadas para poder disponer de una estimación precisa del valor genético del individuo, y con la ayuda de la inseminación artificial poder difundir los mejores reproductores de una población”.**

Esto que parece tan abstracto y difícil de comprender es lo que ha sido, y está siendo, la causa del explosivo incremento del potencial genético de los rodeos de leche y carne, en el mundo en los últimos 60 años.

En definitiva, debemos conocer que como productores disponemos de una gran variabilidad de información que es de gran ayuda en el momento de tomar decisiones acerca de la genética a incorporar en nuestro establecimiento. Es decir, resultados del comportamiento productivo y morfológico de nuestras vacas y de un gran número de toros de diferentes orígenes.

### **Pero...¿Cómo llegamos a la información?**

Todo proceso de toma de decisiones necesita del análisis de información si se quiere ser cada vez más eficiente. En algunos casos se puede acceder sencillamente a la información, como lo es el resultado de vacas preñadas y vacías mediante el tacto, y otras veces no es tan sencillo debido al requerimiento de ciertas estructuras que garanticen la cantidad y calidad de la información.

Este último es el caso de la información genética para producción de leche. Habíamos mencionado que la producción observada no es un criterio preciso para decidir que animal seleccionar o de que animal dejar descendientes y por otro lado, debemos tener en cuenta que el macho no manifiesta la característica. En consecuencia, se desarrollaron e implementaron sistemas de control y métodos de selección adecuados a las características de esta producción.

### **Control de Producción e Identificación Animal**

Los comienzos del control de producción en el ganado de leche se remontan a 1895, siendo Dinamarca uno de los primeros países en desarrollarlo.

En Argentina, la primera Sociedad de Control Lechero fue organizada por el Ministerio de Agricultura de la Nación, a través de la Dirección de Lechería dependiente de la Dirección General de Ganadería, en septiembre de 1911. Pero el control oficial de productividad no se estableció formalmente hasta agosto de 1924. A partir de allí, comenzó a organizarse el servicio de Control Lechero Oficial (CLO), que fue llevado a cabo por diversas entidades rurales hasta que en 1981 el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la Nación, a través del decreto 688/81, le transfirió a la Asociación de Criadores de Holando Argentino (ACHA), la organización, fiscalización y certificación del control de producción de ganado lechero en todo el territorio del país.

En síntesis, el Sistema de Control de Producción Lechera comprende los siguientes accionares: control de la producción mensual e individual de ganado lechero, fiscalización de registros de servicios, denuncias de nacimientos, toros padres, existencia de semen, propiedad del criador, organización, fiscalización y certificación de las pruebas de progenie en reproductores de ganado de raza lechera.

### **Cuencas lecheras Argentinas y el Control Lechero Oficial**

En nuestro país consideramos como zona lechera, parte de la provincia de Buenos Aires; centro y sur de Santa Fe; sur y este de Córdoba; centro y sur de Entre Ríos, existiendo también importantes cuencas lecheras en las provincias de Salta y Formosa.

Con respecto al Control Lechero Oficial podemos mencionar que éste tiene a su cargo el control de aproximadamente el 15% del total de vacas destinadas a la producción de leche en Argentina. En la actualidad son controladas más de 432.000 vacas a través de 84 Entidades de Control Lechero, distribuidas dentro de 7 regiones lecheras, que se describen en la tabla 1.

Tabla 1- Regiones lecheras

REGIONES	Número Entidades/ Región	Tambos	Vacas Totales
Buenos Aires	43	1.081	238.425
Santa Fe	19	602	116.266
Córdoba	15	232	62.458
Entre Ríos	4	60	13.602
La Pampa	1	7	710
Salta	1	3	1.011
Formosa	1	3	278
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>1.988</b>	<b>432.750</b>

Fuente: Cifras Control Lechero Oficial (ACHA). Información 2005.

En la tabla 2 podemos observar la evolución del Sistema de Control Lechero Oficial desde el año 1998 al año 2005, de donde podemos indicar una recuperación del sistema desde el período 2002-2003, luego de la severa crisis que afectara a nuestro país entre los años 2000 y 2002.

