

Para dar continuidad a la publicación anual de la Evaluación Genética de toros Brahman en Colombia, en su décima segunda edición, Asocebú, se complace en presentar este sumario de toros, producto del trabajo de recolección, validación y análisis de información realizado por el Departamento Técnico, garantizando así la legitimidad de los datos que la sustentan.

El objetivo principal de una Evaluación Genética es proporcionar a los criadores una herramienta para valorar genéticamente a los animales, para que así el ganadero pueda aumentar el potencial de rendimiento de su hato a través de la utilización de toros de mayores potenciales genéticos.

En busca de una mayor comprensión de los resultados, se explicará a continuación la metodología empleada.

METODOLOGÍA

Para la evaluación genética de toros 2008, se utilizó la información de pesajes de las progenies desde 1997 de la siguiente forma:

Fecha Nacimiento y peso, se obtiene por medio del denuncia de nacimiento de las crías ante la Asociación. Como no en todas las fincas pesan al nacimiento, se determinaron los siguientes valores; 35 Kg para machos y 30 Kg para hembras.

Fecha del destete y peso, son suministrados por el criador durante las visitas, el sistema los ajusta a 205 días, considerando también un ajuste por la edad de la madre. Este pesaje no lo puede realizar directamente el técnico pues mensualmente se hacen destetes en las Fincas.

Pesajes pre y post destete: Los pesajes de ejemplares de levante son realizados directamente por el Técnico de Asocebú en las visitas. Todos estos pesos se ajustan según el rango de edad a: 4, 7, 12, y 18 meses, con las formulas que aparecen a continuación.

Rango de Edad (días)	Edad de Ajuste
80 – 159	4 meses
160 – 270	7 meses
320 – 410	12 meses
505 – 595	18 meses

Ajuste por Edad de la Madre				
Edad (años)	Peso a 4 meses		Peso a 7 meses	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras
2	+ 8.0 kg	+ 7.1 kg	+ 13.5 kg	+ 12.15 kg
3	+ 5.3	+ 4.7	+ 9.0	+ 8.1
4	+ 2.6	+ 2.3	+ 4.5	+ 4.0
5 a 12	0	0	0	0
> 12	+ 2.6	+ 2.3	+ 4.5	+ 4.0

Fórmulas de Pesos ajustados

$$\text{Peso 4 M} = \frac{\text{Peso actual} - \text{Peso nacimiento}}{\text{Edad en días}} \times 120 + \text{Peso nac.} + \text{Ajuste madre 4 m.}$$

$$\text{Peso Destete} = \frac{\text{Peso actual} - \text{Peso nacimiento}}{\text{Edad en días}} \times 205 + \text{Peso nac.} + \text{Ajuste madre 7 m.}$$

Peso 12 M = $\frac{\text{Peso actual} - \text{Peso nacimiento}}{\text{Edad en días}} \times 365 + \text{Peso nac.} + \text{Ajuste madre } 7 \text{ m.}$

Peso 18 M = $\frac{\text{Peso actual} - \text{Peso nacimiento}}{\text{Edad en días}} \times 550 + \text{Peso nac.} + \text{Ajuste madre } 7 \text{ m.}$

RANGOS DE PESO					
SEXO	NACIMIENTO	4 MESES	7MESES	12MESES	18 MESES
	KG	KG	KG	KG	KG
Macho	20 - 50	92 - 227	161 - 266	210 - 340	282 - 461
Hembra	20 - 50	85 - 192	143 - 237	205 - 325	257 - 380

Considerando que los rangos de peso sobre los cuales se enmarca cada edad de ajuste, fueron obtenidos del comportamiento de pesos de los animales de ambos sexos en potrero, queda limitada la participación de pesos de animales de establo a estos rangos. Cabe anotar que la población de animales de establo que recibe alimentación suplementaria en Colombia es mínima.

