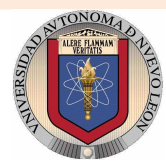


Beefmaster

Sumario de Sementales



2008



Evaluación Genética de Ganado Beefmaster 2008

DIRECTORIO

ASOCIACIÓN MEXICANA DE CRIADORES DE GANADO BEEFMASTER

PRESIDENTE:	MVZ Napoleón de la Garza D´amico
SECRETARIO:	Ing. Antonio Garza Rodríguez
TESORERO:	Lic. Roberto Guerra Gómez
COMITÉ TÉCNICO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO:	MVZ. Raúl Zambrano Flores
GERENTE:	Lic. Diego Sánchez Gómez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

RECTOR:	Ing. José Antonio González Treviño
SECRETARIO GENERAL:	Dr. Jesús Ancer Rodríguez
SECRETARIO ACADÉMICO:	Dr. Ubaldo Ortiz Méndez

FACULTAD DE AGRONOMÍA

DIRECTOR	Ph.D. JESÚS ALFONSO FERNÁNDEZ DELGADO
----------	---------------------------------------

EVALUACIÓN A CARGO DEL CUERPO ACADÉMICO DE MEJORAMIENTO Y REPRODUCCIÓN ANIMAL

RESPONSABLE	Ph.D. Alejandro S. del Bosque González
COORDINADOR	M.C. José Manuel Sepúlveda Parra
EDITOR	Dr.Cs. Fernando Sánchez Dávila
EDITOR	Dr.Sc. Gerado Padilla Rivas

Gral. Escobedo, N.L., México

Abril del 2009

**Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Beefmaster
A.C.**

Ave. Benito Juárez 940 Ote.
Terrenos de la Exposición Ganadera
Cd. Guadalupe, NL CP 67150
Tel./Fax (01) (81) 8337 1938
Tel./Fax (01) (81) 8337 1939
<http://www.beefmaster.org.mx>
Correo Electrónico: info@beefmaster.org.mx

**Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Agronomía**

Apartado Postal 358
San Nicolás de los Garza, NL CP 66450
Tel. (81) 8397 4588
Fax: (81) 8397 4477
<http://www.uanl.mx>
Responsable: Ph.D. Alejandro S. del Bosque González
Correo Electrónico: alejandro.delbs@uanl.edu.mx
alex_del_bosque@hotmail.com
Coordinador: M.C. José Manuel Sepúlveda Parra
Correo Electrónico: jmsepulvedap@gmail.com
josemanuelms@hotmail.com

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Características evaluadas.....	1
1.2	Incremento en el número de animales evaluados.....	1
1.3	¿Qué es la Diferencia Esperada en la Progenie?	2
1.4	Método de Evaluación.....	2
1.4.1	Ejemplo numérico de la estimación de las DEP's	3
1.4.1.1	Representación Matemática	3
1.4.1.2	El modelo más sencillo.....	5
1.4.1.3	Un modelo más realista: Animales base sin registro y considerando un efecto fijo.....	9
1.4.1.4	Un modelo todavía más realista: Animales base sin registros, considerar los dos efectos fijos, y una genealogía con más animales.	11
1.4.1.5	El Valor de la Información.	13
2	EVALUACIÓN	14
2.1	Ajustes y Modelo para Peso al Nacer	14
2.2	Modelo para Peso al Destete, Ganancia de Peso Postdestete, Peso al Año y Circunferencia Escrotal	15
2.2.1	Ajustes para Peso al Destete	15
2.2.2	Ganancia de Peso Postdestete	16
2.2.3	Ajustes para Peso al Año.....	16
2.2.4	Ajustes para la Circunferencia Escrotal	16
2.3	Modelos para Habilidad Materna (DEP para Leche y Peso al Destete Materno)	16
3	RESULTADOS	17
3.1	Descripción de los Datos.....	17
3.2	Tendencias genéticas	18
3.3	Listados de Sementales	19
3.4	Interpretación de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP)	20
4	BIBLIOGRAFÍA.....	21
5	ANEXO I Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Nacer	22
6	ANEXO II Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Destete.....	24
7	ANEXOS III Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Leche.....	26
8	ANEXOS IV Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Destete Materno Total	28
9	ANEXOS V Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Ganancia de Peso Postdestete	30
10	ANEXOS VI Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Año.....	32
11	ANEXOS VII Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Circunferencia Escrotal.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Ciclo reproductivo simulado en el ejemplo de demostración de la estimación de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP's).	3
Cuadro 1.2. Resumen de los datos del ejemplo de demostración con los resultados de la evaluación más simple.....	8
Cuadro 1.3. Resumen de los resultados de la segunda evaluación (más realista) de los datos de la Figura 1.3.....	10
Cuadro 1.4. Resumen de los resultados de la evaluación del segundo ejemplo (más realista) de los datos de la Figura 1.4.	12
Cuadro 1.5. Datos completos de la genealogía de la Figura 1.4 y resultados de su evaluación.	13
Cuadro 2.1. Ajustes en Kg. sugeridos por la Federación para el Mejoramiento de Ganado Bovino para Carne de los Estados Unidos (Beef Improvement Federation, BIF, 2003).	14
Cuadro 3.1. Estadísticas descriptivas para peso al nacer y al destete.	17
Cuadro 3.2. Estadísticas descriptivas para leche, peso al destete materno total y ganancia de peso postdestete.....	18
Cuadro 3.3. Estadísticas descriptivas para peso al año y circunferencia escrotal.	18
Cuadro 3.4. Interpretación de los datos presentados en los anexos.....	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.3. Genealogía y datos productivos del ejemplo numérico para ilustración de la estimación de DEP's.	5
Figura 1.4. Genealogía y datos de producción de animales para el ejemplo más apegado a la realidad.	11
Figura 3.1. Tendencias genéticas para las 7 características consideradas en esta evaluación.	19

Sumario de Sementales 2008

por Ph.D. Alejandro S. del Bosque González
Responsable de Evaluaciones Genéticas
Facultad de Agronomía, UANL

1 INTRODUCCIÓN

En el presente documento se presenta la Evaluación de Sementales del 2008 (con los datos del ganado registrado hasta el mes de Diciembre 2008), las tendencias genéticas y demás estadísticas al respecto, y además, ejemplos numéricos demostrando cómo se calculan las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP's), dado el gran interés que han mostrado los socios en conocer qué realmente significan las DEP's y cómo se estiman, y, con estas demostraciones, despertar más el interés de aplicar adecuadamente esta información en su hato, ya sea para la selección de sus toros y reemplazos, o para la compra-venta de ellos. Solo es necesario advertir que las demostraciones de la estimación de las DEP's requieren ciertas nociones matemáticas y de genética animal, para su mejor comprensión.

1.1 Características evaluadas

Al igual que la sexta evaluación genética del ganado registrado en la Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Beefmaster, A.C., del año 2007, se han incluido las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP's) para las características de habilidad materna (leche y peso al destete materno), ganancia de peso post-destete y circunferencia escrotal, además de las características evaluadas anteriormente (peso al nacer, peso al destete y peso al año), con un total de 7 características, como se recomendó en el Curso de Capacitación: "Selección y Evaluación Genética en el Ganado Beefmaster" (del Bosque González, 2003), organizado por esta Asociación e impartido por el Consejo Nacional de los Recursos Genéticos Pecuarios (CONARGEN).

1.2 Incremento en el número de animales evaluados

A comparación de la Evaluación de Sementales 2007, en esta evaluación se incrementó el número de registros de la siguiente manera:

El archivo Cattle que almacena datos de los animales o del germoplasma que ha sido importado, se incrementó de 11493 a 11741 registros. Este archivo se usa para establecer enlaces genealógicos, pero no almacena ningún dato productivo.

El archivo Ganado, el cual almacena todos los registros de los animales desde que se fundó la Asociación, se incrementó de 155861 a 164345 registros.

El archivo EPD, que almacena la información de los animales activos los cuales sí poseen la información mínima necesaria para una evaluación genética adecuada, con



datos tanto productivos como genealógicos, se incrementó de 51209 a 59531 registros productivos.

Sin embargo, de este último archivo, solo 43312 registros fueron considerados en la evaluación, el resto (16219) fueron descartados por no cumplir con alguno de los siguientes criterios:

- Peso al nacer entre 20 y 60 Kg.
- Carencia de Fecha de nacimiento del animal y su madre, para poder ajustar las medidas de crecimiento (peso al destete, ganancia de peso postdestete, etc.) y además realizar ajustes por edad de la madre.
- Edad al Peso al Destete entre 160 y 250 días (205 ± 45).
- Edad al Peso al Año entre 320 y 410 días (365 ± 45).
- Carencia de algún otro dato esencial para la evaluación, tales como sexo, hato, etc.

Se construyó la genealogía para los 43312 animales evaluados con datos productivos válidos, formándose un archivo genealógico de 179875 registros.

1.3 ¿Qué es la Diferencia Esperada en la Progenie?

El valor genético de un animal es expresado como la Diferencia Esperada en la Progenie (DEP o EPD por sus siglas en inglés) la cual es una predicción de la diferencia entre el rendimiento promedio de su progenie futura y el rendimiento promedio de la progenie de otro animal cuya DEP sea cero, en la misma evaluación.

La DEP se calcula utilizando los registros productivos del animal a evaluar, así como los registros productivos de sus parientes (progenie, hermanos, primos, padres y demás ancestros, entre otros), y está expresada en las mismas unidades de medición de la característica en cuestión (Kg., litros, etc.) y acompañada por una medida de confiabilidad, que puede asumir el valor entre 0 y 1, e indica qué tan cierta es la estimación de la DEP. Dado que la confiabilidad depende de la información disponible de cada animal, tanto la DEP como su confiabilidad cambian en cada evaluación, a medida que se incorpora más información de sus parientes.

1.4 Método de Evaluación

Para la estimación de las DEP's se utilizó la metodología de Modelos Mixtos que es la tecnología estadística de vanguardia usada internacionalmente en la mayoría de las especies animales domésticas, además de ser la recomendada por la Federación para el Mejoramiento de Ganado Bovino para Carne de los Estados Unidos (Beef Improvement Federation, BIF, 2003).

Esta metodología estima simultáneamente los Efectos Fijos, tales como año, temporada, hato, etc., que en realidad son efectos que sí varían año con año, pero que no tienen nada que ver con la composición genética de los animales, y los "Efectos Aleatorios", siendo éstos las DEP's y otros componentes de origen genético de los animales.

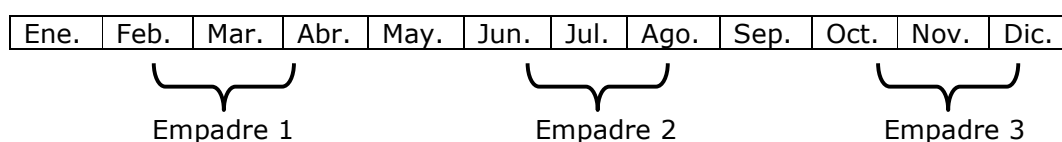
La metodología de Modelos Mixtos, fue desarrollada a mediados del siglo pasado, principalmente por Charles Henderson de la Universidad de Cornell, New York (Henderson, 1949, 1963). Sin embargo, no fue sino hasta principios de la década de los 70's que se publicaron las primeras evaluaciones en ganado de carne por algunas asociaciones de criadores norteamericanos, y hasta la década de los 90's que se adoptó esta metodología internacionalmente como el estándar de evaluaciones genéticas de ganado doméstico.

La metodología usa el Modelo Animal y las soluciones del Mejor Predictor Lineal Inesgado (BLUP por sus siglas en inglés) obteniéndose los Valores Reproductivos Estimados (VRE). Un VRE es igual a 2 veces una DEP.

1.4.1 Ejemplo numérico de la estimación de las DEP's

Para comprender lo que significa y la forma de estimar las DEP's, se tomó un ejemplo de los apuntes de clase de la materia de Mejoramiento Animal I impartida a nivel postgrado por el Ph.D. Alejandro S. del Bosque González, en la FAUANL. El ejemplo considera una ganadería en la cual se tiene un ciclo reproductivo que comprende 3 períodos de empadre, cada uno durando 3 meses, con un mes de descanso para los sementales entre los períodos (este mes se aprovecha para desechar a las hembras que no hayan sido preñadas en el período de empadre recién concluido), como lo muestra el Cuadro 1.1. Por lo tanto, los períodos de pariciones serían de Noviembre a Enero para el Empadre 1 (a los animales nacidos en este período les llamaremos Grupo Contemporáneo 1 o GC₁), de Marzo a Mayo para el Empadre 2 (GC₂) y de Julio a Septiembre para el Empadre 3 (GC₃).

Cuadro 1.1. Ciclo reproductivo simulado en el ejemplo de demostración de la estimación de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP's).



1.4.1.1 Representación Matemática

Las características importantes desde el punto de vista de producción, son características que son influidas por dos factores principalmente: **el genético**, que sería el conjunto de genes que actúa para el incremento o decremento de una característica en particular; **y el ambiental**, que son los aspectos externos que influyen en el crecimiento, reproducción y mantenimiento de los animales (nutrición, sanidad, etc.). Dado que las características económicamente importantes en la producción animal (pesos corporales, producción de leche, etc.) son influidas por muchos genes, y que generalmente son medidas en una escala métrica como kilogramos, litros, centímetros, etc., en mejoramiento animal se les llama **características cuantitativas**.



Matemáticamente, podemos representar estas características como

$$y = \mu + g + e \quad (1.1)$$

donde

y = registro productivo de la característica de interés (peso al destete, Kg. de leche, etc.), también llamado fenotipo.

μ = media poblacional de la característica.

g = efectos genéticos.

e = efectos ambientales.

En aras de mantener simple el modelo, diremos que lo que se desea estimar es el componente genético de los animales (las g 's), y que hay algunos efectos ambientales identificables (los Efectos Fijos como se explicó anteriormente) que podemos sustraer del componente ambiental, de tal forma que hace más exacto la estimación de las g 's, por ejemplo, el año, temporada y hato donde se criaron los animales, edad de la madre al nacimiento del animal, sexo del animal, etc., de tal forma que la Ecuación 1.1 pasaría a ser

$$y = \mu + b_1 + b_2 + \dots + b_n + g + e \quad (1.2)$$

donde, además de lo definido en la Ecuación 1.1,

b_i = i -ésimo efecto fijo.

e = efectos ambientales no identificados.