Tabla 2. Evolución del Sistema de Control Lechero Oficial

Años	Entidades	Tambos	Vacas totales
1998	101	2.502	515.110
1999	97	2.377	506.684
2000	94	1.900	424.627
2001	92	1.892	421.698
2002	85	1.330	305.536
2003	84	1.448	341.773
2004	86	1.619	386.398
2005	84	1.988	432.750

Fuente: Cifras Control Lechero Oficial (ACHA). Información 2005.

### Registro de Crías

El Registro de Crías (RC) es el sistema por el cual se registran las crías hembras de ganado no pedigree de raza Holando Argentino que cumplan con los requisitos dispuestos en el reglamento correspondiente. El mismo le otorga una numeración correlativa a los animales inscriptos y los categoriza según los antecedentes productivos y reproductivos, siendo en la actualidad un sistema de identificación individual y trazabilidad animal oficial con reconocimiento internacional.

En la actualidad el total de inscripciones procesadas supera la cifra de 3.500.000, siendo el número de inscripciones anuales desde el año 2000 superior a las 180.000 hembras.

### Secciones del Registro de Crías

En función de los antecedentes genealógicos, productivos y fenotípicos que acrediten las hembras a inscribir, el Registro de Crías dispone de cuatro secciones:

- **Plantel Base (PB):** Es la categoría otorgada a todos los animales de rodeo general que no presenten antecedentes genealógicos reconocidos.

- **Cría Inscripta (CI):** Es la categoría que se otorga a aquellos animales con genealogía reconocida, sin datos de producción de madre y cuyo padre presenta número de registro en el Herd Book Argentino.
- **Cría inscrita con madre controlada (CL):** Es la categoría que se otorga a las hembras que, además de contar con antecedentes genealógicos reconocidos su madre se encuentra bajo control lechero oficial.
- **Cría inscrita con madre controlada y calificada por tipo (CLT):** Es la categoría que se otorga a las hembras que, además de presentar antecedentes reproductivos y productivos reconocidos oficialmente, su madre haya sido calificada fenotípicamente.

Con excepción del Plantel Base, el Registro de Crías irá determinando categorías específicas en cada una de las restantes secciones, de acuerdo al grado de información oficial acumulada por cada hembra al momento de su registro.

### **Registro genealógico RC Definitivo (RCD)**

El Registro de Crías Definitivo constituye la categorización de máxima jerarquía donde la Asociación de Criadores de Holando Argentino reconoce pureza racial a las hembras inscritas. Para acceder al RCD los animales deberán acreditar los siguientes antecedentes: Cuarta generación con genealogía reconocida, Cuarta generación con control lechero de la madre y Calificación por tipo de la madre. Así, las hembras que alcancen esta categoría podrán ser inscritas como Puro de Pedigree en el Herd Book Argentino previa realización de los trámites correspondientes ante la Sociedad Rural Argentina.

### **Registro de Pedigree**

Es el registro en el Herd Book Argentino, que otorga la Sociedad Rural Argentina a machos y hembras con genealogía de pedigree reconocida.

El proceso de inscripción por parte de los productores debe seguir pasos similares a los descriptos anteriormente; sin embargo no existen las categorías mencionadas en el punto anterior ya que en este registro se inscriben pura y exclusivamente animales con garantía de pureza racial. Otras diferencias con el registro de crías, es la exigencia de la calificación morfológica de los reproductores y la obligación de los productores de realizar el control lechero oficial de su rodeo.

El número aproximado de animales inscritos anualmente es de 2.000 machos y 3.000 hembras.

### **Clasificación fenotípica**

No solo el control de la producción y el registro individual han sido el motivo del importante incremento de los valores productivos observados en los bovinos Holando. La conformación fenotípica de la raza fue materia de permanente preocupación entre los criadores de todo el mundo. Tal es así que numerosos son los trabajos realizados cuyo objetivo es la búsqueda de un animal equilibrado, que produzca abundante leche con alto contenido de grasa y proteína, pero que a su vez permanezca el número de años adecuado en el establecimiento respondiendo a los fines económicos perseguidos. Para poder realizar estos estudios y obtener ese tipo de animal es que se implementó un sistema de calificación animal y así reunir la información necesaria. Este sistema califica morfológicamente al animal de acuerdo a un sistema numérico establecido.

