

Selección de reproductores en razas de carne, parte 1

Juan F. Vásquez C.
Médico Veterinario
Magíster en Ciencias Animales
Universidad de Antioquia
Asistente Técnico
Coordinador Programa de Inseminación Artificial
Cooperativa COLANTA,
juanvc@colanta.com.co
Colombia

Foto: David Bermúdez

Abstract

Catalogs beef breeds are a breeding tool that allows to address the objectives of each herd breeding more efficiently. Prioritize features depend on the type of exploitation: for herds that focus rearing calves until weaning, it is essential to handle bulls with good rates of easy calving, birth weight and weaning weight. For those who focus on the phases of growing and fattening, good weights per year, average daily gain high residual, adequate intake of dry matter and a suitable frame to the desired size of the animals at the end is working. If the target is concentrated in farming, the producer must emphasize maternal traits such as pregnancy of heifers, easy calving (bull and maternal), milk and permanence, among others.

Keywords:

- Artificial insemination, maternal characteristics, production rates, catalog of meat, meat quality.



▲ Foto: Archivo COLANTA

Este artículo corresponde a la primera de dos entregas sobre el análisis de información contenida en un catálogo de reproductores bovinos de carne y plantea algunas generalidades, la información de producción y los rasgos maternos. El segundo artículo se enfocará, principalmente, en las características de la calidad de la carne y los parámetros económicos.

Resumen

Los catálogos de razas de carne bovina son una herramienta de mejora genética que permite direccionar más eficientemente los objetivos de cría de cada hato. Los rasgos por priorizar dependerán del tipo de explotación: para los hatos que priorizan la cría de terneros hasta el destete, será indispensable manejar toros con buenos índices de facilidad de parto, peso al nacimiento y peso al destete. Para aquellos que se concentran en las fases de levante y ceba, se trabajan buenos pesos al año, alto promedio de ganancia diaria residual, adecuado consumo de materia seca y un *frame* adecuado a la talla deseada de los animales a la finalización. Si el objetivo se concentra en la cría, el productor deberá enfatizar en rasgos maternos, tales como preñez de las novillas, facilidad de parto (del toro y materna), leche y permanencia, entre otras.

Palabras clave

- Inseminación artificial, rasgos maternos, índices de producción, catálogo de carne, calidad de la carne.

Introducción

Hoy, más que nunca, el mercado colombiano está exigiendo eficiencia en la producción de carne bovina en cantidad y calidad. Desde 2010, el inventario ganadero nacional ha venido disminuyendo de 23.169.365 cabezas a 22.593.282 en 2014, con un decremento del 2.5%. (Fedegan, s.f.). Por otro lado, durante 2015 el Instituto Colombiano Agropecuario —ICA— y el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos —Invima— certificaron exportaciones de carne bovina con destino a Angola (208 toneladas), Egipto (73 toneladas), Congo (52 toneladas), Curazao (1.018 toneladas), Georgia (83 toneladas), Jordania (315 toneladas), Hong Kong (20 toneladas), Perú (416 toneladas), Rusia (7.743 toneladas) y Vietnam (26 toneladas).

La tendencia en 2016 es mantener e incrementar la exportación a nuevos países, lo que incrementará la demanda de bovinos. Estos fenómenos han repercutido en el mercado nacional con disminución de la oferta de animales cebados hacia los frigoríficos, lo que ha comprometido el suministro de cortes de calidad, el precio y la oferta de producto para el consumidor final.

Adicionalmente, existe un incremento en la cultura de apreciación de la carne bovina de calidad por parte del consumidor, que cada vez es más exigente y está familiarizado con conceptos como maduración, terneza o marmoreo y dispuesto a pagar más por un producto que brinde estas características. Por tal motivo, se hace necesario que, al igual que con la leche, el ganadero sea un excelente seleccionador de reproductores de carne, que satisfagan sus necesidades, las de la industria y las de los consumidores.



