

# INTERPRETACION DE LOS CATALOGOS DE TOROS

## Qué es y cómo se interpreta una prueba de progenie en Toros de Razas Lecheras

Por: Iván Darío Gutiérrez Uribe  
Décano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnica de la Universidad de Antioquia.  
Zootecnista, M.Sc. Profesor de la cátedra de Producción de Ganado Lechero, en la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad de Antioquia.  
Miembro del Comité Asesor para el Mejoramiento Genético de hatos lecheros, de Colanta.

Como en Colombia aún estamos muy distantes de iniciar los programas de Pruebas de Progenie en nuestros sementales, y teniendo en cuenta que la mayoría de las importaciones de semen congelado provienen de toros de la raza Holstein de los Estados Unidos, se utilizará como modelo para la explicación, el Sumario de Toros de la Asociación Holstein Americana, que comúnmente se conoce como "El Libro Rojo" (Volumen 1 de 1988).

Este Libro Rojo está dividido en cuatro partes:

### PARTE I.

Contiene los toros que reúnen los siguientes requisitos: los 400 mejores toros en TPI (con status y código de semen SEMN o LIVE), que tengan el perfil de las características lineales y Repetibilidades iguales o superiores a 30%.

### PARTE II

Incluyen los toros con uno de los siguientes criterios:

1. Toros con número de registro igual o mayor de 1.750.000 y que tengan pruebas

de tipo y producción con Repetibilidades iguales o mayores de 30%.

2. Toros con número de registro iguales o superiores a 1.850.000 y con pruebas de producción y/o tipo con Repetibilidad(es) de 30% o superior.

La información de los toros que aparecen en la Parte II, es limitada en esta publicación; sin embargo, la información completa está disponible a solicitud, en la HFA.

### PARTE III.

Contiene los toros con los siguientes criterios: los mejores 200 toros en TPI con status de semen DEAD, que tengan el perfil de las características lineales y Repetibilidades iguales o superiores a 95%.

### PARTE IV.

Contiene la información de la NAAB acerca de la "Facilidad de Parto" de los toros. Esta información es el resultado de análisis estadísticos de los registros de partos suministrados por las cooperativas de productores de leche y por las organizaciones de inseminación artificial. Estos resultados tal como se reportan, sólo indican las diferencias relativas entre los toros para la facilidad o dificultad con la cual se espera que nazca su progenie, con relación al promedio.

Como son muchos los factores que afectan la facilidad o dificultad del nacimiento de los terneros, tales diferencias pueden no ser



precisas, y la experiencia de cada ganadero con cualquiera de sus vacas, varía sustancialmente.

El siguiente listado muestra la forma cómo la Asociación Nacional de Criadores de Animales (NAAB) presenta la información sobre Facilidad de Parto de los Toros.

Los títulos en su orden son:

Código con el cual la NAAB identifica cada toro y organización de inseminación artificial (NAAB CODE). Nombre del toro (SIRE NAME). Número de registro del toro (REG NUMBER). Prueba de facilidad de parto (NAAB CALV EASE).

La prueba incluye los siguientes datos:

**% DBH.** Es un estimativo del Porcentaje de Dificultad en los primeros Partos de las novillas. Esta información es útil cuando el criador está escogiendo los toros para el servicio de sus novillas. El promedio actual del % DBH para la raza Holstein es de 12%.

**ACC.** Es la confiabilidad en porcentaje, que se le puede otorgar al % DBH.

Código de las principales Organizaciones de Inseminación Artificial.

1. Noba Inc., Tiffin, Ohio.
7. Select Sires, Inc., Plain City, Ohio.
8. Federated Genetics, Lancaster, Pennsylvania.
9. Sire Power, Inc., Tun Khannock, Pennsylvania.
11. Landmark Genetics, Hughson, California.
14. Tri-State Breeders Cooperative, Westby, Wisconsin.
16. K.A.B.S.U., Manhattan, Kansas.
21. 21st Century Genetcs, Shawano, Wisconsin.
23. Excelsior Farms, Corona, California.
29. American Breeders Service, DeForest, Wisconsin.