En Argentina, la calificación por tipo de la raza consiste en el uso de una tabla especial de puntos, que sigue los lineamientos generales establecidos en otros países y que están a favor de un mejoramiento rápido y positivo de los planteles; fue reglamentada oficialmente y otorga las siguientes puntuaciones: Excelente, Muy Bueno, Bueno Más, Bien, Regular y Pobre para 9 caracteres generales y valores de 1 a 9 para 18 caracteres lineales principales.

En la tabla 3 observamos el número de calificaciones realizadas por año desde 1995 a 2005.

Tabla 3. Calificaciones anuales.

<b>Año</b>	<b>Calificaciones</b>
1996	8.155
1997	9.193
1998	8.600
1999	13.924
2000	10.409
2001	8.594
2002	8.367
2003	7.833
2004	9.175
2005	12.090

Fuente: ACHA. Información agosto de 2005.

Cuando analizamos el porcentaje de vacas calificadas según puntuación para Puntaje final observamos que aproximadamente el 55% de las vacas corresponde a las puntuaciones Bueno más, Muy Bueno y Excelente.

**“En resumen, podemos afirmar que tanto el Sistema Oficial de Control de Producción, como el registro individual de los animales mediante el Registro de Crías y la Calificación por Tipo son los principales pilares en que se sustenta todo programa de mejoramiento de una raza. De éstos se obtiene la información que por un lado utiliza el productor para el manejo nutricional y reproductivo de su rodeo y por otro lado es el sustento de las evaluaciones genéticas para las características de producción y tipo”.**

### **Evaluación genética**

Continuando con los ítem que desarrollamos anteriormente (control de producción y calificación por tipo) podemos decir que el mejoramiento constante que ha experimentado la producción lechera se apoya en tres pilares básicos: 1) el registro de información productiva y morfológica, 2) los registros genealógicos y 3) las pruebas de progenie por producción y morfológica.

A fines de 1980 Argentina obtiene los primeros datos preliminares para la evaluación de toros. Como las tendencias mundiales estaban dejando de lado el método de comparación con contemporáneas; se resolvió implementar para la prueba única de progenie y grasa el “Método Blup” (mejor producción lineal no viciada).

De esta manera, desde 1984 a 1997, con apoyo de la Asociación Holstein de Canadá; quien cooperó estrechamente en el mejoramiento de ganado Holando Argentino mediante la implementación del Sistema Lineal de Calificación por Tipo, se publicaron volúmenes anuales correspondientes a la valoración genética de los toros utilizados en Argentina.

Sin embargo, debido al constante avance en el desarrollo de técnicas de valoración de reproductores, la Asociación Criadores de Holando Argentino firma un convenio con la Facultad de Ciencias Veterinarias de Tandil perteneciente a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, para implementar a partir de 1998, la metodología Blup-Modelo Animal. Esta nueva metodología permite no sólo estimar con mayor precisión el valor genético de los animales evaluados, sino además obtener valores genéticos para las hembras de la población analizada y así convertirse en una herramienta más a ser utilizada para la selección en los rodeos lecheros.

### **Interpretación de la información genética**

En Argentina las evaluaciones genéticas se expresan en Habilidad de Transmisión Predicha para las características de producción y en Habilidad de Transmisión Estandarizada para las características de Tipo.

## **¿Cómo interpretamos los valores de la prueba?**

Cuando expresamos un valor genético en habilidad de transmisión, lo que estamos diciendo es que con cierta confiabilidad “esperamos” que futuras hijas de ese animal repitan ese valor. Supongamos un toro con un valor genético de +500 Kg. para la característica Kg. de leche. Lo anterior significa que en promedio esperamos que las hijas de este toro presenten un valor genético de +500 Kg. de leche con respecto al valor genético promedio de las vacas nacidas en el año 2000 (base genética). Se debe tener en cuenta que los valores genéticos no se están refiriendo a la producción real del animal, sino que son valores que sirven para el ranqueo de los animales.