▼ Foto: Juan Vásquez



▲ Foto: David Bermúdez

Los catálogos de toros de razas de carne

Las pruebas genéticas consignadas en los catálogos de inseminación bovina de razas de carne son la mejor herramienta para direccionar el objetivo genético de producción de carne del hato. Estos documentos muestran rasgos productivos, de calidad, y económicos que guiarán la búsqueda de eficiencia y rentabilidad.

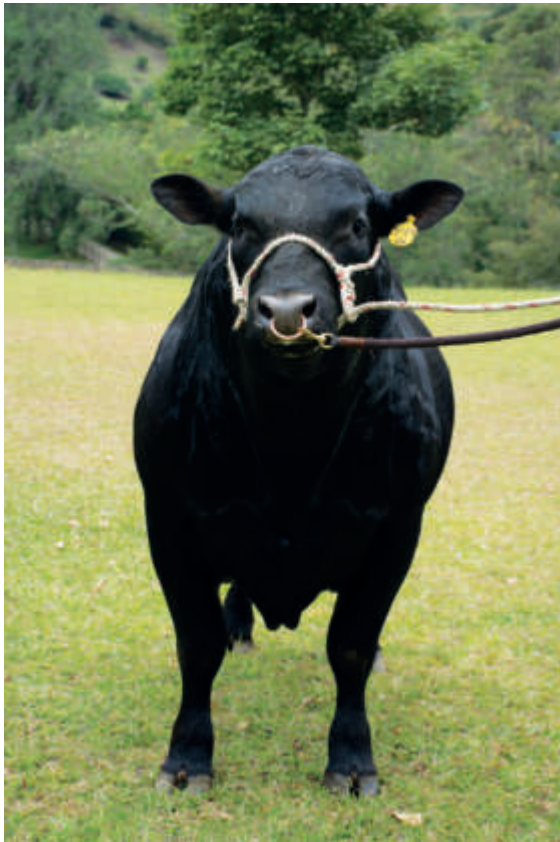
Esta información es producida por las asociaciones de criadores que evalúan genéticamente cada raza, en algunos casos con apoyo de organismos relacionados con la producción agropecuaria de cada país y con los reportes de los frigoríficos. El presente artículo se basa en la interpretación de un catálogo de animales Angus de Estados Unidos, debido a que son los que mayor cantidad de datos proveen; sin embargo, se hará referencia a rasgos diferentes evaluados en otros países. También incluye los términos y siglas más utilizadas en inglés para complementar el entendimiento del lector, ya que muchos catálogos solo se encuentran en este idioma.



▲ Foto: Asociación Paraguaya de Criadores de Senepol.

1. Algunos conceptos generales

1.2. EPD (Expected Progeny Differences) - DEP (Diferencia Esperada de Progenie): Capacidad de un toro para transmitir un determinado rasgo productivo, reproductivo, de calidad de carne o económico en su descendencia, comparando el desempeño de sus hijos con el desempeño promedio de una población determinada. Para crearlo, un DEP incluye fuentes de información tales como el pedigrí del toro, su desempeño productivo e información de su progenie (hijos). Este valor permite la comparación entre animales de la misma raza, pero no es extrapolable a animales de razas diferentes. Estudios han demostrado que la selección de animales por DEP es de siete a nueve veces más efectiva que basarse solo en el desempeño fenotípico del animal (Spangler, 2011).



▲ Foto: David Bermúdez

1.3. ACC (Accuracy) - Exactitud o confiabilidad: Es la medida de confianza o certeza de que una DEP refleja el verdadero mérito de un animal. Va en valores entre 0.00 y 1.00, a mayor valor, más confiable o exacto es el valor de la DEP que se expresa en la prueba del reproductor. Generalmente, los valores bajos de exactitud (0.10-0.30) expresan poca cantidad de información recolectada (sin información de progenie, por ejemplo) y son más susceptibles a variar una vez se mide información de los hijos de un reproductor. A más hijos evaluados para un rasgo, la exactitud de este será cada vez mayor (Boggs, s.f.). En los catálogos argentinos también son conocidos como precisión o por su abreviatura: PREC.

2. Información contenida en un catálogo de carne

Para hacer más práctica la interpretación de las pruebas, se comparará cada rasgo entre dos toros ficticios consignados en un catálogo:

2.1. Identificación del animal:

Tabla 1.

