

## **Respondiendo las Preguntas del Millón de Dólares sobre Rasgos Genéticos** (1era de 2 partes)

*Por Marj Faust, Director de Investigación Externa de ABS*

Usted recibe el ejemplar más reciente de ABS Dairy Profit Power y lo hojea buscando a sus toros favoritos de Genética a Toda Prueba y a los más populares nuevos graduados. Esa noche, su mejor amigo está concursando en "¿Quién Quiere Convertirse en Millonario?" y llama a un amigo (USTED) para preguntarle si PTA PL se expresa en a) porcentajes, b) lactancias, c) meses o d) número de veces que ha olvidado su aniversario. Usted está bajo presión: ¿cómo responderá? ¿Conservará su reputación como una fuente de conocimientos de genética lechera? Este primer artículo de una serie de 2 partes ofrece la información que usted necesita para responder a esta y otras preguntas del "Millón de Dólares" relacionadas con las evaluaciones genéticas de las lecherías de hoy.

### **Evaluaciones Nacionales de Estados Unidos y Evaluación de Múltiples Rasgos Dentro del Condado (MACE, por sus siglas en inglés)**

Las evaluaciones genéticas lecheras de Estados Unidos de la actualidad son calculadas en Febrero, Mayo, Agosto y Noviembre por el Laboratorio de Programas de Mejoramiento Animal (AIPL, por sus siglas en inglés) y la Asociación Holstein de Estados Unidos, la cual produce evaluaciones trimestrales de rasgos de tipo para ganado Holstein, mientras que USDA-AIPL calcula evaluaciones de rasgos de tipo para razas de proteína y evaluaciones de rendimiento y manejo para todas las razas. Además, Interbull utiliza la metodología MACE (Evaluación de Múltiples Rasgos Dentro del Condado) para producir evaluaciones de distintos condados utilizando datos de toros y pedigrí de aproximadamente 25 países.

Los criterios establecidos por la industria lechera de Estados Unidos definen si la prueba publicada en Estados Unidos es la prueba nacional o la prueba MACE, asegurando así que los datos publicados sean los más pertinentes y confiables disponibles. Para toros con hijas en Estados Unidos únicamente, las pruebas nacionales de Estados Unidos se consideran oficiales. Para toros sin hijas en Estados Unidos y para aquellos con hijas en dos o más países, se utilizan las pruebas MACE a menos que la confiabilidad de la prueba doméstica de Estados Unidos sea más alta.

### **Habilidad Predicha de Transmisión (PTA)**

Los valores genéticos de los rasgos de los toros se representan de acuerdo a una población de base genética que define el valor genético de cero de algunos rasgos y un promedio genético para otros (por ej., puntuación de células somáticas). Para rasgos de rendimiento, manejo y tipo en general, los valores genéticos relativos a esta base se representan como Habilidades Predichas de Transmisión (PTA).

- La base genética se actualiza cada 5 años. Actualmente, la base es la población (vacas o toros, dependiendo del rasgo) que nacieron durante el año 2000 (designados como PTA 2005).
- Los modelos de PTA toman en cuenta: todas las relaciones genéticas conocidas, diferencias debido a la edad de la vaca, número de veces que ha sido ordeñada, frecuencia de las pruebas de leche, competencia genética de las compañeras de hato, factores estacionales y otros factores identificables relacionados con el medio ambiente, el manejo y la genética.
- PTAs – mejores medidas de la superioridad genética de toros y vacas individuales para rendimiento, rasgos de manejo y tipo en general.

### **Rasgos de Tipo Lineal y Habilidad Estandarizada de Transmisión (STA, por sus siglas en inglés)**

Los rasgos de tipo o conformación pueden ser utilizados por lecherías pura sangre y comerciales para abordar rasgos relacionados con la durabilidad de la vaca. Las Asociaciones de Razas califican a los animales en términos de rasgos de conformación basándose en una escala lineal que va de 1 a 50, en la que las puntuaciones de 1 y 50 representan los extremos opuestos de una escala biológica (por ej., estatura baja y alta, respectivamente). A partir de estas puntuaciones lineales, se calculan las evaluaciones genéticas y se representan como Habilidades Estandarizadas de Transmisión (STA) para todos los rasgos de tipo, excepto el tipo en general, el cual es representado como una PTA (PTAT).