## **¿A qué nos referimos cuando mencionamos base genética y vacas nacidas en un determinado año?**

Ambos términos significan lo mismo. La mayoría de los países expresan los valores genéticos de los animales evaluados, sean estos en valor de cría o habilidad de transmisión, referidos a un nivel genético determinado. En general este nivel hace referencia al valor genético medio de las vacas presentes en la evaluación de ese país nacidas en un determinado año; convirtiendo este valor en “0”. Esta operación sólo se realiza para que los valores genéticos no se transformen en números demasiado altos con el transcurrir del tiempo. En la Argentina actualmente ese año es 2000, que cambiará al 2005 en el año 2010. De esta manera, todos los valores genéticos de los animales evaluados están expresados como desvío de una base genética que se modifica cada un número determinado de años.

## **¿Qué nos dice la evaluación genética por tipo?**

Los resultados de las evaluaciones genéticas para los caracteres de tipo también se expresan de manera diferente según cada país. Por ejemplo en determinados países los valores genéticos presentan extremos de -15 y +15, mientras que en Estados Unidos y otros países como el nuestro, los valores se encuentran entre -3 y +3, siendo esta última forma de expresión la recomendada por los organismos internacionales.

De la misma manera que para los caracteres de producción, los valores genéticos de los caracteres morfológicos se estiman en Habilidad de Transmisión Predicha (HTP). Sin embargo, al no expresarse todos los caracteres morfológicos en las mismas unidades (lineales principales de 1 a 9 y generales de 40 a 90), se dificulta su comprensión y la visualización de los diferentes valores genéticos en un mismo gráfico. Una de las soluciones a esto último es expresar los valores genéticos en Habilidad de Transmisión Estandarizada (HTE) que consiste en la estandarización de los valores obtenidos para cada uno de los caracteres permitiéndonos detectar aquellos animales que presenten valores extremos para una u otras características.

Así, los caracteres lineales y generales estandarizados son de muy fácil comparación debido a que presentan un mismo rango de variación para todos los caracteres analizados.

Como ejemplo podemos indicar que un valor cero de HTE (0.0) representa el promedio de la raza para ese carácter y es dónde se encontrarán la mayoría de los animales en un determinado año (base). En el intervalo comprendido entre -1.0 y + 1.0 encontramos el 68% de los valores genéticos de la población, entre -2.0 y +2.0 el 95% y entre -3 y +3 el 99%. Si un reproductor tuviera un valor genético de +2.1 para inserción posterior, estaría indicando que su futura descendencia presentará en promedio valores genéticos que se encontrarán dentro del 2.5% superior de la población.

Finalmente, debemos recordar que algunos caracteres son considerados mejores en uno de los extremos, mientras que otros, como colocación de isquiones y aplomos posteriores, tienen un óptimo en valores intermedios.

## **¿Es importante la CONFIABILIDAD o REPETIBILIDAD?**

Este es un concepto que debemos tener más que presente en el momento de leer la evaluación de un animal (sean valores genéticos productivos o morfológicos) porque nos está indicando la probabilidad de que el valor genético de un toro o vaca se transmita a su descendencia.

La repetibilidad mide la exactitud o precisión con que está calculado cada índice genético y depende de la heredabilidad de la característica, del número de hijas, de su distribución en los tambos y del número de compañeras en cada grupo de comparación, estando influenciada además, por la información de los

parientes más cercanos. Esto significa que a medida que un reproductor incrementa el número de hijas con información (lactancias o calificación) y éstas están distribuidas en un mayor número de tambos, aumenta el valor de repetibilidad. Esto no quiere decir que los valores genéticos de sus futuras hijas serán superiores o inferiores, sino que tendremos mayor confiabilidad sobre el valor genético del animal considerado y así de lo que podrá transmitir a su descendencia. Un ejemplo de lo mencionado son los toros en prueba, donde pueden presentar valores genéticos de una gran magnitud, pero como no tienen descendencia suficiente la repetibilidad de estos valores es aún baja. Por lo tanto no tenemos mucha seguridad que las futuras hijas de ese toro se comporten de manera similar.

