

CÓMO ENTENDER LOS CATÁLOGOS DE TOROS LECHEROS

Diana Cunliffe Seoane*. 2008. www.dacunliffe.perulactea.com
Ing. Zootecnista UNALM, Master's degree Gembloux University, Belgium.
Dipl. en Finanzas, Univ. de Santander, Colombia. Farm and Ranch Management,
Texas University. Asesoría en hatos lecheros, genética, manejo,
alimentación, administración. Evaluación de costos de producción
por litro de leche. Profesora Universidad Cayetano Heredia, Facultad
de Veterinaria. Juez de ganado vacuno lechero. Entrenamiento como
Clasificador Oficial de ganado Holstein, Jersey y Brown Swiss
Canberra, Australia. csdiana@yahoo.com
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Bovinos de leche, selección y cruzamientos](#)

INTRODUCCIÓN

Muchos han visto los catálogos que las diferentes compañías importadoras de semen circulan ofreciendo semen de toros extranjeros. Con fotos de las mejores hijas de cada toro, valores de producción, meritos netos, TPI, vida productiva, células somáticas, PTA Tipo, facilidad de parto y con una evaluación lineal de las diferentes características físicas de las hijas: estatura, angularidad, ángulo de pezuña, compuesto de ubre, etc.



14BS244 Collection

Difícil de entender?, no se asusten...no es tan complicado como parece!.
Vayamos de a pocos:

¿CÓMO SE HACEN ESTAS PRUEBAS?

Actualmente se usa el modelo animal multi características para la evaluación, modelo que toma en cuenta tanto al padre, a la madre como a las hijas. Desde el año 2007 se incluyen los datos de todas las razas juntas de manera de poder evaluar el efecto heterosis en las vacas cruzadas y aumentar así el número de animales que aportan a las evaluaciones. Luego se evalúa cada raza de manera separada.

Recordemos que los toros lecheros no tienen récord de producción de ellos mismos, pero están relacionados genéticamente (1/2 genes) con sus hijas que sí tienen récord. Estas hijas están también relacionadas con sus madres.

Para estas pruebas se recolectan datos de producción de las hijas, el hato debe ser controlado al menos 10 meses del año, estos datos se estandarizan a 305 días, 2 ordeños y edad adulta, se comparan a las hijas con las compañeras de rebaño que son animales que hayan nacido 3 meses antes hasta 3 meses después, de esta manera se elimina el efecto del medio ambiente (manejo, alimentación, clima, etc.). Como hablamos en el artículo anterior esto permite comparar los animales. Todas estas hijas participan del control lechero oficial de su país, por ello sus datos son fidedignos y confiables. Estos promedios obtenidos estadísticamente se comparan con la base de manera de poder rankear a los toros según la performance de las hijas. Teniendo así toros por encima del promedio (positivos) y toros por debajo del promedio (negativos).

Desde agosto del 2005 se toma como base los promedios de producción de las vacas nacidas en el año 2000. Esta base genética se actualiza cada 5 años en la mayoría de países.

Para las características lineares se evalúan las hijas siguiendo la mecánica de clasificación lineal, es decir se usan medidas exactas en algunos casos como altura y en otras una comparación con los extremos de cada valor, como con carácter lechero o fortaleza. Mientras más hijas en mayor número de establos se evalúen mayor confiabilidad de la prueba.

Las evaluaciones genéticas se realizan 3 veces al año, enero, abril y agosto. La clasificación lineal es permanente y es importante que se incluyan el mayor número de hijas de un toro, en hatos de diferente valor genético y sin descartar las malas antes de que llegue el clasificador..

En esta primera parte hablaremos de los valores relacionados con producción y dejaremos las evaluaciones lineares para la parte 2.

Para facilitar la explicación utilizaremos los valores de la prueba de abril del 2008 del toro 7H8081 Planet, Planet es el toro número 2 del High Ranking Sire Report de la Asociación Holstein USA y está en venta en Perú.

7H08081 ENSENADA TABOO PLANET-ET EXCELENTE (90)

TABOO X AMEL TR TV TL TD

Nombre : Lo primero que vemos es su nombre completo ENSENADA TABOO PLANET-ET Excellent 90, donde Ensenada es el prefijo del criador, Taboo PLANET su nombre y ET significa transferencia de embriones.

7H8081 es su código de stud, donde el 7 corresponde a Select Sires que es el comercializador del semen y 8081 es el número asignado dentro de Select Sires

100% RHA NA= significa que es 100 % americano. Los toros 97% significa que tienen sangre holstein de otro origen, como europea, pero recordemos que siguen siendo 100 % holstein. NA si es de Estados Unidos, I si es de otro país.

Ex 90 calificación lineal del toro, expresa su parecido al ideal de la raza, 90 puntos sobre 100.

Reg. No. HOUSA000070596003, su numero de registro en la asociación holstein USA.

B. Información de pedigrí

Sire : Rose-Baum Taboo (VG-87-GM)

Nombre del padre y su clasificación lineal, 87 sobre 100, es además a Gold Medal sire. El título de Gold Medal Sire es un reconocimiento a la superioridad en tipo y producción de sus hijas clasificadas y en control lechero. El toro debe tener un valor mínimo de TPI que se actualiza cada 6 meses de manera de tener 25 nuevos toros cada año. El toro además debe tener una confiabilidad de 90% en PTA tipo y grasa y ser libre de defectos genéticos.

Dam: Plushanki Amel Patty-ET (Ex91-2E-ExMS-DOM) el nombre de la madre y su clasificación lineal, Ex 91, 2 E (clasificada 2 veces excelente en 2 lactaciones diferentes), EX MS (con un valor de 90 o más en sistema mamario), y con el título de Dam of Merit (DOM). Este título se le da a muy pocas vacas, las cuales tienen un valor TPI (Total Performance Index) actualmente mayor de + 1,714. Toma en cuenta tanto producción como tipo.