NAAB CODE	SIRE NAME	REG. No.	CALV. %DBH	EASE ACC
11H2132	Carnation Glenview Joe-Et	1736388	11	97
11H2139	Pinta-Lane Conductor Jason	1754029	15	97
11H2143	Iona-Farm Highlite	1766723	8	93
11H2170	Ripvalley Barrett Morris	1775836	10	97
11H2188	Carl-A Oakenbound Fred	1785939	18	96
11H2195	Arlinda Cinament-Et	1785943	11	77
11H2208	Geran Elevation Enchanter	1800183	8	95
11H2222	Loma-Alta Hope Khan	1815518	8	70
11H2226	Sues GVS Sugar Boy-Et	1803954	15	91
11H2235	Den-K Kirk Boy	1791371	12	97
11H2253	Mistymead Jason	1818295	20	75
11H2255	Dyecrest Barrett Fonzi	1802147	9	77
11H2307	Sweet-Haven Intense-Et	1853100	14	64
11H2356	Exels S-W-D Eagle	1858047	10	62
11H2358	Danam Star Cashier	1859893	9	48
11H2368	Star-Bright-Vu Trad Courage-Et	1869767	9	62
11H2548	Happy-Herd Beautician	1888101	9	64
11H2558	Bossir Tradition Gemonee-Et	1880670	14	74
11H8009	Hi-De-Ho Sunset Kid-Red	1810994	9	82

La información de toro que se presenta como ejemplo (SWEET-HAVEN TRADITION), se divide en bloques y líneas, y en su mismo orden se describen en el texto.

SWEET-HAVEN TRADITION *RT		TRAIT		PROFILE				STA			
1682485 8-18-74 87 GM 1-88		Protein		LOW	2	1	0	1	2	HIGH	1.59
Round Oak Rag Apple Elevation: 615		Fat		LOW						HIGH	0.80
S: 1491007 94 GM PDP +6 F +20 T +2.25		Final Score		LOW						HIGH	1.35
Sweet Haven CD Tilda *MF		Udder Support		BROKEN						STRONG	2.26
D: 6571518 89 GM CIP F -		Rear Udder Height		LOW						HIGH	2.47
PDP +38 +2 % .08 \$ 1130 PDM +1694 -56		Rear Udder Width		NARROW						WIDE	2.15
PDP +30 +12 % .16 \$ 147 PED -3 7-87		Udder Depth		DEEP						SHALLOW	0.99
POSCY +114 CUL RIP AVE MILK P% FAT		Fore Attachment		LOOSE						SHARP	1.10
10756 3717 7% 18% DAU 20716 3.45 715		Front Teat Place		WIDE						CLOSE	1.27
Daus/Herds 15.0 99R CNT 19441 3.59 697		Rear Leg Set		POSTY						SICKLE	2.05
PDT +1.72 +.07 1-88		Foot Angle		LOW						STEEP	1.63
7189 2702		Rump Angle		HIGH PINS						SLOPED	1.09
Daus/Herds 10.6 99R		Rump Width		NARROW						WIDE	1.03
7189 2702		Angularity		COARSE						SHARP	0.68
Daus/Herds 10.6 99R		Body Depth		SHALLOW						DEEP	0.97
OWNR Excelsior Farms		Strength		FRAIL						STRONG	0.30
234 7401 Hmanor Ave.		Stature		SHORT						TALL	0.93
206 Corona, Ca		1-88									
31720		Eft Daus									
		75/70									
		Herds									
		2840									
		D/H									
		10.1									