En líneas generales, la elección de los toros a utilizar debería depender de las características propias del estado productivo y reproductivo del rodeo de cada productor además del presupuesto asignado por él al rubro 'inseminación artificial'. A modo de ejemplo general podemos mencionar que un establecimiento con un valor genético promedio en producción no necesariamente tiene que recurrir a toros extremadamente superiores, diferente a las decisiones que surgirán, seguramente, de un establecimiento con altos valores genéticos productivos donde además se deberá incrementar el énfasis puesto en aquellas características morfológicas relacionadas con la producción. Por eso es importante que el productor pueda conocer que aspectos deberían mejorarse de sus animales para hacerlos más rentables.

Para ejemplificar lo que mencionamos en el párrafo anterior, consideremos un productor que al finalizar el análisis de la información genética de su rodeo a determinado que un grupo de vacas posee un valor genético promedio de +100 kg de leche y desea mejorar esa característica. Este productor puede recurrir a las tablas de valores genéticos promedio que se le entregan junto con los valores de sus vacas y así poder determinar que no necesariamente tiene que recurrir a los toros que se encuentran en el mejor 5% de la población para mejorar su rodeo (tabla 4) (recordemos que los mayores valores genéticos en general están positivamente asociados a mayores precios). Utilizando toros que se encuentren dentro del mejor 10% también logrará una mejora aceptable.

**Tabla 4. VALORES GENETICOS PROMEDIOS, MINIMOS Y MAXIMOS PARA LOS TOROS EVALUADOS SEGUN POSICION\***

POSICION	CARACTERES DE PRODUCCION					CARACTERES DE TIPO			IPM
	Leche (kg) HTP	Grasa (kg) HTP	GRASA (%) HTP	Proteína (kg) HTP	Proteína (%) HTP	Calificación Final HTE	Patas y Pezuñas HTE	Sistema Mamario HTE	
Mejor 5%	431 (357; 812)	14 (12; 24)	0.08 (0.06; 0.20)	14 (12; 23)	0.08 (0.06; 0.18)	1.87 (1.57; 3.19)	3.09 (2.48; 5.80)	1.85 (1.51; 3.10)	956 (842; 1412)
Mejor 10%	371 (286; 812)	12 (10; 24)	0.07 (0.04; 0.20)	12 (10; 23)	0.06 (0.04; 0.18)	1.63 (1.28; 3.19)	2.59 (1.87; 5.80)	1.58 (1.20; 3.10)	859 (716; 1412)
Mejor 50%	191 (31; 812)	6 (1; 24)	0.02 (0.00; 0.20)	8 (4; 23)	0.03 (0.00; 0.18)	0.70 (-0.19; 3.19)	0.94 (-0.33; 5.80)	0.64 (-0.28; 3.10)	493 (109; 1412)
Todos	42 (-656; 812)	1 (-21; 24)	0.00 (-0.23; 0.20)	4 (-18; 23)	0.00 (-0.17; 0.18)	-0.17 (-3.99; 3.19)	-0.12 (-4.54; 5.80)	-0.26 (-3.98; 3.10)	106 (-1244; 1412)
N° toros	7,678	7,678	7,678	3,759	3,759	4,644	4,644	4,644	3,554

\* Para la obtención de los valores genéticos promedios, mínimos y máximos se consideraron los toros que presentaron hijas con dato de producción o calificación por tipo a partir del 1° de Enero de 1988.

Finalmente, Es importante que mencionemos que no se deben comparar valores genéticos de pruebas de diferentes países sin un análisis específico. Esto es debido a que la población y las condiciones de manejo consideradas difieren según cada país. Por otro lado debemos tener en cuenta que las evaluaciones pueden emitirse en Valor de Cría o Habilidad de Transmisión Predicha, ser diferentes las unidades en que se expresan estos resultados y ser distinta la base genética utilizada. Por lo tanto para poder comparar los resultados de las evaluaciones emitidas por los distintos países es necesario participar en las evaluaciones internacionales realizadas por Interbull.

También es necesario que aclaremos que no se deben comparar las evaluaciones genéticas de diferentes meses realizadas en un mismo país, debido a que se incorpora más información de una prueba a la siguiente y además puede haberse modificado la base genética o de referencia.