2Ex-EXMS para ser clasificada excelente una vaca tiene que tener al menos 3 lactancias, al ser reclasificada Ex en lactancias sucesivas va a tener el título de 2EX, 3EX, etc.

Abuelo Materno : Out-Jock Choice Amel ET VG 85 GM.



7H08081 ENSENADA TABOO PLANET-ET Excellent (90)
 TABOO X AMEL
 TR TV TL TD
 100% RHA-NA



[View Photo Gallery Page](#)

Producción USDA (PTA-Lbs)		Tipo (PTA)		Dificultad de Primer Parto	
Leche	2880	Tipo	2.61	% Facilidad de Parto	8
Proteína	79	% Conf	80	Toro	
% Proteína	-0.03	Hijas/Hatos	41/33	% Conf/Obs	75/218
Grasa	80	TPI	2071	% Facilidad de Parto	6.0
% Grasa	-0.09	Comp de Ubre	2.00	Hijas	
% Conf	83	Comp de Patas	-0.38	% Conf/Obs	54/34
Hijas/Hatos	61/49	Comp Corporal	0.81	% Nac Muertos (Toro)	8.1
Mérito Neto	667	Comp Lechero	1.64	% Conf/Obs	45/109
Mérito Fluido	692	País de Origin	USA	% Nac Muertos (Hija)	6.2
Mérito Queso	646	Número de Reg	60597003	% Conf Obs	42/20
Cellulas Somaticas	2.87	Vida Productiva	3.5	Indice Preñez Hijas	-0.5
CS % Conf	67			IPH % Conf	52
				aAa	315246
				DMS	345.135

Estatura			0.99 A
Temperamento Lechero			2.95 A
Fortaleza			0.08 F
Profundidad Corporal			0.75 M
Ancho de Anca			1.87 A
Angulo de Anca			-0.23 A
Patas, Vista Lateral			2.31 C
Patasm Vista Posterior			-0.67 A
Angulo de la Pezuña			-0.74 B
Eval. Patas y Pezuñas			0.18 A
Ubre Delantera			1.96 F
Ubre Trasera, Altura			2.72 A
Ubre Trasera, Anchura			3.64 A
Soporte de Ubre			2.60 F
Profundidad de Ubre			0.98 P
Pezones, Colocación Ant.			3.22 C
Pezones, Colocación Post.			2.10 J
Pezones, Medida Ant.			-0.75 C
	-2	0	2



Select Sires
 11740 U.S. 42 North
 PO Box 143
 Plain City, OH 43064
 Telephone: 614-873-4683
 Fax: 614-873-5751
 Web: www.selectsires.com
 Email: info-line@selectsires.com

Source: 04/2008 USDA

C. Recesivos transmitidos por los toros : cada cierto tiempo tenemos algún nuevo problema genético que se presenta en la población y se identifican los toros que lo transmiten, hay que tener cuidado con los apareamientos para evitar cruzar a 2 animales que acarreen el gen y evitar la presentación del problema.

Cada vez que se identifica un nuevo problema genético se hacen pruebas de marcadores genéticos a los toros para determinar si son portadores y se descartan los toros jóvenes portadores de este defecto. Los toros probados de alto valor genético se siguen comercializando agregándose la sigla que lo identifica como portador a su nombre.

RC es simplemente portador de factor rojo, no acarrea ningún problema genético.

Las siglas que verán en el catalogo son:

BL = portador de BLAD	TL = probado negativo a BLAD
D = portador DUMPS	TD = probado negativo a DUMPS
RC = portador factor rojo	TR = libre de factor rojo.
MF = portador pata mula	TW = probado libre de Weaver
W = portador weaver	TV = probado libre de CV
CV = portador CVM	

MF = mule foot, los animales nacen con la pezuña unida, como los caballos.

CVM = En ganado holstein. Problema de malformación congénita en la columna que produce abortos o animales que mueren al nacer.

BL = En animales Holstein. Deficiencia del sistema inmunológico. Produce abortos o las crías mueren al nacer.

W = Weaver, en ganado Brown Swiss. Degeneración de la mielina alrededor de la Columna vertebral al ir creciendo el animal. Esto causa interrupción de los Impulsos nerviosos a las patas posteriores y con ello parálisis parcial.

D = En animales Holstein, desorden enzimático que causa reabsorción uterina durante los 2 primeros meses, con ello mayor número de servicios y mayor intervalo entre partos.

Estos valores los encuentran después del nombre:

7HO08081 ENSENADA TABOO PLANET-ET Excellent (90)
TABOO X AMEL TR TV TL TD,

significa que Planet ha sido probado libre (no trasmisor) de CV, BLAD, DUMPS o factor rojo.

C. Información de producción: USDA Abril 2008.

Esto nos indica que estamos trabajando con valores de abril del 2008. Recuerden que las pruebas se hacen 3 veces al año.

Leche (PTA-lbs) 2,880 : Habilidad Transmisora del toro para producción de leche. Este valor nos dice que las hijas de este toro tendrán **en promedio 2,880 libras (1,296 Kg.) más de leche en una campaña de 305 días**. Este valor comparándolas con el promedio del establo en el que se encuentran, es decir que si el establo tiene un promedio de 6,000 Kg. en 305 días, las hijas de Planet tendrán en promedio una producción de 7,296 Kg. en 305 días. Todos estos valores de producción son directamente aplicables en USA , en el Perú las cifras variarán en magnitud pero la relación entre los toros se mantendrá. El valor de PTA libras elimina los factores de manejo, como alimentación y nos da el mejor estimado de lo que este toro transmite a sus hijas. Es un valor promedio, algunas hijas producirán más, otras menos, no olvidemos que la madre influye con el 50% de los genes. En nuestro país donde los ganaderos sobreviven de la venta de leche debemos buscar valores positivos y cada hato según el lugar donde se encuentre determinara que tan alto en leche quiere al toro a usar.

