

Estimación del Mérito Económico Relativo (MER) (*modificado set-2012*)

El MER es un índice que expresa el potencial genético de un animal en términos económicos. Se define como la *diferencia esperada (positiva o negativa) en Valor Económico (\$) durante toda la vida productiva del promedio de las hijas del animal evaluado con respecto al promedio del grupo de referencia o base genética*. A partir de Setiembre-2012 este índice incluye los rasgos de producción (leche, grasa y proteína), y los rasgos funcionales de score de conteo células somáticas, vida productiva y días abiertos. Para calcular el MER se debe asignar un valor económico a cada rasgo seleccionado y luego combinar los méritos genéticos de cada animal con sus respectivos valores económicos, de la siguiente manera:

$$MER = [v_1 \times PTA \text{ Leche} + v_2 \times PTA \text{ Grasa} + v_3 \times PTA \text{ Proteína} + v_4 \times PTA \text{ Células Somáticas} + v_5 \times PTA \text{ Días Abiertos} + v_6 \times PTA \text{ Vida Productiva}]$$

Los valores económicos (v_1, v_2, v_3, v_4 y v_5) representan la ganancia adicional esperada *por año calendario* y por unidad de incremento en PTA de cada uno de los rasgos incluidos en el índice. De esta manera el estimado obtenido de la fórmula arriba indicada correspondería a la diferencia en valor económico neto *por año calendario*. Para expresarlo en términos agregados de por vida, este estimado se multiplica por el promedio de vida productiva del grupo base, el cual fue 3.2 años para Holstein y 3.6 años para Jersey.

Idealmente el cálculo de estos valores económicos debe realizarse mediante un modelo bioeconómico que integre el ciclo productivo y reproductivo de una finca, en conjunto con parámetros económicos (p.e precios de insumos y productos). El modelo utilizado en la presente evaluación se describe en el documento adjunto (ver [modelo.pdf](#)). Este modelo se construyó utilizando la hoja electrónica Excel Versión

2003 en combinación con el programa especializado para simulación estocástica @RISK. El objetivo del modelo fue simular la productividad bioeconómica de un hato lechero durante un periodo de un año calendario, considerando los procesos de crecimiento de reemplazos, así como el ciclo productivo y reproductivo del hato en producción. Los parámetros de base utilizados para cada raza se describen en la siguiente hoja de Excel ([modelo.xls](#)) La unidad de simulación fue una vaca adulta pero los resultados pueden ser expresados tanto a nivel de unidad como de hato completo. El modelo se alimenta de distintas *variables de entrada*, las cuales son representadas por medio de distribuciones de probabilidad y/o funciones matemáticas. Los parámetros de base para estas distribuciones y funciones se obtuvieron, en su mayoría, del rendimiento real observado en las razas Holstein y Jersey de la zona con mayor población (BMH).

El valor económico de cada rasgo de acuerdo con los resultados del model se especifican en la tabla siguiente. En esta tabla se calcula además el MER correspondiente para 2 toros (1 Holstein y 1 Jersey) de acuerdo con los valores económicos correspondientes para cada raza.

	<u>PTA</u> <u>Leche</u> (kg)	<u>PTA</u> <u>Grasa</u> (kg)	<u>PTA</u> <u>Proteína</u> (kg)	<u>PTA Células</u> <u>Somáticas</u> log(ccs/1000)	<u>PTA</u> <u>Días</u> <u>Abiertos</u> (día)	<u>PTA Vida</u> <u>Productiva</u> (meses)	<u>X VP</u> <u>Grupo</u> <u>Base</u> (años)	<u>MER (\$/)</u>
<u>HOLSTEIN</u>								
Toro 014HO02146	321.0	20.4	17.2	0.42	0.40	-1.80	3.20	\$401.24
<i>Valor Económico</i> <i>(v) \$-kg PTA</i>	<i>-\$0.005</i>	<i>\$4.136</i>	<i>\$3.086</i>	<i>-\$10.921</i>	<i>-\$1.633</i>	<i>\$2.904</i>		
<i>valor relativo (%)</i>	-1.6	49.0	27.5	-2.7	-12.6	6.5		
<u>JERSEY</u>								
Toro 014JE00316	452.2	1.4	12.1	0.02	7.3	0.80	3.60	\$100.49
<i>Valor Económico</i> <i>(v) \$-kg PTA</i>	<i>-\$0.0200</i>	<i>\$4.689</i>	<i>\$3.117</i>	<i>-7.270</i>	<i>-\$1.438</i>	<i>\$4.152</i>		
<i>valor relativo(%)</i>	-5.9	49.5	24.8	-1.6	-9.9	8.3		