### Algunos resultados del Programa de Evaluaciones Genéticas de la raza Holando Argentino

En este apartado describiremos el comportamiento de la genética utilizada en Argentina según su origen y finalmente, la relación de las distintas categorías del Registro de Crías del Holando Argentino con el mejoramiento genético de la raza.

#### Comportamiento de la genética utilizada en los rodeos Argentinos

Con respecto a la genética que ha venido utilizándose en nuestro país podemos indicar que en su mayoría fue de origen norteamericano. En el gráfico 1 presentamos la distribución de los padres con año de nacimiento mayor a 1980 y cuya prueba por producción de leche tuvo una repetibilidad mayor a 80%. Así podemos observar que un 57% de los toros es de origen norteamericano, 27% argentino, 13% canadiense, 1% holandés, 1% neocelandés y 1% español.

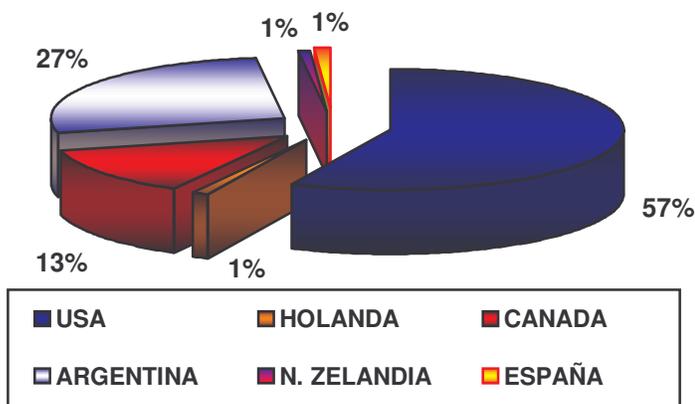


Gráfico 1. Porcentaje de toros utilizados en Argentina según origen.

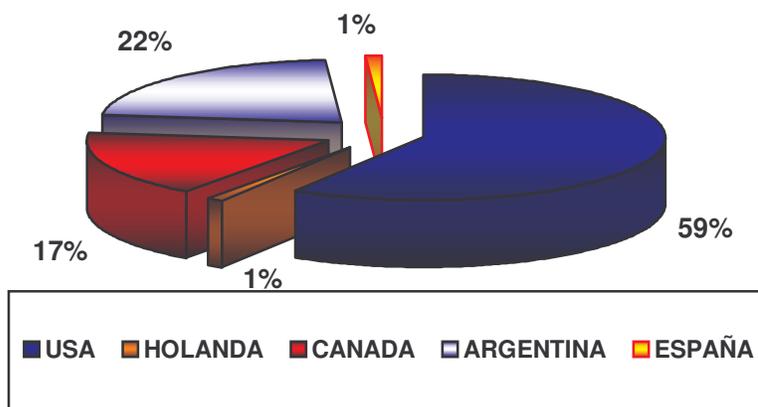


Gráfico 2. Porcentaje de toros utilizados en Argentina según origen.

En el gráfico 2, la distribución de los padres con año de nacimiento mayor a 1980 y cuya prueba por tipo tuvo una repetibilidad mayor a 80% nos muestra que un 59% de los toros utilizados en nuestro país fue de origen norteamericano, 22% argentino, 17% canadiense, 1% neocelandés y 1% español.

Ahora bien, ¿qué podemos mencionar acerca del comportamiento genético de estos toros?

En la tabla 5 podemos observar que cuando el criterio de ordenamiento fue por producción de leche son los toros de origen norteamericano los que obtuvieron el mayor valor. No obstante, cuando el ordenamiento lo hicimos por tipo, en la tabla 5 observamos que el mayor valor corresponde a los toros canadienses (desestimamos el mayor valor que corresponde al origen español debido que ha sido el resultado de un solo toro).

Con respecto a los valores que presentamos en la tabla 5, y específicamente sobre los resultados de los toros de origen argentino, debemos tener muy en cuenta que estamos considerando todos los toros que pudieron ser evaluados, es decir los que están en prueba y los probados. En general, podemos indicar que en los toros de los restantes orígenes ha habido una selección previa a su utilización en nuestro país. Tal es así que cuando observamos el porcentaje de toros positivos de origen argentino, éste es solo de aproximadamente el 50%, mientras que para los toros de origen norteamericano, canadiense y holandés el porcentaje de toros positivos es elevado. Por otro lado, si bien el porcentaje de toros extranjeros positivos es elevado, no es el cien por ciento, siendo éste uno de los fundamentos de la existencia de las evaluaciones nacionales.