Actualmente el toro de mayor valor tiene + 3,136 lb, 1HO7485 Co-op Saturn CONEY-ET.

Proteína (PTA-lbs) -0.03 % 79 : Si el establo tiene 3 % de proteína, las hijas de este toro tendrán en promedio 2.97% de proteína y producirán 79 lb. más en 305 días que sus compañeras (35.9 kg). Generalmente los toros con una prueba alta y positiva en leche son negativos en porcentaje de proteína pero dan más kilos de proteína en la lactancia.

El mayor valor actualmente es + 89 lb de proteína, 1HO7389 Fustead Hershel BOOMER-ET.

Grasa (PTA – lbs) -0.09 % 80 Si el establo tiene 3.4 % de grasa, las hijas de este toro tendrán en promedio 3.31 % de grasa y producirán 80 lb. más de grasa en 305 días.

Recordemos que estos valores son relativos, comparados con las compañeras de establo, ya que todas son criadas igual, alimentadas igual, con el mismo clima, si bien se hacen ajustes con respecto a la edad y al mes de parto, para obtener valores mas precisos.

El toro de valor más alto es el toro alemán WIZZARD con +116 lb de grasa.

61 hijas en 48 hatos, 83% confiabilidad. Esto nos dice que los valores se han calculado en base a los récord de 61 hijas en 48 hatos y eso nos da 83% de seguridad de que los datos son exactos, es la primera prueba del toro y estos valores aún pueden variar, cuando tenemos valores de más de 95% la variación será muy pequeña, excepto al haber cambio de base genética (cada 5 años). Es importante que se evalúen muchos hatos ya que eso elimina los factores de manejo y nos da un mejor estimado genético. A mayor numero de hijas la confiabilidad o la exactitud de la prueba aumenta.



International Dairy Week, Australia 2008. 2 años en lactación.

c. MERITO : valores ponderados expresados en dólares que toman en cuenta los rasgos de producción y algunos de tipo que afectan la longevidad y la vida útil de la vaca en el rebaño. Son 3:

Merito neto vitalicio: \$ 667, se calcula en base a rasgos de producción, salud y longevidad. Tiene mayor énfasis en grasa y proteína que en leche, adecuado para los países que reciben pagos altos por sólidos totales, equivalentes a s./ 0.021 a S./ 0.050 por un aumento de 0.1 % de proteína.

Si tenemos un establo con 1,000 lt de leche y 3% de proteína, y el establo pasa a 3.1% de proteína entonces tendremos S./ 21 a S./ 50 soles mas por los mismos 1000 lt de leche. Este valor es aplicable en países donde realmente se paga por sólidos, proteína y grasa, ya que le da gran énfasis a los valores de proteína y grasa. Según este índice las hijas de este toro nos darán en promedio \$ 667 dólares más que el promedio de la raza.

El toro con el valor más alto es 7HO6417 O-Man con + 781.

Merito fluido: \$ 692, similar al merito fluido pero con mayor énfasis en la producción de leche y grasa y no tanto en proteína. Este índice es mejor para productores que esperan bonificaciones de S./ 0.010 por cada 0.1 % de aumento en el porcentaje de proteína. **Dada nuestra forma de pago este índice es más útil para nuestra realidad.** Desgraciadamente los valores de sólidos de las plantas son hechos de manera unilateral y muchas veces en detrimento del productor, especialmente cada vez que se sube el precio base. **El valor más alto en MF lo tiene actualmente Picston Shottle con \$ 699.**

Merito queso: \$ 646 , énfasis a la proteína y la grasa, para los países con buenas bonificaciones por sólidos totales o para aquellos hatos que dedican toda su producción a la elaboración de quesos.

El valor más alto lo tiene también O-Man con + \$ 837.

En este cuadro tenemos los ponderados que se aplican para índices USDA 2006

Índice	Leche	Proteína	Grasa	Vida prod	células somáticas	Tamaño	Comp Ubre	CPP	DPR	FP
MN\$	0%	23%	23%	17%	-9%	-4%	6%	3%	9	4
MF\$	24%	0%	23%	17%	-9%	-5%	6%	3%	8	6
MQ\$	-12%	28%	18%	13%	-7%	-3%	5%	3%	7	4

CPP compuesto de patas y pezuñas, en razas diferentes a la holstein se usa ángulo de pezuña en vez de Compuesto de patas y pezuñas.

DPR tasa de preñez de las hijas.

FP Facilidad de parto.

Estos 3 índices incluyen el valor económico de cada característica y las relaciones entre ellas tratando de dar un solo valor en el cual concentrar la selección que concentre varias de las características importantes.

Los valores que se obtiene son valores en dólares que expresan el valor económico que reportan las hijas de este toro en los Estados Unidos, dándoles los valores ponderados indicados en el cuadro, **en nuestro país los valores de Merito Fluido y Merito neto son los mas apropiados, si bien los valores en dólares deben tomarse como referencia comparativa y no como valores exactos ya que nuestros precios no son iguales.**

Vida productiva (PL o VP): 3.5 Este valor se ha cambiado de manera que las vacas ahora tienen créditos extras por lactancias de más de 10 meses y se incluyen sus valores más allá de los 7 años, estos mayores rangos han hecho que los valores hallados se incrementen y sean mas representativos. Si un animal tiene 3.5 significa que sus hijas en promedio resistirán 3.5 meses mas en producción que el promedio del hato. Es decir si tienen un promedio de vida útil de 41 meses en el establo, las hijas de este toro duraran 3.5 meses mas, es decir 44.5 meses. La heredabilidad es de 8.5%. El mayor valor lo tiene actualmente RAMOS con 9.2.