Ejemplo de datos de identificación del animal.

Nombre del Animal Animal Name	Código NAAB	Número de Registro Registration	Nacimiento Birth Date
Toro A: Conneally Positive 1528	228AN3597	1398765432	07/04/05
Toro B: Viewlawn Rampent 134	182AN75	9875648798	17/10/07

Nombre del animal: Generalmente es un nombre compuesto. En el caso del toro A (Tabla 1), su nombre es Conneally Positive 1528, donde:

- **Conneally:** Es el nombre de la finca donde se crió el reproductor.
- **Positive:** Nombre del animal.
- **1528:** Número del tatuaje o marca de hierro del animal.

Código NAAB: Corresponde a las siglas de National Association of Animal Breeders (Asociación Nacional de Criadores Animales). Es un código compuesto que se le asigna a cada toro registrado y comercializado en los Estados Unidos. Está compuesto de tres partes, la primera de estas es la empresa productora o comercializadora del semen. La Tabla 2 presenta los códigos NAAB de las empresas más utilizadas en Colombia.

Por ejemplo, el código NAAB del toro A: 228AN3597, cuando se desglosa, presenta la siguiente información: 228 corresponde al centro de inseminación que produce o comercializa el semen. En el caso del ejemplo (Tabla 1) el código 228 pertenece a Viking Genetics. La segunda parte del código representa la raza del animal. Para el caso del ejemplo, las siglas AN corresponden a un toro de la raza Angus Negro. Otras siglas encontradas en razas de carne son:

- AR: Angus Rojo.
- BR: Brahman Gris
- SM: Simmental
- RR: Brahman Rojo
- SP: Shorthorn
- BN: Brangus Negro
- CH: Charolaise
- RB: Brangus Rojo
- HP o HH: Hereford
- LM: Limousine

Para finalizar, la tercera parte del código es el consecutivo de animales registrados en cada casa de inseminación. Para el ejemplo, 3597 corresponde al número del toro, evaluado en la casa de inseminación 228, es decir, en Viking Genetics.

Número de registro: Es otro número de identificación del animal diferente al código NAAB. Este número es asignado por la asociación de criadores de raza de cada país y se genera de forma consecutiva, similar a una cédula. Usualmente viene acompañado de las siglas o iniciales de cada país.

Tabla 2.

Códigos NAAB de las empresas con mayor presencia en Colombia.

Código NAAB	Empresa	Código NAAB	Empresa
235	Aberekin, S.A.	234	LTR (Landesverband Thuringer Rinderzuchter eG)
29	ABS Global	202	Masterrind GmbH
14	Accelerated Genetics	257	MIDA TEST
11, 28, 114, 195	Alta Genetics	183	Origenplus
162	C.O.F.A. (Cooperativa di Fecondazione Artificiale)	232	RBB (Rinderproduktion Berlin-Brandenburg GmbH)
80, 224, 286	Cogent Breeding Ltd.	209	RMV (Rinderzucht Meeklenburg-Vorpommern GmbH)
1	Cooperative Resources Intl. CRI	230	RSA (Rinderzuchtverband Sachsen-Anhalt eG)
97	CRV Holding B.V.	226	RSH (Rinderzucht Schleswig-Holstein eG)
72	EastGen Inc.	184	RUW (Rinder-Union West e.G.)
180	Evolution	9	Select Sire Power, Inc.
250	Genervations	7	Select Sires, Inc.
182	Genes Diffusion	70, 71, 73, 200	Semex Alliance
160	Genetics Australia Cooperative Society Limited	266, 270	Sexing Technologies
3, 21	Genex Cooperative	196	Swiss Genetics/AI Center Muelligen
252, 302	Geno	228, 236, 249	Viking Genetics
190	Livestock Improvement Corporation Ltd. LIC	185	VOST (Verein Ostfriesischer Stammviehzuchter e.G.)

Fuente: National Association of Animal Breeders.

2.2. Información de producción:

Tabla 3.

Ejemplo rasgos de producción.