Tabla 5. Valores genéticos de los toros utilizados en Argentina según origen.

Ordenados solo por leche					Ordenados solo por tipo				
País de origen del toro	Toros	Kg leche HTP	Valor superior kg leche - HTP	Positivos %	País de origen del toro	Toros	Tipo HTE	Valor superior tipo - HTE	Positivos %
USA	668	234	677	90	USA	305	0.72	3.19	80
Canadá	141	138	479	84	Canadá	87	0.94	2.56	76
Holanda	12	227	350	100	Holanda	1	0.3	0.3	100
España	9	145	364	89	España	1	1.3	1.3	100
N. Zelanda	10	29	238	50	N. Zelanda				
Argentina*	316	26	528	57	Argentina**	117	-0.12	1.96	44

\*\* Toros en prueba y probados. Fuente: Evaluación genética ACHA-FCV Noviembre 2004

### Identificación y registro animal con relación al mejoramiento genético del Holando

Para comprender mejor los resultados que presentaremos en este capítulo es importante recordar que en función de los antecedentes genealógicos, productivos y fenotípicos que acrediten las hembras a inscribir, el Registro de Crías asignará alguna de las siguientes cuatro secciones:

- **Plantel Base (PB):** Es la categoría otorgada a todos los animales de rodeo general que no presenten antecedentes genealógicos reconocidos.
- **Cría Inscripta (CI):** Es la categoría que se otorga a aquellos animales con genealogía reconocida, sin datos de producción de madre y cuyo padre presenta número de registro en el Herd Book Argentino.
- **Cría inscripta con madre controlada (CL):** Es la categoría que se otorga a las hembras que, además de contar con antecedentes genealógicos reconocidos su madre se encuentra bajo control lechero oficial.
- **Cría inscripta con madre controlada y calificada por tipo (CLT):** Es la categoría que se otorga a las hembras que, además de presentar antecedentes reproductivos y productivos reconocidos oficialmente, su madre haya sido calificada fenotípicamente.

En la tabla 6 presentamos los valores genéticos para kg de leche, kg de grasa y calificación final de las vacas del Registro de Crías de la Asociación, teniendo en cuenta si el padre estaba identificado y también el número de generaciones con genealogía conocida. Las secciones consideradas para la presentación de resultados son PB (plantel base) y las distintas posibilidades de CL (cría inscripta con madre controlada).

En general, podemos indicar que a medida que aumentan las generaciones de genealogía conocida mayores son los valores genéticos de las vacas. Para kg de leche el incremento genético promedio hasta la 4<sup>ta</sup> generación fue de 52 kg de leche por generación (expresado en habilidad de transmisión predicha-HTP).

Tabla 6. Registro de Crías. Valores genéticos para características de producción y tipo según generaciones de genealogía conocida.

Generaciones	Kg Leche HTP $\pm$ DE*	Kg Grasa HTP $\pm$ DE*	Tipo HTE $\pm$ DE*
G. no conocida- PB	-111	-3.8	-1.06
1er G. Conocida- CL1	-10	-0.5	-0.68
2da G. Conocida- CL2	47	1.3	-0.42
3ra G. Conocida- CL3	82	2.4	-0.09
4ta G. Conocida- CLD	103	3.0	0.30
<b>Incremento</b>	52	2.0	0.49

\* Desvío estándar. Fuente: Evaluación genética ACHA-FCV. Noviembre 2004

La mayor diferencia en cuanto a valores genéticos la observamos entre la categoría de vacas que tenía el padre identificado (primer generación de genealogía conocida) y la que presentaba padre desconocido. Con respecto a los valores genéticos de producción y morfología esta diferencia fue de +101 kg de leche (HTP), +3.3 kg de grasa (HTP) y +0.38 unidades de desvío estándar para la característica calificación final (HTE), todos éstos en beneficio de la categoría con padre identificado (primer generación).