Esta evaluación presenta las predicciones de los valores genéticos de los toros Cebú Brahman expresadas como **DIFERENCIAS ESPERADAS DE PROGENIE (DEP)**, provenientes de las progenies, machos y hembras nacidos entre 1997 y 2008, de toros registrados en la Asociación en las tres zonas geográficas de Colombia (Caribe, Valles interandinos y Llanos Orientales) en dos épocas (invierno y verano), las cuales fueron definidas para cada zona geográfica. Para esta evaluación se utilizaron: Peso al Nacimiento (**PN**), Peso Ajustado a 4 meses (**PA4**), Peso Ajustado a Destete a 7 meses (**PAD**), Peso Ajustado a 12 meses (**PA12**), Peso Ajustado a 18 meses (**PA18**), Habilidad Materna a Destete (**HMD**) y a los 4 meses (**HM4**).

De los registros entregados por la Asociación para la evaluación de Toros Brahman 2008, 226641 correspondían a Peso al Nacimiento (**PN**), 28330 a Peso Ajustado a 4 meses (**PA4**), 105481 a Peso Ajustado a 7 meses (**PAD**), 55611 a Peso Ajustado a 12 meses (**PA12**) y 54607 a Peso Ajustado a 18 meses (**PA18**).

Luego de aplicar los criterios de rangos de pesaje establecidos por la Asociación para cada característica y por sexo, se utilizaron 223977 registros de **PN**, con los que se evaluaron 6280 toros, 27371 registros de **PA4**, con los que se evaluaron 2302 toros, 72176 registros de **PAD**, con los que se evaluaron 4517 toros, 34896 registros de **PA12**, con los que se evaluaron 3253 toros y 36238 registros de **PA18**, con los que se evaluaron 3267 toros. Además, se evaluaron 5039 toros para Habilidad Materna a Destete (**HMD**) y 2790 toros para Habilidad Materna a 4 meses (**HM4**), para un total de 10022 toros evaluados en al menos una de estas características.

Así mismo se generó el **Índice Genético de Toro (IGT)** como la suma ponderada de las predicciones genéticas (**DEP**) de **PN**, **PAD**, **PA12**, **PA18** y **HM**, donde el criterio de ponderación fue la exactitud (**EXA**) de cada predicción, índice que se generó para 1240 toros.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

El sistema de evaluación desarrollado para calcular las **DEP's** para los toros fue el de Mejores Predictores Lineales insesgados (**MPLI o BLUP**) utilizando un modelo animal en el cual se tuvieron en cuenta los siguientes factores: Año de nacimiento, época, sexo y zona para la creación de los grupos contemporáneos como factores de entorno; se tuvo en cuenta el efecto genético directo y materno para **PAD** y **PA4**, y el directo para los demás pesajes. Se utilizó un modelo bivariado, para hacer uso de las relaciones genéticas entre los pesajes al nacimiento, 4, 12 y 18 meses con el peso al destete.

El ajuste por grupo contemporáneo se hace necesario para que las **DEP's** se puedan comparar a través de estos grupos. Por tanto, los usuarios de esta evaluación deben tener claro la definición de un grupo contemporáneo: 1) animales del mismo sexo, 2) nacidos el mismo año, 3) en la misma época, 4) provenientes de la misma zona geográfica y 5) tratados de manera similar (manejo similar, alimentación similar, etc.). De ahí la importancia que los

productores faciliten a la Asociación la información completa en el manejo de sus animales para que sean asignados a los grupos contemporáneos apropiados. Muchas de las inexactitudes en la evaluación han sido relacionadas a mala identificación de los grupos contemporáneos.

Las predicciones de los valores genéticos de los toros, se expresan como Diferencia Esperada de Progenie (**DEP**), las cuales reflejan la diferencia del valor genético predicho, de las progenies de un toro con respecto al promedio de los valores genéticos predichos, de las progenies de todos los toros evaluados.

Las Diferencias Esperadas de Progenie (**DEP**) en Habilidad Materna (**HM**) de un toro, expresan la diferencia del valor predicho de las progenies de las hijas de un toro para peso al destete, con respecto al promedio de los valores genéticos predichos, de las progenies de las hijas de todos los toros evaluados.

Para cada **DEP** se calculó la Exactitud (**EXA**) de esta predicción. Este valor ayuda a los productores a determinar el valor de incertidumbre o riesgo, asociado con las decisiones que tomen respecto al uso de estas **DEP**'s. La Exactitud es un reflejo de la distribución y número de progenies de cada toro y la cantidad de información de consanguinidad disponible. A mayor exactitud, menor la cantidad de cambio en la **DEP** y por ende, mayor confiabilidad en la predicción del valor genético.