- Las STAs son comparables con las PTAs puesto que denotan superioridad genética. Sin embargo, para las STAs, las variabilidades genéticas han sido estandarizadas.
- Para convertirla a una escala STA, la variabilidad genética entre los animales se “comprime” para rasgos que tienen una gran cantidad de variabilidad (por ej., estatura) y se “expande” para rasgos que tienen una baja cantidad de variabilidad genética (por ej., ángulo de pata).
- Las STAs varían de aproximadamente -4.0 a +4.0, pero debido a que las STAs son valores estandarizados, su rango relativamente amplio no puede ser utilizado para llegar a conclusiones acerca de si será fácil o difícil lograr el progreso genético para los rasgos lineales individuales.

### **Confiabilidad (REL)**

Las confiabilidades se calculan para diferentes rasgos para reflejar la cantidad de datos utilizados para calcular PTAs y STAs. Estos valores se representan como porcentajes que van de 0% a 99%. Un valor REL más alto indica que a medida que se añaden nuevos registros de hijas a la evaluación de un toro, los datos de dicho toro son más estables, lo cual significa que los productores verán menos cambios en las PTAs y STAs del toro con el paso del tiempo.

- Factores que afectan REL: REL de datos de pedigrí, REL de datos de hermanos, REL de datos de progenie y los registros individuales de desempeño de las vacas.
- Factores adicionales considerados en los cálculos de REL:

“Distribución de las hijas entre hatos – Los valores REL para toros con 100 hijas en 60 hatos son mayores que los valores REL para toros con 100 hijas en 10 hatos.

Heredabilidad – si todos los demás factores son iguales, el valor REL es más alto para aquellos rasgos con la más alta heredabilidad.

Valor predictivo relativo de información externa a Estados Unidos. Los registros de leche generados en los hatos lecheros de Canadá son más predictivos para las evaluaciones genéticas de Estados Unidos que los registros de hijas de los hatos de Nueva Zelanda.

Para toros Cornerstone de ABS (que sólo tienen datos de pedigrí), los valores REL típicos para rasgos de rendimiento son de 40-50%.

Para toros Genética a Toda Prueba de ABS (100 hijas en 60 o más hatos principalmente de Estados Unidos), típicamente los valores REL son de al menos 85%.

Para los Toros Diamante de ABS (1000 hijas lactantes), la REL es de 97-99% para los rasgos de rendimiento.

### **Rasgos de Rendimiento: Leche, Proteína y Grasa**

Para ofrecer flexibilidad y tomar en cuenta la variedad de programas de pruebas de leche que ahorran tiempo y trabajo en Estados Unidos actualmente, los datos de las pruebas individuales y los estimados para los días en que no se realizó una prueba se utilizan para calcular los rendimientos de lactancia en las primeras cinco lactancias para las vacas. Estos rendimientos calculados de lactancia son utilizados por USDA-AIPL para evaluar cinco rasgos de rendimiento diferentes: rendimientos de leche, proteína y grasa, así como porcentaje de grasa y proteína.

- PTAs para % de Proteína y % de Grasa representados como una diferencia de porcentaje de la base.
- Las PTAs de rendimiento de leche, proteína y grasa como libras de leche, proteína y grasa agregadas esperadas por lactancia, en promedio, para las hijas de toros individuales.