Vemos que PLANET tiene una VP de 3.5 es decir 1.5 meses mas que el promedio, esto nos equivale a 105 días con un promedio de 22 lt, significa 2,310 kg. mas de leche.

Contenido células somáticas (CSS): La células somáticas son un indicativo de mastitis. Al haber casos de mastitis se incrementa el número de células somáticas. Este valor nos da el promedio de células somáticas de las hijas de un toro a lo largo de su lactancia, los valores varían entre 2.7 y 3.7. Mientras mas bajos los números mejor. La heredabilidad es de 10%.

Planet tiene 2.87 lo cual es un muy buen valor, el promedio de la raza ha sido fijado en 3 para mayor facilidad de interpretación de resultados.

Este es un índice que hay que tomar en cuenta ya que la mastitis es una gran perdida económica para el hato y hay un factor genético importante.

Facilidad de Parto (%FP): Planet tiene 8% con 75 % confiabilidad y 218 partos. Esto nos dice que un 8% de los partos necesitaron asistencia, la confiabilidad es aún muy baja y puede variar tremendamente. Para vaquillas es recomendable usar toros de 6 a 8% de dificultad de parto con alta confiabilidad. En vacas podemos ir hasta 10 %. El promedio de la raza es de 9%.

FPH % : es el porcentaje de dificultad al parto de las hijas de Planet, por el momento tiene 6% pero con muy pocas observaciones y confiabilidad del 52%.

NacM % porcentaje de terneros nacidos muertos 8,1 % con 45% confiabilidad.

IPH o DPR -0.5, Daughter pregnancy rate, tasa de preñez de las hijas, definido como el número de vacas que quedan preñadas en el ciclo de 21 días, un valor de 1 significa que las hijas del toro tienen una posibilidad de 1% mayor de quedar preñadas en el ciclo, 1 punto de incremento equivale a 4 días menos abiertos en la campaña. El promedio de toros holstein es -0.2, con valores que van desde -4 hasta + 4. La heredabilidad es baja, 4% así que los cambios serán muy pequeños pero no por ello deben dejarse de lado. Al fin y al cabo es un estimado de la parte genética para que la vaca cycle, muestre celo y preñe. Con un valor de - 0.5 nos da 2 días más abiertos en la campaña.

Rapidez de ordeño y disposición : varían de 1 a 5, donde 5 es ordeno rápido y disposición tranquila. En el ordeno es conveniente tener animales que demoren igual en ordenar, las vacas muy lentas retrasan el flujo de vacas, especialmente en sala. Los valores de 2.5 son los promedios de la raza, trate de elegir valores altos para vacas lentas en soltar la leche de manera que la cría no herede esa característica indeseable. Este valor no está incluido en este catálogo pero lo encuentran en otros.

Polled : animales que genéticamente no tienen cuernos.

Últimamente se incluye además en los toros diferentes sellos

Sellos de fertilidad,

Superior settler : sello de fertilidad dado por Select Sires a los toros altamente fértiles en laboratorio y en datos de campo basados en no retorno en celo.

Repromax sello de alta fertilidad dado a sus toros por SEMEX.

Concept Plus sello de alta fertilidad de Alta Genetics.

GenCheck sello de fertilidad de Genes Cri, donde los toros más fértiles tienen 2 checks.

Repromix Cocktail, comercializado por SEMEX, es una mezcla de semen de 3 toros altamente fértiles.

SEMEN SEXADO

La búsqueda de mayor porcentaje de crías hembras llevó a la gran inversión para lograr semen sexado económicamente viable, finalmente la tecnología está disponible a nivel mundial y en el Perú, y es ofrecida por diferentes empresas. La tecnología es aún muy cara ya que se obtienen muy pocas pajillas por hora y el semen sexado disponible es limitado.

Es bueno recalcar que los productos ofrecidos son también diferentes, ya que hay ciertas confusiones trataré de hacer una recapitulación acá.

ABS ofrece ABS SEXATION, semen sexado que garantiza 90% de hembras. Se recomienda su uso en vaquillonas vírgenes. Tienen aún pocos toros disponibles en el programa pero está disponible en Lima con precios a partir de \$ 40 por dosis.

Accelerated Genetics ofrece el semen Bovitel, es Gender-biased , es decir que ofrece por cada 100 partos, 10 crías hembras adicionales, es decir que pasaría de 48 a 58 hembras en 100 partos. Este semen incluye también la tecnología Affirm que garantiza mejor fertilidad, se puede usar tanto para vacas como para vaquillas, está disponible para la mayoría de los toros y el precio es alrededor de 15% mas que el semen normal. Viene en cañas doradas y tiene el código 514.

Alta 511 Sexed semen , semen sexado que ofrece 90% de hembras para ser usado en vaquillonas vírgenes, tienen un buen rango de toros de muy buena calidad disponible. El semen tiene el código 511 y al parecer está por llegar al Perú.

Genex Cri ofrece GEN CHOICE, semen sexado que ofrece 90 % de hembras, tienen varios toros listados en su página web pero aún no está disponible en Perú.

Select Sires ofrece semen sexado que garantiza 90% de hembras, 90 hembras de cada 100 partos, ya que el semen tiene el 70 a 75% de la preñez del normal recomiendan su uso en vaquillonas vírgenes. Lo comercializan como Gender Selected o semen sexado. Se encuentra disponible solo para algunos toros y el precio empieza en \$50 por dosis, se encuentra a la venta en Perú.

Semex ofrece semen sexado SEMEXX, disponible solo en algunos toros, se vende con el código 777, se recomienda su uso solo en vaquillonas vírgenes en buena condición corporal. Recomiendan seguir sus instrucciones para el manejo del semen. Aún tienen pocos toros disponibles.