TAGWOOD BELL SELECTOR-ET		TRAIT		PROFILE				STA			
1874263 1-09-82 86		PROTEIN		LOW	2	1	0	1	2	HIGH	1.48
S. CARLIN M IVANHOE BELL		FAT		LOW						HIGH	0.84
1967366 93 GM PDP +54		FINAL SCORE		LOW						HIGH	1.11
D. NORRENBROCK-LAKES CHIEF ANN		UDDER SUPPORT		BROKEN						STRONG	0.82
8405246 90 GM CIP F -49		REAR UDDER HEIGHT		LOW						HIGH	1.10
PDP +36 +11 % .02 \$ 113 PDM +1029 -311		REAR UDDER WIDTH		NARROW						WIDE	0.54
PDP +31 +13 % .03 \$ 110 PED +257 1-88		UDDER DEPTH		DEEP						SHALLOW	0.54
POSCY +114 CUL RIP AVE MILK P% FAT		FORE ATTACHMENT		LOOSE						SHARP	1.14
4639 18% 14% DAU 19521 3.58 698		FRONT TEAT PLACE		WIDE						CLOSE	1.74
DAUS/HERDS 1.0 65R CNT 19042 3.61 687		REAR LEG SET		POSTY						SICKLE	0.12
PDT +1.55 -43 1-88		FOOT ANGLE		LOW						STEEP	0.71
22 22		RUMP ANGLE		HIGH PINS						SLOPED	0.71
DAUS/HERDS 1.0 62R		RUMP WIDTH		NARROW						WIDE	0.69
OWNR SELECT Sires, INC.		ANGULARITY		COARSE						SHARP	1.20
7H 11740 U. S. 42		BODY DEPTH		SHALLOW						DEEP	0.68
1577 PLAIN CITY OH		STRENGTH		FRAIL						STRONG	0.65
43064		STATURE		SHORT						TALL	0.99
		1-88									
		EFT DAUS									
		23									
		HERDS									
		23									
		D/H									
		1.0									

## 1. BLOQUE DE IDENTIFICACION

### Línea 1.

Nombre del toro (SWEET-HAVEN TRADITION).- Si aparece un asterisco (\*) después del nombre, significa que el toro tiene Prueba Recesiva o que está registrado como portador de uno de los siguientes recesivos indeseables, identificados con los respectivos códigos:

- \* BD: Bulldog.
- \* MF: Syndactilismo (casco de mula).
- \* PG: Gestación prolongada.
- \* HL: Ausencia de pelaje (Lampião).
- \* DF: Dwarfismo (Enanismo, paturro).
- \* IS: Piel Imperfecta.
- \* PT: Diente rosado (Porfiria)

Si el asterisco está seguido de las iniciales

RT (\*RT), indica que el toro tiene prueba recesiva; es decir, el animal completó exitosamente su prueba para syndactilismo (MF), con una probabilidad de 99% o mayor, de estar libre de este gen recesivo.

Cuando después del nombre del toro aparece el asterisco seguido de las iniciales RC (\*RC), quiere decir que el animal está oficialmente registrado como portador del gen recesivo para pelaje de color rojo y blanco.

### Línea 2.

Número con el cual se encuentra registrado el toro en la Asociación Holstein de los Estados Unidos (1682485). Fecha de nacimiento (8 - 18 - 74). Clasificación por tipo o puntaje final (87). Reconocimiento como toro Medalla de Oro (GM). Fecha de este reconocimiento (1-88).

Para que un reproductor sea reconocido Medalla de Oro, debe cumplir con todos los siguientes requisitos:

1. Estar entre el 15% superior en PDM de los toros incluidos en el catálogo.
2. Tener una Diferencia Predicha para % de grasa en la leche (PD%), no menor de -0.20%.
3. Estar entre el 25% superior de los toros en el catálogo, en Diferencia Predicha para producción de grasa en la leche (PDF).
4. Estar entre el 15% superior en PDT.
5. Tener una Repetibilidad de 80% o superior en las pruebas de tipo y de producción.
6. No ser portador de genes recesivos indeseables.

La Medalla de Oro (GM) es un reconocimiento permanente, a menos que se pruebe ser portador de un recesivo indeseable.

En el recuadro negro del extremo derecho del bloque 1, se indica el valor del Índice de Comportamiento Total (TPI). Este índice combina la Diferencia Predicha para la producción de proteína en la leche (PDP), la Diferencia Predicha para la producción de grasa en la leche (PDF) y la Diferencia Predicha para tipo (PDT), de tal manera que ranquea o clasifica los toros según su habilidad para transmitir un balance de estas tres características.

El TPI se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{TPI} = \left[ \begin{array}{ccc} \text{PDP} & \text{PDF} & \text{PDT} \\ 2\left(\frac{\quad}{19.0}\right) & + 2\left(\frac{\quad}{22.5}\right) & + \left(\frac{\quad}{0.7}\right) \end{array} \right]$$

$$50 + 234$$

En la anterior ecuación se puede observar cómo a las características de producción se les dá un énfasis relativo cuatro veces mayor que a las características de tipo (dos a la proteína, dos a la grasa y uno al tipo). El

multiplicar por 50 indica la proporcionalidad del aporte genético de cada padre. El valor 234 es un factor de ajuste por el cambio de base genética para la producción de leche, referida al año 1982.

