

# **APORTES** para ganar con la **GENÉTICA** CREA Cabañas





# APORTES para ganar con la GENÉTICA

## CREA Cabañas

### ■ Autores

#### Miembros del CREA Cabañas

Lic. Miguel R. Pertino

Presidente de la Mesa Ganadera Zona SE

Vet. Franco Faldini

Med. Vet. Enrique Martín Vergara

Presidente del CREA Cabañas

#### FAUBA

Profesor Dr. Rodolfo Juan Carlos Cantet

Instituciones intervinientes en la jornada

---



Convenio



Colegio de Veterinarios  
de la provincia de Buenos Aires



# INTRODUCCIÓN

---

Este manual, producido por dos veterinarios y un economista, cabañeros y productores rurales –no genetistas–, tiene como objetivo colaborar en la fascinante búsqueda del mejor resultado a través del uso práctico de la genética.

El cambio de paradigma que significó pasar de la selección por pedigrí y apreciación/observación visual a una selección científica y objetiva mediante mediciones de cada uno de los factores económicos fue determinante en el aumento exponencial de la productividad en cada una de las especies en las que se aplicó. Así, las ponedo-

ras pasaron de una producción de 40 huevos anuales a una de 300, y la producción láctea en Estados Unidos pasó en 30 años de 75.000 millones de litros a cerca de 100.000 millones, con un 20% menos de vacas.

En ganadería de carne, tenemos el testimonio local de Pedro Gatti, de Saladillo-Tres Arroyos, quien en su ciclo completo, del potrero al restaurante, acrecentó el aumento diario de peso en el *feed lot* entre un 30 y 40% a expensas de una genética superior. Y la excelente calidad de la carne, por su aceptación indeclinable, lo condujo a producir carne con marca propia.

# Información genética. Un camino rentable

Somos cabañeros y seguramente nos gustan las mismas cosas que a ustedes: la preñez por encima del 90%, mucho testículo, mejorar la culata, la cabeza... Pero como productores CREA, nos *domina* otra deformación profesional: nos gusta la renta. Aumentar los ingresos, bajar los gastos. Desde esa óptica, queremos exponer la genética vacuna; trataremos de darles herramientas de aplicación práctica.

En la JAT de Ayacucho, en junio del 2014, el Ing. Agr. Santiago Fariña señalaba que los factores de mayor relevancia económica de la empresa ganadera son

## la PRODUCCIÓN y la RECOLECCIÓN del FORRAJE.

Pero este axioma parece quedar *rengo*, porque habría que preguntarse...

¿Quién consume ese forraje?

¿Un desconocido o un Fórmula 1?

LES QUIERO HABLAR DEL **FACTOR ANIMAL**, NOSOTROS INCLUIDOS.

La inversión en genética la podemos hacer a través de la adquisición de reproductores machos y hembras, o por semen y embriones.

Como cualquier inversión, lo importante es el retorno esperado, el tiempo que dura y la posibilidad de recuero del capital (ver gráfico 1).

En los otros ámbitos del agro, sabemos exactamente cómo medir márgenes y resultados. En una pastura, tenemos los costos totales de implantación, los de mantenimiento anuales y una previsión de longevidad. También contamos con información estimada de productividad, suministrada por los semilleros. Con todos esos datos podemos hacer las cuentas sobre el retorno de la inversión, y compararlo con otras opciones, por ejemplo el alquiler, que sería nuestro costo de oportunidad.

El resultado que más impacta en las empresas lecheras afines a nuestra actividad en este aspecto es cuánto producen los animales libres de suplementación (Fariña, 2014).

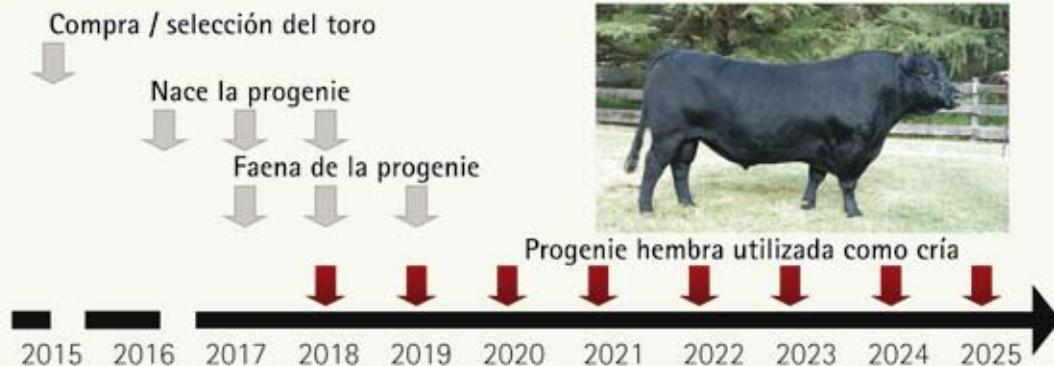
No son la escala ni la ganancia diaria de peso los factores más relevantes. Esto es lógico, ya que mientras más eficientes seamos con nuestro recurso más barato, mejor resultado tendremos. El recurso más barato es el pasto, si lo medimos por la inversión que hacemos y lo dividimos por la cantidad de MS/ha que nos produce.

Lo importante es con qué “**máquina**” vamos a procesar nuestro pasto o nuestros granos.

No es lo mismo un animal adaptado, eficiente que uno que no lo sea. Tampoco es lo mismo tener un animal exigente, que está diseñado para un medio superior y lo usamos en un barro blanco, que un animal muy rústico, capaz de soportar restricciones severas, desafiado en un *feed lot* (que requiere altas ganancias de peso diario).

Gráfico 1

Línea de tiempo en ganadería



Fuente: Agricultural Business Research Institute.

Ningún animal (incluidos nosotros) funcionará bien si previamente no se **define claramente el objetivo**.

Cuando adquirimos reproductores o material genético, estamos comprando un individuo que tiene características específicas, que pueden ser parecidas a las de nuestro rodeo, sin producir cambios, o diferentes, generando un fuerte impacto. Si el rodeo está bien dirigido, la consecuencia económica no sólo será evidente, sino que se extenderá prolongadamente en el tiempo, a través de sus crías.

La selección llevó a que vacas que producían 5 litros de leche diario entregaran 30 litros. Asimismo, hay rodeos que producen un ternero por vaca por año, en condiciones miserables, y otras líneas de ganancia diaria de 2 kg en el *feed lot*.

La **SELECCIÓN GENÉTICA** es el mejor camino para lograr la más exitosa empresa ganadera.

¿Qué es trabajar en selección genética?

Es realizar una selección de los animales cuyos caracteres nos permitan

### AUMENTAR la RENTABILIDAD de NUESTRO RODEO.

Consiste en trasladar desde el inicio, en las cabañas, beneficios económicos **a cada uno de los eslabones de la cadena cárnica: criadores, invernadores, feed-loteros, industria frigorífica, cadena comercial; incluida la satisfacción del consumidor.**

¿Con qué herramientas contamos?

Simplemente con nuestro **CONOCIMIENTO y CRITERIO.**

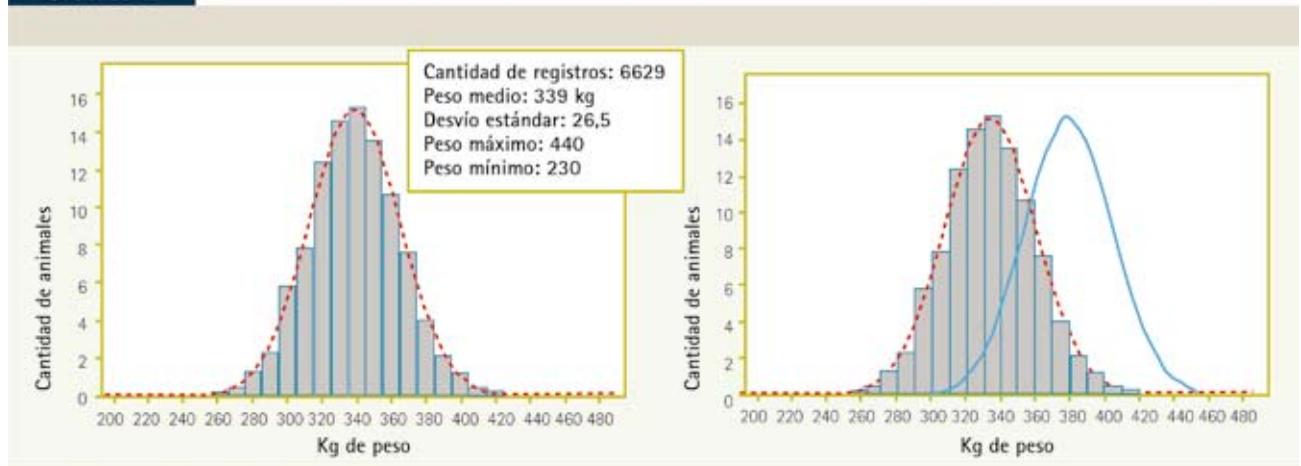
Veamos algunos conceptos prácticos que nos permitan comprender cómo funcionan las cosas y utilicémoslos en nuestro beneficio.