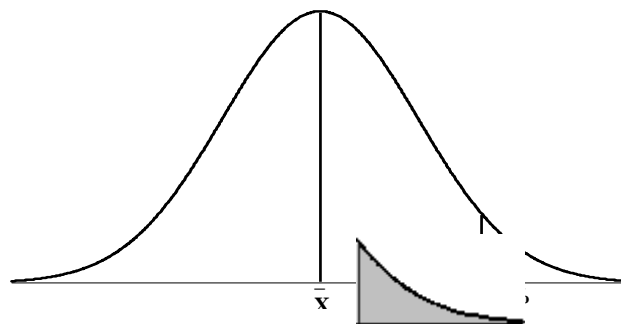
Los valores de **EXA** varían de 0 a 1, siendo los cercanos a 1 los más exactos. Se pueden agrupar de la siguiente manera: baja (0.0 a 0.24); media(0.25 a 0.50) y alta (0.51 a 1.0).

PUBLICACIÓN DE LAS EVALUACIONES

Para que un toro fuera evaluado se tuvo en cuenta que como mínimo tuviera dos registros de pesaje en cualquiera de las características evaluadas; sin embargo, sólo se publican aquellos que cumplen los criterios que a continuación se enuncian.

Para que un toro apareciera en la presente publicación, se tuvo en cuenta que hubiese sido evaluado en todos los pesajes (**PN, PA4, PAD, PA12 y PA18**), condición que cumplieron 1167 toros.

Asi mismo para que un toro sea líder en alguna de las características evaluadas, denotado con un asterisco (*) frente a la **DEP**, se requiere que la exactitud (**EXA**), el número de progenies (**N**) y el número de haciendas (**H**) estén en el 10% superior de la población evaluada, como lo muestra la gráfica:



En la siguiente tabla se presentan los valores mínimos para estos tres criterios en cada característica.

Característica	EXA	N	H
PN	0.82	69	6
PA4	0.57	24	4
PAD	0.58	31	6
PA12	0.48	19	5

Característica	EXA	N	H
PA18	0.57	21	5
HM4	0.42	18	7

Aplicando estos criterios y haciendo un ordenamiento por **DEP** de mayor a menor, se seleccionaron los **20** toros sobresalientes en cada característica, los cuales aparecen en las tablas de **LÍDERES** para: **Peso al Nacimiento, Peso a 4 meses, Peso al Destete, Peso a 12 meses, Peso a 18 meses, Habilidad Materna a Destete, Habilidad Materna a 4 meses**, respectivamente.

Para el caso del **IGT**, se requería que el toro hubiera sido líder en al menos una de las características que componen el índice.

NOTA: Del total de toros evaluados (10022), los toros que no cumplan con la normatividad antes descrita y que tengan evaluación, no se publican y sus resultados podrán ser consultados en ASOCEBU.

A continuación se presentan, como estadísticas descriptivas, las tablas de los pesajes con el promedio por zona y sexo (Tabla 1) y el resumen de las **DEP** para esta evaluación (Tabla 2).

ZONA*	SEXO	PN		PA4		PAD		PA12		PA18	
		N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg
1	M	47351	34	3594	136	11896	208	4377	275	3189	360
1	H	56185	33	4434	126	16778	191	9654	251	11610	310
2	M	45024	34	4053	137	15363	212	5884	278	4380	361
2	H	49060	33	4387	129	20264	195	10803	254	13131	312
3	M	12232	35	1798	139	3348	208	1174	272	728	357
3	H	14125	34	2034	128	4527	192	3004	251	3200	306
TOTAL		223977	34	20300	132	72176	201	34896	260	36238	322

*1: Caribe; 2: Valles interandinos; 3: Llanos orientales.

VARIABLE	TOROS	MINIMO Y MAXIMO			DES. EST.
		KG			
PESO NACIMIENTO	6280	-8.619		7.887	2.073
PESO 4 m.	2302	-21.172		39.535	5.949
PESO DESTETE	4517	-21.092		28.879	6.069
PESO 12 m.	3253	-32.857		27.299	7.222
PESO 18 m.	3267	-40.233		39.863	10.285
HABILIDAD MATERNA 7	5039	-17.990		17.803	3.595

COMO UTILIZAR LAS DEP'S

La Diferencia Esperada de Progenie (**DEP**) es una predicción de cómo se comportarán las futuras progenies de un toro, basada en los registros de las progenies de los toros evaluados.