La PDP y la PDF se dividen por 19.0 y 22.5 respectivamente, para permitir que una desviación estandar de la proteína y de la grasa, sean equivalentes a una desviación estandar del puntaje final.

Como se asume que las características de tipo y de producción son independientes, la fórmula del TPI no considera las correlaciones fenotípicas y genotípicas entre ellas.

De acuerdo con la ecuación anterior, el TPI para el toro del ejemplo, sería:

$$\text{TPI} = \left[ \begin{array}{ccc} 39.0 & 31.0 & 1.72 \\ 2\left(\frac{\quad}{19.0}\right) & + 2\left(\frac{\quad}{22.5}\right) & + \left(\frac{\quad}{0.7}\right) \end{array} \right]$$

$$50 + 234 = 690$$

Hasta diciembre de 1986, la HFA utilizaba para el cálculo del TPI una ecuación que incluía la Diferencia Predicha para producción de leche (PDM), la Diferencia Predicha para % de grasa (PD%) y la Diferencia Predicha para tipo (PDT), en una proporción de 3:1:1; es decir, se le da un énfasis de tres veces a la producción de leche, una al % de grasa y una al tipo.

La fórmula era la siguiente:

$$\text{TPI} = \left[ \begin{array}{ccc} \text{PDM} & \text{PD\%} & \text{PDT} \\ 3\left(\frac{\quad}{560}\right) & + \left(\frac{\quad}{0.09}\right) & + \left(\frac{\quad}{0.7}\right) \end{array} \right]$$

$$50 + 234$$

El cambio en los componentes de la fórmula obedecen a los objetivos actuales de las características de producción en el ganado Holstein de los Estados Unidos. En Norteamérica, esta raza se está sometiendo a un proceso de selección genética con el propósito de mejorar la calidad de la leche

(contenidos de proteína y grasa), ya que su volumen de producción abastece la demanda nacional.

En Colombia, el mejoramiento genético del ganado lechero todavía debe estar dirigido al incremento de los volúmenes de producción. De tal manera que para nuestra ganadería lechera puede ser más beneficiosa la utilización de la fórmula que incluye la PDM.

Como desconocemos la importancia cuantitativa real de estos caracteres (leche, % de grasa y tipo), es poco probable que una proporción de 3:1:1 sea apropiada para todos los hatos. Se ha sugerido que los criadores de ganado de leche comercial, que están ligados totalmente a la ganancia económica derivada de la venta de la leche, pueden considerar que el rendimiento en leche es "n" veces más importante que el tipo, pero no existe certeza alguna de las proporciones correctas para cualquier circunstancia específica; por lo tanto, el TPI puede variar dependiendo del valor económico relativo de las características de producción y de tipo.

Bajo estas circunstancias es importante tener en cuenta que los valores del TPI que se vayan a comparar, deben siempre calcularse mediante las mismas ponderaciones económicas. Si se desea por ejemplo, una proporción de 5:1:3 en vez de una de 3:1:1, el TPI de cada reproductor se debe calcular sobre esa misma base.

Antes de elegir una proporción determinada, se deben considerar las metas específicas del hato y la situación del mismo, ya que las oportunidades de selección son limitadas, y se debe considerar con mucho cuidado la importancia de cada uno de los diferentes caracteres.

Es importante recalcar que las citadas fórmulas del TPI fueron desarrolladas por la Asociación Holstein Americana, para ser aplicadas en la evaluación de reproductores de esa raza. Las otras razas de ganado lechero (Ayrshire, Jersey, Guernsey, Pardo Suizo y Shorthorn lechero) utilizan un procedimiento similar denominado Índice de Producción y Tipo (PTI). En su cálculo intervienen la Diferencia Predicha en Dólares para los caracte-

res de producción (PD\$) y la PDT, en una proporción de 3:1.

## 2. BLOQUE DEL PEDIGRI

### Línea 1.

Nombre del padre del toro (S: ROUND OAK RAG APPLE ELEVATION).- Valor de su TPI (+ 515).

### Línea 2.

Número de registro (1491007).- Puntaje final (96).- Designación de toro medalla de oro (GM).- Valores de la diferencia predicha para producción de proteína (PDP + 6), producción de grasa (F + 20) y tipo (T + 2.25).