Cuando se toman mediciones de cualquier tipo (peso al nacer, peso al destete, perímetro testicular, ganancias de peso periódicas) a un rodeo completo sometido a iguales condiciones de alimentación, manejo, etc., y estas mediciones se grafican, se puede observar que se produce una curva de Gauss (ver gráfico 2). **En el mismo medio y en iguales condiciones**, la mayoría de los animales, a igual edad, rondan los 339 kg; pero hay unos pocos de ellos que alcanzan 440 kg, y en el otro extremo, hay otros con 230 kg.

Como nuestro objetivo es producir carne, supongamos provisoriamente que los mayores incrementos de peso nos benefician. Entonces, con la información disponible, si seleccionamos los individuos de mayor crecimiento y los aplicamos a nuestra población, el resultado en la generación siguiente se manifestará como lo indica el segundo gráfico: **aumentando todos los valores, en el mismo medio y en iguales condiciones.**

De igual manera, si quisiéramos bajar el peso al nacer, eligiendo los animales de valores inferiores, iríamos en sentido contrario. Este principio es extensible a todos los caracteres.

Gráfico 2



Fuente: Agricultural Business Research Institute.

Avanzaremos en el conocimiento de las herramientas, pero antes de usarlas debemos definir el objetivo. Para ello es indispensable determinar **nuestro**

### MARCO DE ACCIÓN

-Cuál es el **MEDIOAMBIENTE** en el que se está produciendo (cada campo en particular; imagínese el suyo: ¿de cuántas ha de loma dispone?, ¿cuántas ha se inundan?, ¿utiliza reservas?, ¿qué acceso tiene durante todo el año?, ¿con qué mano de obra cuenta?, etc.).

-Cuál es el **SISTEMA DE PRODUCCIÓN** que utiliza en su empresa: ¿cría extensiva sin reservas y grandes potreros?, ¿cría intensiva, con carretes y reservas?, ¿recrea o no?, ¿entora a 15, 18 o 27 meses?, ¿hace ciclo completo?, ¿inverna sólo a pasto, o usa suplementación o encierre?

-Cuáles son las necesidades del **MERCADO** al que abastecemos: invernadores a campo, feedloteros, industria frigorífica. Considere e imagine cómo será este escenario a diez años (el plazo de consecuencias de la elección genética).

Es necesario que sepamos o comencemos a medir:

El porcentaje de preñez de nuestro rodeo, cuántos terneros perdemos y por qué, el período de servicios/partos, el peso del destete y final de faena de nuestros productos, el tiempo necesario para conseguir los pesos deseados, el peso de nuestras vacas adultas, la relación entre el peso de nuestras vacas y los productos que vendemos, cuánto nos cuesta mantener una vaca por año, cuánto nos cuesta producir un kg de carne.

Con esta guía, el **veterinario** y el **criador** están en condiciones de determinar sus propias **NECESIDADES**.

**La información disponible en los catálogos nos ayuda a elegir, de manera profesional, objetiva y confiable** (ver cuadro 1).

¿Qué quiero hacer con cada factor de selección?

Como la mayoría de estos caracteres tienen una **heredabilidad entre media y alta**, podemos ponerlos a nuestro servicio para producir un rápido **avance genético, permanente y acumulativo**.

Una vez definidos nuestros **objetivos, ¿cómo los lograremos?**

En las cabañas, en la Argentina, estamos permanentemente midiendo nuestros animales.

Así, tendremos datos físicos:

Para el **PARTO**: peso al nacer, largo de gestación, facilidad de parto directa (con que van a nacer los hijos del reproductor), facilidad de parto indirecta (con que van a parir sus hijas).

Para el **DESARROLLO**: peso a los 200 días (destete), peso a los 400 días (año), peso a los 600 días (final) y peso de vaca adulta.

Para **FERTILIDAD**: testículo, días al parto (¿grasa de cobertura?).

Para **CALIDAD CARNICERA**: área de ojo de bife, grasa de costilla, grasa de cadera, rendimiento de cortes y marmoreo (ecografías).

Cuadro 1

Nombre	Facilidad de parto directo (%)	Facilidad de parto hijas (%)	Largo de gestación (días)	Peso al nacer (kg)	Peso al destete (kg)	Peso al año (kg)	Peso final (kg)	Peso de vaca adulta (kg)	Leche (kg)	Circ. escrotal (cm)	Peso carcasa (kg)	Área ojo de bife (cm <sup>2</sup> )	Grasa dorsal (mm)	Grasa cadera (mm)	Rendimiento res (%)	Grasa intramuscular (%)	Índice Pampa
XXX62	+5,3	+1,7	- 3,5	- 0,6	17	28	46	35	9	+ 2,2	21	+ 0,1	+ 1,0	+ 1,3	- 1,2	+ 1,4	+ \$30
Confiability	60%	46%	71%	89%	85%	80%	83%	78%	50%	78%	68%	54%	61%	61%	60%	58%	

↑ ↑ ↓ ? ↑ ↑ ? ? ? ↑ ↑ ↑ ? ? ↑ ↑

Figura 1

Efecto ambiental

La composición genética determina lo que el individuo va a ser y el ambiente lo posibilita.



Una vez que recopilamos toda esta información, la enviamos a nuestro **sistema de evaluación**. Cada raza tiene uno: PEG, en P. Hereford; ErBra, en Brangus; PEG Braf, en Braford, Brahman. Angus, la raza más numerosa en el país, tiene tres: ERA, evaluada por el INTA; Angus Argentino BreedPlan, evaluada por la Universidad de Nueva Inglaterra, en Australia; y Las Lillas, por la FAUBA.

Luego, los sistemas de evaluación devuelven la información, expresada en términos genéticos (DEP o EBV –en el caso del BreedPlan–), aislada del efecto ambiental, a través de la cual podemos seleccionar los individuos superiores que más van a ayudar en cada rodeo.

**FENOTIPO** (lo que se ve y se mide) = **GENOTIPO** (lo que se transmite) + **AMBIENTE** (ver figura 1).

¿Qué es un DEP o EBV?

Es una medida que nos permite predecir lo que cada reproductor transmitirá a su descendencia.

Esa información se recoge de todos los animales que se criaron bajo las mismas condiciones (**grupo de manejo**), con el fin de poder disminuir la influencia del ambiente y conocer fehacientemente las diferencias genéticas. Los sistemas de evaluación, además, separarán los animales por sexo, edad y otros criterios como para poder llevar a cabo una comparación justa del mérito genético.

Por ejemplo: si el peso al destete, ajustado por edad del ternero y edad de la madre, de un ternero es de 260 kg y el peso promedio de la base de la población evaluada es de 200 kg, existe entonces una diferencia de peso de 60 kilos. Esta diferencia física no se transmitirá tal cual. Si la heredabilidad para peso al destete es de 0,19, entonces el EBV será aproximadamente de +11,4 kg (diferencia física por la heredabilidad). Para un cálculo más exacto de los EBV, nos ayuda la correlación que existe entre los genes, ya que un rasgo puede estar afectado por varios genes. Por ejemplo, para crecimiento, los mismos genes que afectan el peso al destete también pueden llegar a tener un gran impacto en el peso al nacimiento y en el peso final, dado que tienen una alta correlación positiva (0,70). Esto significa que la selección a través del peso al destete también aumentará el

peso final, dado que existe una gran cantidad de genes iguales implicados.

Debido a que los sistemas de evaluación están permanentemente evaluando todos los datos de cada rodeo año tras año, logran tejer una compleja red de datos en la que se evalúan todos los parientes (hermanos, hijos, padres, madres), mejorando de esta forma la precisión (*accuracy*, en inglés) de cada EBV. Esto significa que cuanto mayor sea la precisión, más probable será que el EBV sea un reflejo fiel del mérito genético del animal.

Ahora bien, los EBV o DEP nos brindan información acerca del desempeño de los futuros hijos de un determinado reproductor en comparación con los demás toros del mismo sistema de evaluación. No es posible predecir la *performance* absoluta de los hijos de un determinado padre; sólo podremos predecir sus *performances* relativas.

Por ejemplo: supongamos que un toro tenga un EBV de crecimiento a los 400 días de +10 y compramos un toro nuevo con un EBV a los 400 días de +50. ¿Cuánto aumentará el peso de los terneros hijos de este último toro a los 400 días?