Para representar un conjunto de animales con sus registros modelados por la Ecuación 1.2, se utiliza el álgebra de matrices. Una matriz es un arreglo rectangular de números o variables, representando los elementos de muchas ecuaciones (en este caso muchos animales, cada uno con un modelo como la Ecuación 1.2).

La Ecuación 1.2 define el Modelo Animal usado en las evaluaciones genéticas, y se representa en forma matricial como sigue:

$$y = Xb + Zg + e \quad (1.3)$$

donde

y = Vector de observaciones (fenotipos).

X = Matriz diseño de los efectos fijos.

b = Vector de efectos fijos.

Z = Matriz diseño de los efectos aleatorios.

g = Vector de efectos aleatorios (Valor Reproductivo Estimado que equivale a 2 veces la DEP).

e = efectos ambientales no identificados o error aleatorio.

Note que ahora las variables están en letras negritas, para distinguirlas que son matrices, y no variables del álgebra convencional (llamada álgebra escalar). Un vector es también una matriz pero de solo una columna. Los vectores son representados con letras minúsculas, y las matrices con mayúsculas.

Las soluciones a los efectos fijos y aleatorios de la Ecuación 1.3 están dadas por

$$\begin{bmatrix} \hat{b} \\ \hat{g} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1}\lambda \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'Y \\ Z'Y \end{bmatrix} \quad (1.4)$$

donde, además

A = Matriz de Parentescos Aditivos.
 $\lambda = s^2_e/s^2_g$ (una función de la heredabilidad).

La Matriz de Parentescos Aditivos (**A**) indica cuánto los animales se parecen entre sí (ver ejemplo más adelante), y la heredabilidad (h^2) indica la proporción de la superioridad (o inferioridad) de una característica que es heredada de progenitor a progenie. Matemáticamente, la heredabilidad se estima como la proporción de la variabilidad del componente genético, o varianza genética o de las g 's (s^2_g), con relación a la variabilidad de la característica, o varianza fenotípica o de las y 's (s^2_y). s^2_e corresponde a la varianza ambiental o de las e 's. Es decir, $h^2 = s^2_g/s^2_y = s^2_g/s^2_g + s^2_e$.

Para ilustrar el uso de estas ecuaciones, varios pesos al destete fueron generados por una simulación estocástica con los algoritmos usados por del Bosque González (1989), con una media de 210 Kg., heredabilidad de 0.40 y desviación estándar de 40 Kg., y se obtuvo la genealogía y pesos al destete como se presenta en la Figura 1.1. Esta es una genealogía del apareamiento de medios hermanos D y E que dan origen al animal F. Los animales A, B y C son animales base, es decir, se desconoce su genealogía, por lo que se asume que no hay parentesco entre ellos.

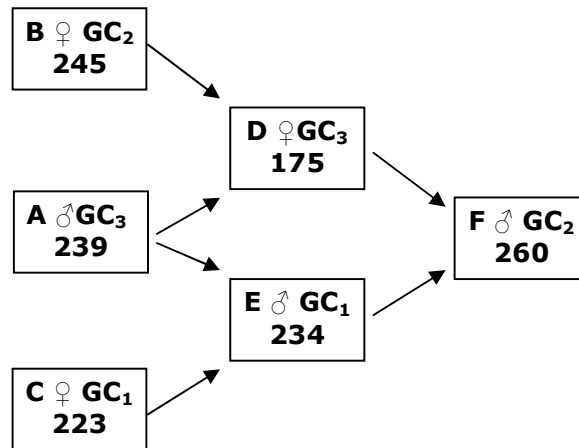


Figura 1.1. Genealogía y datos productivos del ejemplo numérico para ilustración de la estimación de DEP's.

1.4.1.2 El modelo más sencillo

En el caso más sencillo de estimación de las DEP's, suponga que se tiene el siguiente modelo

$$y = \mu + g + e$$

donde:

y: Una observación sobre peso al destete.



- μ : Media poblacional.
- g : Valor Reproductivo Estimado (VRE = DEP x 2)
- e : Efectos ambientales no identificados o error aleatorio.

Para representar este modelo en forma matricial y con los datos del ejemplo numérico, escribimos

$$\begin{matrix}
 \mathbf{y} & = & \mathbf{X} & \mathbf{b} & + & & \mathbf{Z} & & \mathbf{g} & + & \mathbf{e} \\
 \begin{bmatrix} 239 \\ 245 \\ 223 \\ 175 \\ 234 \\ 260 \end{bmatrix} & = & \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} & [b_{Media}] & + & & \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} & & \begin{bmatrix} g_A \\ g_B \\ g_C \\ g_D \\ g_E \\ g_F \end{bmatrix} & + & \begin{bmatrix} e_A \\ e_B \\ e_C \\ e_D \\ e_E \\ e_F \end{bmatrix}
 \end{matrix}$$

Esta representación nos está indicando que el peso al destete del animal A de 239 Kg. tiene el efecto de la media, más el efecto del Valor Reproductivo Estimado (VRE) del animal A (g_A), ninguna otra contribución de los valores reproductivos de los otros animales, y lo que se haya dejado de describir por estos efectos (e_A). Entonces la matriz \mathbf{X} es una columna de unos, ya que todas las observaciones tienen la media poblacional en común, y la matriz \mathbf{Z} es la matriz Identidad (diagonal de unos con todos los elementos fuera de la diagonal igual a ceros) ya que cada animal tiene solamente una observación.

Además de las matrices \mathbf{X} y \mathbf{Z} , necesitamos la Matriz de Parentescos Aditivos simbolizada por la letra \mathbf{A} en la Ecuación 2.1, siendo esta

$$\mathbf{A} = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{D} & \text{E} & \text{F} \end{matrix} \\ \begin{bmatrix} 1.000 & 0.000 & 0.000 & 0.500 & 0.500 & 0.500 \\ 0.000 & 1.000 & 0.000 & 0.500 & 0.000 & 0.250 \\ 0.000 & 0.000 & 1.000 & 0.000 & 0.500 & 0.250 \\ 0.500 & 0.500 & 0.000 & 1.000 & 0.250 & 0.625 \\ 0.500 & 0.000 & 0.500 & 0.250 & 1.000 & 0.625 \\ 0.500 & 0.250 & 0.250 & 0.625 & 0.625 & 1.125 \end{bmatrix} & \begin{matrix} \text{A} \\ \text{B} \\ \text{C} \\ \text{D} \\ \text{E} \\ \text{F} \end{matrix} \end{matrix}$$

Se puede decir que la matriz \mathbf{A} nos indica cuánto se parecen los animales entre sí, y esta dada en orden de aparición de los animales en la genealogía como se indica en esta. Por ejemplo, el animal A tiene un parecido del 100% consigo mismo (1.0 en la hilera A con la columna A). El animal D se parece el 50% con A (0.50 en la hilera A con columna D, o en la columna A con la hilera D) ya que A es padre de D, y le proporciona el 50% de sus genes (ver Figura 1.1), y así para todos los animales en la genealogía. Además, podemos observar en la matriz \mathbf{A} que, ya que el Animal F es producto de un

apareamiento entre medios hermanos, su parecido consigo mismo es más del 100% (1.125 en la matriz de hilera F con columna F). Esto es porque los padres de F, E y D, tienen al animal A como ancestro común, y, en promedio, el 12.5% de los genes en F pueden ser idénticos por descendencia ya que provienen del mismo individuo A, y a esto es a lo que le llamamos el **coeficiente de endogamia** (o, mas coloquialmente, consanguinidad), el cual se expresa como proporción, es decir, es de 0.125 (se obtiene restándole un 1 a la diagonal de **A**). Todos los demás animales no tienen endogamia.

La última variable necesaria para obtener las soluciones de la Ecuación 1.4 es la que representamos con la letra griega Lambda (λ), la cual se puede calcular con la heredabilidad (h^2) de la característica en cuestión, en este caso

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_g^2 + \sigma_e^2} = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_y^2} \Rightarrow \sigma_g^2 = \sigma_y^2 \times h^2 = (40)^2 \times 0.40 = 640$$

$$\Rightarrow \sigma_e^2 = 960 \Rightarrow \lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_g^2} = \frac{960}{640} = 1.5$$

Por lo tanto, la matriz a invertir de la Ecuación 2.1 (la que tiene un -1 como exponente) sería:

$$\begin{bmatrix} 6.00 & 1.00 & 1.00 & 1.00 & 1.00 & 1.00 & 1.00 \\ 1.00 & 4.00 & 0.75 & 0.75 & -1.5 & -1.5 & 0.00 \\ 1.00 & 0.75 & 3.25 & 0.00 & -1.5 & 0.00 & 0.00 \\ 1.00 & 0.75 & 0.00 & 3.25 & 0.00 & -1.5 & 0.00 \\ 1.00 & -1.5 & -1.5 & 0.00 & 4.75 & 0.75 & -1.5 \\ 1.00 & -1.5 & 0.00 & -1.5 & 0.75 & 4.75 & -1.5 \\ 1.00 & 0.00 & 0.00 & 0.00 & -1.5 & -1.5 & 4.00 \end{bmatrix}^{-1}$$

De tal forma que de la Ecuación 1.4, las soluciones serían:

$$\begin{bmatrix} \hat{b}_{Media} \\ \hat{g}_A \\ \hat{g}_B \\ \hat{g}_C \\ \hat{g}_D \\ \hat{g}_E \\ \hat{g}_F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4293 & -0.2475 & -0.2096 & -0.2096 & -0.2916 & -0.2916 & -0.3261 \\ -0.2475 & 0.4838 & 0.0914 & 0.0914 & 0.2750 & 0.2750 & 0.2681 \\ -0.2096 & 0.0914 & 0.4737 & 0.1016 & 0.2656 & 0.1261 & 0.1993 \\ -0.2096 & 0.0914 & 0.1016 & 0.4737 & 0.1261 & 0.2656 & 0.1993 \\ -0.2916 & 0.2750 & 0.2656 & 0.1261 & 0.5185 & 0.2162 & 0.3484 \\ -0.2916 & 0.2750 & 0.1261 & 0.2656 & 0.2162 & 0.5185 & 0.3484 \\ -0.3261 & 0.2681 & 0.1993 & 0.1993 & 0.3484 & 0.3484 & 0.5928 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1376 \\ 239 \\ 245 \\ 223 \\ 175 \\ 234 \\ 260 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 229.4705 \\ 0.094 \\ -0.0704 \\ -0.0238 \\ -10.4584 \\ 4.3092 \\ 5.3264 \end{bmatrix}$$

Note que cuando se multiplican dos matrices, las hileras de la primera se "vacían" en las columnas de la segunda, multiplicándose cada par de cifras, y sumándose para dar la matriz de resultados. Por ejemplo, para obtener 229.4705, se vació la primer hilera de la primer matriz con la columna de la segunda, esto es, $(0.4293 \times 1376) + (-0.2475 \times 239) + \dots + (-0.3261 \times 260) = 229.4705$.



A la primera matriz numérica, denotada como **C**, se le conoce como "matriz de ponderaciones personalizadas", ya que le da una ponderación diferente a cada fuente de información (el vector de efectos y fenotipos), para obtener el vector de resultados. Los resultados son la última matriz (vector), que es la columna de la derecha, obteniéndose una media de 229.4705 Kg., g_A de 0.094 (o una DEP de $0.094/2 = 0.047$), g_B de -0.0704, y así sucesivamente. Ya que los pesos al destete fueron generados por una simulación estocástica, es posible conocer las verdaderas DEP's como se presenta en el Cuadro 1.2, el cual también presenta los DEP's estimados para estos animales con sus confiabilidades y coeficientes de endogamia.

Cuadro 1.2. Resumen de los datos del ejemplo de demostración con los resultados de la evaluación más simple.

Id.	Padre	Madre	Sexo	GC	P205	DEPV	DEP	Conf	Endo
A	0	0	M	3	239	2.59	0.047	0.5237	0
B	0	0	H	2	245	7.10	-0.0352	0.538	0
C	0	0	H	1	223	7.79	-0.0119	0.538	0
D	A	B	H	3	175	-1.95	-5.2292	0.4714	0
E	A	C	M	1	234	11.57	2.1546	0.4714	0
F	E	D	M	2	260	6.72	2.6632	0.3328	0.125

Simbología: GC = Grupo Contemporáneo, P205 = Peso Ajustado a 205 días, DEPV = Diferencia Esperada en la Progenie Verdadera, DEP = Diferencia Esperada en la Progenie estimada (VRE/2), Conf = Confiabilidad, Endo = Coeficiente de Endogamia

Si estimamos la correlación que existe entre la DEP Verdadera (DEPV) y la DEP estimada (DEP) encontramos que es de 0.84, la cual es alta para ser una muestra tan pequeña de animales. Sin embargo, note que la media fue de 229.47 Kg. sobreestimado por mucho a la media usada en la simulación de 210 Kg.

1.4.1.3 Un modelo más realista: Animales base sin registro y considerando un efecto fijo

Ahora consideremos el mismo ejemplo pero siendo más realistas, es decir, los animales base generalmente carecen de datos productivos, y, además, consideraremos el efecto del sexo del animal.

El modelo se representaría como sigue:

$$y = \mu + s + g + e$$

donde, las siglas significan lo mismo que anteriormente, y además:

s: efecto del sexo del animal

En términos matriciales tendríamos,

$$\mathbf{y} = \mathbf{X} \mathbf{b} + \mathbf{Z} \mathbf{g} + \mathbf{e}$$

$$\begin{bmatrix} 175 \\ 234 \\ 260 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{Media} \\ b_{Sexo(M)} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} g_A \\ g_B \\ g_C \\ g_D \\ g_E \\ g_F \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_D \\ e_E \\ e_F \end{bmatrix}$$

Note que todas las matrices solamente consideran a los animales que tienen registro productivo, excepto la matriz **Z** y el vector **g**, los cuales siguen considerando los 6 animales en la genealogía completa.