### Línea 3.

Nombre de la madre del toro (D: SWEET-HAVEN C D TILDA).- Valor del TPI de la vaca (+286).

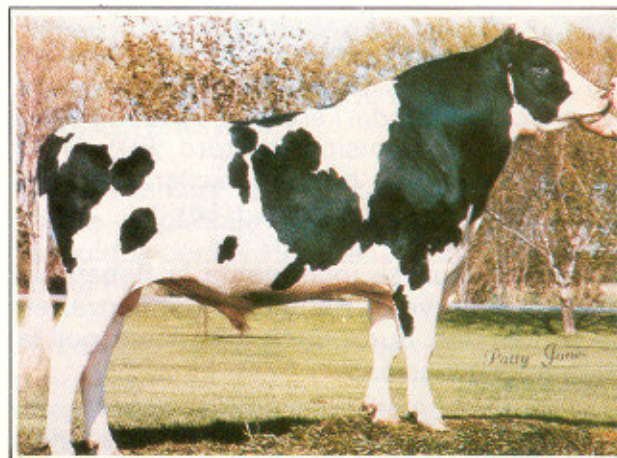
### Línea 4.

Número de registro de la madre (6571518).- Puntaje final (89). Reconocimiento como vaca medalla de oro (GM).- Valores del Índice de Vaca para producción de proteína (CIP --), producción de grasa (F + 3) y tipo (T-0.12).

El índice de Vaca (CI) debe interpretarse en la misma forma que la Diferencia Predicha (PD) en los toros.

## 3. BLOQUE DEL SUMARIO DE PRODUCCION

Las pruebas de producción de leche y los componentes de la leche, son calculados



semestralmente por la Asociación para el Mejoramiento de Hatos lecheros del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA-DHIA).

### Línea 1.

Diferencia Predicha para Proteína (PDP + 38). Se espera que las hijas de Tradition produzcan en promedio, en una lactancia, 38 libras de proteína más que el promedio de la raza. Rango de Confianza (CR) ( $\pm 2$ ).

Cuando un toro no tiene un número de hijas suficiente para la prueba oficial de proteína, su PDP estimada se puede calcular de la siguiente forma:

$$\text{PDP (Estimada)} = -1.657 + 0,01861\text{PDM} + 0.22942\text{PDF}$$

Sin embargo, solamente las pruebas oficiales para producción de proteína, aparecen en el sumario de toros.

Diferencia Predicha para porcentaje de proteína (PDP% -0.08) se estima que las hijas del toro producirán leche con un contenido promedio de proteína, de 008% menos que el promedio de la raza.- Diferencia Predicha en Dólares por la producción de proteína (PDP\$ + 130); de acuerdo con el contenido de proteína en la leche de las hijas de Tradition, se espera que el ingreso por lactancia sea de 130.00 dólares más que el promedio de la raza.- Diferencia Predicha para producción de leche (PDM + 1.694); se estima que en promedio, las hijas del toro produzcan 1.694 libras de leche por lactancia, más que el promedio de la raza. Rango de Confianza (CR) ( $\pm 56$ ).

El CR expresa el rango ( $\pm$ ) dentro del cual en el 68% de las hijas (entre + y - una desviación estándar) estará la verdadera habilidad de transmisión del toro (PD). En el toro del ejemplo, la PDM oscilará entre + 1.638 y + 1.750 lbs. (1.694  $\pm$  56).

A medida que se incrementa la Repetibilidad, disminuye el Rango de Confianza, en la proporción que puede calcularse por la siguiente ecuación:

$$\text{CR} = \pm \sqrt{1 - R} \times \text{SD}$$

donde.

R = Repetibilidad.

SD = Desviación estandar de la PD.

### Línea 2.

Diferencia Predicha para producción de grasa (PDF + 31); se espera que en promedio, las hijas de Tradition produzcan 31 libras de grasa de la leche por lactancia, más que el promedio de la raza. Rango de Confianza ( $\pm 2$ ).- Diferencia Predicha para % de grasa (PDF% -0.16); se estima que las hijas del toro produzcan leche con un contenido promedio de grasa, de 0.16% menos que el promedio de la raza.