Ejemplo:

Un Toro A y un Toro B tienen DEP de peso a destete de +10 y -5 kg, respectivamente. La diferencia de las DEP's entre los toros es de $(+10) - (-5) = 15$, lo que indica que si los toros son apareados con vacas genéticamente similares, y los terneros son levantados en condiciones similares, se puede esperar que las progenies del Toro A tengan en promedio 15 kg más de peso al destete que las progenies del Toro B.

Así mismo se hace la lectura para las otras características.

Para el Peso al Nacimiento lo que se busca son toros con pesos cercanos al promedio (DEP's cercanas a cero) o por debajo del promedio (DEP's negativas) ya que esto contribuirá con la facilidad de parto.

LECTURAS DE LA EVALUACIÓN

Para cada parámetro se encontrarán las siguientes siglas:

N = Número de progenies de los toros evaluados.

HDAS = Número de haciendas con progenies de los toros evaluados.

DEP = Diferencia Esperada de Progenie

EXA = Exactitud de las DEP'S

RESUMEN DE LAS DEP'S

En las primeras tablas se presentan los 20 Toros Líderes para cada característica evaluada. La tabla restante muestra todos los toros evaluados, junto con la exactitud de la predicción, ordenados alfabéticamente. En estas tablas, los Toros Líderes se diferencian con un asterisco. Es importante aclarar que los toros considerados sobresalientes, lo son para una característica y no necesariamente sobresalientes para todas.

Estas DEP'S son una herramienta que el ganadero puede usar para la toma de decisiones en sus programas de selección y apareamiento en sus hatos. Sin embargo las DEP'S se deben combinar con otras pautas que el criador de selección utiliza en su hato como son:

- Caracterización Racial
- Fertilidad
- Funcionalidad – Adaptación
- Sanidad Estructural (esqueleto, aplomos)
- Musculatura (longitud, amplitud, firmeza)
- Precocidad

PESO AJUSTADO AL DESTETE A 205 DIAS

La Evaluación Genética de Toros Cebú Puros, ha crecido gracias al proceso de retroalimentación entre el ganadero criador, por la calidad de los datos que reporta a la Asociación y esta, a su vez, por la interpretación y direccionamiento de la información que finalmente produce. En este proceso se han dado cambios importantes en los criterios técnicos sobre los cuales se sustenta la Evaluación, es así como se estableció que la edad de ajuste para los pesos al destete de las crías fuese a los 205 días (7 meses) y no a los 270 días (9 meses), por las siguientes razones:

1. Internacionalmente se manejan 205 días para ajustar los pesos al destete. Es importante que Colombia maneje sus parámetros de acuerdo a normas Internacionales por dos razones básicas:
 1. Nos permite compararnos a nivel Mundial.
 2. Fortalece el posicionamiento técnico de nuestros productos con miras a la Exportación.
2. La tendencia entre los Criadores de ganado cebú puro y comercial es la de reducir la edad al destete, por que tanto el mercado de genética como el de carne, le exige actualmente individuos de menor edad, para iniciar su vida productiva más temprano.
3. El establecer la cultura de ajustar los pesos al destete a los 7 meses se convierte en una herramienta para mejorar la fertilidad de los hatos, sin afectar el comportamiento de peso en el post destete.

El peso al destete es uno de los parámetros de mayor impacto en la ganadería cebú de selección, en la medida en que repercute en el desarrollo posterior de los ganados, la condición corporal de las vacas, y por ende en la fertilidad del hato. En Colombia se destetan las crías entre 8 y 10 meses haciendo el ajuste a los 9 meses, este ha sido el parámetro utilizado, hasta ahora, para evaluar el comportamiento de los hijos e hijas de toros puros para esta característica, en las evaluaciones genéticas hechas por Asocebu.