Se puede apreciar que el vector **b** solo está considerando el efecto de la Media y del Sexo Macho, esto es porque, si incluiríamos al Sexo Hembra como efecto, estaríamos estimando el efecto de la media dos veces, uno directamente con **b_{Media}**, y otro con los efectos de los dos sexos (matemáticamente no nos permitiría invertir la matriz en la Ecuación 1.1 si incluimos los 2 efectos de sexo). Esto se resuelve asignando una "restricción" al efecto del sexo, en este caso, asumimos que los efectos Sexo(M) + Sexo(H) = 0, por lo que Sexo(H) = (-1) Sexo(M), y de allí el porque al animal D que es hembra, en la matriz **X** se le asigna un -1 en la hilera correspondiente a D y en la columna correspondiente a Sexo(M).



De tal forma que se obtiene la siguiente ecuación solución:

$$\begin{bmatrix} \hat{b}_{Media} \\ \hat{b}_{Sexo(M)} \\ \hat{g}_A \\ \hat{g}_B \\ \hat{g}_C \\ \hat{g}_D \\ \hat{g}_E \\ \hat{g}_F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.8199 & -0.1452 & -0.3333 & -0.1989 & -0.1344 & -0.4651 & -0.3683 & -0.4812 \\ -0.1452 & 0.5323 & 0.0000 & 0.1183 & -0.1183 & 0.1774 & -0.1774 & -0.0968 \\ -0.3333 & 0.0000 & 0.6667 & 0.0000 & 0.0000 & 0.3333 & 0.3333 & 0.3333 \\ -0.1989 & 0.1183 & 0.0000 & 0.6559 & 0.0108 & 0.3172 & 0.0161 & 0.1452 \\ -0.1344 & -0.1183 & 0.0000 & 0.0108 & 0.6559 & 0.0161 & 0.3172 & 0.1882 \\ -0.4651 & 0.1774 & 0.3333 & 0.3172 & 0.0161 & 0.6425 & 0.1909 & 0.3844 \\ -0.3683 & -0.1774 & 0.3333 & 0.0161 & 0.3172 & 0.1909 & 0.6425 & 0.4489 \\ -0.4812 & -0.0968 & 0.3333 & 0.1452 & 0.1882 & 0.3844 & 0.4489 & 0.7070 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 669 \\ 319 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 175 \\ 234 \\ 260 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 209.5323 \\ 37.0484 \\ 0 \\ 1.6774 \\ -1.6774 \\ 2.5162 \\ -2.5162 \\ 3.3548 \end{bmatrix}$$

Note que los animales que no tienen registros productivos (A, B y C) no contribuyeron para la estimación ni de efectos fijos, ni de DEP's, pero, los animales que tienen registros productivos **sí** contribuyen para la estimación de las DEP's de todos los animales en la genealogía, incluyendo a los animales sin registros, gracias a los enlaces genealógicos que poseen. Además, debido a la escasa información disponible (solamente 3 registros productivos), las DEP's entre los animales que poseen la misma cantidad de información, son muy similares en cuanto a magnitud, pero con signos diferentes, siendo el animal base A el punto de referencia entre estas DEP's (la DEP de A es igual a 0), y también se observa una muy baja confiabilidad en todas las DEP's.

Cuadro 1.3. Resumen de los resultados de la segunda evaluación (más realista) de los datos de la Figura 1.1.

Id.	Padre	Madre	Sexo	GC	P205	DEPV	DEP	Conf	Endo
A	0	0	M	-	-	2.59	0	0	0
B	0	0	H	-	-	7.10	0.8387	0.127	0
C	0	0	H	-	-	7.79	-0.8387	0.127	0
D	A	B	H	3	175	-1.95	1.2581	0.1905	0
E	A	C	M	1	234	11.57	-1.2581	0.1905	0
F	E	D	M	2	260	6.72	1.6774	0	0.125

Simbología: GC = Grupo Contemporáneo, P205 = Peso Ajustado a 205 días, DEPV = Diferencia Esperada en la Progenie Verdadera, DEP = Diferencia Esperada en la Progenie estimada (VRE/2), Conf = Confiabilidad, Endo = Coeficiente de Endogamia

La correlación entre la DEPV y la DEP es de -0.57, lo cual es un reflejo de la poca información que se está usando en este ejemplo.

Sin embargo, el ejemplo nos muestra que animales que no tienen registros propios (tales como los animales base) sí es posible calcularles sus DEP's, siempre y cuando tengan parientes con registros productivos (en este caso A, B y C tienen descendientes con pesos al destete).

1.4.1.4 Un modelo todavía más realista: Animales base sin registros, considerar los dos efectos fijos, y una genealogía con más animales.

En la Figura 1.2 se presenta la genealogía de 17 animales simulados (de la A a la R) y dos animales acabados de nacer (T y S) de los cuales todavía no se tiene el peso al destete.

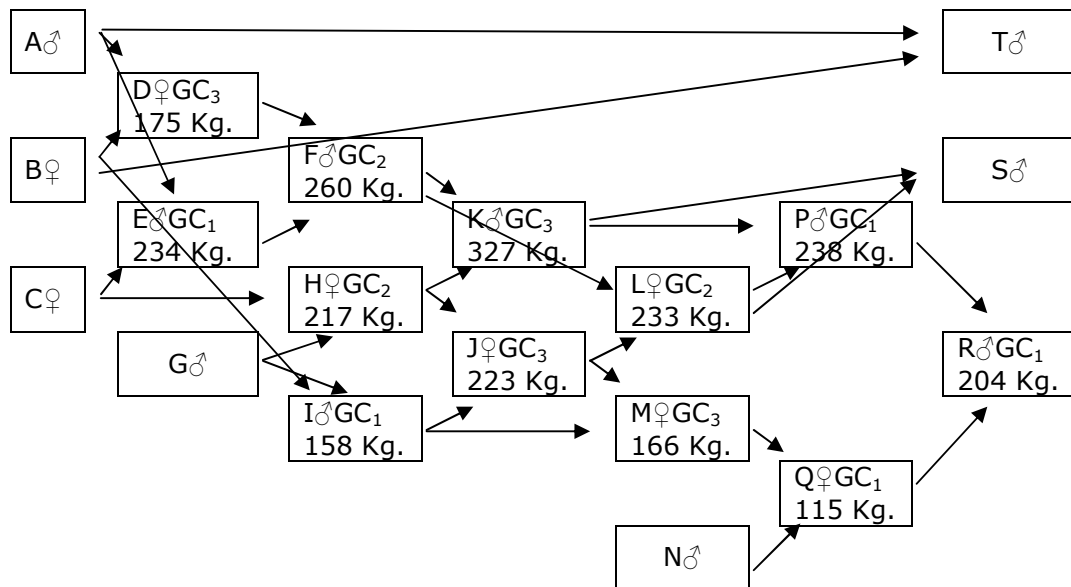


Figura 1.2. Genealogía y datos de producción de animales para el ejemplo más apegado a la realidad.

En este caso, la evaluación considera a todos los animales en la genealogía, y los dos efectos fijos, es decir, sexo y grupo contemporáneo, este último se asume que es muy similar cada año.

Utilizando la misma Ecuación 1.4, se calcularon las soluciones de este ejemplo las cuales se presentan en el Cuadro 1.4. Se estimó una media de 215.651 Kg., el efecto del Sexo (M) de 41.133 Kg., y los efectos de los grupos contemporáneos fueron de -53.373 Kg., 25.109 Kg. y 28.264 Kg., para GC₁, GC₂ y GC₃, respectivamente.



Cuadro 1.4. Resumen de los resultados de la evaluación del segundo ejemplo (más realista) de los datos de la Figura 1.2.

I	P	M	S	G	P ₂₀₅	DV	DP	Conf	Endo						205	V	DP	Conf	Endo
A	0	0	1	-	-	2.59	0.83	0.35	0.000	K	F	H	1	3	327	21.08	9.46	0.27	0.063
B	0	0	2	-	-	7.10	-7.29	0.31	0.000	L	F	J	2	2	233	7.83	6.11	0.35	0.063
C	0	0	2	-	-	7.79	7.45	0.32	0.000	M	I	J	2	3	166	-7.66	-7.39	0.20	0.313
D	A	B	2	3	175	-1.95	-5.54	0.49	0.000	N	O	O	1	-	-	-10.09	-0.32	0.26	0.000
E	A	C	1	1	234	11.57	7.28	0.48	0.000	P	K	L	1	1	238	16.03	9.69	0.23	0.234
F	E	D	1	2	260	6.72	0.62	0.24	0.125	Q	N	M	2	1	115	-4.59	-3.03	0.42	0.000
G	0	0	1	-	-	5.98	-0.67	0.35	0.000	R	P	Q	1	1	204	14.47	2.13	0.36	0.094
H	G	C	2	2	217	7.20	7.70	0.49	0.000	S	K	L	1	-	-	27.20	7.32	0.00	0.234
I	G	B	1	1	158	-12.69	-8.97	0.52	0.000	T	A	B	1	-	-	5.78	-3.23	0.24	0.000
J	I	H	2	3	223	4.98	2.28	0.37	0.125										

Simbología: I = Identificación, P = Padre, M = Madre, S = Sexo (1=Macho, 2=Hembra), G = Grupo Contemporáneo, P₂₀₅ = Peso Ajustado a 205 días, DV = Diferencia Esperada en la Progenie Verdadera, DP = Diferencia Esperada en la Progenie estimada, Conf = Confiabilidad, Endo = Coeficiente de Endogamia.

Del Cuadro 1.4 se puede destacar lo siguiente:

1. La correlación entre las DEP's verdaderas (DV) y las DEP's estimadas (DP) es de 0.75, la cual es alta para una muestra pequeña de animales.
2. Los cinco mejores sementales evaluados con registros propios o de descendientes (9 sementales en total) en DV fueron en orden de mejor a peor: K, P, R, E y F, mientras que en DP fueron P, K, E, R y A, lo que demuestra que hay un bajo error de clasificación de animales en base a sus DEP's estimadas.
3. Similarmente con las hembras, las cinco mejores en DV fueron: L, C, H, B y J, mientras que clasificadas en base a DP fueron: H, C, L, J y Q, corroborando el bajo error de clasificación en base a las DEP's estimadas.
4. A pesar de que los animales base (o animales que se incorporaron a la genealogía posteriormente como el G y el N) no poseen registros propios, **sí** se obtiene una DEP para ellos ya que poseen descendientes con registros productivos.
5. Los animales sin registros productivos (animales base, incorporados o jóvenes como el S y T), no contribuyen para la estimación de efectos fijos ni aleatorios, pero si establecen enlaces genealógicos que permiten la estimación de las DEP's de ellos y sus parientes.
6. La DEP estimada de animales jóvenes sin registros es aproximadamente la mitad del promedio de las DEP's estimadas de los padres. Para S la DEP estimada es de 7.32, y el promedio de las DEP's estimadas de sus padres (K y L), sería $(9.46+6.11)/2 = 7.785$. Similarmente la DEP estimada para T es de -3.23, y el promedio de las DEP's estimadas de sus padres (A y B), sería $(0.83+(-7.29))/2 = -3.23$, lo cual es exactamente lo mismo. Entonces, para calcular una DEP de animales



- jóvenes, el promedio de las DEP's estimadas de sus padres es una buena aproximación, pero, por supuesto, con muy baja confiabilidad.
7. El animal con mayor endogamia, M con 0.313, tuvo una hija (Q) sin endogamia, ya que M se apareó con un semental no emparentado con ella, lo que demuestra la conveniencia de importar animales (o germoplasma) no emparentado con el hato, para "limpiar" la endogamia acumulada.

1.4.1.5 El Valor de la Información.

Para enfatizar lo valioso que es tener una información completa y de calidad, supongamos que sí conociéramos los datos productivos de los animales base, animales incorporados (G y N) y animales jóvenes (S y T), y el grupo contemporáneo al que pertenecen, como lo presenta el Cuadro 1.5, entonces tendríamos los resultados que también se muestran en este cuadro.

Con los datos completos, se estimó una media de 218.58 Kg., el efecto del Sexo(M) de 24.051 Kg., y por lo tanto, el Sexo(H) de -24.051, y los efectos de los grupos contemporáneos fueron de -36.5761, 18.3369 y 18.2393 Kg. para GC₁, GC₂ y GC₃, respectivamente.

Cuadro 1.5. Datos completos de la genealogía de la Figura 1.2 y resultados de su evaluación.

I	P	M	S	G	P ₂₀₅	DV	DP	Conf	Endo
A	0	0	1	3	239	2.59	-4.80	0.55	0.000
B	0	0	2	2	245	7.10	-0.33	0.58	0.000
C	0	0	2	1	223	7.79	16.80	0.54	0.000
D	A	B	2	3	175	-1.95	-5.09	0.55	0.000
E	A	C	1	1	234	11.57	9.55	0.56	0.000
F	E	D	1	2	260	6.72	4.90	0.52	0.125
G	0	0	1	2	235	5.98	-7.73	0.61	0.000
H	G	C	2	2	217	7.20	7.30	0.59	0.000
I	G	B	1	1	158	-12.69	-11.03	0.60	0.000
J	I	H	2	3	223	4.98	-0.81	0.48	0.125

					₂₀₅	V	DP	Conf	Endo
K	F	H	1	3	327	21.08	14.35	0.50	0.063
L	F	J	2	2	233	7.83	5.37	0.53	0.063
M	I	J	2	3	166	-7.66	-11.02	0.37	0.313
N	0	0	1	2	253	-10.09	-3.94	0.60	0.000
P	K	L	1	1	238	16.03	10.97	0.44	0.234
Q	N	M	2	1	115	-4.59	-10.12	0.53	0.000
R	P	Q	1	1	204	14.47	-0.23	0.44	0.094
S	K	L	1	3	300	27.20	11.92	0.40	0.234
T	A	B	1	2	242	5.78	-4.29	0.55	0.000

Simbología: I = Identificación, P = Padre, M = Madre, S = Sexo (1=Macho, 2=Hembra), G = Grupo Contemporáneo, P₂₀₅ = Peso Ajustado a 205 días, DV = Diferencia Esperada en la Progenie Verdadera, DP = Diferencia Esperada en la Progenie estimada, Conf = Confiabilidad, Endo = Coeficiente de Endogamia.

Como se puede apreciar del Cuadro 1.5, las confiabilidades de todos los animales incrementaron sustancialmente a comparación con el Cuadro 1.4, y la correlación entre las DEP's verdaderas (DV) y las DEP's estimadas (DP) es ahora de 0.78.