La respuesta es que los hijos del toro nuevo mantendrán una diferencia de 20 kg sobre los hijos del toro viejo, no obstante puedan existir amplias variaciones climáticas y forrajeras a través de los años.

Es oportuno aclarar que hay diferencias metodológicas entre los sistemas. Los hijos heredan el 50% del mérito genético de cada uno de sus padres; la DEP expresa ese 50%. El EBV metodológicamente expresa el 100% de lo que cada progenitor transmite (los hijos reciben la mitad). Por lo tanto, la DEP es la mitad del EBV.

$$1 \text{ DEP} = \frac{1}{2} \text{ EBV}$$

Una vez determinado el objetivo (habiendo considerado el medio-sistema-mercado), queda por elegir los reproductores que poseen los valores de DEP adecuados. ¡¡Ahora sí!!

### CON LOS PAPELES EN LA MANO, IR AL POTRERO A ELEGIR LOS TOROS.

La búsqueda del mejoramiento de muchos caracteres a la vez enlentece los resultados. Por el contrario, concentrarse en pocos caracteres de alta relevancia económica permite rápidos progresos.

Cuando introducimos un cambio en un carácter (determinado por pluralidad de genes), influimos involuntariamente sobre otros, en virtud de las **correlaciones genéticas** directas, indirectas o por el vínculo fisiológico.

**Correlaciones directas:** cuando sube uno, sube el otro; o si baja uno, baja el otro.

**Indirectas:** sube uno y baja el otro.

Asimismo, otros factores se relacionan entre sí fisiológicamente, no genéticamente.

Veamos:

### Peso al nacer /desarrollo

Cuando baja el peso al nacer, baja el desarrollo, y a la inversa.

Es la relación que mayores “dolores de cabeza” da: baja el peso al nacer, el desarrollo es insuficiente. Desarrollo insuficiente, menor ingreso. Desarrollo insuficiente, las vaquillonas no son útiles para reposición.

Sube el desarrollo, más peso final, pero problemas de parto, mayores pérdidas.

La solución es conocer cómo funcionan los reproductores que **doblan la curva**: para este caso, son los que **tienen bajo peso al nacer y alto desarrollo**.

El gráfico 3 muestra la relación de peso al nacer y desarrollo de una progenie completa. Vemos que si bien la tendencia es lineal (a mayor peso al nacer, mayor desarrollo), los valores forman una “nube”. Si observamos con detenimiento y seleccionamos los animales que se encuentran en el rango 50% inferior de peso al nacer y los del 10% superior de desarrollo, encontraremos animales con peso al nacer compatibles con la facilidad de parto y desarrollos interesantes, sin ser los extremos. Este principio, utilizado en las cabañas, es válido para aplicarlo en otros caracteres, por ejemplo: grasa y músculo, sobre los que volveremos.

Al seleccionar reproductores que **doblan la curva para peso al nacer/desarrollo**, favoreceremos, además del desarrollo, la **facilidad de parto directa** (con la que van a nacer los hijos del reproductor) y la **facilidad de parto** materna (con la que parirán las hijas del reproductor en cuestión). Si simultáneamente consideramos

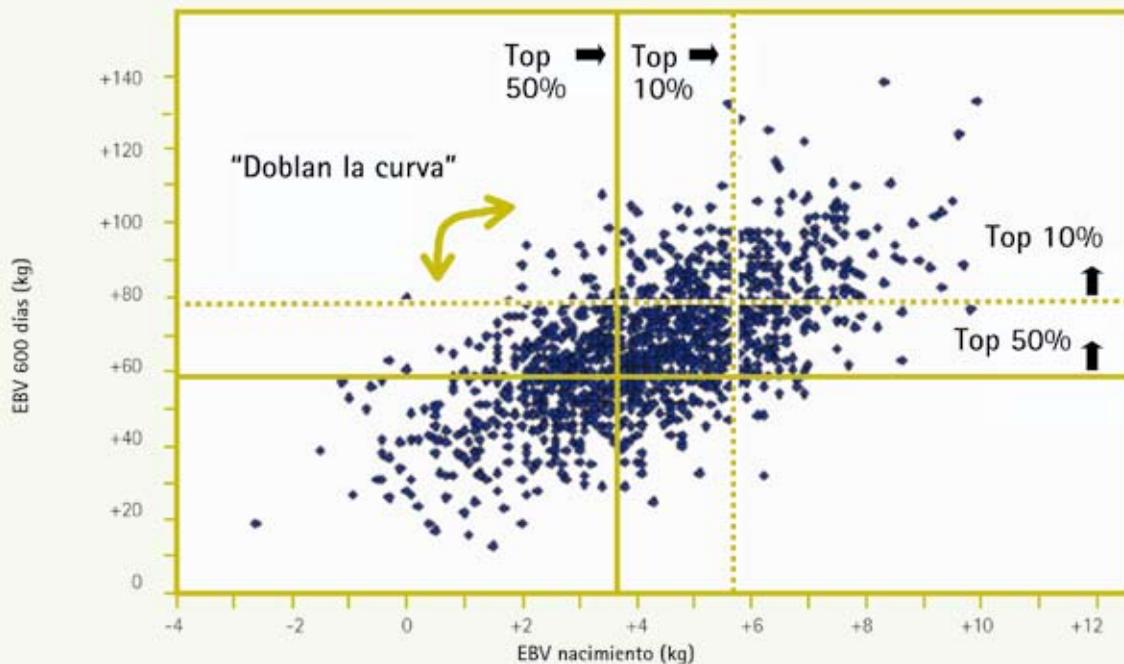
el largo de gestación, tendremos que a menor largo de gestación, menor peso al nacer, acrecentando la facilidad de parto (ver gráfico 3).

### Leche o habilidad materna/fertilidad

*Leche* es la capacidad de la madre de trasladarle a su cría un peso adicional a su propio potencial de desa-

**Gráfico 3**

Nacimiento y desarrollo



Fuente: Agricultural Business Research Institute.



## REMIL

“Dobla la curva”,  
facilidad de parto  
con desarrollo.



Semen disponible  
011-15-5410-1286

[www.buenretirovergara.com](http://www.buenretirovergara.com)

SBI Comunicación Visual

DESDE 1891 EN VERGARA • PARTIDO DE MAGDALENA • PROVINCIA DE BUENOS AIRES

rollo, al momento del destete. Así, una vaca que tiene una DEP de +10 kg, le incrementará a su cría el peso al destete en esa magnitud.

Si volvemos al contexto, el medioambiente donde se encuentran las vacas, debemos hacer las siguientes consideraciones (asumiendo que siempre vamos a desear el mayor peso posible al destete): el incremento de la producción láctea de la vaca debe tener su contrapartida en la base forrajera; de lo contrario, la lactancia exigente disminuye las posibilidades de obtener rápidamente una nueva concepción, ya que el organismo prioriza la lactancia sobre una nueva concepción.

Si las condiciones son pastoriles, sin reservas, hay que respetar mucho este factor, ya que puede incidir negativamente en la fertilidad, de manera fisiológica. Por

el contrario, en medios con recursos forrajeros importantes, se puede maximizar este beneficio.

## Grasa/músculo

En este caso, la correlación es inversa: sube la musculatura, baja la grasa, y a la inversa.

**El desarrollo de la musculatura es el objeto primordial de la producción de carne, valga la obviedad. Es un punto de relevancia económica.**

**A mayor musculatura, mayor rinde de cortes minoristas.**

**A mayor engrasamiento, menor rinde de cortes minoristas.**

No obstante la simpleza y la bondad de la enunciación previa, esta se ve afectada porque la capacidad de engrasamiento juega un rol importantísimo en el soporte fisiológico reproductivo de las vacas en condiciones desfavorables. Mayores niveles de engrasamiento en vaquillonas previo al servicio mejoran las tasas de concepción (ver cuadro 2).

### Cuadro 2

Vaquillonas preservicio y preñez

Línea	Edad (días)	Peso (kg)	Grasa (mm)	% preñez en 9 semanas	% preñez en 6 semanas
Alta grasa en EBV	473	360	4,4	91	77
Baja grasa en EBV	463	364	3,5	83	65
Diferencia	10	-4	0,9	8	12
Proporción	2%	-1%	26%		

*Nota: todos los factores están ajustados por edad.  
Wayne Pitchford, Adelaide University, Nueva Zelanda.*



Tengamos presente también lo que sucede con la preñez de las vacas en relación con su estado corporal. Usando la calificación de 1 a 9, la condición 5 es suficiente para lograr los mayores niveles de preñez. Por encima de ese valor, los resultados no cambian. Pero por debajo, por cada punto que descendemos –equivalente aproximadamente al 9% del peso vivo (-40 kg para una vaca de 450 kg, para pasar a la condición 4)–, la preñez desciende entre un 15 y 20%.