		Producción - Production								
		CED	BW	WW	YW	RADG	DMI	YH	SC	Doc
		Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc	Acc
Toro A		10	2.0	20	40	-0.1	+27	+0.3	+0.1	+6
		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
Toro B		6	3.5	22	52	0.05	0.01	+0.6	-0.45	+2
		0.87	0.87	0.85	0.84	0.90	0.84	0.84	0.85	0.87



▲ Foto: David Bermúdez

CED (Calving Ease Direct) - Facilidad de Parto Directa: Es el porcentaje de hembras que, siendo inseminadas con el mismo toro en su primer parto, no requieren asistencia en los nacimientos de sus crías. A más alto el valor, más fácil el parto. En el ejemplo (Tabla 3), las hijas del toro A tienen en promedio 10% de partos que no requirieron asistencia, comparado con el promedio de la raza y 4% más de nacimientos que no requirieron asistencia, comparado con las hijas del toro B.

Este rasgo tiene relación directa con el peso al nacimiento. A mayor facilidad de parto, menos pesan los recién nacidos. Sin embargo, esto no es lo único que puede afectar la facilidad de parto. Otros factores asociados con la vaca pueden afectar el desempeño del índice. En las pruebas de razas francesas (Charolais, Limousine, Blonde d'aquitaine), el índice IFNAIS (Índice de Facilidad de Nacimiento) refleja la capacidad de producir terneros que nacen con facilidad, gracias a su bajo peso y/o una morfología adecuada, calculados a partir del peso al nacer registrado y la puntuación de dificultad del nacimiento. Este índice tiene como base 100 (facilidad de parto promedio) y, mientras más alto, indica que es más fácil el parto.

BW (Birth Weight) - Peso al Nacimiento:

Mide el peso en libras de los hijos recién nacidos de un toro, comparados con el promedio de la raza. Los valores negativos corresponden a terneros de menor peso que el promedio y los positivos serán los más pesados. Por este motivo es recomendable trabajar toros negativos en este índice para inseminar novillas. Para el caso del ejemplo en la Tabla 3, el toro B tiene crías 3.5 libras más pesadas que el promedio de la raza y 1.5 libras más pesadas que el toro A.

WW (Weaning Weight direct) - Peso al Destete Directo:

Es el peso en libras de los hijos destetados de un toro, comparados con el promedio de la raza. En el ejemplo, los hijos del toro B tienen 22 libras más de peso al destete que el promedio de la raza, y 2 libras más de peso al destete que los hijos del toro A, gracias a un mayor crecimiento en la fase de cría.

YW (Yearling Weight) - Peso al Año:

Es la diferencia de peso al año en los hijos de un toro, comparados con el promedio de la raza. En el ejemplo los hijos del toro B presentaron 52 libras más de peso al año que el promedio de la raza. Comparados con los hijos del toro A, los del toro B presentaron 12 libras más de peso al año de edad.



▲ Foto: Juan Vásquez

RADG (Residual Average Daily Gain) - Promedio de Ganancia Diaria Residual:

Mide la ganancia diaria de peso de los terneros a partir del destete, alimentándose con una cantidad constante de alimento. En el ejemplo, los hijos del toro B ganan 0.05 libras más por día, comparados con el promedio de la raza.

DMI (Dry Matter Intake) - Ingesta de Materia Seca:

Se expresa en libras por día. Predice la capacidad de transmitir habilidad de ingesta en la fase posdestete. En el ejemplo, los hijos del toro A presentan un consumo diario de materia seca 0.27 libras mayor que el promedio de la raza.

YH (Yearling Height) - Estatura al Año:

Mide la diferencia de estatura de los hijos de un toro al año de edad, comparados con el promedio de la raza. Esta medida se realiza desde el piso hasta la parte más alta del anca y se mide en pulgadas para Estados Unidos y en centímetros para Argentina. Para el ejemplo, los hijos del toro B son 0.6 pulgadas más altos que el promedio de la raza, y 0.3 pulgadas más altos que los hijos del toro A.