EVALUACIÓN LINEAR DE CARACTERES DE TIPO (BASE AMERICANA)

Para esta segunda parte seguimos usando la prueba de abril del 2008 del toro Planet. La evaluación linear de las características de tipo la vemos en el recuadro inferior de la página del catálogo.

Vemos que la escala en la cual aparecen los valores va desde -3 hasta +3.

Que significa esto?

Las evaluaciones genéticas para las características lineares de tipo son expresadas como PTAs (Predicted Transmitting Abilities), o Habilidad predicha de transmisión o la capacidad de un toro de transmitir sus características físicas a sus hijas. Esta PTA esta relacionada con un valor de confiabilidad, este valor en función al número de hijas muestreadas nos dice que tan certera es la información que recibimos. Cuando a un toro se le estiman sus valores en base sólo a la información de los padres (toros jóvenes), tenemos un valor que va de 34% a 48% de confiabilidad según cuantos parientes tenga disponibles para incluir en el cálculo, padre, madre, tios, hermanos o hermanas.

Conforme se van evaluando hijas este valor va aumentando hasta llegar a 99% de confiabilidad. *A mayor numero de hijas en diferentes establos mayor exactitud y precisión en los valores.*

Tratar de incluir en un solo grafico las diferentes características es casi imposible por la diferencia en los rangos.¿ Cómo ponemos en un solo cuadro diferencias en estatura (rango desde 1.30 a 1.54 mt), tamaño de pezones (1 a 10 cm) y ángulo de pezuña (grados)?.

Por ello recurrimos a la estadística y se estandarizan los valores. De esta manera tenemos STA (Standardized Transmitting Abilities) que nos permiten poner todo en el mismo cuadro y fácilmente comparar un toro con otro.

Para hallar las STA se toman los valores de las hijas de los toros de la población en evaluación, se tiene ya el promedio para la característica específica (base genética) y en base al promedio se calculan las desviaciones de cada toro con respecto a este valor. Tenemos que el 99% de la población se encuentra dentro de un rango que va desde -3 hasta +3. Para cada característica + 3 significa algo diferente: en estatura significa 5 cm mas de altura a la cadera que una vaca -3.

Cuando hablamos de STA hablamos de utilizar una medida estadística que nos da una distribución en forma de campana, en el promedio STA=0 se encuentra el mayor numero de toros. Mientras mas se mueve el valor del promedio, menos toros encontramos en cada grupo. Más toros tienen valores bajos de STA (-1 a +1) que valores altos. El 68% de los toros se encuentran entre -1 y +1 para cualquiera de las características, el 95% de los toros esta entre -2 y +2 y el 99% de los toros entre -3 y +3.

De esto deducimos que solo 1% de los toros tienen valores extremos ya sea mayores a +3 o menores a -3, el 4% de los toros tienen valores entre -2 y -3 y entre +2 y +3; el 27% de los toros esta entre -1 y -2 y entre +1 y +2. Y el 68% de los toros entre -1 y +1.

El valor 0 de STA representa el promedio de la raza para esa característica. El promedio de la raza es tomado de vacas de 5 años, nacidas en el 2000 y en ordeño en el 5to mes de su tercera lactación. Recordemos que la base en USA cambia cada 5 años y actualmente tenemos las vacas nacidas en el 2000 como base.

Algunas de estas características tienen mayor heredabilidad (h^2) que otras. Esto se refiere a la fracción que corresponde a diferencias genéticas, el resto se debe a manejo. Con características de alta heredabilidad el progreso genético es más rápido. En características de baja heredabilidad el medio ambiente y el manejo son de mayor incidencia que la parte genética y por lo tanto el éxito de un programa de selección es más limitado. La selección debe ser orientada a pocas características para obtener un mayor progreso genético y sobre todo se debe mantener una línea constante de manera de no retroceder en logros ya realizados, teniendo siempre en cuenta que la correlación entre algunas características es negativa.

Los lineares nos ayudan a:

- ◆ Identificar las características más importantes.
- ◆ Fijar objetivos realísticos para cada una.
- ◆ Seleccionar un mejor grupo de toros.
- ◆ Aparear cada vaca con un toro que mejore sus defectos.

Desde el 2005 en que se fijó la nueva base ha habido ya un progreso genético para cada una de las características.

Cada establo debe establecer sus propios objetivos según las características de sus animales, o su sistema de producción. Se pueden hacer apareamientos individuales o elegir un grupo de toros que respondan a sus expectativas y aparearlos al azar. Actualmente existen programas de computadora para realizar los apareamientos genéticos que además de tomar en cuenta evitar inbreeding y problemas genéticos, buscan corregir los defectos individuales de cada vaca.

El objetivo de todo hato es lograr una buena producción de leche con vacas que tengan longevidad. La vaca que se descarta en el primer parto no llega a cubrir su costo de crianza y es una pérdida para el establo. Necesitamos que nuestras vacas lleguen al 3er parto para una vez pagada toda su crianza obtengamos ganancias de ellas. Actualmente se evalúa vida productiva como vimos en la parte 1, donde un toro con +5.3 se estima que aporta una lactancia más en promedio.

Para lograr mayor longevidad hay valores lineares importantes: profundidad de ubre, inserción de ubre anterior, ángulo pezuña, ángulo de grupa, patas ... que van a incidir directamente sobre la permanencia de las vacas en el hato.