Los estudios han demostrado que en promedio, cada 10 libras de diferencia entre toros para PTA se asocia con 10 libras de diferencia para el promedio de rendimiento de proteína, leche y grasa por lactancia para sus hijas. Para hatos de mayor producción, los beneficios de utilizar genética de la mejor calidad típicamente son mayores que el promedio, con cada 10 libras de diferencia entre los toros para PTA siendo equivalentes a más de 10 libras de diferencia por lactancia para el promedio de rendimiento de proteína, leche y grasa de sus hijas.

**Traducción: los hatos de mayor producción obtienen una mayor ganancia al utilizar mejor genética.**



## **Conclusión**

*Este artículo discute el cálculo de PTA, STA, confiabilidad y los rasgos de rendimiento asociados con las evaluaciones genéticas trimestrales. El segundo artículo de esta serie de 2 partes resaltaré los rasgos de manejo, incluyendo Vida Productiva, Puntuación de Células Somáticas y Tasa de Preñez de Hijas así como Facilidad de Parto, Compuestos e Índices y ofreceré una respuesta a la pregunta del Millón de Dólares que aparece al principio de este artículo. Entender esta información y utilizarla para seleccionar toros ABS que valgan millones de dólares puede aumentar las utilidades de su lechería.*

## Respondiendo las Preguntas del Millón de Dólares sobre Rasgos Genéticos

*Por: Dr. Marj Faust, PhD,  
 Director de Investigación Externa de ABS*

Actualmente, el Profit Power de ABS incorpora evaluaciones genéticas de Estados Unidos a fin de proporcionar a la industria lechera las herramientas más actualizadas disponibles para la crianza de vacas rentables y libres de problemas. Este artículo es la segunda de una serie de 2 partes que describe dichas evaluaciones y le ofrece información clave necesaria para aprovechar el poder de Profit Power de ABS. Puede utilizar esta pieza de referencia y el Profit Power de ABS para seleccionar toros de ABS para desarrollar su hato lechero del "millón de dólares". Y como lo prometimos, daremos respuesta a la "Pregunta del Millón de Dólares" que hicimos en el primer artículo (Verano de 2005, Breeders Journal) de esta serie: "si PTA PL se expresa en a) porcentajes, b) lactancias, c) meses o d) número de veces que ha olvidado su aniversario."

### Rasgos de Manejo: Vida Productiva, Puntuación de Células Somáticas y Tasa de Preñez de las Hijas

Las evaluaciones genéticas de Estados Unidos incluyen varios rasgos de manejo que tienen por objeto proporcionar a las lecherías las herramientas genéticas clave necesarias para procrear vacas libres de problemas. Dichos rasgos incluyen: Vida Productiva (VP), Puntuación de Células Somáticas (PCS) y Tasa de Preñez de las Hijas (TPH). Estos rasgos tienen menores heredabilidades (10% y menos), lo cual significa que es más difícil lograr un progreso genético marcado. La selección genética considerando estos rasgos se aborda mejor utilizando un índice de determinación económica.

#### Vida Productiva (VP)

La VP se calcula utilizando dos tipos diferentes de datos: 1) datos reales de desecho y longevidad y 2) datos de riesgos correlacionados con VP. Este enfoque tiene por objeto mejorar la confiabilidad para VP, especialmente para toros cuyas hijas no han tenido suficiente tiempo u oportunidad para demostrar su habilidad para evitar el desecho.

<b>Facilidad de Parto del Toro de Servicio:</b>	<b>6% Dif.</b>	<b>92% Conf.</b>	<b>599 Obs.</b>
<b>Facilidad de Parto de las Hijas:</b>	<b>7% Dif.</b>	<b>65% Conf.</b>	<b>100 Obs.</b>
<b>Tasa de Preñez de las Hijas:</b>	<b>+0.7</b>	<b>66% Conf.</b>	
<b>Puntuación de Células Somáticas:</b>	<b>2.77</b>	<b>Vida Productiva: +3.8, 73% Conf</b>	