Es importante anotar que las investigaciones han demostrado que existe una correlación genética negativa y alta, entre el volumen de leche producida y la proporción de sus componentes; es decir, a medida que se incrementa la PDM, tiende a decrecer la PDP% y la PDF%.

Diferencia predicha en dólares por la producción de grasa en la leche (\$ + 147).

Contribución del pedigrí a la PDM (PED -3). Fecha del cálculo de la prueba por el USDA (1 - 87).

### Línea 3.

Diferencia predicha en dólares por la cantidad de libras de queso producida con la leche de las hijas del toro (PD\$CY  $\pm 114$ ); tiene la misma interpretación que las anteriores PD\$. Siguen algunos títulos de parámetros que se cuantifican en la línea 4.

### Línea 4.

Número de hijas efectivas (en prueba) (10.756). Número de hatos en los cuales están distribuidas estas hijas (3.717). Porcentaje de hijas descartadas durante o al finalizar la primera lactancia, por baja producción de leche (  $\frac{\text{CUL}}{\%}$  ). Porcentaje de registros en progreso; es el % de hijas que a la fecha de la prueba estaban desarrollando su primera lactancia, con créditos de producción para 40 días o más. Estos registros se proyectan a 305 días mediante los factores de ajuste por duración de la lactancia

(  $\frac{PP}{19\%}$  ). Promedio de producción de leche en libras, por lactancia ajustada de las hijas del toro (  $\frac{AVE\ MILK}{DAU\ 20716}$  ). Porcentaje de grasa de la leche (  $\frac{F\%}{3.4\%}$  ). Producción de grasa en libras por lactancia (  $\frac{FAT}{715}$  ).

#### Línea 5.

Hijas efectivas por hato (DAUS / HERDS 15.0); es un cálculo estadístico que mide la forma cómo las hijas están distribuidas entre los hatos. Puede asimilarse a un promedio ponderado de hijas por hato. Este valor es más útil en las pruebas de toros con amplios rangos de confianza (CR). Porcentaje de Repetibilidad para la prueba de leche y grasa (99 R). Promedio de producción de leche en libras por lactancia, de las contemporáneas de las hijas del toro (CNT 19.441). Porcentaje de grasa en la leche de las contemporáneas (3.59). Producción de grasa por lactancia, de las contemporáneas (697).

### 4. BLOQUE DEL SUMARIO DEL TIPO

Las pruebas para el tipo y la evaluación de sus características individuales, son calculadas anualmente por la HFA.

#### Línea 1.

Diferencia predicha para tipo (PDT + 1.72); se espera que las hijas de Tradition obtengan en promedio 1.72 puntos de clasificación o puntaje final, por encima del promedio de la raza. Rango de confianza de la PDT ( $\pm 0.07$ ). Fecha del cálculo de la prueba por la HFA (1,88).

#### Línea 2.

Número de hijas efectivas (clasificadas por tipo) del toro (7.189). Número de hatos en los cuales están distribuidas estas hijas (2.702). Puntaje final promedio de todas las hijas del toro, y puntaje promedio ajustado por edad de las hijas efectivas (  $\frac{AVE}{SC\ AASC}$   $\frac{7.94}{81.9}$  ). Desviación estándar del puntaje promedio ajustado por edad, de las hijas del toro (  $\frac{STD}{DEV}$   $\frac{3.5}{}$  ). Esto quiere decir que entre más y menos una desviación estándar deben estar contenidos el 68% de los AASC de las hijas del toro; en otras palabras, el 68% de las hijas de Tradition, deben tener un puntaje promedio ajustado por edad (AASC) entre 78.4 y 85.4 (81.9  $\pm$  3.5).

#### Línea 3.

Hijas efectivas por hato (DAUS / HERDS 106). Porcentaje de Repetibilidad de la PDT (99 R).

Hay una diferencia importante entre el CR de la PDT y la STD DEV citados anteriormente. La desviación estándar (STD DEV) se refiere a la variación en el AASC. El CR de la PDT refleja la cantidad de cambio que se debe esperar en el estimativo de la verdadera habilidad de transmisión del toro para puntaje final.