Al escoger toros pensemos en el objetivo al cual queremos llegar, lo que nuestro hato necesita mejorar para tener producción y longevidad. Los niveles serán diferentes según cada establo, raza, sistema de manejo y ubicación geográfica. La genética es la mejor inversión que podemos hacer, el costo de semen sobre el costo total de cría hasta el parto es menor al 5%. Muchas veces inclusive solo el 1%. **Sin embargo la eficiencia y rentabilidad de las vacas se verá directamente afectada por los genes transmitidos por su padre.**

Características lineares:



Vaca Ex 90 en el establo, sin preparación, 7ma lactancia, observe el ángulo de patas, la inserción anterior y posterior de la ubre, el ángulo de pezuña, excelente grupa, gran barril y profundidad, todo con una angularidad y arqueamiento de costillar impresionantes.

1. Estatura (ST): medición de la vaca del suelo hasta la cadera.

Una línea a la derecha con un valor de 0.99 nos indica que Planet tiene un valor ligeramente positivo. Actualmente la tendencia es a buscar vacas de tamaño mediano, mas eficientes, especialmente importante en animales al pastoreo. La h2 es alta: 0.42 y es uno de los índices que nos permite un progreso genético mas rápido, y también uno de los de mayor variabilidad.

2. Fortaleza (SR): determinada por el ancho del pecho, hocico y la sustancia de hueso en el tren anterior . Todos necesitamos vacas fuertes que resistan sucesivas lactaciones pero excesiva fortaleza nos puede dar animales toscos, de bajo carácter lechero. Dependerá de la vaca que valor sea preferible. Planet con 0.08 es un toro promedio. La h2 es de 0.31.

3. Profundidad corporal (BD): Se evalúa en función a la profundidad de la cinchera y barril. Mayor profundidad significa mayor capacidad de ingesta y mayor eficiencia, este valor siempre debemos buscarlo a la derecha. Tiene una h2 de 0.37 lo cual se considera alto, y nos da también resultados visibles a mediano plazo. Planet con 0.75 es un toro ligeramente positivo

4. Angularidad o carácter lechero (DF) : se evalúa la apertura de costillar, el hueso plano, la angulosidad y refinamiento del animal. Siendo todos ellos evidencia de la capacidad de la vaca de transformar alimento en leche y no grasa.

Otro valor que es deseable a la derecha, sin embargo, en vacas frágiles debemos evitar toros muy angulosos y buscar un poco mas de fortaleza en la cría. El excesivo refinamiento puede llevar a fragilidad. Tiene una h2 de 0.29.

Planet con 2.95 es un toro que transmite extrema angularidad a sus hijas. Idealmente usado en vacas toscas o promedio.

5. Angulo de anca o de grupa: La grupa se extiende desde la punta de anca hasta la punta de nalga. Si la punta de nalga es más alta que la de anca tenemos un puntaje negativo, ya que causa problemas reproductivos. La grupa ideal tiene un valor cercano a 0 con una ligera caída desde la punta de anca hasta la de nalga. Ya que tiene un valor de h2 de 0.33 es un factor importante al seleccionar el toro. Planet tiene - 0.23 lo cual refleja una excelente grupa.

Si uno tiene animales con puntas de nalgas altas debe buscar toros con grupa caída (+2,+3) para corregir este defecto. Y lo contrario si tiene animales con grupa muy caída. En general es preferible grupas caídas que grupas altas.



Grupa muy problemática, ísquiones altos, lomo débil. Demasiado ángulo en el corvejón.
Compare con la primera vaca.

6. Ancho de grupa: evaluada según la distancia entre las 2 puntas de nalga (vista de atrás). Lo más deseable es una grupa ancha, que facilite el parto de la vaca, bajo la grupa está la ubre y la grupa ancha generalmente se proyecta en una vaca con buen barril y buena capacidad de ingesta. Tiene una h2 media de 0.26.

Planet con 1.87 transmite muy buen ancho de grupa.



Excelente ancho de grupa y ubre posterior, mire el ancho y alto de la inserción posterior.

7. **Patas vista lateral:** se evalúan las patas vistas de lado según el ángulo en la parte delantera del corvejón. Un valor de -3 nos da crías con tendencia a patas muy rectas y un valor de +3 nos da crías con patas de mayor ángulo que el deseable. En este valor lo ideal es un valor cercano al cero que tiende ligeramente a pata recta. Esas son las vacas mejor aplomadas. Sin embargo en animales de patas rectas es conveniente usar toros de mucho ángulo (+2) para corregir este defecto en las hijas. Lo opuesto en vacas de mucho ángulo.

Tiene una h^2 media-baja de 0.21 pero una gran influencia en la locomoción y longevidad de la vaca.

Planet con un valor de 2.31 es un toro excelente para usar en vacas con patas rectas que no debe ser usado en patas con mucho ángulo en las patas.



Vaca en 7ma lactancia, muy buenas patas, calidad de hueso y angularidad. Observe la colocación de los pezones anteriores y las inserciones de la ubre.

8. **Patas-vista de atrás:** lo ideal son vacas con las patas rectas vistas de atrás, bien parada, dejando espacio para la ubre. Acá lo ideal es un valor hacia la derecha.

Sin embargo La h^2 es muy baja, 0.11 , y el efecto genético será mínimo.

Planet con -0.67 tiene un valor promedio.

9. **Angulo pezuña:** el ángulo de pezuña ideal debe ser alto. Este valor tiene h2 muy baja, de 0.15. Planet con -0.74 tiene un valor promedio bajo para ángulo de pezuña.

10. **Compuesto de patas y pezuñas:** el valor en conjunto de patas y pezuñas, como se moviliza y como se para el animal. Tiene una h2 de 0.17 lo cual es bajo. En general cualquier selección para patas y pezuñas logrará un progreso genético menor que otras características como grupa o ubres.

Planet tiene un valor promedio con 0.18.