Con la información más completa, los cinco mejores sementales (de 11 en total) en DV fueron (de mejor a peor): S, K, P, R, y E, mientras que en DP fueron K, S, P, E y F, lo que demuestra que hay una clasificación de animales en base a sus DEP's estimadas más apegada a la verdad, que cuando hay menos información (Cuadro 1.4).



Similarmente con las hembras, las cinco mejores en DV fueron: L, C, H, B y J, mientras que clasificadas en base a DP fueron: C, H, L, B y J, que, en este caso, vienen siendo las mismas hembras que en DV, pero en un orden un poco diferente.

El mejor animal de toda la genealogía de la Figura 1.2 en cuanto a la DEP verdadera es el animal S con +27.20 Kg. En el Cuadro 1.4 se clasificó como el 5º lugar con una DEP estimada de +7.32 Kg. y confiabilidad de 0.00, mientras que en el Cuadro 1.5 se clasificó como el 3^{er} lugar con una DEP estimada de +11.42 Kg. y una confiabilidad de 0.40.

2 EVALUACIÓN

Para la presente evaluación, se utilizó el programa ASReml (Gilmour, et. al. 2002) desarrollado principalmente por el australiano Arthur Gilmour y el inglés Robin Thompson, que es de los programas más utilizados internacionalmente para la evaluación genética de ganado de todas las especies. El programa usa la técnica estadística de Máxima Verosimilitud Residual (Residual Maximum Likelihood) la cual estima de los propios datos sus componentes de varianza y los parámetros genéticos necesarios para la estimar las DEP's de cada característica.

Las evaluaciones para cada característica fueron univariadas (se consideró una característica a la vez), y cada característica fue corregida previamente como lo sugiere la Federación para el Mejoramiento de Ganado Bovino para Carne de los Estados Unidos (Beef Improvement Federation, BIF, 2003). Vea a del Bosque González (2003) para los detalles de estas correcciones.

2.1 Ajustes y Modelo para Peso al Nacer

Los pesos al nacer se ajustaron por la edad de la madre como lo sugiere la BIF (2003) como sigue:

$$\text{Peso al Nacer Aj.} = \text{Peso al Nacer} + \text{Ajuste de Edad Materna}$$

donde el ajuste esta dado dependiendo la edad de la madre al nacimiento de su cría como se presenta en el Cuadro 2.1.

Cuadro 2.1. Ajustes en Kg. sugeridos por la Federación para el Mejoramiento de Ganado Bovino para Carne de los Estados Unidos (Beef Improvement Federation, BIF, 2003).

Edad de la Madre al Nacimiento de la Cría	Ajuste al Peso al Nacer	Ajuste al Peso al Destete	
		Cría Macho	Cría Hembra
2	+3.6	+27.3	+24.5
3	+2.3	+18.2	+16.3
4	+0.9	+9.1	+8.2
5 a 10	0	0	0
11 y mayores	+1.4	+9.1	+8.2

Ya que se ajustaron los pesos previamente por edad de la madre, el peso al nacer fue evaluado bajo el modelo:

$$y = \mu + c + s + g + e$$

donde:

- y: Una observación sobre peso al nacer.
- μ : Media poblacional.
- c: Grupo Contemporáneo.
- s: Sexo.
- g: Valor Reproductivo (DEP x 2).
- e: Error Aleatorio.

El grupo contemporáneo son animales de la misma edad (nacieron en la misma estación) y hato, y fueron criados en condiciones similares, tal como lo define la Beefmasters Breeders United (BBU) en sus evaluaciones (Bertrand, *et. al.*, 2002). Para el caso de peso al nacer se formaron 757 grupos para la presente evaluación.

2.2 Modelo para Peso al Destete, Ganancia de Peso Postdestete, Peso al Año y Circunferencia Escrotal

Después de los ajustes considerados más adelante para cada una de estas características, se consideró el siguiente modelo para la evaluación de cada una de esta característica:

$$y = \mu + c + g + e$$

donde:

- y: Una observación sobre la característica a evaluar.
- μ : Media poblacional.
- c: Grupo Contemporáneo.
- g: Valor Reproductivo (DEP x 2).
- e: Error Aleatorio.

A diferencia del peso al nacer, el grupo contemporáneo para estas características también incluyó animales del mismo sexo (ya que se ajustaron los registros previamente por el efecto del sexo, como se explica en seguida), así como los aspectos anteriores (animales que son de la misma edad, hato, etc.). Para estos casos se formaron 1016 grupos contemporáneos, excepto para Circunferencia Escrotal que fueron de 450 grupos, donde solo se tuvieron 2659 registros válidos.

2.2.1 Ajustes para Peso al Destete

El peso al destete se ajustó a la edad de 205 días (7 meses) conforme a la siguiente fórmula (para el ajuste maternal ver Cuadro 2.1):

$$P_{205} = \left(\frac{(\text{Peso al Destete Real} - \text{Peso al Nacer})}{\text{Edad en Días}} \times 205 \right) + \text{Peso al Nacer} + \text{Ajuste de Edad Materna}$$



2.2.2 Ganancia de Peso Postdestete

La Ganancia de Peso Postdestete (GPPD) expresada como Kg. de ganancia de peso diario, se estimó de la siguiente manera:

$$GPPD = \left(\frac{(\text{Peso al Año Real} - \text{Peso al Destete Real})}{\text{Número de Días entre los pesajes de Destete y Año}} \right)$$

No se hicieron ajustes a esta característica, tal como lo recomienda la BIF (2003).

2.2.3 Ajustes para Peso al Año

El peso al año se ajustó conforme a la siguiente fórmula:

$$P365 = (GPPD \times 160) + P205$$

2.2.4 Ajustes para la Circunferencia Escrotal

La Circunferencia Escrotal se ajustó conforme a lo recomendado por la BIF (2003) como sigue:

$$CE365 = CE \text{ Real} + [(365 - \text{Edad}) \times \text{Factor de Ajuste por Edad}]$$

donde la edad se expresa en días. El factor de ajuste por edad depende de la raza, oscilando entre 0.0305 a 0.0708 (BIF, 2003). Se tomó el de 0.0305.

2.3 Modelos para Habilidad Materna (DEP para Leche y Peso al Destete Materno)

En muchas especies, principalmente en los mamíferos, la madre de un individuo tiene influencia en su desarrollo temprano (hasta el destete), no solamente a través de sus efectos genéticos directos, sino también con el cuidado y la nutrición temprana con leche de su ubre. Con la información de los pesos al destete se puede estimar las DEP's de dos características de origen materno: la producción de leche y el peso al destete materno.

La DEP de leche nos predice los kilogramos de peso al destete de la progenie de las hijas del individuo evaluado, debido a los genes para producción de leche que las hijas heredarán, mientras que la DEP de peso al destete materno es un estimador del peso al destete de las hijas del individuo evaluado, y refleja tanto la habilidad lechera de las hijas como el potencial de crecimiento de la progenie de estas hembras.

El modelo usado en la evaluación para la DEP para Leche fue:

$$y = \mu + c + g + d + e$$

donde:

- y: Una observación sobre producción de leche.
- μ : Media poblacional.
- c: Grupo Contemporáneo.

- g*: Valor Reproductivo directo.
- d*: Valor Reproductivo maternal.
- e*: Error Aleatorio.

Ambos, *g* y *d* fueron ajustados como efectos aleatorios.

La DEP para peso al destete materno se calcula sumando ½ de la DEP para peso al destete (directo) mas la DEP para leche. Por esta razón se le llama DEP para Peso al Destete Materno Total.

3 RESULTADOS

3.1 Descripción de los Datos

De los 164345 registros con que cuenta la base de datos de la Asociación, 59531 animales tienen registros productivos. Además, como se explicó anteriormente en la Sección 1.2, de estos registros, solo fueron 43312 válidos para la evaluación genética (para la evaluación de Circunferencia Escrotal fueron 17592 toros con datos válidos).

Del Cuadro 3.1 al Cuadro 3.3 se presentan una descripción estadística de estos datos, donde se calcula las diferentes estadísticas para cada característica antes y después de ajustar, y además, las estadísticas para las DEP's estimadas y su confiabilidades.

Cuadro 3.1. Estadísticas descriptivas para peso al nacer y al destete.

	PN	PNa	PNDEP	PNConf	PD	P205a	P205DEP	P205Conf
Media	33.11	33.94	0.21	0.26	238.39	236.94	3.07	0.27
Mediana	33	33.6	0.18	0.27	235	233.71	3.01	0.28
Moda	30	30	0.51	0.15	240	240	1.7	0.17
Des. Estándar	4.02	4.11	0.32	0.08	36.25	36.62	2.25	0.08
Mínimo	20	20	-1.12	0.00	100	92.44	-8.54	0.00
Máximo	58	58	1.78	0.87	400	459.20	16.29	0.88
Rango	38	38	2.90	0.87	300	366.76	24.83	0.88
Cuenta	43312	43312	43312	43312	43312	43312	43312	43312

Simbología: PN = Peso al nacer, PNa = Peso al nacer ajustado, PNDEP = DEP de peso al nacer, PNConf = Confiabilidad de la DEP de peso al nacer. Similarmente para peso al destete (PD).



Cuadro 3.2. Estadísticas descriptivas para leche, peso al destete materno total y ganancia de peso postdestete.

	LECHEDEP	LECHEConf	MatTot	GPPD	GPPDDEP	GPPDConf
Media	0.66	0.22	1.35	0.68	0.00	0.27
Mediana	0.60	0.22	1.26	0.64	0.00	0.27
Moda	0.00	0.02	0.00	0.58	0.01	0.17
Des. Estándar	1.50	0.08	2.60	0.31	0.02	0.08
Mínimo	-7.40	0.00	-12.02	-0.69	-0.09	0.00
Máximo	9.39	0.83	16.68	3.52	0.18	0.88
Rango	16.79	0.83	28.69	4.20	0.27	0.88
Cuenta	43312	43312	43312	43312	43312	43312

Simbología: LECHEDEP = DEP de leche, LECHEConf = Confiabilidad de la prod. de leche, MatTot = DEP de peso al destete materno total. GPPD = Ganancia de peso diario, su DEP y confiabilidad.

Cuadro 3.3. Estadísticas descriptivas para peso al año y circunferencia escrotal.

	PAÑO	P365a	P365DEP	P365Conf	CE	CEa	CEDEP	CEConf
Media	341.16	345.55	4.57	0.29	32.31	32.27	0.00	0.15
Mediana	334.00	339.16	4.44	0.30	32.00	32.05	0.00	0.14
Moda	320	300	7.66	0.19	32	32	0	0
Des. Estándar	58.96	61.41	3.65	0.08	3.31	3.33	0.09	0.07
Mínimo	150.00	142.83	-19.62	0.00	16.00	16.06	-0.61	0.00
Máximo	705.00	810.96	35.08	0.89	45.00	45.00	0.63	0.67
Rango	555.00	668.13	54.70	0.89	29.00	28.94	1.24	0.67
Cuenta	43312	43312	43312	43312	17592	17592	17592	17592

Simbología: PAÑO = Peso al año, P365a = Peso al año ajustado, P365DEP = DEP de peso al año, P365Conf = Confiabilidad de la DEP de peso al año. Similarmente para circunferencia escrotal (CE).

3.2 Tendencias genéticas

La Figura 3.1 muestra las tendencias genéticas para las 7 características evaluadas, estimándose el promedio de las DEP's de los animales nacidos en cada año de todos los animales registrados en la Asociación desde 1990.

Se observa en esta figura que algunas características han subido su promedio en cuanto a la DEP estimada, principalmente a las características ligadas al peso al destete, reflejándose que los criadores de la Asociación han puesto adecuada atención en seleccionar a sus sementales y reemplazos favorablemente para incrementarlas.

Similar a la gráfica presentada en la evaluación del 2007, el peso al año muestra una tendencia a la alza, así como peso al destete, leche y peso al destete

materno, debido a que previo a la evaluación 2005, se realizó una depuración de la base de datos de la Asociación, eliminándose registros obsoletos o erróneos, y corrigiéndose / validándose registros que tenían información errónea o incompleta, de tal forma que al tener una base de datos más sana, se pueden obtener resultados más confiables, y además, resultados esperados como lo indica el incremento del nivel genético de estas características de crecimiento.

Las otras características como peso al nacer, ganancia de peso postdestete y circunferencia escrotal, se han mantenido constantes.

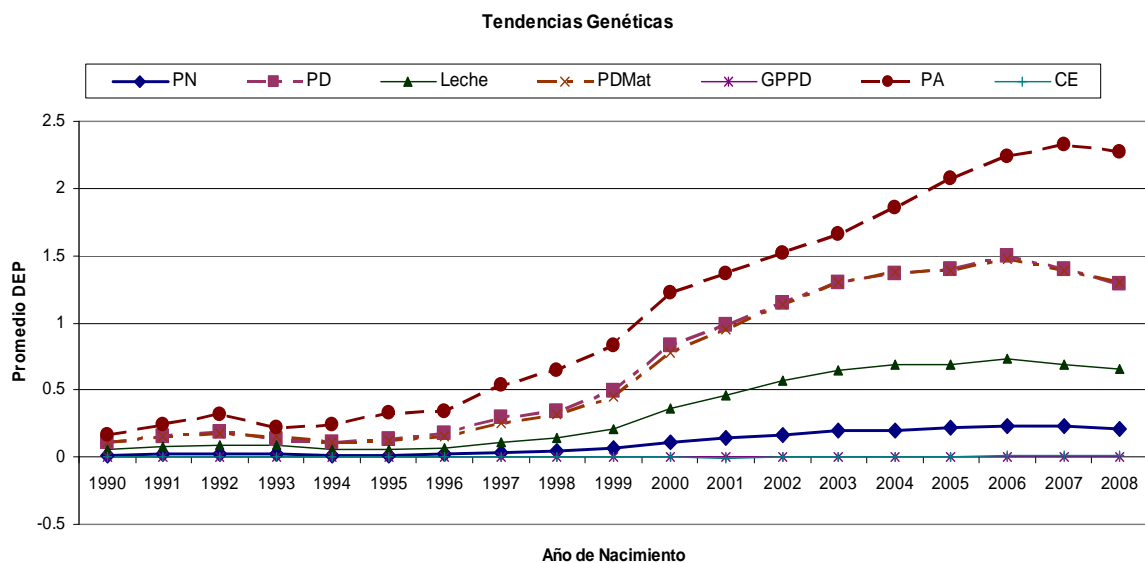


Figura 3.1. Tendencias genéticas para las 7 características consideradas en esta evaluación.