Nuevamente, si nos interesara incrementar las dos características simultáneamente o incrementar musculatura sin perder engrasamiento, deberíamos tener presentes a los toros que doblan la curva, para esta característica. En la práctica consistiría en buscar animales de alta musculatura, con engrasamiento positivo.

## Fertilidad

El factor más corriente de evaluación de la fertilidad es la medida del **perímetro escrotal**, al inicio de la pubertad (**400 días de edad**). Es una medida parcial que, en los programas más avanzados, se complementa con **días al parto** (es el intervalo desde que entra el toro a servicio hasta que la vaca queda preñada). Los valores obtenidos son trasladables de un sexo a otro.

**Demanda local:** Enrique Paván, de INTA Balcarce, señala los resultados preliminares del trabajo que vienen desarrollando sobre las preferencias del consumidor argentino a la hora de comprar carne vacuna. En este sentido, destacó que el 80% de los consultados elige por el color de la carne y por la cantidad de grasa, en segundo lugar. El color del corte lo asocia con terneza y frescura del producto. Luego, para estos dos atributos, el estudio analiza si en la Argentina se produce en base a esa demanda y cuáles son las condiciones que se deben dar para obtener esas características. Como síntesis, el técnico del INTA concluye que un buen color de carne puede obtenerse con cualquier sistema de producción que garantice buen nivel de engrasamiento y de glucógeno muscular al momento de faena. Al igual que para el color, sería posible obtener un adecuado nivel de terneza con cualquier sistema de producción si se logra un adecuado descenso de la temperatura y del pH muscular posfaena.

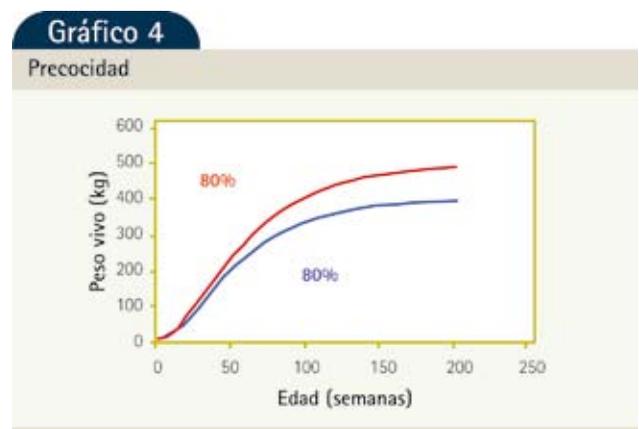
La toma temprana de la medida de la circunferencia testicular produce un valor físico de diferenciación entre contemporáneos que con el tiempo, aproximándose a la maduración, puede disminuir o incluso desaparecer. La diferenciación temprana, mediante valores superiores, es reveladora de la **precocidad sexual**. Esta manifiesta que las gónadas se ponen en funcionamiento: aparecen los ciclos estrales, anovulatorios, al comienzo, en las hembras; y la producción de espermatozoides, viables en forma creciente, en los machos. Conjuntamente, se inicia el proceso de maduración fisiológica del animal, con modificaciones ostensibles en su conformación corporal, a la vez que el crecimiento inicia su proceso de detenimiento. Esto reviste gran importancia por su vínculo económico con la **calidad de la res** y el **peso de vaca adulta**.

## Calidad de la res/precocidad sexual

Los factores que intervienen para definir la calidad de la res que corresponden a la siguiente enunciación pueden ser considerados por los mercados en diferente orden (mientras unos apuntan al mayor rinde de cortes, las preferencias “kobe” se inclinan por el *marbling*): área de ojo de bife, grasa de cobertura, grasa intramuscular, colorimetría de la carne, colorimetría de la grasa, pH, rinde de cortes minoristas (proporción: hueso, músculo, grasa).

**La mejor calidad de res, un animal la produce cuando se encuentra en la etapa del 80% de maduración fisiológica, por la mejor composición porcentual de músculo, hueso y grasa.**

La composición porcentual inicial (al nacer) de los tejidos se va modificando con el tiempo.



Fuente: Agricultural Business Research Institute.

Por otra parte, el *marbling* o **marmoreo** (la grasa intramuscular, formada por ácidos grasos de baja fusión que se disuelven rápidamente con la cocción y le confieren los mejores caracteres organolépticos, por los cuales la carne es apetecida) responde a un patrón genético desvinculado de la grasa de cobertura. En consecuencia, su selección se realiza con prescindencia de otros factores.

### Peso de vaca adulta/precocidad sexual

Este parámetro es de gran relevancia económica, por cuanto el mayor costo que soporta la empresa ganadera es el de alimentación (en cualquier sistema de

que se trate); ronda entre el **70 y 80 % de los gastos directos!** (ver cuadros 3 y 4, y gráfico 5).

**El incremento de los EBV de peso de vaca adulta manifiesta, en forma indirecta, el aumento de los costos de mantenimiento del rodeo.**

Recodemos que los valores propios de cada reproductor son comparables dentro de la misma base de

### Cuadro 3

Costo de mantenimiento de la vaca en Estados Unidos



Valor kg vivo de carne	2,97 U\$S
Alimentación	350 U\$S
Otros	150 U\$S
Total	500 U\$S

Fuente: Universidad de Montana 2013 - John Patterson.

### Cuadro 4

Costo de mantenimiento de la vaca en la Argentina

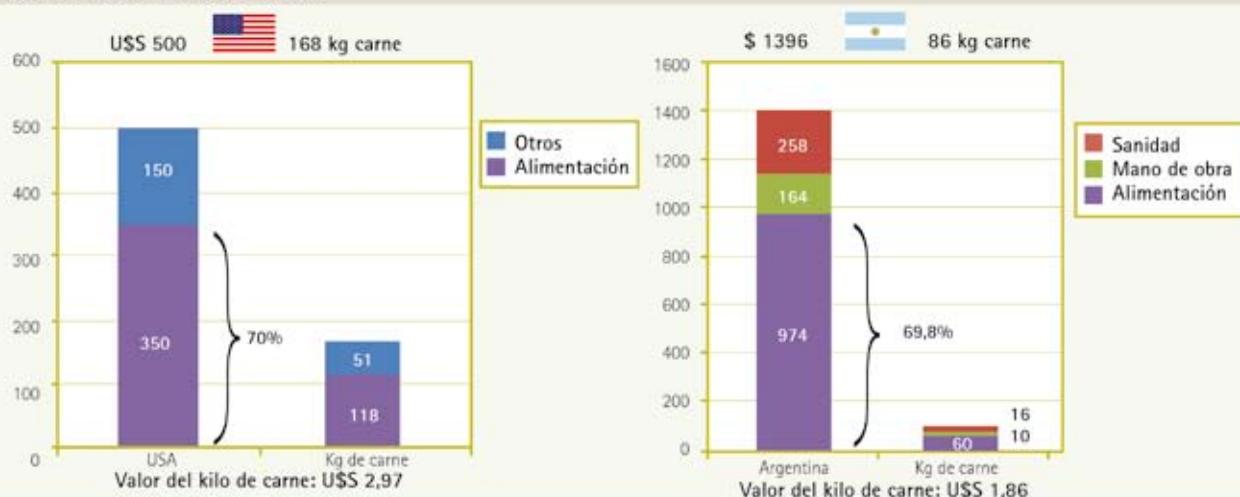


Carga (vc/ha)	0,82
Ha/vaca	1,22
Valor arrendamiento (kg/ha)	60
INML	16,23
Arrendamiento/vc	973,8
Personal (1c/650 vc)	164
Sanidad	258
Totales	1396

Fuente: Ing. Agrónomo Estanislao Quiroga - Asesor CREA - Datos Zona SE ACREA 2015.

### Gráfico 5

Costo de mantenimiento de la vaca



Fuente: Universidad de Montana 2013 - John Patterson.

Fuente: Ing. Agrónomo Estanislao Quiroga - Asesor ACREA.

selección. Consecuentemente, si comparamos un reproductor +50, para peso de vaca adulta, con uno +20, el primero hará crecer el peso de vaca adulta 30 kg por encima del segundo.

Si se observan detenidamente los catálogos, podrá apreciarse que algunos reproductores que tienen el mismo valor de desarrollo para 600 días (la última medición), difieren en sus pesos de **vaca adulta**. ¿Por qué? La respuesta está en la precocidad sexual. Los individuos con mayor precocidad sexual alcanzan la madurez antes e interrumpen el crecimiento antes. Fisiológicamente sucede que con la aparición de las hormonas sexuales en circulación, además de los cambios en el comportamiento, se genera un cambio brusco en la composición corporal, ya que se detiene el crecimiento de los huesos largos.