11. **Inserción de Ubre anterior:** nos da la fortaleza de la unión de los ligamentos laterales a la pared corporal. Buscamos una inserción fuerte, una ubre delantera mediana que se proyecte con la punta de cadera. La ubre anterior tiene gran importancia en la longevidad de la vaca. Acá en cualquier situación los valores mas altos son los mejores. La h2 es de 0.29, heredabilidad media alta. Planet con 1.96 se encuentra entre el 94% mejor de los toros.



Excelente ubre posterior, observe la altura y ancho de la inserción posterior, el ligamento medio y el tamaño de pezones, sin embargo la colocación de pezones posteriores no es óptima. Muy buena profundidad de ubre.

12. **Altura de ubre posterior:** otro valor importante para la longevidad, nos indica que tan arriba se sujeta la ubre, es la distancia entre la parte inferior de la vulva y la inserción de la ubre. Una inserción alta nos da mayor longevidad. Los valores más altos son los más deseables. Tiene una heredabilidad media de 0.23. Planet con un valor de 2.72 tiene un excelente valor, siendo un gran mejorador.

13. **Ancho ubre posterior :** la ubre mas ancha tiene mayor tejido secretor y mayor producción. (h2=0.23). Buscamos un valor lo mayor posible. Planet con 3.64 tiene un excelente valor de ubre posterior. Este valor lo pone en el 0.5 % superior de los toros.

14. **Ligamento central:** se evalúa la profundidad del ligamento central. Un ligamento central bien definido sujeta mejor la ubre y la mantiene sobre los corvejones. Valores altos son los ideales. Planet con 2.60 tiene un excelente ligamento medio.

15. **Profundidad de ubre :** se refiere a la altura del piso de la ubre sobre los corvejones, si bien valores altos son lo mas deseables generalmente los toros de baja producción son los que tienen valores mas elevados. El valor promedio STA=0 equivale a 1.2 pulgadas(3 cm) sobre el piso de la ubre. Planet con un valor de 0.98 tiene una excelente profundidad de ubre para un toro de 2,880 lb de leche.

16. **Colocación de pezones:** la colocación de pezones es importante para el ordeño y para evitar lesiones. Pezones muy abiertos son indeseables ya que aumentan la susceptibilidad a lesiones y mastitis y no permiten un ordeño completo al caerse muchas veces las pezoneras. Lo ideal son los pezones ubicados centralmente bajo cada cuarto. Es decir valores al medio en la tabla. Planet con un valor de 3.22 para pezones anteriores y 2.10 para pezones posteriores, tiene en ambos casos los pezones mas juntos de lo ideal, es un buen toro para corregir pezones anteriores muy abiertos que es un gran defecto.

Los valores ideales intermedios son entre 0 y 1.

17. **Largo de pezones** : Pezones muy cortos son difíciles de ordenar y pezones muy largos tienen mayor posibilidad de lesionarse. Valores intermedios de alrededor de 4 a 5 cm son los más deseables.

Planet con un valor de -0.75 está dentro del rango de tamaño adecuado.

18. **Compuesto de ubre** : (UC) en mayo del 2007 se volvió a cambiar el compuesto incluyendo colocación pezones posteriores.

$$\text{Nuevo UC} = [(\text{UD} \times 0.35) + (\text{FUA} \times 0.16) + (\text{RUH} \times 0.16) + (\text{RUW} \times 0.12) + (\text{LM} \times 0.09) + (\text{FTP} \times 0.05) - (\text{RTP} \times 0.07)] + 0.15$$

UD = Profundidad de ubre

FUA = Inserción ubre anterior

RUH = Altura ubre posterior

RUW = Ancho ubre posterior.

FTP = Colocación pezones anteriores

LM = Ligamento central.

RTP = colocación de pezones posteriores.

- ◆ RTP este valor es el valor absoluto entre la diferencia entre el valor STA para colocación de pezones posteriores del toro y el óptimo intermedio de + 1.

- ◆ Un animal con STA -2.5 tendrá una diferencia absoluta de +3.5.

Lo más deseable es un compuesto de ubre elevado, la heredabilidad es de alrededor de 30% así que una selección por compuesto de ubre nos permitirá un progreso genético bastante rápido. No es recomendable usar ningún toro negativo en compuesto de ubres, debe ser al menos promedio. Planet con 2 tiene un muy buen compuesto de ubre, si no fuera por la colocación de pezones el valor sería por encima de 3.

El toro con mayor compuesto de ubre es 7h7957 Lady-brads Hi Metro MART con un valor de 3.64 pero con -962 lb de leche.

19. **Compuesto de patas y pezuñas**: el compuesto de patas y pezuñas se calcula así:

$$\text{CPP} = 0.5 (\text{características lineares}) + 0.5 (\text{Calificación patas y pezuñas}).$$

El valor de características lineares se halla así:

$$0.48 (\text{ángulo pezuña}) + 0.37 (\text{patas posteriores- vista post}) - 0.15 (\text{patas post-vista lado}).$$

El compuesto de patas y pezuñas da énfasis a las características que dan mayor longevidad a la vaca. Un valor alto nos dará mayor beneficio económico, pero de por sí es de baja heredabilidad y el impacto en la selección será lento.

Por cada incremento de 1 en STA podemos esperar un incremento de 0.3 meses en vida productiva.

Planet con -0.38 es un toro promedio ligeramente negativo.

21. **Compuesto corporal** :

Este valor no siempre se incluye en los catálogos .Se calcula así:

$$\mathbf{0.5 \text{ estatura} + 0.25 \text{ fortaleza} + 0.15 \text{ profundidad corporal} + 0.10 \text{ ancho grupa}}$$

Cada incremento de 1 STA equivale a 10.9 kg, es decir que la diferencia promedio en peso entre las hijas de toros -3 y 3 será de 65.4 kg.