SC (Scrotal Circumference) -

Circunferencia Escrotal: Es la medida del perímetro escrotal de los hijos de un toro. La circunferencia escrotal indica la aptitud del toro, no sólo para producir semen (cantidad), sino también su relación con la edad a la pubertad y de la madurez sexual de su progenie (hijos e hijas) y otros parientes. La medida debe ser tomada con una cinta métrica, donde el diámetro escrotal es mayor.

Como el perímetro escrotal varía en función de la edad, usualmente se ajusta a los 18 meses (550 días) de edad del reproductor (Asociación Argentina de Angus, 2016). En el ejemplo, los toretes hijos del toro A tendrán 0.1 centímetros más de circunferencia escrotal que el promedio de la raza, y por lo tanto se espera que al tener mayor diámetro, las hijas alcancen la pubertad en un tiempo menor.



▲ Foto: David Bermúdez

DOC (Docility) – Docilidad: Es una medida de comportamiento animal. Mide el porcentaje de hijos de un toro que son dóciles al momento del destete o al año (dependiendo de la raza). En el ejemplo, los hijos del toro A tienen un 6% más de docilidad comparados con el promedio de la raza.

La Federación de Mejoramiento Cárnico —BIF—, por sus siglas en inglés (Beef Improvement Federation) tiene un sistema de puntuación de acuerdo con el temperamento de los animales, así:

- **Dócil (1):** Animal de temperamento suave, tranquilo y fácil manipulación. Se mueve lenta y calmadamente cuando se conduce, sin molestarse.
- **Inquieto (2):** Menos nervioso que el animal promedio, pero un poco inquieto, podría ser terco durante la conducción, tirando hacia atrás, algunos agitan la cola cuando se conducen, salen de la rampa de embarque con prontitud.
- **Nervioso (3):** Es el temperamento típico de un animal. Es manejable, pero nervioso e impaciente con una cantidad moderada de lucha, el animal permanece en movimiento y agitando la cola, si se le amarra empuja y tira del lazo, sale de las rampas de embarque enérgicamente.

- **Temperamental (4):** Salvaje, nervioso y fuera de control, se estremece y lucha con violencia, podría bramar y tiene espuma en la boca, chasquea la cola continuamente, defeca y orina durante la manipulación, corre frenéticamente la línea de la cerca y podría saltarla.

- **Agresivo (5):** Similar al puntaje 4, pero con agitación extrema, movimiento continuo que podría incluir saltos y bramidos durante los embarques. En estos podría salir frenéticamente y exhibir un comportamiento de ataque cuando se maneja solo.

- **Muy Agresivo (6):** Se revuelve en círculos o ataques violentamente cuando está confinado en lugares pequeños y estrechos. Manifiesta comportamiento de ataque pronunciado (Spangler, 2011).



▲ Foto: David Bermúdez

2.3. Otros rasgos productivos de utilización en otros catálogos:

- **Days to Finish - Días al Sacrificio:**

Mide la cantidad de días que tardan los hijos de un toro en salir a sacrificio, con grados de engrasamiento similares. Mientras menos días existan, mucho mejor (si este índice es negativo, el animal requerirá menos tiempo y alimento para ser sacrificado).

- **Frame:** Es el índice resultante cuando la estatura se relaciona con la edad, describiendo el tamaño corporal de los vacunos. Se calcula mediante una fórmula matemática suministrada por la Beef Improvement Federation (Federación para el Mejoramiento de Bovinos de Carne) de Estados Unidos. Para las razas británicas, el Frame Score puede tomar valores entre 1 y 9, indicando el mayor o menor tamaño corporal de los hijos de un toro bajo condiciones nutricionales que les permitan desarrollar un normal crecimiento.

No se puede asegurar que un determinado frame score es el mejor para todos los sistemas de producción. Sin duda, el criador y el productor comercial son quienes tienen que buscar el más adecuado, que les permita sincronizar no sólo tamaño del animal-sistema de producción, sino tamaño-sistema-mercado, sin descuidar la eficiencia reproductiva. Por ejemplo: si el Toro A y el Toro B tienen la misma Diferencia Esperada de Progenie — DEP — de peso final de +20, se puede suponer, erróneamente, que tienen similar velocidad de crecimiento postdestete y parecida precocidad de terminación, pero en realidad esto no es así: si el Toro A tiene un frame score 5 y

el Toro B un frame de 8, los novillos del Toro A se terminarán en menor tiempo, lo que puede ser más rentable y eficiente en sistemas pastoriles o semipastoriles. Es un índice de amplio uso en catálogos argentinos (Asociación Argentina de Angus, 2016).