3.3 Listados de Sementales

En los Anexos I al VII se presentan los mejores 30 sementales de cada característica evaluada. El criterio tomado para que aparecieran estos sementales enlistados fue que tengan 10 ó más hijos con registros productivos, y un mínimo de confiabilidad de 0.60 en la característica bajo clasificación en el correspondiente anexo. Posteriormente, se ordenó de mayor a menor con respecto a la DEP estimada en cada característica (excepto en peso al nacer en Anexo I, el cual se ordenó de menor a mayor en la DEP estimada).

Cabe mencionar que la Asociación cuenta con un listado electrónico de todos los animales evaluados, que son los que constituyeron la genealogía (179875 animales).



3.4 Interpretación de las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP)

En el Cuadro 3.4 se presentan los datos de los primeros dos toros del Anexo II DEP's de Pesos al Destete (se presentan como ilustración las dos primeras características, peso al nacer y peso al destete, ya que no se ajustaba al margen de

Cuadro 3.4. Interpretación de los datos presentados en los anexos.

	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205
1	79607 20-Nov-98	79607AMB 77	56099AMB 70041AMB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.610 0.66	14.125 0.66
2	80166 22-Jan-99	80166AMB 143	577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73

esta hoja) donde las abreviaciones representan lo siguiente:

Reg. Asoc. = Registro (número de certificado) del semental en la Asociación (en letras negrillas en los Anexos).

Fecha Nac. = Fecha de Nacimiento del semental.

Id DEP = Identificación del semental en la evaluación. Como se señaló anteriormente, se usaron registros de animales importados (archivo Cattle) y animales nacidos en México (archivo Ganado) por lo que se pudieran confundir animales con el mismo número de certificado. Para asegurar que no se confundieran, al número de certificado se le agregó como sufijo la procedencia (BBU o FBA para Cattle, y AMB para Ganado) haciendo que la identificación de cada animal sea único en la evaluación.

No. Prog = Número de hijos (o hijas) del semental con registros productivos evaluados (en negrillas).

Padre, Madre = Padres y madre del semental.

Rancho = Nombre del rancho que registró el semental.

Propietario = Propietario del rancho.

DEPNac y ConfNac = Diferencia Esperada en la Progenie (en negrillas) y confiabilidad de peso al nacer, respectivamente.

DEP205 y Conf205 = Diferencia Esperada en la Progenie (en negrillas) y confiabilidad de peso al destete ajustado a 205 días, respectivamente.

Las otras características tienen similares abreviaciones.

Como se mencionó anteriormente, la DEP de un semental significa la Diferencia Esperada en la Progenie en las unidades de medición originales (en este caso, por ejemplo de peso al nacer o al destete, es en kilogramos) con respecto a otro semental cuya DEP sea cero, en la misma evaluación, o, alternativamente, con respecto a otro semental cuya DEP también se haya estimado en la evaluación. Para ilustrar esto último, y usando los datos de la Cuadro 3.4, para peso al destete (DEP205), se

esperaría que la progenie del semental 79607 sería en promedio 0.495 Kg. (14.125 – 13.630) superior a la media de la progenie del semental 80166, en cuanto al peso al destete, suponiendo que ambos sementales se aparearan con vacas de similar nivel genético, y sus crías crecieran en similares ambientes.

Hay que enfatizar, sin embargo, que las DEP's tienen asociada una medida de confiabilidad (que fluctúa entre 0 y 1), que es la correlación entre la DEP verdadera y la DEP estimada, y nos indica qué tan segura es la DEP estimada. A medida que se obtenga mas información productiva de los parientes de los sementales (especialmente de su progenie) y se realicen evaluaciones posteriores, las DEP's cambiarán (aumentando o disminuyendo) y su confiabilidad aumenta. Normalmente se considera que DEP's con confiabilidades menores a 0.40 son muy probables de cambiar, entre 0.40 y 0.60 cambios moderados, y arriba de 0.60 con cambios pequeños.

4 BIBLIOGRAFÍA

- Bertrand, K., Benyshek, L., Little, D. y Nelson A. (2002). *Fall Sire Summary 2002*. Beefmasters Breeders United. <http://www.beefmasters.org>
- del Bosque González, A.S. (1989). Simulations of Nucleus Breeding Schemes for Wool Production. Ph.D. Thesis, Univ. of New England, Armidale, N.S.W., Australia. 387p.
- del Bosque González, A.S. (2003). Características de importancia económica en bovinos de carne y su medición. Mememorias del Curso "Selección y Evaluación Genética en el Ganado Beefmaster". Asoc. Mex. de Criadores de Ganado Beefmaster A.C. y Consejo Nac. de los Recursos Genéticos Pecuarios A.C. Guadalupe, NL. p. 6-12.
- Gilmour, A.R., Gogel, B.J., Cullis, B.R., Welham, S.J. y Thompson, R. (2002). *ASReml User Guide Release 1.0*. VSN International Ltd, Hemel Hempstead, HP1 1ES, UK.
- Henderson C.R. (1949). Estimates of changes in herd environment. *J. Dairy Sci.* 21: 309.
- Henderson C.R. (1963). Selection index and expected genetic advance. En *Stat. genetics and plant breeding*. Nat. Academy of Sci. – Pub. No. 982, Wash. D.C. p. 141-163.



5 ANEXO I Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Nacer

Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1	54452 16-Dec-95	54452AMB 173 367743AM 20813AMB	BETHANIA MVZ. ARMANDO OCAÑA	-0.808 0.63	-6.675 0.64	-7.325 0.52	-11.513	0.039 0.63	1.196 0.66	-0.072 0.24
2	82532 10-Apr-99	82532AMB 58 53545AMB 71932AMB	LA HUASTEQUILLA SR. HUMBERTO CONTRERAS	-0.807 0.63	3.315 0.64	1.080 0.55	1.887	-0.041 0.64	-3.570 0.67	-0.112 0.27
3	39246 24-Mar-90	39246AMB 99 277217BB 165078BB	RANCHO LOS GARZA SR. LUIS GARZA GARZA	-0.615 0.63	-1.068 0.63	-3.730 0.49	-5.114	0.067 0.63	11.390 0.66	-0.004 0.23
4	93223 12-Mar-00	93223AMB 149 61959AMB 41493AMB	BETHANIA MVZ. ARMANDO OCAÑA	-0.568 0.60	-0.828 0.61	-2.463 0.50	-3.727	0.012 0.60	0.982 0.64	-0.032 0.22
5	60195 21-Jan-97	60195AMB 48 304904AM 29398AMB	SAN MIGUEL MARIO ALBERTO BASURTO	-0.474 0.62	4.062 0.62	1.352 0.50	2.533	0.098 0.62	22.200 0.65	0.020 0.26
6	116243 13-Nov-03	116243A 51 63543AMB 84324AMB	LA HUASTEQUILLA SR. HUMBERTO CONTRERAS	-0.459 0.60	7.735 0.62	4.120 0.52	7.138	-0.005 0.62	8.355 0.65	0.178 0.28
7	59351 10-Aug-93	59351AMB 106 27049AMB 3757AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.435 0.65	5.462 0.66	3.586 0.54	5.467	-0.065 0.66	-4.205 0.69	0.012 0.38
8	63543 27-Oct-96	63543AMB 87 59351AMB 59520AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.360 0.67	1.603 0.68	0.552 0.57	0.504	-0.048 0.67	-5.610 0.70	0.040 0.34
9	64876 30-Sep-96	64876AMB 109 533133BB 441056BB	EL RELOJ LIC. GERARDO MALDONADO	-0.348 0.63	1.089 0.63	-1.886 0.52	-2.191	0.003 0.63	2.521 0.66	-0.042 0.23
10	52340 17-Feb-95	52340AMB 111 59602AMB 24623AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.329 0.69	1.946 0.71	-0.047 0.60	0.077	-0.048 0.71	-5.240 0.74	-0.025 0.39
11	72100 20-Oct-97	72100AMB 45 59351AMB 27638AMB	DIAMANTE PROFR. ELEAZAR VÁZQUEZ	-0.326 0.61	1.475 0.61	0.258 0.51	0.146	-0.029 0.61	-2.377 0.64	0.003 0.24
12	81254 26-Jan-98	81254AMB 56 631430BB 507913BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	-0.242 0.63	2.662 0.65	0.153 0.56	0.634	0.000 0.65	3.090 0.68	-0.290 0.27
13	49739 24-Feb-95	49739AMB 151 20146AMB 19187AMB	EL JARANO BEEFMASTER ING. HECTOR BALLEZA	-0.216 0.62	1.494 0.62	-0.385 0.51	-0.488	-0.024 0.62	-1.290 0.65	0.280 0.19
14	75281 08-Feb-98	75281AMB 73 46703AMB 36195AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.176 0.66	-1.170 0.67	-2.261 0.57	-3.696	-0.036 0.67	-6.340 0.70	-0.061 0.33
15	46230 19-Jul-94	46230AMB 86 28527AMB 8624AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	-0.135 0.60	4.210 0.61	0.931 0.46	2.186	0.024 0.61	9.065 0.64	0.103 0.33



Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLeche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
16	80309 01-Jul-98	80309AMB 149 36483AMB	53545AMB CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.096 0.80	-0.133 0.81	-2.347 0.73	-3.263	-0.016 0.81	-1.697 0.83	-0.060 0.44
17	95120 27-Apr-97	95120AMB 94 673451BB	638860BB ESTRELLA ING. EVERARDO GOMEZ LIRA	-0.084 0.67	1.449 0.68	-0.907 0.58	-1.032	0.027 0.68	6.848 0.71	0.001 0.36
18	99470 18-Feb-98	99470AMB 56 68909AMB	52340AMB EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.079 0.64	0.247 0.65	-1.666 0.56	-2.393	-0.026 0.65	-3.105 0.68	-0.003 0.29
19	84297 23-Aug-99	84297AMB 54 39938AMB	53544AMB LA HUASTEQUILLA SR. HUMBERTO CONTRERAS	-0.063 0.63	-1.841 0.64	-3.254 0.54	-5.024	-0.044 0.63	-8.615 0.67	-0.425 0.27
20	46703 03-Aug-93	46703AMB 127 17366AMB	27049AMB CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.051 0.64	0.312 0.66	-0.244 0.54	-0.938	-0.048 0.66	-7.020 0.68	-0.113 0.40
21	82481 25-May-99	82481AMB 51 61632AMB	661984BB EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	-0.034 0.60	2.152 0.62	-0.375 0.52	-0.149	0.002 0.62	3.520 0.65	-0.033 0.12
22	87521 04-Feb-00	87521AMB 127 64524AMB	127934BB EL MESTEÑO ING. OMAR GONZALEZ CORRAL	-0.028 0.63	3.033 0.65	0.221 0.56	0.887	0.005 0.65	4.747 0.68	-0.254 0.36
23	72930 10-Mar-98	72930AMB 49 17809AMB	40189AMB LA COSTA SR. GERARDO LOZANO CANTU	-0.019 0.65	3.605 0.67	0.760 0.57	1.713	0.005 0.66	5.678 0.70	-0.143 0.35
24	82527 12-Mar-99	82527AMB 103 66478AMB	46230AMB EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.014 0.69	2.287 0.71	-0.373 0.61	-0.080	-0.006 0.70	2.602 0.73	-0.011 0.32
25	99288 20-Sep-01	99288AMB 33 39935AMB	86662AMB EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.041 0.64	10.580 0.64	6.720 0.54	11.160	0.041 0.63	18.885 0.66	-0.009 0.33
26	109367 26-Aug-02	109367A 107 103079AM	775045BB EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.052 0.73	5.107 0.73	2.132 0.65	3.835	0.004 0.73	6.893 0.76	0.113 0.39
27	88110 23-Jan-00	88110AMB 62 71354AMB	19310AMB ESTRELLA ING. EVERARDO GOMEZ LIRA	0.073 0.61	4.978 0.63	1.605 0.51	3.244	-0.015 0.63	3.629 0.66	-0.167 0.26
28	102785 02-May-02	102785A 78 49070AMB	96743AMB PIEDRAS NEGRAS SR. ROBERTO RAFAEL HENRY	0.075 0.61	2.495 0.62	0.269 0.54	0.666	0.022 0.62	7.232 0.65	-0.108 0.26
29	55525 04-Jan-96	55525AMB 143 34222AMB	279207AM ESTRELLA ING. EVERARDO GOMEZ LIRA	0.111 0.68	3.830 0.69	1.138 0.58	2.202	-0.010 0.69	3.411 0.72	0.166 0.34
30	66561 04-Feb-97	66561AMB 107 29326AMB	46703AMB EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.132 0.73	2.613 0.74	0.546 0.64	1.002	-0.048 0.73	-4.290 0.76	-0.102 0.45