22. **TPI : Total performance Index,**

Desde el 2007 hay un nuevo TPI que incluye la facilidad de parto de las hijas, las otras variaciones están en azul. Este índice toma en cuenta la importancia económica de cada característica al asignar los pesos. Es una forma de rankear los toros tomando en cuenta más de una característica, está hecho con valores acordes con el pago de leche en USA pero es siempre un factor a tomar en cuenta.

(El valor que divide en el denominador es la desviación estándar).

$$[32(\text{PTAP})/19.4 + 18 (\text{PTAG})/23 + 13(\text{PTAT})/0.7 - 2(\text{Ang})/1 + 10 (\text{CU})/0.8 + 5 (\text{CPP})/0.85 + 8(\text{VP})/1.26 - 5(\text{CSS})/0.13 - 2 (\text{FPH})/1 + 5 (\text{TPH})/1] 3.7 + 1,575$$

PTAP = Habilidad transmisora para proteína.

PTAG = PTA = Habilidad transmisora para grasa.

PTAT = PTA Tipo.

Ang = DF = STA Angularidad, Dairy Form.

CU = UC = compuesto de ubre.

CPP = FLC = compuesto de patas y pezuñas.

VP = PL = vida productiva.

CSS = SSC = células somáticas.

FPH = DCE = facilidad de parto de las hijas.

TPH = DPR = Tasa de preñez de las hijas.

El toro con mayor TPI es Picston Shottle con +2,224, Planet es el número 2 con + 2,071.



21. **aAa** : sistema de calificación donde hay números de 1 a 6 y se ponen en orden según la característica que mejora más el toro.

1 : **Dairy** (Aptitud Lechera) , alta producción, angularidad, profundidad de costilla.

2 : **Tall** (Grande) : gran formato, inserción de ubre posterior alta, fuerte línea superior.

3: **Open** (Abierta) : grupa ancha, buenas patas , larga vida reproductiva.

4. **STRONG** (Fortaleza) : animales largos y fuertes.

5. **SMOOTH** (Suavidad) : cuerpo ancho, excelente ubre anterior, pezones pequeños.

6 **STYLE** (Estilo) : mejora ángulo de pezuñas y endereza patas, talón profundo, valor de concurso y venta.

Se logra los mejores apareamientos al usar los toros en vacas que tienen los valores contrarios, si un toro es 312456 se lograrán muy buenos resultados al usarlo en vacas estrechas, poco angulosas y poco profundas.

En el cuadro vemos los valores de STA de los toros en inseminación artificial los cuales debido a la intensa selección tienen valores más altos que las vacas nacidas en el 2005 (el promedio de las cuales estableció los valores de 0 base 2005).

Valores promedio STA de la población de toros disponibles. Abril 2008. Basado en las evaluaciones genéticas usando el Modelo Animal.		
Característica	Promedio STA	Dirección
Estatura	0.88	Alto
Fortaleza	0.48	Fuerte
Prof. Corporal	0.60	Profunda
Angularidad	0.87	Abierta
Angulo de grupa	0.12	caída
Ancho de grupa	0.65	Ancha
Patas Post – Vista lado	0.38	Rectas
Patas Post – Vista post	1.20	Rectas
Angulo Pezuña	0.87	Alto
Calif Lineal patas y Pez	1.03	Alta
Inserc. Ubre Anterior	1.13	Fuerte
Altura Ubre Posterior	1.38	Alta
Ancho Ubre Posterior	1.31	Ancha
Ligamento medio	0.91	Fuerte
Profundidad ubre	0.81	Alta
Colocación Pez Ant	0.89	Cerca
Colocación de Pez Post	0.77	Cerca
Largo Pezones	0.10	Largos
Compuesto de ubre	1.05	Alto
Compuesto de patas y pezuñas	0.97	Alto

Asociación Holstein, USA.

ANEXOS

Promedios de medidas de hijas adultas según el valor STA del padre al ser apareado con vacas promedio.

Caract	Medida	-3	0	+3
Estatura	cm-a la cadera	141.2	143.8	146.3
Angulo grupa	cm- caída entre punta de ancas y punta de nalgas	1.52	3.30	5.08
Ancho grupa	cm distancia entre las puntas de nalga	11.68	12.7	13.71
Angulo pezuña	Grados. ángulo que hace el frente del casco con el suelo	41	43	45
Altura Ubre post	cm, entre la parte baja de la vulva y el inicio del tej secretor	26.9	25.6	24.4
Ancho ubre post	cm, ancho de la ubre en la parte superior donde se sujeta al cuerpo	13.97	14.73	15.74
Ligamento med	cm, profundidad del surco entre los cuartos posteriores en el fondo de la ubre	3.05	3.55	4.06
Prof de ubre	cm, distancia entre la parte mas baja de la ubre y el corvejón	1.27	3.05	4.8
Colocación Pez Posteriores	cm, distancia entre los pezones post	5.08	4.06	3.05
Largo pezones	cm, pezón mas largo	5.58	6.09	6.6

Holstein, USA traducción Diana Cunliffe

Vemos que en algunos valores la diferencia no es grande, recordemos que esta es la ganancia por generación (aprox 6 años), vemos también que en valores con mayor dispersión como estatura la ganancia posible es mayor.

Otro factor a considerar es que un toro con un valor STA de 0 para profundidad de ubre, tendrá el promedio de sus hijas adultas con ubres 3 cm por encima del corvejón, y aproximadamente 8% de estas hijas tendrán ubres bajo el corvejón, un toro +3 tendrá solo 1% de hijas con ubres bajo el corvejón y un toro -3 tendrá el 31 % de sus hijas con ubres bajo el corvejón.

Esto apareados con vacas promedio (3 cm sobre el corvejón), si las vacas madres tienen ubres bajo el corvejón estos porcentajes se incrementan sustancialmente.

Volver a: [Bovinos de leche, selección y cruzamientos](#)