**Precocidad sexual es equivalente a menor peso de vaca adulta.**

## CONSANGUINIDAD

Muchos productores y cabañeros están preocupados por la masividad en el uso de los toros más populares o el empleo de toros propios. Esto es debido a que muchos productores buscan fijar las características deseables en sus crías y uniformizar el rodeo. Debemos introducir, entonces, el concepto de *consanguinidad*.

La **consanguinidad** es, en definitiva, el apareamiento entre animales que tienen uno o más antepasados en común.

Los animales emparentados tienen más genes en común que los no emparentados. Debido a que la consanguinidad puede brindar pares de genes homocigotos deseables, puede utilizarse para fijar esas características y producir individuos superiores.

El problema radica en que también poseen más genes indeseables en común. Por lo tanto, existe la posibilidad de que los genes recesivos, portadores de desórdenes genéticos o negativos para la producción, la longevidad o la reproducción, se manifiesten en sus crías. Estudios en bovinos lecheros indican que cada 10% de incremento

en la consanguinidad, los resultados productivos pueden verse afectados (Mariano Fernández Alt) (cuadro 5).

Los programas de computación pueden calcular rápidamente el coeficiente de consanguinidad para cada animal, utilizando la información genealógica.

El análisis de los pedigrís de la población Angus de Australia, conducido por el Dr. Peter Parnell, muestra que el nivel promedio de consanguinidad es todavía relativamente bajo (2%) en la actual generación de terneros, a nivel país. Sin embargo, en la Argentina se registran casos de consanguinidad, en cabañas que utilizaron esta herramienta en exceso, que superan el 30%, con la consecuente pérdida de productividad.

## ESTRUCTURA Y APLOMOS

Para que nuestra selección sea completa y satisfactoria, debemos completarla a través de la apreciación visual: evaluar la estructura y los aplomos.

¿A qué nos referimos con estructura y aplomos?

El objetivo primordial de la compra de un toro es que preñe nuestras vacas.

Por lo tanto, las características principales por tener en cuenta son su capacidad de montar y de preñar.

Suele decirse que el toro debe ser un atleta sexual, es decir, que su aparato locomotor y genital estén en perfectas condiciones para montar y preñar por lo menos 30 o 40 vacas durante los 60 o 90 días de servicio. Trabajar con cabañas que aseguren la falta de las llamadas *impotencias* (coeundi: lesiones en prepucio o aparato locomotor desde pezuñas a columna vertebral, y generandi: lesiones en testículos o pene) es condición imprescindible para su compra.

Otro aspecto por tener en cuenta es la salud, que puede venir comprometida desde el inicio, por no haberse criado en condiciones naturales de pastoreo o con alta concentración fibrosa. Los planteos de cría intensivos con concentrados energéticos acortarán la vida útil de los reproductores, en el medio donde deben producir.

## DOCILIDAD

La **docilidad**, insuficientemente difundida, merece nuestra consideración.

Puede expresarse como la actitud que adoptan los vacunos al ser manejados por nosotros o confinados a un espacio antinatural. **Tiene alta heredabilidad.**

**Cuadro 5**

Efecto de la consanguinidad en la producción

Característica	Depresión cada 10% de consanguinidad
Desarrollo	5%
Producción lechera	3%
Parición	4%
Terneros destetados	10%

**Los beneficios de utilizar hacienda dócil recompensan ampliamente su consideración y es una práctica de muy bajo costo.**

La indocilidad genera los siguientes perjuicios:

- Incrementa los costos de producción
- Dificulta el manejo de los animales
- Genera roturas de instalaciones
- Incrementa el riesgo de lesiones en los animales
- Incrementa los riesgos laborales
- Tiene mayores pérdidas por desbaste durante el transporte
- Inferiores resultados en el *feed lot*
- Incrementa el riesgo de obtener carne oscura (alto pH; ver foto)
- Menor calidad de carne
- **Menor resistencia inmunitaria**

(Ver foto 1).

Diferentes métodos se han desarrollado para medir sistemáticamente el temperamento, entre los 60 y 400 días de edad. Uno de ellos, *Flight time*, consiste en dejar pasar libremente un animal por un brete, portando un chip que, registrado por un equipo, evalúa la velocidad de pasaje. De manera más simple, puede colocarse un animal en un brete, con buena visualización al exterior, por ejemplo de caños, durante 30 segundos. El evaluador se sitúa a cinco pasos de distancia y se aproxima paso a paso, registrando el momento en que el animal intenta huir. También en un corral pequeño (embudo de la manga) se puede intentar tocar al animal, en un lapso de 30 segundos. Cualquier método empleado del

mismo modo por el mismo operario será válido para obtener valiosa información.

Los rangos se registran de 1 a 5:

- Dócil: relajado, se mueve calmado.
- Inquieto: se mueve hacia atrás o adelante, evita ser tocado, puede mover la cola.
- Nervioso: manejable, pero impaciente; mueve la cola, huye rápido.
- Salvaje: fuera de control, violento, continuamente mueve la cola. Se golpea contra los cercos.
- Agresivo: similar al anterior; agitación extrema, movimiento continuo, incluso salta, ataca a través del alambrado.

## El efecto económico

El uso de la información genética nos permite identificar cómo son los animales en las diferentes características productivas, que son las que nos interesan y las que miden los programas genéticos.

Con el fin de sintetizar las bondades del conjunto de factores puestos en consideración, se elaboran los índices, que expresan los beneficios económicos que los reproductores transmiten a su descendencia

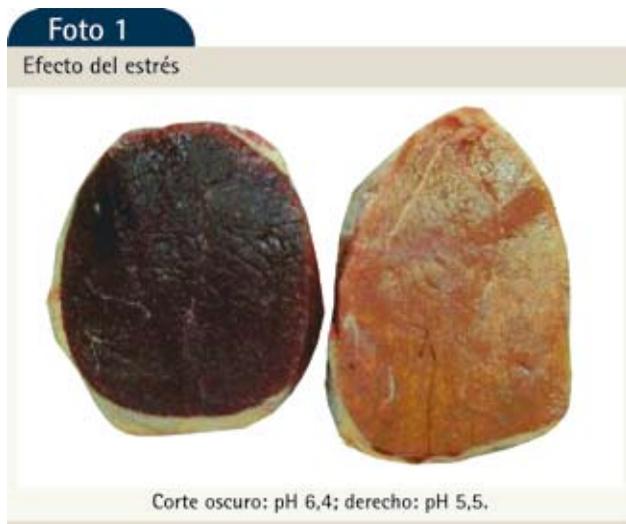
Las diferentes características que se miden tienen impacto económico en nuestra explotación a través de la productividad que le confieren a nuestro rodeo (en el medioambiente en el que se desarrolla).

¿Cómo medir la inversión en genética?

Existen diferentes maneras de cuantificar nuestra inversión en genética.

Partamos de la base de que las decisiones que tomemos hoy en la adquisición de toros impactarán en la producción directamente por 3 o 4 años, a través de sus hijos directos, y por 10 años a través de sus hijas; y que la elección de tres generaciones de toros define el 87,5% de la genética del rodeo (recordar la línea de tiempo de páginas anteriores).

La manera más simple de evaluar la inversión en genética es a través del uso de índices económicos, como los que usa el Dr. Cantet, de la FAUBA; la Angus, de EE. UU.; los cuatro índices australianos o el Índice Pampa, del Angus Argentino Breedplan. Hay diversos índices en respuesta a las necesidades de cada mercado.



**Los índices se elaboran a partir de costos reales relevados en la producción comercial y son válidos para el modelo productivo para el que fueron diseñados.**

El Índice Pampa, por ejemplo, está hecho para productores de la Pampa húmeda que dan servicio de 15 meses, realizan ciclo completo y venden novillos de 400 kg en invernada corta, con manejo pastoril (ver gráfico 6).

La definición de un índice nos dice dónde está puesto el énfasis económico en la ponderación de las características.

Si un productor hace ciclo completo y reposición de vientres propios con entore de 15 meses, entonces la facilidad de parto tendrá un papel preponderante. Si otro, en EE. UU., por ejemplo, quiere acrecentar 20% el valor de su carne, ingresando a la calificación “choice”, deberá atender al marmoreo.

El índice se expresa en unidades monetarias, usualmente dólares estadounidenses. Nos dice cuántos dólares el reproductor nos dará como retorno, en cada uno de sus hijos.

**Si comparamos dos toros con EBV: *A* +40 y *B* +10, significa que *A* producirá 15 dólares más por cada uno de sus hijos (los EBV se dividen por 2). Y si en su vida útil –de cuatro años, término medio– produce 25 terneros por año, con 100 hijos habrá adicionado 1500 dólares de ingreso, al solo costo del conocimiento aplicado en el momento de la elección.**

Los que no se sienten contenidos dentro de un índice y tienen claro su objetivo de selección, disponen de la información pormenorizada de cada uno de los factores de interés económico, para seleccionar en el sentido de su preferencia.