- **ISEVR – Índice de Destete Global:** Es un índice francés con base 100, que mide el desempeño de la producción y calidad de los animales al destete. Combina los rasgos de crecimiento (Crsev), musculatura (DMsev), frame (DSsev) y grosor del hueso – desarrollo esquelético (FOSsev).

- **IBOVAL - Indexation des Bovins Allaitants – Indexación de Bovinos Lactantes:** Es un índice compuesto de desempeño total de bovinos de carne en Francia. Resume los resultados al nacimiento (facilidad de parto); al destete (potencial de crecimiento, desarrollo muscular, desarrollo esquelético y finura de hueso) y rasgos maternos (aptitud al parto y el potencial lechero). Por su componente materno es muy indicado para la selección de toros y novillas en programas de cría.



▲ Foto: David Bermúdez

2.4. Características maternas:

Tabla 4.
Ejemplo características maternas.

Características maternas - Maternal							
	HP Acc	CEM Acc	Milk Acc	MkH MkD	MW Acc	MH Acc	\$EN
Toro A	+6	+4	+3	2681	0	+0.5	+2.95
	0.80	0.95	0.99	11634	0.98	0.99	
Toro B	+9	+6	-2	150	+30	+1	+1.27
	0.74	0.90	0.96	325	0.95	0.96	

HP (Heifer Pregnancy) - Preñez de las Novillas: Mide la probabilidad de que una novilla hija de un toro determinado se preñe. En el ejemplo (Tabla 4), las novillas hijas del toro B se preñan 9% más, comparadas con el promedio de la raza.

CEM (Calving Ease Maternal) - Facilidad de Parto Materna: Es el porcentaje de hijas de un toro que no requieren asistencia en los nacimientos de sus crías, comparados con el promedio de la raza. A más alto el valor, más fácil el parto. En el ejemplo, las hijas del toro B presentan 6% más partos que no requirieron asistencia que el promedio de la raza y un 2% de más partos inasistidos que las hijas del toro A.

Milk - Leche: Esto no es una medida directa de producción de leche, sino el mayor peso de las terneras al destete, debido al consumo de una mayor cantidad de la leche producida por sus madres. Mide la diferencia de peso al destete de las terneras hijas de un toro comparadas con el promedio de la raza. Para el ejemplo,



▲ Foto: David Bermúdez

las hijas del toro A producen terneras al destete 3 libras más pesadas que las del promedio de la raza y 5 libras más pesadas que las hijas del toro B (la diferencia entre +3 y -2). Es una forma indirecta de evaluar la habilidad materna de las hijas de un toro. Los índices de leche muy altos no son necesariamente buenos, ya que en ambientes de poca oferta alimenticia incrementan excesivamente los requerimientos nutricionales de las vacas, que si son insatisfechos pueden desencadenar problemas nutricionales, reproductivos o de salud en el animal. El equivalente a este índice en las pruebas francesas se llama ALait y refleja la capacidad de una vaca para que crezca su cría desde el nacimiento hasta el destete debido a un buen potencial lechero y buen comportamiento maternal. Es el efecto genético materno sobre el peso al destete. Un valor de 100 es el promedio de este parámetro.

MkH (Milk Herds) – Hatos de la Leche:

Indica el número de hatos que reportan información de las características maternas de las hijas de un toro.

MkD (Milk Daughters) – Hijas de la

Leche: Corresponde al número de hijas de un toro que reporta información de pesos al destete de sus crías.

MW (Mature Weight) - Peso Maduro

de las Hijas: Es el peso maduro de las hijas de un toro comparado con el peso maduro promedio de la raza. En el ejemplo, las hijas del toro B son 30 libras más pesadas que el promedio de la raza al momento de su madurez. Las hijas del toro A pesan exactamente lo mismo que el promedio de la raza.