6 ANEXO II Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Destete

Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1 20-Nov-98	79607 77	79607AMB 56099AMB 70041AMB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.610 0.66	14.125 0.66	9.095 0.56	15.308	0.032 0.65	21.035 0.68	-0.191 0.20
2 22-Jan-99	80166 143	80166AMB 577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
3 14-May-97	67122 74	67122AMB 380077BB 476526BB	EL TORO LIC. RAMON VILLAGOMEZ	1.047 0.66	12.690 0.67	6.855 0.58	12.350	0.009 0.67	15.750 0.69	-0.013 0.36
4 21-Nov-99	84657 47	84657AMB 577841BB 517729BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.526 0.64	10.830 0.64	6.265 0.57	10.830	0.037 0.64	18.935 0.67	-0.081 0.43
5 20-Sep-01	99288 33	99288AMB 86662AMB 39935AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.041 0.64	10.580 0.64	6.720 0.54	11.160	0.041 0.63	18.885 0.66	-0.009 0.33
6 27-Aug-03	112396 86	112396A 617557BB 103065AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.869 0.66	10.055 0.67	5.280 0.59	9.458	0.075 0.67	24.680 0.69	0.075 0.41
7 25-Apr-03	121274 30	121274A 809999BB 668327BB	EL DOBLE A SR. ADALBERTO GONZALEZ	0.453 0.60	9.630 0.61	5.370 0.53	9.335	-0.057 0.61	0.947 0.64	0.129 0.36
8 09-Mar-97	69369 234	69369AMB 577841BB 535008BB	SAN JUANITO ING. SERVANDO CANTU	1.310 0.60	9.525 0.62	5.145 0.53	9.058	0.023 0.61	14.810 0.64	0.131 0.28
9 21-Apr-00	89417 159	89417AMB 724026BB 70445AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.926 0.69	9.205 0.70	3.819 0.61	7.571	-0.056 0.70	0.882 0.72	-0.208 0.46
10 03-Jan-98	71594 71	71594AMB 745761BB 49126AMB	EL MESTEÑO ING. OMAR GONZALEZ CORRAL	0.556 0.61	9.190 0.62	5.240 0.52	8.985	0.000 0.62	10.375 0.65	0.032 0.17
11 25-Nov-98	79475 112	79475AMB 678546BB 17729AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.490 0.61	9.045 0.63	4.847 0.53	8.519	-0.057 0.63	0.498 0.66	-0.376 0.30
12 09-Mar-99	86662 191	86662AMB 46703AMB 27629AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.233 0.75	8.870 0.76	5.610 0.67	9.195	0.008 0.76	11.275 0.79	0.020 0.43
13 20-Apr-97	69219 63	69219AMB 317158BB 419010BB	EL TIGRE JOSE JAVIER GALLARDO	0.590 0.59	8.700 0.61	3.724 0.52	7.224	0.006 0.61	11.055 0.63	-0.048 0.37
14 22-Feb-00	90084 67	90084AMB 714592BB 33051AMB	EL LUCERO DR. ARTEMIO GARZA FLORES	0.137 0.73	8.700 0.75	4.755 0.66	8.255	0.001 0.74	10.205 0.77	-0.052 0.43
15 19-May-00	88212 32	88212AMB 275257BB 30143AMB	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.582 0.62	8.475 0.64	4.692 0.56	8.079	-0.006 0.64	8.865 0.67	0.050 0.44



Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLeche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
16 15-Mar-98	79616 76	79616AMB 576022BB 436580BB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.369 0.65	8.335 0.66	4.268 0.57	7.586	-0.012 0.65	7.574 0.68	-0.143 0.29
17 30-Aug-02	105410 48	105410A 79607AMB 57808AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.676 0.64	8.335 0.66	4.773 0.56	8.091	0.013 0.66	11.765 0.69	-0.194 0.22
18 15-Sep-99	84656 57	84656AMB 609842BB 482367BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.328 0.66	8.260 0.67	4.769 0.59	8.049	-0.018 0.67	6.413 0.70	-0.008 0.40
19 24-Mar-94	72174 43	72174AMB 457159BB 483142BB	EL CONSUELO SR. HOMERO MARTINEZ	0.621 0.62	7.845 0.61	4.138 0.54	7.211	0.032 0.61	14.495 0.64	0.079 0.35
20 04-Nov-99	83241 171	83241AMB 663482AM 83240AMB	EL CAMPANERO JUAN ANTONIO SAENZ SAENZ	0.190 0.68	7.745 0.68	4.662 0.59	7.685	-0.031 0.68	3.526 0.71	0.097 0.29
21 13-Nov-03	116243 51	116243A 63543AMB 84324AMB	LA HUASTEQUILLA SR. HUMBERTO CONTRERAS	-0.459 0.60	7.735 0.62	4.120 0.52	7.138	-0.005 0.62	8.355 0.65	0.178 0.28
22 19-Mar-99	82506 82	82506AMB 317158AM 76445AMB	LA PURISIMA FLORENCIO FLORES AGUIRRE	1.126 0.71	7.625 0.72	4.138 0.62	7.100	0.027 0.72	13.570 0.75	0.124 0.20
23 08-Jun-98	79996 122	79996AMB 257482BB 595081BB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.484 0.74	7.580 0.75	3.902 0.67	6.842	0.010 0.75	9.505 0.77	0.190 0.46
24 23-Mar-99	106645 75	106645A 704643BB 523694BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.489 0.65	7.480 0.67	3.364 0.59	6.254	0.040 0.67	15.870 0.69	0.072 0.42
25 02-Apr-99	106646 60	106646A 608332BB 693023BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.196 0.62	7.360 0.63	3.526 0.54	6.356	0.033 0.63	14.285 0.66	-0.318 0.36
26 09-Jan-02	109099 30	109099A 422645BB 41852AMB	EL LUCERO C.P. ARTEMIO GARZA	0.437 0.61	7.350 0.63	3.495 0.53	6.320	0.002 0.62	8.965 0.66	0.030 0.30
27 12-Apr-00	89382 39	89382AMB 275257BB 42847AMB	EL LUCERO DR. ARTEMIO GARZA FLORES	0.208 0.65	7.320 0.67	3.422 0.59	6.232	0.004 0.67	9.270 0.70	-0.029 0.38
28 27-Feb-93	36043 169	36043AMB 19718AMB 23940AMB	GUERRA BARRERA SR. ADVENTO GUERRA	0.776 0.59	7.185 0.61	2.533 0.41	5.276	-0.048 0.61	0.481 0.64	-0.055 0.23
29 30-Nov-98	82141 79	82141AMB 724026BB 70494AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.443 0.72	6.925 0.74	3.464 0.67	6.076	-0.058 0.73	-1.907 0.76	0.020 0.47
30 23-Aug-02	103176 25	103176A 704643BB 103045AM	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.936 0.60	6.855 0.61	3.137 0.53	5.714	0.028 0.61	12.955 0.64	0.081 0.32



7 ANEXOS III Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Leche

Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1 22-Jan-99	80166 143	80166AMB 80164AMB	577841BB LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
2 09-Mar-99	86662 191	86662AMB 27629AMB	46703AMB ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.233 0.75	8.870 0.76	5.610 0.67	9.195	0.008 0.76	11.275 0.79	0.020 0.43
3 15-Sep-99	84656 57	84656AMB 482367BB	609842BB C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.328 0.66	8.260 0.67	4.769 0.59	8.049	-0.018 0.67	6.413 0.70	-0.008 0.40
4 22-Feb-00	90084 67	90084AMB 33051AMB	714592BB DR. ARTEMIO GARZA FLORES	0.137 0.73	8.700 0.75	4.755 0.66	8.255	0.001 0.74	10.205 0.77	-0.052 0.43
5 04-Nov-99	83241 171	83241AMB 83240AMB	663482AM JUAN ANTONIO SAENZ SAENZ	0.190 0.68	7.745 0.68	4.662 0.59	7.685	-0.031 0.68	3.526 0.71	0.097 0.29
6 19-Mar-99	82506 82	82506AMB 76445AMB	317158AM FLORENCIO FLORES AGUIRRE	1.126 0.71	7.625 0.72	4.138 0.62	7.100	0.027 0.72	13.570 0.75	0.124 0.20
7 08-Jun-98	79996 122	79996AMB 595081BB	257482BB LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.484 0.74	7.580 0.75	3.902 0.67	6.842	0.010 0.75	9.505 0.77	0.190 0.46
8 21-Apr-00	89417 159	89417AMB 70445AMB	724026BB SR. ALFONSO DEL COJO	0.926 0.69	9.205 0.70	3.819 0.61	7.571	-0.056 0.70	0.882 0.72	-0.208 0.46
9 30-Nov-98	82141 79	82141AMB 70494AMB	724026BB SR. ALFONSO DEL COJO	0.443 0.72	6.925 0.74	3.464 0.67	6.076	-0.058 0.73	-1.907 0.76	0.020 0.47
10 12-Apr-01	102015 248	102015A 102014AM	663482BB SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.438 0.87	6.200 0.88	2.801 0.83	5.050	0.011 0.88	9.240 0.89	-0.053 0.67
11 17-Mar-00	113664 67	113664A 68930AMB	507605BB ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.684 0.70	5.670 0.72	2.673 0.63	4.658	0.002 0.72	7.247 0.74	0.047 0.33
12 19-Oct-98	76239 138	76239AMB 74179AMB	74190AMB SR. ALFONSO DEL COJO	0.501 0.70	6.760 0.72	2.672 0.63	5.202	-0.084 0.72	-6.445 0.75	-0.086 0.38
13 04-May-96	54638 117	54638AMB 27229AMB	237482BB PERLA ESTHER ABEL FELIX CORNELIO	0.600 0.76	5.740 0.77	2.621 0.69	4.641	0.005 0.77	8.025 0.79	0.105 0.27
14 15-Jan-00	99507 160	99507AMB 99506AMB	702801BB VICTORIA HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.442 0.84	5.500 0.85	2.254 0.79	4.154	0.020 0.85	9.900 0.87	-0.089 0.59
15 26-Aug-02	109367 107	109367A 103079AM	775045BB EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.052 0.73	5.107 0.73	2.132 0.65	3.835	0.004 0.73	6.893 0.76	0.113 0.39



	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
16	89385 26-Feb-00	89385AMB 156	724026BB 65516AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.547 0.72	6.318 0.73	2.074 0.65	4.383	-0.048 0.73	-0.786 0.75	-0.335 0.46
17	66950 24-May-97	66950AMB 80	56826AMB 34374AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.318 0.70	5.386 0.71	1.906 0.63	3.748	-0.045 0.71	-1.358 0.74	0.025 0.41
18	97821 12-May-00	97821AMB 127	617557BB 695313BB	EL COYOTE ING. CESAR GONZALEZ	0.533 0.74	4.731 0.75	1.375 0.67	2.890	0.001 0.75	5.968 0.78	0.084 0.47
19	101925 12-Feb-98	101925A 62	380077BB 670206BB	LA INDIA MVZ. HECTOR GUERRA PAZ	1.294 0.67	4.786 0.68	0.818 0.60	2.360	0.014 0.68	8.235 0.70	-0.171 0.34
20	96196 01-Sep-00	96196AMB 185	380077BB 63109AMB	EL SARTENEJO ING. RAYMUNDO SALINAS	0.568 0.85	4.077 0.86	0.647 0.80	1.835	0.010 0.86	6.820 0.87	0.271 0.60
21	66561 04-Feb-97	66561AMB 107	46703AMB 29326AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.132 0.73	2.613 0.74	0.546 0.64	1.002	-0.048 0.73	-4.290 0.76	-0.102 0.45
22	80133 20-Feb-99	80133AMB 102	702801AM 53916AMB	VICTORIA HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.503 0.79	3.150 0.80	0.080 0.72	0.805	0.021 0.80	7.735 0.82	0.007 0.52
23	55877 15-Jan-96	55877AMB 91	6352AMB 6455AMB	LA COSTA SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.522 0.68	2.890 0.70	0.033 0.60	0.628	-0.009 0.70	2.458 0.73	0.010 0.28
24	52340 17-Feb-95	52340AMB 111	59602AMB 24623AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.329 0.69	1.946 0.71	-0.047 0.60	0.077	-0.048 0.71	-5.240 0.74	-0.025 0.39
25	82527 12-Mar-99	82527AMB 103	46230AMB 66478AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.014 0.69	2.287 0.71	-0.373 0.61	-0.080	-0.006 0.70	2.602 0.73	-0.011 0.32
26	102287 03-May-01	102287A 132	380077BB 44913AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.781 0.76	3.180 0.78	-0.381 0.71	0.359	0.099 0.77	20.700 0.80	-0.079 0.51
27	90153 11-May-99	90153AMB 61	617557BB 620719BB	SAN JOSE DE LA PAZ ING. ANTONIO PAZ GONZALEZ	0.462 0.71	1.474 0.72	-0.776 0.65	-0.889	0.002 0.72	2.491 0.75	0.038 0.41
28	102292 31-May-01	102292A 110	735169BB 51851AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.637 0.74	1.150 0.75	-1.845 0.68	-2.120	0.087 0.75	16.755 0.77	-0.129 0.48
29	80309 01-Jul-98	80309AMB 149	53545AMB 36483AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.096 0.80	-0.133 0.81	-2.347 0.73	-3.263	-0.016 0.81	-1.697 0.83	-0.060 0.44
30	102285 29-Mar-01	102285A 94	724026BB 62958AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.658 0.74	-0.600 0.75	-3.415 0.68	-4.565	0.098 0.75	16.870 0.77	-0.040 0.48



8 ANEXOS IV Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Destete Materno Total

	Reg. Asoc. Fecha	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1	80166 22-Jan-99	80166AMB 143	577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
2	86662 09-Mar-99	86662AMB 191	46703AMB 27629AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.233 0.75	8.870 0.76	5.610 0.67	9.195	0.008 0.76	11.275 0.79	0.020 0.43
3	90084 22-Feb-00	90084AMB 67	714592BB 33051AMB	EL LUCERO DR. ARTEMIO GARZA FLORES	0.137 0.73	8.700 0.75	4.755 0.66	8.255	0.001 0.74	10.205 0.77	-0.052 0.43
4	84656 15-Sep-99	84656AMB 57	609842BB 482367BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.328 0.66	8.260 0.67	4.769 0.59	8.049	-0.018 0.67	6.413 0.70	-0.008 0.40
5	83241 04-Nov-99	83241AMB 171	663482AM 83240AMB	EL CAMPANERO JUAN ANTONIO SAENZ SAENZ	0.190 0.68	7.745 0.68	4.662 0.59	7.685	-0.031 0.68	3.526 0.71	0.097 0.29
6	89417 21-Apr-00	89417AMB 159	724026BB 70445AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.926 0.69	9.205 0.70	3.819 0.61	7.571	-0.056 0.70	0.882 0.72	-0.208 0.46
7	82506 19-Mar-99	82506AMB 82	317158AM 76445AMB	LA PURISIMA FLORENCIO FLORES AGUIRRE	1.126 0.71	7.625 0.72	4.138 0.62	7.100	0.027 0.72	13.570 0.75	0.124 0.20
8	79996 08-Jun-98	79996AMB 122	257482BB 595081BB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.484 0.74	7.580 0.75	3.902 0.67	6.842	0.010 0.75	9.505 0.77	0.190 0.46
9	82141 30-Nov-98	82141AMB 79	724026BB 70494AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.443 0.72	6.925 0.74	3.464 0.67	6.076	-0.058 0.73	-1.907 0.76	0.020 0.47
10	76239 19-Oct-98	76239AMB 138	74190AMB 74179AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.501 0.70	6.760 0.72	2.672 0.63	5.202	-0.084 0.72	-6.445 0.75	-0.086 0.38
11	102015 12-Apr-01	102015A 248	663482BB 102014AM	LA COSTA SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.438 0.87	6.200 0.88	2.801 0.83	5.050	0.011 0.88	9.240 0.89	-0.053 0.67
12	113664 17-Mar-00	113664A 67	507605BB 68930AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.684 0.70	5.670 0.72	2.673 0.63	4.658	0.002 0.72	7.247 0.74	0.047 0.33
13	54638 04-May-96	54638AMB 117	237482BB 27229AMB	PERLA ESTHER ABEL FELIX CORNELIO	0.600 0.76	5.740 0.77	2.621 0.69	4.641	0.005 0.77	8.025 0.79	0.105 0.27
14	89385 26-Feb-00	89385AMB 156	724026BB 65516AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.547 0.72	6.318 0.73	2.074 0.65	4.383	-0.048 0.73	-0.786 0.75	-0.335 0.46
15	99507 15-Jan-00	99507AMB 160	702801BB 99506AMB	VICTORIA HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.442 0.84	5.500 0.85	2.254 0.79	4.154	0.020 0.85	9.900 0.87	-0.089 0.59