Para ayudar a comprender la necesidad de formular un objetivo de selección, tomemos un ejemplo: un productor puede tener un rodeo, en un bajo salino y le exige, como corresponde, un ternero por vaca, por año; y otro abastece un *feed lot*, demandante en crecimiento, y no quiere engrasamiento temprano. Son realidades diferentes que requieren soluciones diferentes. Uno tendrá que bajar el costo fisiológico de mantenimiento de la vaca y cuidar su *performance* reproductiva; el otro apuntará a las mayores ganancias diarias posibles, para lo cual necesitará mayor potencial de desarrollo.

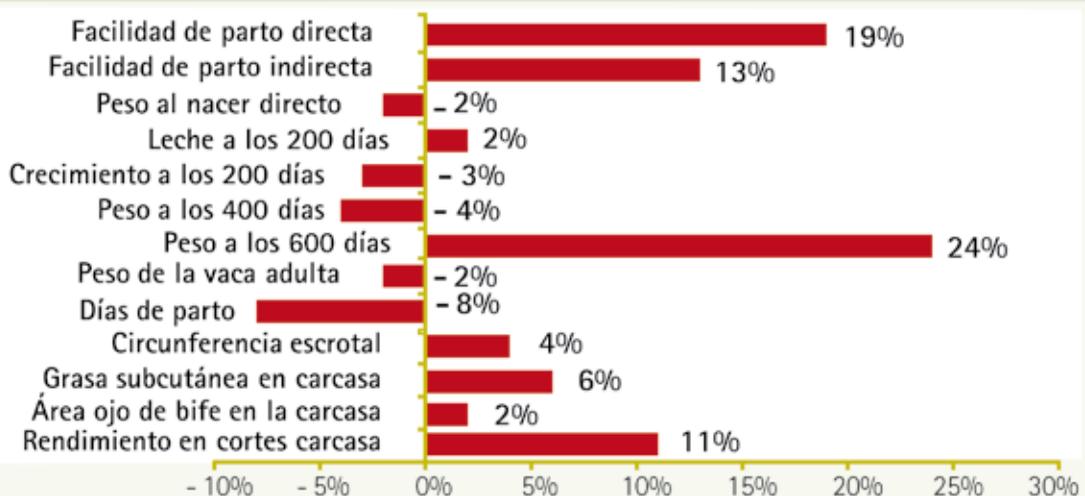
No está lejano el día en que nuestra Argentina se acerque a la normalidad. Para entonces los mercados se abrirán y las demandas cambiarán. La calidad será un imperativo. Esta se mide por el área de ojo de bife, la grasa subcutánea, la colorimetría de la grasa, el marmoreo, etc. Comenzarán los premios y castigos. Habrá cambio en la composición de los costos.

Nos fuimos del planeta. Del otro lado del charco, Uruguay viene repitiendo tres veces al año pruebas de conversión alimenticia, al más alto nivel tecnológico internacional.

La información genética nos permite seguir un objetivo y corregir deficiencias.

**Gráfico 6**

Índice Pampa



## 15 kilos más por ternero, por toro, son 1500 kg más por toro, en su vida útil.

Hasta aquí hemos explorado las maneras de cuantificar la inversión en genética, a través del ingreso. Los costos son aún más simples.

A las vacas hay que preñarlas; siempre hace falta un toro o la inseminación. Un toro sin información, o nos lleva por un camino desconocido, con consecuencias imprevisibles, o no nos permite mejorar nuestra productividad (recordar la curva de Gauss presentada anteriormente).

### La información da confianza a la elección y predictibilidad a los resultados.

Si tomamos como base un diferencial de precio entre toros “bolsa blanca” y con información de 500 kg de carne (un toro sin información vale, por ejemplo, 1000 kg y uno con información valiosa, 1500 kg), es simple adicionar –como vimos– 15 kg por hijo –en 100 hijos, 1500 kg de carne–; **y esto representa el 300% de beneficio.**

Al diferencial de precio entre estos toros, de muy baja significación mientras la adopción del conocimiento no se generalice, la llamaremos *inversión en genética*.

## Conclusiones

- La inversión económica en genética bovina es muy baja.
- La aplicación de conocimiento produce resultados cuantiosos.
- Los **veterinarios y los ingenieros agrónomos** son indispensables para definir los objetivos de selección.
- Hay que distinguir entre características principales y secundarias.
- Si no nos sentimos contenidos en las características de un índice, usar las DEP/EBV, con criterio propio.
- Los animales que **rompen la curva son los más versátiles y convenientes.**
- Los **veterinarios e ingenieros** agrónomos con conocimiento serán los protagonistas responsables del cambio.

¿Cómo se beneficia el resto de la cadena cárnica?

Trabajar con reproductores que posean mejores datos de carcasa mejora la rentabilidad del resto de la cadena comercial (faena y supermercados).

Infelizmente, las mejoras en carcasa aún no le son reconocidos al criador con mejores precios.

¿Con el tiempo cambiará?

En Estados Unidos, en una conferencia sobre carnes, en enero del 2014, Scott Brown (profesor de Economía Agropecuaria de la Universidad de Missouri) sostuvo que los precios de la carne están (en EE. UU.) a un valor récord debido a un número históricamente bajo de la población bovina. Por lo tanto, sostiene que los productores tienen que prepararse para cuando el ciclo ganadero se revierta. ¿Qué estrategia aconseja?

### ¡Hacer foco en la calidad de la carne!

En sus últimas investigaciones demostró que los consumidores se inclinan hacia la carne de pollo o cerdo cuando los precios de la carne *select* (la más económica) suben, pero la demanda de carne *prime* o *choice* (las mejores) se mantiene o aumenta a pesar de la suba de su precio. Por lo tanto, sostiene que los productores que seleccionen animales **de mejor calidad carnicera mantendrán mucho mejor su rentabilidad.**

Utilizar estas herramientas en nuestra selección animal (camino recorrido con éxito en nuestra agricultura) nos llevará a una mejora importante en la productividad y en la rentabilidad de nuestras empresas ganaderas que, junto con mejoras en el manejo del rodeo y del forraje, nos permitirá sobrevivir las épocas de turbulencia económica y aprovechar las épocas de bonanza.

Recordemos que la selección genética:

1. Nos permite mejoras **permanentes**. Las mejoras logradas en nuestra población quedan a lo largo de los años, ya que hablamos de características heredables generación tras generación.
2. Nos permite mejoras **acumulativas**. Las mejoras logradas, instaladas y transmitidas a lo largo de los años permiten lograr un rodeo con valores cada vez más positivos.
3. Es de **bajo costo**. El costo de los reproductores evaluados es muy próximo al de los que no tienen datos confiables.

La selección genética tiene la ventaja de ser una selección **científica, cuantificable y objetiva** que, combinada con una selección **fenotípica**, para caracteres como aplomos, pezuñas, docilidad, nos permite elegir los mejores **reproductores para nuestro rodeo** en características

- **mensurables** (es decir, que se puedan medir)
- **heredables**

- **de importancia económica** (para toda la cadena cárnica).

- Lic. Miguel R. Pertino, CREA Cabañas
- Vet. Franco Faldini, CREA Cabañas
- Med. Vet. Enrique Martín Vergara, CREA Cabañas

Nuestro agradecimiento a los miembros del CREA Cabañas con quienes compartimos y discutimos permanentemente estos conceptos: Ing. Agr. Alberto Areco, Med. Vet. Beno Bustingorri, Med. Vet. Julio Bustingorri, Dr. Ignacio Bustingorri, Joaquin Riecke, Ing. Agr. Jan Riecke y Dr. Roque Cassini; a nuestro asesor Ing. Agr. Marcos Alonso; al vocal Zona SE Luis Labiste; al coordinador zonal Ing. Agr. Pablo Corradi; al coordinador de la Mesa Ganadera Zona SE, Med. Vet. Tomás Doeyo, y al exasesor CREA Cabañas Ing. Agr. Estanislao Quiroga; por la revisión, aportes y aprobación de este texto. Particularmente a Don Nicol, asesor de ABRI, constante estimulador.



CREA Cabañas – Prueba de producción 2014

## Análisis de la ganancia diaria de peso y del valor carne

Rodolfo J. C. Cantet (1,2) y Sebastián Munilla (1)  
Facultad de Agronomía, UBA (1) - CONICET (2)



### Presentación

El presente informe resume los resultados del análisis de los datos de ganancia diaria de peso vivo (GDPV) y del valor carne (VC), tomados durante la prueba anual de producción de toros organizada por el grupo CREA Cabañas (Región Sudeste de CREA), en el marco de su programa de evaluación de reproductores. Los datos fueron analizados por el grupo de mejoramiento genético animal de la Facultad de Agronomía, UBA, dirigido por el Dr. Rodolfo J. C. Cantet, con la colaboración en el análisis del Dr. Sebastián Munilla.