MH (Mature Height) - Estatura Madura

de las Hijas: Se mide en pulgadas. En la Tabla 4, las hijas del toro B tienen una pulgada más de estatura en su madurez comparado con el promedio de la raza. Respecto a las hijas del toro A, las hijas del B serían 0.5 pulgadas más altas.

ŞEN (Cow Energy Value) – Valor de

la Energía para la Vaca: Es un valor cuantificado en dólares de ahorro por vaca por año. Evalúa la diferencia entre el costo de las necesidades de energía de las vacas hijas de un toro contra las necesidades de sus propias hijas. Para el cálculo de este indicador se tienen en cuenta los requerimientos energéticos de la vaca por lactancia y los costos de energía asociados con el tamaño de la vaca en estado adulto. Mayores valores indican más dólares de ahorro en gastos de energía para alimentación anualmente (Spangler, 2013). En el ejemplo, las hijas del toro A presentan 2.95 dólares más de gasto energético de alimentación por año, comparadas con sus hijas, lo que indica que las hijas de estas vacas ahorrarán este dinero respecto a sus madres.



▲ Foto: David Bermúdez

2.5. Otros rasgos adicionales de características maternas

Maternal Weaning Weight - Peso al Destete Materno:

Es una suma entre los DEP de leche y la mitad del DEP de peso al destete. Por ejemplo, para el toro A el peso al destete materno es de 13. Este valor proviene de la mitad del DEP de peso al destete ($20/2=10$) más 3 del índice de leche.

Gestation Length - Duración de la Gestación:

Es la cantidad de días de la gestación de los hijos de un toro, comparados con la duración de la gestación promedio de la raza.

IVMAT – Índice de Valor Materno:

Este índice francés combina rasgos para producir becerros al destete de buena calidad mediante la combinación de índices directos (IFNAIS, CRsev, DMsev y DSsev) e índices maternos de parto y producción lechera (Avel y ALait). Se interesa particularmente en vacas y toros, con destino a la cría.

ST Stayability – Permanencia: Es una medida de longevidad reproductiva. Es el porcentaje de hijas de un toro que permanecen en el hato a los seis años de edad. Es un índice utilizado en la raza Angus roja.

La selección por rasgos maternos será de gran utilidad en hatos cuyo objetivo productivo principal sea la cría, ya que procurará hembras precoces, fértiles, longevas y que garanticen crías viables de excelente salud y producción. ■

Referencias

- American Angus Association. (2016). *EPD and \$value definitions*. Recuperado de <http://www.angus.org/nce/definitions.aspx>
- Asociación Argentina de Angus. (2016). *Resumen de padres Angus, programa ERA -Evaluación de Reproductores Angus-*. Recuperado de <http://www.angus.org.ar/docs/Resumen-2016-Graficos.pdf>
- Australian Wagyu Association. (s.f.) *Genetic conditions in wagyu cattle*. Recuperado de <http://www.wagyu.org.au/breeding-wagyu/seedstock-sires-dams/genetic-conditions/>
- Boggs, D. (s.f.) *Beef cattle handbook, understanding and using Sire Summaries*. South Dakota State University. Recuperado de http://www.iowabeefcenter.org/Beef%20Cattle%20Handbook/Understanding_Using_Sire_Summaries.pdf
- En lo corrido de 2016, carne bovina tiene dos nuevos mercados externos. (2016, 01 de febrero) *Vanguardia.com*. Recuperado de: <http://goo.gl/1Cpz3Z>
- Fedegan (s.f.). *Inventario Bovino Nacional*. Recuperado de: <http://goo.gl/apm5y5>
- National Association of Animal Breeders. (1196). *NAAB-ICAR stud code numbers assigned*. Recuperado de <http://www.naab-css.org/db/studcode.html>
- Spangler, M. & Schiermiester, L. (2013). *Economic indexes for beef sire selection, G1847*. University of Nebraska. Recuperado de <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g1847.pdf>
- Spangler, M. (2011). *EPD Basics and definitions, G1967*. University of Nebraska. Recuperado de <http://extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/g1967.pdf>