	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
16	109367 26-Aug-02	109367A 107	775045BB 103079AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.052 0.73	5.107 0.73	2.132 0.65	3.835	0.004 0.73	6.893 0.76	0.113 0.39
17	66950 24-May-97	66950AMB 80	56826AMB 34374AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.318 0.70	5.386 0.71	1.906 0.63	3.748	-0.045 0.71	-1.358 0.74	0.025 0.41
18	97821 12-May-00	97821AMB 127	617557BB 695313BB	EL COYOTE ING. CESAR GONZALEZ	0.533 0.74	4.731 0.75	1.375 0.67	2.890	0.001 0.75	5.968 0.78	0.084 0.47
19	101925 12-Feb-98	101925A 62	380077BB 670206BB	LA INDIA MVZ. HECTOR GUERRA PAZ	1.294 0.67	4.786 0.68	0.818 0.60	2.360	0.014 0.68	8.235 0.70	-0.171 0.34
20	96196 01-Sep-00	96196AMB 185	380077BB 63109AMB	EL SARTENEJO ING. RAYMUNDO SALINAS	0.568 0.85	4.077 0.86	0.647 0.80	1.835	0.010 0.86	6.820 0.87	0.271 0.60
21	66561 04-Feb-97	66561AMB 107	46703AMB 29326AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.132 0.73	2.613 0.74	0.546 0.64	1.002	-0.048 0.73	-4.290 0.76	-0.102 0.45
22	80133 20-Feb-99	80133AMB 102	702801AM 53916AMB	VICTORIA HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.503 0.79	3.150 0.80	0.080 0.72	0.805	0.021 0.80	7.735 0.82	0.007 0.52
23	55877 15-Jan-96	55877AMB 91	6352AMB 6455AMB	LA COSTA SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.522 0.68	2.890 0.70	0.033 0.60	0.628	-0.009 0.70	2.458 0.73	0.010 0.28
24	102287 03-May-01	102287A 132	380077BB 44913AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.781 0.76	3.180 0.78	-0.381 0.71	0.359	0.099 0.77	20.700 0.80	-0.079 0.51
25	52340 17-Feb-95	52340AMB 111	59602AMB 24623AMB	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	-0.329 0.69	1.946 0.71	-0.047 0.60	0.077	-0.048 0.71	-5.240 0.74	-0.025 0.39
26	82527 12-Mar-99	82527AMB 103	46230AMB 66478AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.014 0.69	2.287 0.71	-0.373 0.61	-0.080	-0.006 0.70	2.602 0.73	-0.011 0.32
27	90153 11-May-99	90153AMB 61	617557BB 620719BB	SAN JOSE DE LA PAZ ING. ANTONIO PAZ GONZALEZ	0.462 0.71	1.474 0.72	-0.776 0.65	-0.889	0.002 0.72	2.491 0.75	0.038 0.41
28	102292 31-May-01	102292A 110	735169BB 51851AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.637 0.74	1.150 0.75	-1.845 0.68	-2.120	0.087 0.75	16.755 0.77	-0.129 0.48
29	80309 01-Jul-98	80309AMB 149	53545AMB 36483AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	-0.096 0.80	-0.133 0.81	-2.347 0.73	-3.263	-0.016 0.81	-1.697 0.83	-0.060 0.44
30	102285 29-Mar-01	102285A 94	724026BB 62958AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.658 0.74	-0.600 0.75	-3.415 0.68	-4.565	0.098 0.75	16.870 0.77	-0.040 0.48



9 ANEXOS V Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Ganancia de Peso Postdestete

	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1	102287 03-May-01	102287A 132	380077BB 44913AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.781 0.76	3.180 0.78	-0.381 0.71	0.359	0.099 0.77	20.700 0.80	-0.079 0.51
2	60195 21-Jan-97	60195AMB 48	304904AM 29398AMB	SAN MIGUEL MARIO ALBERTO BASURTO	-0.474 0.62	4.062 0.62	1.352 0.50	2.533	0.098 0.62	22.200 0.65	0.020 0.26
3	102285 29-Mar-01	102285A 94	724026BB 62958AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.658 0.74	-0.600 0.75	-3.415 0.68	-4.565	0.098 0.75	16.870 0.77	-0.040 0.48
4	102292 31-May-01	102292A 110	735169BB 51851AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.637 0.74	1.150 0.75	-1.845 0.68	-2.120	0.087 0.75	16.755 0.77	-0.129 0.48
5	112396 27-Aug-03	112396A 86	617557BB 103065AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.869 0.66	10.055 0.67	5.280 0.59	9.458	0.075 0.67	24.680 0.69	0.075 0.41
6	39246 24-Mar-90	39246AMB 99	277217BB 165078BB	RANCHO LOS GARZA SR. LUIS GARZA GARZA	-0.615 0.63	-1.068 0.63	-3.730 0.49	-5.114	0.067 0.63	11.390 0.66	-0.004 0.23
7	35612 27-Aug-91	35612AMB 101	346979BB 327450BB	RANCHO LOS GARZA SR. LUIS GARZA GARZA	0.480 0.65	2.585 0.66	0.446 0.54	0.888	0.057 0.66	13.320 0.69	0.053 0.22
8	99288 20-Sep-01	99288AMB 33	86662AMB 39935AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.041 0.64	10.580 0.64	6.720 0.54	11.160	0.041 0.63	18.885 0.66	-0.009 0.33
9	106645 23-Mar-99	106645A 75	704643BB 523694BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.489 0.65	7.480 0.67	3.364 0.59	6.254	0.040 0.67	15.870 0.69	0.072 0.42
10	84694 09-Feb-98	84694AMB 57	525422BB 658620BB	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.505 0.66	2.697 0.68	0.422 0.58	0.921	0.040 0.68	10.410 0.71	-0.037 0.36
11	54452 16-Dec-95	54452AMB 173	367743AM 20813AMB	BETHANIA MVZ. ARMANDO OCAÑA	-0.808 0.63	-6.675 0.64	-7.325 0.52	-11.513	0.039 0.63	1.196 0.66	-0.072 0.24
12	84657 21-Nov-99	84657AMB 47	577841BB 517729BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.526 0.64	10.830 0.64	6.265 0.57	10.830	0.037 0.64	18.935 0.67	-0.081 0.43
13	106646 02-Apr-99	106646A 60	608332BB 693023BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.196 0.62	7.360 0.63	3.526 0.54	6.356	0.033 0.63	14.285 0.66	-0.318 0.36
14	80166 22-Jan-99	80166AMB 143	577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
15	79607 20-Nov-98	79607AMB 77	56099AMB 70041AMB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.610 0.66	14.125 0.66	9.095 0.56	15.308	0.032 0.65	21.035 0.68	-0.191 0.20



	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLeche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
16	72174 24-Mar-94	72174AMB 43	457159BB 483142BB	EL CONSUELO SR. HOMERO MARTINEZ	0.621 0.62	7.845 0.61	4.138 0.54	7.211	0.032 0.61	14.495 0.64	0.079 0.35
17	83402 13-May-99	83402AMB 76	591552AM 42893AMB	LOS ALAZANES PRODUCTORA	0.287 0.63	2.096 0.63	0.057 0.53	0.255	0.030 0.63	8.310 0.66	0.181 0.30
18	103176 23-Aug-02	103176A 25	704643BB 103045AM	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.936 0.60	6.855 0.61	3.137 0.53	5.714	0.028 0.61	12.955 0.64	0.081 0.32
19	82506 19-Mar-99	82506AMB 82	317158AM 76445AMB	LA PURISIMA FLORENCIO FLORES AGUIRRE	1.126 0.71	7.625 0.72	4.138 0.62	7.100	0.027 0.72	13.570 0.75	0.124 0.20
20	95120 27-Apr-97	95120AMB 94	638860BB 673451BB	ESTRELLA ING. EVERARDO GOMEZ LIRA	-0.084 0.67	1.449 0.68	-0.907 0.58	-1.032	0.027 0.68	6.848 0.71	0.001 0.36
21	65742 09-Dec-96	65742AMB 101	457159BB 523694BB	LA ALBERCA ING. ROBERTO RODRIGUEZ	0.900 0.67	4.912 0.68	1.126 0.58	2.732	0.026 0.67	10.180 0.70	-0.107 0.41
22	81251 25-Aug-98	81251AMB 56	567004BB 438446BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	0.248 0.63	6.261 0.65	2.939 0.56	5.219	0.026 0.65	11.435 0.68	-0.007 0.32
23	89370 06-Mar-00	89370AMB 40	380077BB 68200AMB	EL LUCERO DR. ARTEMIO GARZA FLORES	1.425 0.64	0.979 0.66	-2.013 0.57	-2.373	0.025 0.66	5.993 0.69	-0.110 0.38
24	109162 18-Aug-02	109162A 32	617557BB 102591AM	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	1.644 0.65	2.475 0.67	0.000 0.58	0.388	0.025 0.67	7.339 0.69	0.078 0.38
25	102335 30-Apr-99	102335A 55	609842BB 529803BB	SAN DIEGO SR. DIEGO ROSIQUE	0.171 0.62	5.051 0.62	1.958 0.55	3.633	0.025 0.62	10.260 0.65	-0.110 0.35
26	90147 23-Mar-96	90147AMB 40	127934BB 528735BB	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.663 0.61	2.160 0.62	-0.430 0.53	-0.200	0.025 0.62	7.502 0.65	-0.122 0.35
27	46230 19-Jul-94	46230AMB 86	28527AMB 8624AMB	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	-0.135 0.60	4.210 0.61	0.931 0.46	2.186	0.024 0.61	9.065 0.64	0.103 0.33
28	33702 12-Oct-87	33702AMB 107	127934BB 226301BB	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.636 0.60	-2.361 0.62	-2.558 0.45	-4.588	0.024 0.61	2.160 0.64	-0.027 0.37
29	109633 22-May-03	109633A 26	811785BB 103037AM	SAN JOSE DE LA PAZ ING. ANTONIO PAZ GONZALEZ	1.369 0.60	5.196 0.62	1.784 0.54	3.532	0.023 0.61	10.125 0.64	0.038 0.37
30	69369 09-Mar-97	69369AMB 234	577841BB 535008BB	SAN JUANITO ING. SERVANDO CANTU	1.310 0.60	9.525 0.62	5.145 0.53	9.058	0.023 0.61	14.810 0.64	0.131 0.28



10 ANEXOS VI Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Peso al Año

	Reg. Asoc. Fecha Nac.	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1	112396 27-Aug-03	112396A 86	617557BB 103065AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.869 0.66	10.055 0.67	5.280 0.59	9.458	0.075 0.67	24.680 0.69	0.075 0.41
2	60195 21-Jan-97	60195AMB 48	304904AM 29398AMB	SAN MIGUEL MARIO ALBERTO BASURTO	-0.474 0.62	4.062 0.62	1.352 0.50	2.533	0.098 0.62	22.200 0.65	0.020 0.26
3	79607 20-Nov-98	79607AMB 77	56099AMB 70041AMB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.610 0.66	14.125 0.66	9.095 0.56	15.308	0.032 0.65	21.035 0.68	-0.191 0.20
4	102287 03-May-01	102287A 132	380077BB 44913AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.781 0.76	3.180 0.78	-0.381 0.71	0.359	0.099 0.77	20.700 0.80	-0.079 0.51
5	80166 22-Jan-99	80166AMB 143	577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
6	84657 21-Nov-99	84657AMB 47	577841BB 517729BB	AZALEA C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	1.526 0.64	10.830 0.64	6.265 0.57	10.830	0.037 0.64	18.935 0.67	-0.081 0.43
7	99288 20-Sep-01	99288AMB 33	86662AMB 39935AMB	EL PUMA CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.041 0.64	10.580 0.64	6.720 0.54	11.160	0.041 0.63	18.885 0.66	-0.009 0.33
8	102285 29-Mar-01	102285A 94	724026BB 62958AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.658 0.74	-0.600 0.75	-3.415 0.68	-4.565	0.098 0.75	16.870 0.77	-0.040 0.48
9	102292 31-May-01	102292A 110	735169BB 51851AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.637 0.74	1.150 0.75	-1.845 0.68	-2.120	0.087 0.75	16.755 0.77	-0.129 0.48
10	133015 28-Dec-00	133015A 27	349BBU 99601AMB	LA COSTA SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.327 0.55	2.936 0.58	0.140 0.48	0.758	0.072 0.57	16.335 0.61	-0.151 0.21
11	106645 23-Mar-99	106645A 75	704643BB 523694BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.489 0.65	7.480 0.67	3.364 0.59	6.254	0.040 0.67	15.870 0.69	0.072 0.42
12	67122 14-May-97	67122AMB 74	380077BB 476526BB	EL TORO LIC. RAMON VILLAGOMEZ	1.047 0.66	12.690 0.67	6.855 0.58	12.350	0.009 0.67	15.750 0.69	-0.013 0.36
13	69369 09-Mar-97	69369AMB 234	577841BB 535008BB	SAN JUANITO ING. SERVANDO CANTU	1.310 0.60	9.525 0.62	5.145 0.53	9.058	0.023 0.61	14.810 0.64	0.131 0.28
14	72174 24-Mar-94	72174AMB 43	457159BB 483142BB	EL CONSUELO SR. HOMERO MARTINEZ	0.621 0.62	7.845 0.61	4.138 0.54	7.211	0.032 0.61	14.495 0.64	0.079 0.35
15	106646 02-Apr-99	106646A 60	608332BB 693023BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.196 0.62	7.360 0.63	3.526 0.54	6.356	0.033 0.63	14.285 0.66	-0.318 0.36