### Datos

Se utilizaron los datos de 42 toros Angus, respecto de cinco pesadas por animal, tomadas los días 13 de junio, 23 de julio, 9 de septiembre, 15 de octubre y 18 de noviembre de 2014. Asimismo, se realizaron tres mediciones de aptitud reproductiva del toro: concentración

de espermatozoides, motilidad (M%), y porcentaje de anomalías (A%), y circunferencia escrotal. Finalmente, se evaluó por ultrasonido el área del ojo de bife (AOB, cm<sup>2</sup>), la grasa dorsal (GD, mm), la grasa de cadera (GC, mm) y el marmoreado (IMF, %).

**GDPV.** Consistente con el análisis realizado en 2013, y dado que todos los animales fueron pesados en las mismas fechas, para ajustar por diferencias en el peso de ingreso a la prueba, la primera pesada se ajustó a edad constante a partir de información de la fecha y peso al nacimiento. Además, se armaron grupos contemporáneos de acuerdo con el establecimiento de origen de los toritos y se incorporó la información genealógica disponible. El objetivo del análisis fue obtener la estimación de mínimos cuadrados generalizados de la ganancia diaria de peso vivo de los toritos participantes de la prueba.

El modelo de análisis fue lineal mixto con las siguientes particularidades:

- La ganancia diaria se obtuvo como la pendiente de una recta de regresión fija de los pesos a diferentes edades para cada individuo.
- El grupo contemporáneo constituyó la ordenada al origen fija de la recta de regresión.
- El efecto del toro padre se trató como aleatorio; de este modo, se tuvo en cuenta la correlación entre observaciones de toritos hijos de un mismo toro padre.

**Valor carne.** Es una predicción de la diferencia en US\$ de la carne de cortes valiosos en res, producida por cualquier toro durante el período de prueba. Conjugada: 1) la ganancia de peso (EBV de GDPV); 2) una predicción de la aptitud reproductiva del toro (expresada como % de destete), y 3) una predicción de la fracción de la res conteniendo cortes valiosos sin hueso y desgrasados al 20% (expresada como % de la res). La expresión predictiva de las diferencias esperadas entre progenies (DEP) para valor carne es la siguiente:

$$VC = \%D \times \%C \times GDPV \times \text{precio internacional kg carne en res}$$

**% Destete.** La predicción del valor genético (EBV o su mitad, la EPD) del % de destete es bastante imprecisa,

dado que es imposible observar el “carácter económicamente relevante” (ERT) directamente con toros de esta edad. Por lo tanto, las predicciones de mérito genético individual serán fuertemente regresadas de modo que las diferencias entre toros sean mínimas, como se discute a continuación. Primeramente se calculó la tasa de no-retorno de cada toro en inseminación artificial, empleando la ecuación predictiva de Wood et ál. (1986), para luego afectar este valor por 0,8 (correlación genética entre tasa de no-retorno y tasa de preñez, Haile-Mariam et ál., 2003); y luego por 0,9, cifra asociada con un 10% de diferencia **estimada** entre el % de preñez y el de destete. Finalmente, el cálculo de la DEP requiere multiplicar el valor resultante por 0,05, igual a la heredabilidad del % de destete (Martinez et ál., 2004). La ecuación predictiva resultante es la siguiente:

$$\%D = 0,5 \times 0,05 \times 0,9 \times 0,8 (57,5 + 0,3763 \times M\% - 87,02 \times A\%)$$

El valor de 0,5 inicial, que implica una división por 2, es para transformar el EBV en diferencia transmisible a la progenie (EPD). El cálculo de la EBV para la tasa de no retorno (término entre paréntesis) fue analizado con un modelo donde el torito fue considerado aleatorio.

**% de cortes valiosos sin hueso y grasa recordada a 20% en res (%C).** Al igual que para %D, se utilizó la ecuación predictiva de Greiner et ál.

## Cuadro 6

EBV de GDPV (kg/día) y EPD de Valor Carne (US\$/res en 180 días de prueba)

Criador	Toro	EBV GDPV (kg/día)	Valor Carne (US\$/res)	Criador	Toro	EBV GDPV (kg/día)	Valor Carne (US\$/res)
Areco	KF037L694	1,295	18,2	Jumaranos	FQ609A515	1,391	76,4
Areco	KF037M862	1,328	28,3	Lafontaine	FJ895A000	1,505	131,1
Areco	KF037M986	1,462	121,7	Lafontaine	FJ895A001	1,587	150,6
Bustingorri Hnos.	HR682A845	1,452	97,2	Lafontaine	FJ895A002	1,583	155,3
Bustingorri Hnos.	HR682A846	1,517	121,8	Piray Mini SA	G0247G976	1,505	126,2
Bustingorri Hnos.	HR682A847	1,452	101,4	Piray Mini SA	G0247G977	1,537	132,0
Bustingorri Hnos.	HR682A848	1,332	39,6	Piray Mini SA	G0247G978	1,666	156,2
Bustingorri, Julio	PI153C220	1,567	167,9	Scioli	AR298O743	1,655	200,6
Bustingorri, Julio	PI153C222	1,575	170,8	Scioli	AR298O744	1,679	212,1
Cárdenas	AZ588H526	1,561	156,6	Scioli	AR298P845	1,556	153,8
Cárdenas	AZ588H831	1,429	0,0	Scioli	AR298P879	1,636	193,3
Cárdenas	AZ588H917	1,590	163,7	Stancovich	TE599B441	1,526	144,5
Erasun	AZ088A595	1,301	16,5	Stancovich	TE599B443	1,635	210,3
Erasun	AZ088A596	1,315	33,4	Stancovich	TE599B444	1,520	127,2
Erasun	AZ088A601	1,107	0,0	Vassolo	DH720A457	1,641	181,2
Gatti	G0429F053	1,508	136,5	Vassolo	DH720A458	1,550	143,0
Gatti	G0429F144	1,528	131,0	Vassolo	DH720A460	1,594	152,9
Gatti	G0429F278	1,516	117,6	Vergara	KP795D973	1,520	140,4
Jumaranos	FQ609A512	1,546	153,3	Vergara	KP795D974	1,720	248,0
Jumaranos	FQ609A513	1,412	60,8	Vergara	KP795D975	1,824	308,2
Jumaranos	FQ609A514	1,512	141,0				

(2003) que calcula el % de cortes valiosos sin hueso y 20% de grasa en res, sobre la base del área de ojo de bife (AOB), y las grasas dorsales (GD) y de cadera (GC), medidas por ecógrafo en los toros. La expresión es afectada por la heredabilidad del criterio (0,36) y dividida por 2 para transformarla en DEP:

$$\%C = 0,5 \times 0,3619 \times (69,8 - 0,6283 \times GD \text{ (mm)} - 0,3841 \times GC \text{ (mm)} + 0,0064 \times AOB \text{ (cm}^2))$$

El valor predictivo de la tasa del % de carne en res (término entre paréntesis) fue analizado con un modelo donde el torito fue considerado aleatorio, para calcular su EBV. Finalmente, para calcular el VC se tomó una cifra promedio de 5 U\$\$ (5000 U\$\$ la tonelada métrica), que sólo cumple una función de escala para las diferencias entre toros, dado que el orden de mérito o *ranking* de los animales no se modifica con el valor del kg de res.

## Resultados

En el cuadro 6 se presentan las estimaciones del EBV de GDPV y la EPD de valor carne. El mayor efecto que tiene el GDPV en la prueba, carácter medido directamente, se ve reflejado en una correlación de 0,944 entre VC y GDPV.

## Conclusión

El análisis de la prueba mediante modelos lineales mixtos y ecuaciones predictivas de la aptitud reproductiva y del porcentaje de cortes valiosos en res produjo un rango de diferencias de GDPV de más de medio kilogramo diario (1,824 -1,301) entre estos toros Angus. En términos de VC, la diferencia fue de más de 300 dólares en kg potenciales de cortes valiosos de res, producidos durante el período de prueba.

## Referencias

1. Greiner, S. P.; G. H. Rouse; D. E. Wilson; L. V. Cundiff; T. L. Wheeler. 2003. Prediction of retail product weight and percentage using ultrasound and carcass measurements in beef cattle. 2003. *Journal of Animal Science*. 81:1736-1742.
2. Haile-Mariam, M; J. M. Morton; M. E. Goddard. 2003. Estimates of genetic parameters for fertility traits of Australian Holstein-Friesian cattle. *Animal Science*. 76:35-42
3. Martínez, G. E.; R. M. Koch; L. V. Cundiff; K. E. Gregory; L. D. Van Vleck. 2004. Number of calves born, number of calves weaned, and cumulative weaning weight as measures of lifetime production for Hereford cows. *Journal of Animal Science*. 82:1903-1911.
4. Wood, P. D. P.; J. A. Foulkes; R. C. Shaw; D. R. Melrose. 1986. Semen assessment, fertility and the selection of Hereford bulls for use in AI. *Journal of Reproduction and Fertility*. 76:783-795.