- Los rasgos correlacionados que contribuyen a la VP (enumerados desde la correlación más grande a la más pequeña con VP): TPH, CCS, Compuesto de Ubres, Facilidad de Parto de las Hijas, Facilidad de Parto del Toro de Servicio, Compuesto de Patas y Pezuñas, Rendimiento de Proteína, Leche y Grasa y Compuesto de Talla Corporal.
- Se considera que la VP se ha completado cuando las vacas llegan a los 7 años de edad. Una longevidad que exceda los 7 años no aporta información adicional a la VP.
- Se espera que los toros con VP PTA mayor procreen hijas que tengan más meses de vida en la lista de ordeño. Por ejemplo la VP PTA para 29H8538 DIE-HARD es de +2.7. Se espera que las hijas de DIE-HARD duren en el hato 2.7 meses más que las hijas de un toro con una VP PTA de 0.

#### Puntuación de Células Somáticas (PCS)

La PCS PTA es calculada por USDA-AIPL utilizando datos de puntuaciones de células somáticas de las primeras 5 lactancias como indicador de la resistencia a la mastitis. Cada punto completo de aumento en PCS representa una duplicación del conteo de células somáticas, de forma tal que un CCS de 25,000 corresponde a una PCS de 1.0, un CCS de 50,000 corresponde a una PCS de 2.0, y así sucesivamente. Debido a esta relación de duplicado entre el CCS y la PCS, no se recomienda utilizar diferencias en PCS para predecir diferencias de CCS entre los grupos de hijas de los toros.

<b>Facilidad de Parto del Toro de Servicio:</b>	<b>6% Dif.</b>	<b>92% Conf.</b>	<b>599 Obs.</b>
<b>Facilidad de Parto de las Hijas:</b>	<b>7% Dif.</b>	<b>65% Conf.</b>	<b>100 Obs.</b>
<b>Tasa de Preñez de las Hijas:</b>	<b>+0.7</b>	<b>66% Conf.</b>	
<b>Puntuación de Células Somáticas: 2.77, 80% Conf.</b>		<b>Vida Productiva: +3.8, 73% Conf</b>	

- Se espera que los toros con las menores PCS PTA tengan hijas con las menores PCS, menores conteos de células somáticas (CCS) y menores casos de mastitis.
- Para todas las razas, la base de población de la PCS es de 3.0. Así, un toro como el toro Jersey de ABS 29J3114 HALLMARK con una PCS PTA de 2.85, procreará hijas con una PCS más deseable que la población base.
- Las diferencias en PCS PTA entre los grupos de hijas de los otros son fáciles de predecir y son consistentes a pesar de la PCS/CCS de los hatos donde se manejarán las hijas.

### Tasa de Preñez de las Hijas (TPH)

La Tasa de Preñez de las Hijas (TPH) fue desarrollada por USDA-AIPL para abordar la infertilidad de las hembras en los programas de selección genética. Una de las principales ventajas de la TPH es que aborda todos los pasos fisiológicos que deben funcionar bien para que las vacas vuelvan a parir, desde la recuperación después del parto anterior hasta el mantenimiento de la preñez.

<b>Facilidad de Parto del Toro de Servicio:</b>	<b>6% Dif.</b>	<b>92% Conf.</b>	<b>599 Obs.</b>
<b>Facilidad de Parto de las Hijas:</b>	<b>7% Dif.</b>	<b>65% Conf.</b>	<b>100 Obs.</b>
<b>Tasa de Preñez de las Hijas:</b>	<b>+0.7</b>	<b>66% Conf.</b>	
<b>Puntuación de Células Somáticas:</b>	<b>2.77, 80% Conf.</b>	<b>Vida Productiva: +3.8, 73% Conf</b>	

- La TPH es el porcentaje de vacas no gestantes que quedan preñadas durante cada período de 21 días y es similar, aunque no exactamente igual, a las tasas de preñez calculadas para fines de manejo de hatos.
- La TPH incluye información para las lactancias 1 a 5 y por lo tanto toma en cuenta el desempeño reproductivo a lo largo de la vida productiva de las vacas.
- Las hijas de toros que tienen los más altos niveles de TPH TPA tienen más probabilidades que la población base de concebir durante un ciclo de celo dado.