### 5. BLOQUE DEL PROPIETARIO

#### Línea 1.

Indicación del status de "propietario" (OWNR), o "vendedor" (LEAS). Nombre del propietario. Es el nombre registrado del individuo u organización que tiene la posesión del toro o de su semen. (EXCELSIOR FARMS). Indicación del status de "semen" establecido por la HFA. Se refiere a si el toro está vivo (LIVE), muerto (DEAD), o si hay semen congelado (SEMN).

#### Línea 2.

Número del código de la empresa propietaria del toro o de su semen (23). Código de la raza (H). Dirección del propietario (7401 HAMNER AVE. CORONA, CA 91720). Status de la disponibilidad de semen. Se pueden presentar las siguientes condiciones: NONE, no hay disponibilidad de semen; AVAL, hay semen disponible; LMTD, disponibilidad limitada; UNKN, se desconoce la disponibilidad.

#### Línea 3.

Número del animal, asignado por NAAB (206).

### 6. BLOQUE DEL NOMBRE DE LAS CARACTERISTICAS

Se presentan 18 características: proteína, grasa y puntaje de la clasificación final, seguidos por las 15 características primarias de la Evaluación Lineal.

En el orden en que aparecen son:

Soporte de la ubre (Ligamento central).  
Altura de la ubre posterior.

Amplitud de la ubre posterior.  
Profundidad de la ubre.  
Fortaleza de la adherencia de la ubre anterior.  
Colocación de los pezones.  
Patas posteriores (Vista lateral).  
Angulo de la pezuña.  
Angulo pélvico.  
Longitud del anca.  
Amplitud del anca.  
Angularidad (Características lecheras).  
Profundidad corporal.  
Fortaleza corporal.  
Estatura.

## **7. BLOQUE DE LOS EXTREMOS BIOLÓGICOS**

Contiene la descripción de los dos extremos biológicos de cada una de las 18 características, así:

Baja - Alta. (Para la producción de proteína, grasa y puntaje final).  
Roto - Fuerte. (Soporte de la ubre).  
Baja - Alta. (Altura de la ubre posterior).  
Estrecha - Amplia. (Amplitud de la ubre posterior).  
Profunda - Elevada. (Profundidad de la ubre).  
Desprendida - Fuerte. (Adherencia de la ubre posterior).  
Abiertos - Cerrados. (Colocación de los pezones).  
Rectas - Curvas. (Patas posteriores).  
Bajo - Recto. (Angulo de la pezuña).  
Ancas Altas - Inclinadas. (Angulo pélvico).  
Corta - Larga. (Longitud del anca).  
Estrecha - Amplia. (Amplitud del anca).  
Tosca - Angular. (Características lecheras).  
Estrecho - Profundo. (Profundidad corporal).  
Débil - Fuerte. (Fortaleza corporal).  
Pequeño - Alto. (Estatura).

Cuando el valor de la STA (Habilidad de Transmisión Estándar) de un toro es de 0.85 o mayor, el extremo biológico correspondiente se resalta. Esta condición ocurre en el 20% superior de la población de toros con status de semen disponible (SEMNI) o vivo (LIVE).

## **8. BLOQUE DE LA HABILIDAD DE TRANSMISIÓN ESTÁNDAR (STA).**

Presenta la STA para cada una de las 18 características. La STA es el valor de la

Diferencia Predicha (PD) de cada una de las 15 características descriptivas, calculado sobre una escala estandarizada.

Si un toro tiene un valor de STA de 0, este es promedio para esa característica, basado en todos los toros disponibles en la población.

La mayoría de los valores de STA están comprendidos dentro de tres unidades estándar con respecto a 0. La estandarización a una escala común, fácilmente permite determinar si un toro es más extremo para una característica que para otra; por ejemplo, el toro Tradition es más extremo para altura de la ubre posterior que para profundidad de la ubre, y está por encima del promedio en ambas características.

## **9. BLOQUE DEL PERFIL DE LAS CARACTERÍSTICAS**

Contiene la representación gráfica de la STA y del Rango de Confianza (CR) para cada característica (Ver el perfil del toro Selecto - ET).

Cuando la STA tiene valores superiores a 2.35 puede no aparecer completa en la escala; en este caso la STA se representa mediante una porción del CR. Si dentro del perfil no alcanza a aparecer ninguna porción del CR, la STA se representa por los signos ◀ o ▶ en el extremo respectivo de la escala.