	Reg. Asoc.	Id DEP	Padre	Rancho	DEPNac	DEP205	DEPLeche	DEP	DEPGPPD	DEP365	DEPCE	
	Fecha	Nac.	No. Prog	Madre	Propietario	ConfNac	Conf205	ConfLeche	PDMat	ConfGPPD	Conf365	ConfCE
16	56138	56138AMB	56096AMB	LA INDIA	0.442	9.715	5.370	9.378	0.017	14.015	-0.155	
	22-Jan-96	94	30294AMB	MVZ. HECTOR GUERRA PAZ	0.58	0.58	0.46		0.58	0.61	0.21	
17	82506	82506AMB	317158AM	LA PURISIMA	1.126	7.625	4.138	7.100	0.027	13.570	0.124	
	19-Mar-99	82	76445AMB	FLORENCIO FLORES AGUIRRE	0.71	0.72	0.62		0.72	0.75	0.20	
18	35612	35612AMB	346979BB	RANCHO LOS GARZA	0.480	2.585	0.446	0.888	0.057	13.320	0.053	
	27-Aug-91	101	327450BB	SR. LUIS GARZA GARZA	0.65	0.66	0.54		0.66	0.69	0.22	
19	103176	103176A	704643BB	CAIMAN	0.936	6.855	3.137	5.714	0.028	12.955	0.081	
	23-Aug-02	25	103045AM	ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.60	0.61	0.53		0.61	0.64	0.32	
20	72837	72837AMB	257482BB	EL QUINO	0.288	6.647	3.165	5.639	0.028	12.770	0.004	
	31-Jan-98	59	523419BB	LIC. RICARDO JAVIER	0.59	0.60	0.52		0.60	0.63	0.30	
21	105410	105410A	79607AMB	EL PUMA	0.676	8.335	4.773	8.091	0.013	11.765	-0.194	
	30-Aug-02	48	57808AMB	CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.64	0.66	0.56		0.66	0.69	0.22	
22	81251	81251AMB	567004BB	AZALEA	0.248	6.261	2.939	5.219	0.026	11.435	-0.007	
	25-Aug-98	56	438446BB	C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	0.63	0.65	0.56		0.65	0.68	0.32	
23	39246	39246AMB	277217BB	RANCHO LOS GARZA	-0.615	-1.068	-3.730	-5.114	0.067	11.390	-0.004	
	24-Mar-90	99	165078BB	SR. LUIS GARZA GARZA	0.63	0.63	0.49		0.63	0.66	0.23	
24	86662	86662AMB	46703AMB	EL CHAPARRAL	0.233	8.870	5.610	9.195	0.008	11.275	0.020	
	09-Mar-99	191	27629AMB	ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.75	0.76	0.67		0.76	0.79	0.43	
25	69219	69219AMB	317158BB	EL TIGRE	0.590	8.700	3.724	7.224	0.006	11.055	-0.048	
	20-Apr-97	63	419010BB	JOSE JAVIER GALLARDO	0.59	0.61	0.52		0.61	0.63	0.37	
26	93067	93067AMB	84382AMB	TEQUILA	-0.274	6.694	3.133	5.630	0.015	10.565	-0.016	
	06-Jun-01	98	40825AMB	SR. JAVIER Y DIEGO G.	0.58	0.58	0.49		0.58	0.61	0.34	
27	55104	55104AMB	257482BB	EL BERRENDO	0.190	3.824	0.937	1.999	0.021	10.555	0.105	
	27-Mar-96	79	569133BB	SR. LUIS ENRIQUE LEAL	0.61	0.62	0.53		0.61	0.65	0.23	
28	103178	103178A	704643BB	SAN JOSE DE LA PAZ	1.430	8.905	4.870	8.472	0.002	10.485	0.052	
	31-Aug-02	29	103045AM	ING. ANTONIO PAZ GONZALEZ	0.58	0.60	0.52		0.59	0.62	0.32	
29	84694	84694AMB	525422BB	SAN ANTONIO	0.505	2.697	0.422	0.921	0.040	10.410	-0.037	
	09-Feb-98	57	658620BB	ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.66	0.68	0.58		0.68	0.71	0.36	
30	71594	71594AMB	745761BB	EL MESTEÑO	0.556	9.190	5.240	8.985	0.000	10.375	0.032	
	03-Jan-98	71	49126AMB	ING. OMAR GONZALEZ CORRAL	0.61	0.62	0.52		0.62	0.65	0.17	



11 ANEXOS VII Lista de los 30 mejores sementales Beefmaster con DEP's en Circunferencia Escrotal

	Reg. Asoc. Fecha	Id DEP No. Prog	Padre Madre	Rancho Propietario	DEPNac ConfNac	DEP205 Conf205	DEPLEche ConfLeche	DEP PDMat	DEPGPPD ConfGPPD	DEP365 Conf365	DEPCE ConfCE
1	96196 01-Sep-00	96196AMB 185	380077BB 63109AMB	EL SARTENEJO ING. RAYMUNDO SALINAS	0.568 0.85	4.077 0.86	0.647 0.80	1.835	0.010 0.86	6.820 0.87	0.271 0.60
2	107188 23-Aug-02	107188A 26	617557BB 103052AM	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	1.121 0.61	3.001 0.63	0.421 0.55	1.071	0.018 0.63	6.907 0.66	0.202 0.38
3	79996 08-Jun-98	79996AMB 122	257482BB 595081BB	LA MORITA LIC. ADVENTO GUERRA PAZ	0.484 0.74	7.580 0.75	3.902 0.67	6.842	0.010 0.75	9.505 0.77	0.190 0.46
4	80166 22-Jan-99	80166AMB 143	577841BB 80164AMB	EL NARANJO LIC. FERNANDO CANTU	0.364 0.72	13.630 0.73	9.110 0.66	15.075	0.032 0.73	20.400 0.75	0.165 0.42
5	124617 23-May-03	124617A 28	577841BB 98304AMB	LUCERO ING. ANTONIO GARZA	1.038 0.58	7.605 0.60	3.178 0.52	6.130	-0.007 0.60	7.465 0.62	0.160 0.42
6	116150 19-Aug-03	116150A 28	811784BB 103037AM	CAIMAN ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.717 0.62	1.394 0.64	-1.174 0.55	-1.327	0.013 0.64	4.342 0.66	0.142 0.38
7	109367 26-Aug-02	109367A 107	775045BB 103079AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.052 0.73	5.107 0.73	2.132 0.65	3.835	0.004 0.73	6.893 0.76	0.113 0.39
8	97821 12-May-00	97821AMB 127	617557BB 695313BB	EL COYOTE ING. CESAR GONZALEZ	0.533 0.74	4.731 0.75	1.375 0.67	2.890	0.001 0.75	5.968 0.78	0.084 0.47
9	112396 27-Aug-03	112396A 86	617557BB 103065AM	EL CHAPARRAL ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.869 0.66	10.055 0.67	5.280 0.59	9.458	0.075 0.67	24.680 0.69	0.075 0.41
10	106645 23-Mar-99	106645A 75	704643BB 523694BB	EL QUINO LIC. RICARDO JAVIER	0.489 0.65	7.480 0.67	3.364 0.59	6.254	0.040 0.67	15.870 0.69	0.072 0.42
11	99248 25-Sep-99	99248AMB 50	704643BB 565080BB	LA INDIA MVZ. HECTOR GUERRA PAZ	0.958 0.62	5.146 0.64	1.809 0.56	3.532	0.018 0.64	9.170 0.66	0.057 0.39
12	88212 19-May-00	88212AMB 32	275257BB 30143AMB	SAN ANTONIO ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.582 0.62	8.475 0.64	4.692 0.56	8.079	-0.006 0.64	8.865 0.67	0.050 0.44
13	90153 11-May-99	90153AMB 61	617557BB 620719BB	SAN JOSE DE LA PAZ ING. ANTONIO PAZ GONZALEZ	0.462 0.71	1.474 0.72	-0.776 0.65	-0.889	0.002 0.72	2.491 0.75	0.038 0.41
14	120949 18-Jul-03	120949A 18	811785BB 110089AM	LUCERO ING. ANTONIO GARZA	0.986 0.56	7.835 0.57	3.414 0.50	6.482	0.014 0.57	11.590 0.60	0.026 0.40
15	66950 24-May-97	66950AMB 80	56826AMB 34374AMB	DEL COJO BEEFMASTER SR. ALFONSO DEL COJO	0.318 0.70	5.386 0.71	1.906 0.63	3.748	-0.045 0.71	-1.358 0.74	0.025 0.41



	Reg. Asoc.	Id DEP	Padre	Rancho	DEPNac	DEP205	DEPLeche	DEP	DEPGPPD	DEP365	DEPCE
	Fecha Nac.	No. Prog	Madre	Propietario	ConfNac	Conf205	ConfLeche	PDMat	ConfGPPD	Conf365	ConfCE
16	86662	86662AMB	46703AMB	EL CHAPARRAL	0.233	8.870	5.610	9.195	0.008	11.275	0.020
	09-Mar-99	191	27629AMB	ING. ROBERTO DE LA GARZA	0.75	0.76	0.67		0.76	0.79	0.43
17	82141	82141AMB	724026BB	DEL COJO BEEFMASTER	0.443	6.925	3.464	6.076	-0.058	-1.907	0.020
	30-Nov-98	79	70494AMB	SR. ALFONSO DEL COJO	0.72	0.74	0.67		0.73	0.76	0.47
18	80133	80133AMB	702801AM	VICTORIA	0.503	3.150	0.080	0.805	0.021	7.735	0.007
	20-Feb-99	102	53916AMB	HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.79	0.80	0.72		0.80	0.82	0.52
19	103000	103000A	577841BB	EL DOBLE A	0.423	6.165	2.473	4.706	0.015	9.770	0.000
	01-Sep-01	85	775014BB	SR. ADALBERTO GONZALEZ	0.63	0.63	0.58		0.63	0.65	0.42
20	84656	84656AMB	609842BB	AZALEA	1.328	8.260	4.769	8.049	-0.018	6.413	-0.008
	15-Sep-99	57	482367BB	C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	0.66	0.67	0.59		0.67	0.70	0.40
21	52340	52340AMB	59602AMB	CAIMAN	-0.329	1.946	-0.047	0.077	-0.048	-5.240	-0.025
	17-Feb-95	111	24623AMB	ING. NAPOLEON DE LA GARZA	0.69	0.71	0.60		0.71	0.74	0.39
22	102285	102285A	724026BB	DEL COJO BEEFMASTER	0.658	-0.600	-3.415	-4.565	0.098	16.870	-0.040
	29-Mar-01	94	62958AMB	SR. ALFONSO DEL COJO	0.74	0.75	0.68		0.75	0.77	0.48
23	90084	90084AMB	714592BB	EL LUCERO	0.137	8.700	4.755	8.255	0.001	10.205	-0.052
	22-Feb-00	67	33051AMB	DR. ARTEMIO GARZA FLORES	0.73	0.75	0.66		0.74	0.77	0.43
24	102015	102015A	663482BB	LA COSTA	0.438	6.200	2.801	5.050	0.011	9.240	-0.053
	12-Apr-01	248	102014AM	SR. GERARDO LOZANO CANTU	0.87	0.88	0.83		0.88	0.89	0.67
25	80309	80309AMB	53545AMB	EL PUMA	-0.096	-0.133	-2.347	-3.263	-0.016	-1.697	-0.060
	01-Jul-98	149	36483AMB	CARLOS Y NAPOLEON DE LA	0.80	0.81	0.73		0.81	0.83	0.44
26	102287	102287A	380077BB	DEL COJO BEEFMASTER	0.781	3.180	-0.381	0.359	0.099	20.700	-0.079
	03-May-01	132	44913AMB	SR. ALFONSO DEL COJO	0.76	0.78	0.71		0.77	0.80	0.51
27	84657	84657AMB	577841BB	AZALEA	1.526	10.830	6.265	10.830	0.037	18.935	-0.081
	21-Nov-99	47	517729BB	C.P. NOEL RAMIREZ BARRERA	0.64	0.64	0.57		0.64	0.67	0.43
28	76239	76239AMB	74190AMB	DEL COJO BEEFMASTER	0.501	6.760	2.672	5.202	-0.084	-6.445	-0.086
	19-Oct-98	138	74179AMB	SR. ALFONSO DEL COJO	0.70	0.72	0.63		0.72	0.75	0.38
29	99507	99507AMB	702801BB	VICTORIA	0.442	5.500	2.254	4.154	0.020	9.900	-0.089
	15-Jan-00	160	99506AMB	HERNAN LOZANO GUTIERREZ	0.84	0.85	0.79		0.85	0.87	0.59
30	76844	76844AMB	238565BB	SAN ANTONIO	0.752	5.959	2.759	4.889	0.010	8.650	-0.091
	10-Oct-96	39	530582BB	ING. ANTONIO PAZ GARZA	0.63	0.65	0.56		0.65	0.68	0.39



Se imprimieron 500 ejemplares en
la imprenta de la Universidad Autónoma de Nuevo León

Asociación Mexicana de Criadores de Ganado Beefmaster A.C.

Ave. Benito Juárez 940 Ote.
Terrenos de la Exposición Ganadera
Cd. Guadalupe, NL CP 67150
Tel./Fax (01) (81) 8337 1938
Tel./Fax (01) (81) 8337 1939
<http://www.beefmaster.org.mx>
Correo Electrónico: info@beefmaster.org.mx

**Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Agronomía**

Apartado Postal 358
San Nicolás de los Garza, NL CP 66450
Tel. (81) 8397 4588
Fax: (81) 8397 4477
<http://www.uanl.mx>

Responsable: Ph.D. Alejandro S. del Bosque González
Correo Electrónico: alejandro.delbs@uanl.edu.mx
alex_del_bosque@hotmail.com

Coordinador: M.C. José Manuel Seúlveda Parra
Correo Electrónico: jmsepulvedap@gmail.com
josemanuelms@hotmail.com