Cada aumento de 1% en TPH se asocia con una reducción genética de 4 días abiertos.

### Facilidad de Parto

La Facilidad de Parto del Toro de Servicio (FPT) ha sido una parte importante de las evaluaciones genéticas en Estados Unidos desde hace más de 25 años. En 2002, USDA-AIPL introdujo la Facilidad de Parto de las Hijas (FPH). En estos momentos, las evaluaciones de Facilidad de Parto se recalculan en febrero y en agosto. Para FPT y FPH, los promedios de la población son de 8% para ganado Holstein y 5% para Pardo Suizo con cifras más bajas dentro de cada raza, indicando menos partos difíciles que el promedio. No se publican evaluaciones de facilidad de parto para ganado Jersey, debido a que los resultados de los estudios USDA-AIPL indican que la facilidad de parto no es una preocupación en esta raza.

<b>Facilidad de Parto del Toro de Servicio:</b>	<b>6% Dif.</b>	<b>92% Conf.</b>	<b>599 Obs.</b>
<b>Facilidad de Parto de las Hijas:</b>	<b>7% Dif.</b>	<b>65% Conf.</b>	<b>100 Obs.</b>
<b>Tasa de Preñez de las Hijas:</b>	<b>+0.7</b>	<b>66% Conf.</b>	
<b>Puntuación de Células Somáticas:</b>	<b>2.77, 80% Conf.</b>	<b>Vida Productiva: +3.8, 73% Conf</b>	

### Facilidad de Parto del Toro de Servicio (FPT)

- FPT representa la cantidad relativa de dificultad de parto (partos que requieren asistencia considerable) que se espera cuando los becerros de ciertos toros son paridos por vaquillas primerizas.
- FPT no es un valor genético.
- FPT es el indicador más útil al realizar apareamientos de vaquillas.
- No se recomienda limitar las selecciones únicamente a toros con el más bajo % de FPT (es decir, una dificultad de 5-6%). Esta restricción elimina innecesariamente a toros que tienen muchos otros rasgos importantes deseables.

Los toros designados como Toros ABS con Facilidad de Parto tienen una dificultad FPT de 7% o menor. Cuando las vaquillas están bien crecidas, los toros ABS con facilidad de parto son adecuados para los apareamientos típicos de vaquillas.

### Facilidad de Parto de Hijas (FPH)

- FPH expresa la cantidad relativa de dificultad de parto esperada cuando las hijas de un toro en particular paren a los 2 años.
- Para proteger contra una posible tendencia de mayor dificultad de parto en las vacas con el paso del tiempo, la FPH se aborda utilizando un índice de selección integral como TPI o NM\$.

### Compuestos de Tipo

Varios tipos de compuestos de tipo son calculados y publicados por la Asociación Holstein de Estados Unidos. Estos compuestos pueden ser útiles para identificar animales que se prediga transmitirán una combinación deseable de rasgos lineales en cuatro áreas distintas: 1) ubres 2) patas y pezuñas 3) talla corporal y 4) capacidad lechera.

HA 5/05	241 Dtrs	162 Herds	Rel. 84%			
		-2	-1	0	+1	+2
Type	2.58					
Udder Composite	2.42					
Feet & Legs Composite	1.71					
Stature	2.12	tail				
Strength	2.12	Strong				
Body Depth	2.34	Deep				
Dairy Form	1.43	Open				
Rump Angle	0.74	High Pins				
Thurl Width	3.37	Wide				
Rear Legs-Side View	0.14	Curved				
Rear Legs-Rear View	1.95	Straight				
Foot Angle	1.95	Steep				
Feet & Legs Score	1.78	High				
Fore Udder Attachment	2.12	Strong				
Rear Udder Height	4.32	High				
Rear Udder Width	3.92	Wide				
Udder Cleft	3.22	Strong				
Udder Depth	1.53	Shallow				
Front Teat Placement	0.89	Close				
Teat Length	2.76	Long				