Como se observa los valores económicos obtenidos (por unidad de producto) son diferentes, siendo mucho mayor para la grasa y proteína en comparación con la leche fluida. Al expresarlos en términos relativos (%) se observa que los rasgos con mayor impacto relativo sobre el MER son el contenido de grasa y proteína, los que representan aproximadamente un 75% del MER mientras que células somáticas, días abiertos y vida productiva abarcan aproximadamente un 20% del MER.

Es importante aclarar que los valores económicos que se obtienen para cada rasgo dependen de varios factores, entre ellos los más importantes son:

- Precio real que recibe el productor por kg de producto entregado. En el modelo se asumió el sistema de pago utilizado por la Cooperativa Dos Pinos (actualizado a 2012). En dicho sistema el precio por kg de proteína y grasa es igual (\$4.60 /kg) y el de lactosa +minerales menor (\$3.74). El precio de leche por litro de leche entera (3.82% grasa, 3.21% proteína, 5.54% lactosa y minerales) sería de \$0.53. El precio por kg de sólidos sería de \$4.22.
- Costos de Producción. El modelo incluye costos estimados de crianza, alimentación, administración, mano de obra, tratamientos, etc bajo condiciones locales según se detalla en el documento adjunto.
- Variación (genética y fenotípica) observada en los rasgos. En el modelo estos parámetros se especificaron de acuerdo con la variación (genética y fenotípica) real observada en la población local.
- Correlaciones (genéticas y genotípicas) entre rasgos. En el modelo estos parámetros se especificaron de acuerdo a los valores reales observados localmente.

Las desviaciones estándares y correlaciones entre los rasgos de producción incluidos en el índice fueron las siguientes:

Correlaciones genéticas (bajo diagonal) y fenotípicas (sobre diagonal)

<u>Rasgo</u>	<u>D.E Fenotípica</u>	<u>Leche</u>	<u>Grasa</u>	<u>Proteína</u>
<u>Raza Holstein</u>				
Kg Leche	2100	1.00	0.82	0.95
Kg Grasa	61.2	0.49	1.00	0.82
Kg Proteína	59.7	0.81	0.59	1.00
<u>Raza Jersey</u>				
Kg Leche	1393	1.00	0.86	0.94
Kg Grasa	57.01	0.49	1.00	0.88
Kg Proteína	48.01	0.81	0.59	1.00

Debe notarse que, aunque el precio recibido por grasa y proteína es igual, el valor económico de la grasa en el índice resulta mayor porque en la población que se analiza se observa una mayor varianza genética aditiva (mayor heredabilidad) para grasa que para proteína (0.23 vs 0.17). Es decir, se esperaría una mayor respuesta a selección por grasa que por proteína.

Por último, es importante notar que los valores económicos que se asumen en esta evaluación corresponden a la situación “promedio” descrita para cada raza. Se esperaría que estos valores cambien dependiendo de los factores mencionados arriba (p.e., precios de insumos y sistemas de pago). En futuras evaluaciones podría considerarse el cálculo de valores económicos específicos para distintas circunstancias (pe. dependiendo del sistema de pago).