Cuando consideramos los valores fenotípicos, también observamos un incremento de los mismos al aumentar el número de generaciones con genealogía conocida. El incremento por generación correspondiente a kg de leche fue de 142 kg, mientras que para kg de grasa fue de 5.0 kg.

En el gráfico 3 presentamos los valores fenotípicos para kg de leche a 305 días según el número de generaciones de genealogía conocida. Debemos recordar que se indican solamente para hacer una descripción general de las distintas categorías debido a que los valores fenotípicos no son, en producción de leche, un criterio de selección adecuado.

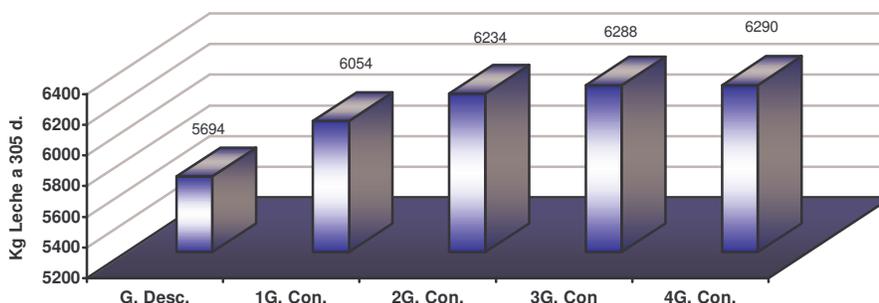


Gráfico 3. Producción de leche a 305 días según el número de generaciones de genealogía conocida.

Como podemos apreciar en el gráfico 3, es también entre las categorías genealogía no conocida (G. Desc.) y primer generación de genealogía conocida (1G. Con.) donde se presentó la mayor diferencia, siendo la misma de +360 kg de leche.

En resumen, podemos indicar que los animales con una correcta identificación del padre presentaron valores genéticos y fenotípicos superiores a los animales sin padre identificado, mostrando al sistema de registro

implementado por la Asociación Criadores Holando Argentino como una herramienta de gran utilidad que le es de ayuda al productor para mejorar la calidad morfológica y productiva de su rodeo.

### **Puntos para recordar**

- Las producciones fenotípicas, es decir lo que se observa, no son buenos indicadores de lo que vale genéticamente el animal.
- Para estimar el genotipo de los animales se desarrollaron las evaluaciones genéticas.
- El Control Lechero Oficial, la calificación por tipo y los registros genealógicos son los generadores de información de los que se nutre la evaluación genética de machos y hembras de la raza Holando Argentino.
- Todo productor que realiza Control Lechero Oficial tiene a los animales actuales e históricos de su rodeo genéticamente evaluados por producción.
- Todo productor que además califica a sus vacas tiene a los animales actuales e históricos de su rodeo genéticamente evaluados por tipo.
- La información genética del rodeo es una herramienta más al momento de seleccionar y determinar el nivel genético adecuado de los reproductores a utilizar.

### **Bibliografía**

ACHA. 1977. **Registro Selectivo**. Reglamento. 20p.

ACHA. 1982. **Control Lechero Oficial**. Reglamento. 35p.

ACHA. 1991. **Reglamento de Registro de Crías y Genealógico – RC Definitivo**. 16p.

ACHA. 2003. **Control Lechero Oficial**. Informe Octubre 2003.

CASANOVA, D., RODRÍGUEZ, E.M. y ANDERE, C.I. 2004. **Evaluación Genética de Reproductores Holando Argentino. Producción y Tipo**. Ed. Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. 7ª edición. Noviembre 2004. 200p.

CONTI, V. 1981. **Holando Argentino**. Revista Nuestro Holando. Supl. 43.

ICAR. International Committe for Animal Recording. <http://www.icar.org>

MEYN, K., MOCQUOT, J.C. and WICKHAM, B. 2000. **A Prospective View of Animal Recording**. 32<sup>nd</sup> ICAR Session. Bleu, Slovenia. May, 2000.

NUESTRO HOLANDO. 1994. **50 Años en Blanco y Negro**. Revista Nuestro Holando. N°410. Año XXXVIII: 21-38.