CABA, 25/11/2014

## INTERPRETACIÓN DE LOS EBV



El valor de cría de un animal puede definirse como el mérito genético para una determinada característica. Ya que no es posible determinar el verdadero valor de cría (TBV) para las características de un animal, es posible estimarlas. Estos estimadores del valor de cría de un animal se denominan **EBV** o *estimated breeding values*, por sus siglas en inglés.

Los EBV se expresan como la diferencia entre la genética de un individuo y la base genética con la cual fue comparada. Los EBV son reportados en las unidades en las cuales fueron tomadas las mediciones (por ejemplo, en kg para los EBV de peso). Entonces, un valor de +12kg para el peso a los 400 días representa la superioridad genética de ese individuo en 12 kilos a los 400 días de edad comparado con la base genética de la población con la cual fue comparada. En promedio, la mitad de esta diferencia será pasada a la progenie de este individuo en lo que se conoce como **DEP** o diferencias esperadas en la progenie. Es por esto que un DEP representa la mitad de un EBV.

Para hacer un mejor uso de los EBV de este catálogo, recomendamos siempre comparar el valor del reproductor en cuestión con el promedio de los animales nacidos en el mismo año, para saber si este animal es superior o inferior al promedio de los animales del Grupo nacidos en el mismo año. También recomendamos ver en qué percentil se encuentra este EBV con respecto al resto de los animales del Grupo nacidos en el mismo año. En este catálogo podrán ver sombreados los EBV de aquellos animales que se encuentren en el 20% superior con respecto al resto de los animales del Grupo Angus Argentino.

### FACILIDAD DE PARTO

**Directa.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético de la habilidad de los terneros/as de un toro de nacer sin asistencia de una vaquillona de 2 años. Este EBV reporta diferencias en el porcentaje de nacimientos sin asistencias. Valores positivos son deseables;

por ejemplo: si comparamos un toro +4 y otro -1, es de esperar que al ser usados en vaquillonas de 2 años el primer toro tenga 3% menos de asistencias que el segundo (la mitad de la diferencia en EBV).

**Hijas.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético de la habilidad de las hijas de 2 años de un toro de parir sin asistencia. Este EBV reporta diferencias en el porcentaje de nacimientos sin asistencias. Valores positivos son deseables: por ejemplo: si comparamos un toro +4 y otro -1, es de esperar que las hijas de 2 años del primer toro tengan 3% menos de asistencias que las hijas del segundo (la mitad de la diferencia en EBV).

## NACIMIENTO

**Peso al nacer.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético para el peso al nacer. Este EBV se expresa en kg y es el principal factor genético que contribuye a causar distocias en vaquillonas. Toros con EBV bajos o negativos son deseables para usar en esta categoría.

**LG. Largo de gestación.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en el largo de gestación. Este EBV se expresa en días, y los animales con gestaciones más cortas generalmente son más livianos al nacer, con mejor facilidad de parto y consecuentemente más pesados al destete.

## DESARROLLO

**Leche.** Es un estimador del efecto materno genético en el peso ajustado a los 200 días de un ternero/a. Este EBV se expresa en kg del peso vivo de los terneros a los 200 días de edad, dados por la influencia de los genes de la madre (especialmente aquellos que influyen en su producción láctea). El nivel óptimo de producción láctea en vacas de cría está íntimamente ligado a la capacidad de adaptación de esos vientres al medioambiente. Madres con altos EBV en leche producirán terneros más pesados al destete, característica deseable para campos buenos e inconveniente para aquellos que presenten restricciones, donde los mayores requerimientos de la lactancia comprometerán la fertilidad de las vacas.



**200 días.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético entre animales para el peso ajustado a los 200 días. Se expresa en kg y se interpreta de la siguiente forma: los hijos de un toro con un  $EBV_{200} +30$  en promedio pesarán 5 kg más a los 200 días de edad que los hijos de un toro  $+20$  si estos son usados sobre vacas de similar mérito genético (la mitad de la diferencia en EBV).

**400 días.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético entre animales para el peso ajustado a los 400 días. Se expresa en kg y se interpreta de la siguiente forma: los hijos de un toro con un  $EBV_{400} +50$  en promedio pesarán 10 kg más a los 400 días de edad que los hijos de un toro  $+30$  si estos son usados sobre vacas de similar mérito genético (la mitad de la diferencia en EBV).

**600 días.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético entre animales para el peso ajustado a los 600 días. Se expresa en kg y se interpreta de la siguiente forma: los hijos de un toro con un  $EBV_{600} +70$  en promedio pesarán 20 kg más a los 600 días de edad que los hijos de un toro  $+30$  si estos son usados sobre vacas de similar mérito genético (la mitad de la diferencia en EBV).

**PVA. PESO DE VACA ADULTA.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en el peso vivo de vacas a los 5 años de edad. El EBV de PVA es un indicador del tamaño adulto de un animal así como de los requerimientos nutricionales de este (animales más pesados comerán más y tendrán mayores requerimientos nutricionales).

## FERTILIDAD

**CE. CIRCUNFERENCIA ESCROTAL.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en la circunferencia escrotal de toritos ajustada a los 400 días de edad. Se expresa en cm. Valores más positivos son deseables, ya que la circunferencia escrotal está asociada positivamente con la fertilidad de las hijas de esos toros.

## CARCASA

**AOB. ÁREA DE OJO DE BIFE.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en el área de ojo

de bife entre la 12<sup>ava</sup> y 13<sup>ava</sup> costilla de una carcasa de novillo de 300 kg. El área de ojo de bife está positivamente correlacionada con el grado de musculatura de esa carcasa.

**GD. GRASA DORSAL.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en el espesor de grasa dorsal entre la 12<sup>ava</sup> y 13<sup>ava</sup> costilla de una carcasa de novillo de 300 kg. El espesor de grasa dorsal se expresa en mm y es un indicador de la facilidad de terminación de la progenie de un toro.

**GC. GRASA DE CADERA.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético en el espesor de grasa de la grupa en el sitio P8 de una carcasa de novillo de 300 kg. El espesor de grasa de la grupa se expresa en mm y es un indicador de la facilidad de terminación de la progenie de un toro.

**MAR. MARMOREO.** Es un estimador de las diferencias en el mérito genético para el grado de engrasamiento intramuscular o marmoreo de una carcasa de novillo de 300 kg. Se expresa como porcentaje de grasa intramuscular. Investigaciones preliminares sugieren que por el aumento de 1,5% de grasa intramuscular aumenta el *score* de marmoreo en 1 punto. Esta característica es de vital importancia en aquellos mercados que requieren reses de alto valor.

**Índice Pampa.** En un escenario ideal, sería deseable seleccionar animales que sobresalgan en todas las características. Pero en la realidad siempre es necesario hacer concesiones al balancear los pros y los contras en aquellos animales disponibles para seleccionar como reproductores. El Índice Pampa es un EBV económico que agrupa a todos los EBV que influyen económicamente en el sistema y les aplica un énfasis acorde a la situación particular de ese sistema de producción. En este caso, representa el **objetivo de selección** de un sistema de producción que produce novillos que a los 18 meses serán vendidos con 400 kilos de promedio, en establecimientos de la región Pampeana de clima templado, con invernada y terminación a pasto y reposición propia de vaquillonas. Por ejemplo: si decidimos usar un toro  $+20$  en vez de uno  $+10$ , sobre 100 vacas en un año determinado, esa decisión le va a producir una ganancia neta al sistema de U\$S 5 por vientre entorado (la mitad de la diferencia en EBV); es decir, U\$S 500 dólares en ese año solamente.

**Exactitud (%).** Por definición, un EBV es un estimador del valor genético real (TBV) de un animal. El valor de la “exactitud” producida para cada EBV provee una dimensión de la estabilidad de ese EBV y puede considerarse como un indicador de la cantidad de información que fue utilizada para el cálculo de ese EBV. Cuanto mayor sea la exactitud para el EBV de un animal, menor es la probabilidad que ese EBV cambie ante la

inclusión de mayor cantidad de información, ya sea de ese animal o de sus parientes.

**Sombreado.** Indica que el reproductor está comprendido en el 20% superior de su generación, para ese carácter, dentro del universo del Grupo Breedplan Angus Argentino.