- El Compuesto de Ubres incluye: unión de ubres delanteras, altura de ubres traseras, ancho de ubres traseras, profundidad de ubres, hendidura de ubres y colocación del pezón delantero.
- El Compuesto de Patas y Pezuñas incluye: patas traseras-vista lateral, patas traseras-vista trasera, ángulo de pezuña y puntuación de patas y pezuñas.
- El Compuesto de Talla Corporal incluye: estatura, fuerza, profundidad de cuerpo y ancho de anca.
- El Compuesto de Capacidad Lechera incluye: forma lechera y fuerza.

El Compuesto de Ubres y el Compuesto de Patas y Pezuñas fueron creados utilizando investigación de Holstein USA que determinó la mejor combinación de rasgos lineales de longevidad o vida productiva. Por lo tanto, los valores más grandes de estos dos rasgos de compuesto se asocian con una vida de hato más larga.

### Índices

Los índices de selección económica, tales como el Índice de Producción de Tipo (TPI) y Dólares de Mérito Neto (NM\$) son poderosas herramientas para abordar de forma simultánea varios rasgos con diferentes relaciones genéticas y valores económicos, puesto que estos índices incluyen PTAs para diferentes rasgos ponderados de acuerdo a sus valores económicos.

Los índices comúnmente disponibles incluyen:

- TPI de la Asociación Holstein de Estados Unidos
- Índice de Desempeño Jersey (JPI) de la Asociación Americana de Ganado Jersey
- Índice de Tipo de Producción (PTI) para otras marcas de proteína
- Dólares de Mérito Neto (NM\$), Dólares de Mérito Queso (CM\$) y Dólares de Mérito Líquido (FM\$) de USDA-AIPL.

<b>USDA 05/05 ('05)</b>	<b>Hijas 1345</b>	<b>Hatos 523</b>	<b>TPI +1697</b>
	<b>Libras</b>	<b>%</b>	<b>Conf.</b>
<b>Leche</b>	<b>+1095</b>		
<b>Proteína</b>	<b>+38</b>	<b>+0.02</b>	<b>98%</b>
<b>Grasa</b>	<b>+41</b>	<b>+0.01</b>	<b>98%</b>
<b>Mérito Neto</b>	<b>+434</b>	<b>Mérito Queso</b>	<b>+444</b>

La siguiente tabla muestra la importancia relativa de los rasgos individuales en TPI y NM\$. En este momento, existen sólo diferencias pequeñas entre TPI y NM\$ para la mayoría de los rasgos. Sin embargo, TPI da un énfasis considerablemente mayor al tipo general (PTAT).

	<b>Prot</b>	<b>Grasa</b>	<b>VP</b>	<b>PCS</b>	<b>Comp. Ubres</b>	<b>Comp. Patas y Pezuñas</b>	<b>Comp. Talla Corporal</b>	<b>Tipo</b>	<b>TPH</b>	<b>FP Toro de Servicio</b>	<b>Facilidad de Parto de las Hijas</b>
TPI	32	18	8	-5	10	5	-2*	13	5	0	-2
NM\$	33	22	11	-9	7	4	-3	0	7	-2	-2

- JPI para animales Jersey incluye (del más alto al más bajo en términos de ponderación económica relativa): Rendimiento de Proteína, Rendimiento de Grasa, Índice de Rasgos Funcionales, Vida Productiva, PCS e Índice Funcional de Ubres.

### **Conclusión**

Usted tiene ahora la respuesta a la pregunta "Millonaria" acerca de la VP PTA: se expresa en meses de vida productiva, y está preparado para responder millones de preguntas sobre genética lechera correctamente. Lo más importante es que al entender las evaluaciones genéticas actuales, puede utilizar esta información diariamente al seleccionar toros ABS millonarios que aumentarán las utilidades en su lechería.