El Rango de Confianza se presenta también como una medida explícita de la confiabilidad de la STA. A medida que ingresa un mayor número de hijas a la prueba, la repetibilidad se incrementa y el CR será cada vez menor.

En la escala de los perfiles se puede apreciar la ubicación exacta del valor de la STA, representada por un pequeño cuadro negro; la magnitud del CR se representa por un halo a cada lado de la STA.

## **10. CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA LINEAL**

Fecha de la prueba, realizada por la HFA (1-88). Número de hijas efectivas (EFT DAUS 7.570). Número de hatos donde están distribuidas estas hijas (HERDS 2.840). Hijas efectivas por hato (D/H 10.1).



## CATALOGOS COMERCIALES

Las diferentes organizaciones de inseminación artificial, también publican sus catálogos con la información de la prueba de los toros de su propiedad, o de aquellos cuyos semen comercializan.

Estas publicaciones deben consignar con estricta fidelidad los resultados de la prueba oficial de producción de leche y de sus componentes, calculada por el USDA, y los resultados de la prueba de tipo final, calculada por la respectiva asociación de la raza.

Sin embargo, diferencias, algunas veces significativas, se encuentran en los resultados de la STA y su perfil de las características descriptivas lineales del tipo.

Cada organización de inseminación artificial calcula la STA de los toros adscritos a ellas.

Debe recordarse que la evaluación lineal "se basa en las observaciones que realiza el clasificador. En la mayoría de los casos, estas no son medidas hechas con regla o patrón, sino mediante la apreciación de las características ...."(2). Es obvio que entre diferentes personas hay diferencias en la apreciación de los caracteres. Los evaluadores de las asociaciones no son los mismos de los centros de inseminación artificial.

Por otro lado, las hijas de los toros a prueba que evalúan las asociaciones, no necesariamente son las que evalúan los centros de I.A.

Las anteriores circunstancias explican las diferencias que presentan los perfiles de las características de tipo y sus valores de STA que se publican en los catálogos oficiales, y los que aparecen en los catálogos comerciales.

## COMO APLICAR LA INFORMACION DE LOS TOROS A LA PROGRAMACION DE LAS VACAS

Cuando se va a tomar la decisión sobre el toro que va a programar para el apareamiento con sus vacas, tenga en cuenta los siguientes pasos:

1. Determine las necesidades de su hato. Evalúe la producción de sus vacas a

través de los registros. Por medio de la Evaluación Lineal, determine la fortaleza o debilidad de las características funcionales del tipo en sus vacas.

2. Escoja los toros de la población disponible, de acuerdo con TPI. (La población disponible está compuesta por los toros con status de semen SEMN o LIVE).

Los toros con mayores valores de TPI transmiten en promedio, un mejor balance de las características de tipo y producción, que aquellos con valores más bajos.

3. De los toros seleccionados con base en TPI, escoja aquellos que tengan las mejores pruebas para producción, y que puedan mejorar las características lineales del tipo de mayor prioridad en las vacas de su hato.

4. De este grupo final, seleccione los toros de acuerdo con los precios actuales del semen, de tal manera que se ajusten a la calidad de la vaca y a su capacidad económica.

## BIBLIOGRAFIA

1. DICKINSON, F.N. et al. An introduction to the USDA-DHIA Modified Contemporary Comparison. En: The USDA-DHIA Modified Contemporary Comparison Sire Summary and Cow Index procedures. 70 p. Inédito.
2. GUTIERREZ U., I.D. Evaluación Lineal del tipo en el ganado lechero. *Despertar Lechero*. Colanta. Medellín, 1(1): 36-55, 1986.
3. ----- Interpretación de la prueba de progenie. Medellín, Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 1982, 38 p.
4. KLOCH, F. Sistema de pruebas de progenie de toros. En: Segundo Simposio Internacional de Inseminación Artificial y Trasplante de Embriones. Medellín, Asociación Nacional de Tecnólogos Agropecuarios, 1985, 14 p.
5. REGISTERED HOLSTEIN TOTAL PERFORMANCE: Sire Summaries. Brattleboro, Vt. Holstein Friesian Association of America, 1988. V.1.
6. WARWICK, E.J. y LEGATES, J.E. Cría y mejora del ganado. 3 ed. México, McGraw-Hill, 1980, pp 304-317. ●