Es de vital importancia que el Criador reporte a la Asociación Cebú el peso al destete como máximo a los 8 meses de edad por que en la medida en que la edad del destete se acerque a la edad de ajuste (7 meses) el ajuste será mínimo, por lo tanto más real y si por el contrario esta edad se aleja de la edad de ajuste por encima del rango superior (8 meses), el ajuste será mayor, lo que significa valores de ajuste por debajo del peso real del animal.

PESO AJUSTADO A LOS 120 DIAS

En los programas de mejoramiento genético en ganado de carne ha tomado en los últimos años una gran importancia el peso ajustado a los 120 días, como un indicador importante en la evaluación de habilidad materna. Por esta razón esta es la segunda ocasión en que se publica esta característica como efecto materno, transmitido por los toros a sus hijas.

EL INDICE GENETICO DE TORO

Es un índice que le ofrece al ganadero la oportunidad de seleccionar animales genéticamente superiores para las diferentes características en las que ha sido evaluado, ya que un toro no necesariamente es superior en todas ellas. Al combinar las diferentes características, el índice reflejará el progreso genético acumulado que este toro transmitirá a su descendencia.

DEP`S DE ULTRASONIDO

En la década del 90, la industria ganadera cambió el énfasis de seleccionar solamente por crecimiento y adaptación a utilizar más la genética de la canal y calidad de carne. La selección para mejorar el rendimiento y valor de la canal se ha vuelto un objetivo importante para los criadores. Para ello las DEP`S de canal proveen la mejor herramienta disponible actualmente, para evaluar y seleccionar animales que producirán progenies con mejores características de cana.

Tradicionalmente estos programas se realizaban mediante la prueba de progenie de canal, sin embargo estos implican un mayor costo y los resultados demoran mas tiempo. Una alternativa que se ha venido implementando en los programas de mejora genética alrededor del mundo ha sido el ultrasonido, ya que sus medidas son estimadores confiables de musculatura y grasa.

Es por esta razón es que desde el año 2004, ASOCEBU inicio todo un proceso de entrenamiento de algunos de sus técnicos para la aplicación adecuada de la técnica de ultrasonido en la medición de sus ganados, y a partir del 2006 comenzó la recolección de información. Producto de esta se presenta hoy la segunda evaluación de características de composición corporal en Colombia. Del total de animales medidos que se encontraban en edad de levante (6.978), se evaluaron 1429 que se encontraban en el rango de edad de 15 a 18 meses. Se tomo en cuenta este rango ya que en este se encontró el mayor número de animales y donde los ejemplares comienzan a manifestar deposición de grasa subcutánea.

Así se evaluaron un total de 263 toros para características de Área de Ojo del Lomo (AOL) y Grasa Dorsal (GD) de los cuales se publica la información de 199, que cumplieron con la normatividad para ser publicados.

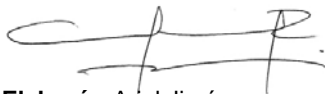
Área de Ojo del Lomo:

Es una ecografía transversal del músculo larguísimo dorsal tomada entre la 12ª y 13ª costilla, y su medida es expresada en centímetros cuadrados. La DEP para Área de Ojo del Lomo (AOL) es un estimador de las diferencias genéticas para dicha medida. Las DEP'S para AOL más altos generalmente son más favorables. Por ejemplo, es de esperarse que los novillos hijos de un animal con DEP para AOL de +2 cm² tengan un mayor desarrollo muscular que los novillos hijos de un toro con una DEP para AOL de - 2 cm².

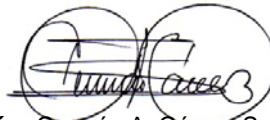
Grasa Dorsal:

Las DEP'S para Espesor de Grasa Dorsal (GD) son estimadores de las diferencias genéticas para dicha medida. Las DEPS para GD se expresan en milímetros.

Las DEP'S para espesor de Grasa Dorsal (GD) más favorables serán las más altas o más bajas dependiendo de los objetivos de cría y específicamente de la capacidad de terminación que desea lograr en sus animales. Es de esperarse que la progenie de un toro con una DEP para espesor de Grasa Dorsal de -0.4 mm sean más magros que la progenie de un toro con una DEP de + 0.4 mm.



Elaboró: Ariel Jiménez
Coordinador de investigaciones



Aprobó: Germán A. Gómez Serrano
Director técnico