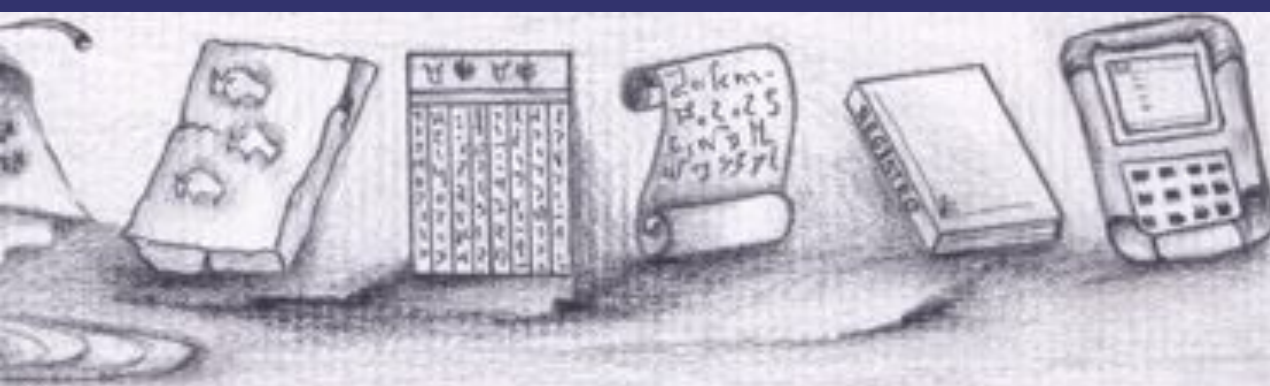


# Manejo de información zootécnica en hatos lecheros

Evaluación genética de ganado Holstein de Antioquia



Mario Fernando Cerón-Muñoz  
Ana Cristina Herrera Ríos  
Óscar David Múnera Bedoya  
Camila Rodríguez Quintero  
Alejandro Díaz Giraldo  
Óscar David Vergara Garay

Ciencias Animales

# Manejo de información zootécnica en hatos lecheros

Evaluación genética de ganado Holstein de Antioquia



Cerón-Muñoz, MF; Herrera Rios, AC; Múnera Bedoya, OD;  
Rodríguez Quintero, C; Díaz Giraldo, A; Vergara Garay, OD  
Manejo de información zootécnica en hatos lecheros: evaluación  
genética de ganado Holstein de Antioquia / Mario Fernando Cerón-  
Muñoz, Ana Cristina Herrera Ríos, Óscar David Múnera Bedoya,  
Camila Rodríguez Quintero, Alejandro Díaz Giraldo, Óscar David  
Vergara Garay. - Medellín, Colombia: Editorial Biogénesis, [2014]

36 p.: il; 17X24 cm

Incluye referencias bibliográficas e índice

ISBN: 978-958-8848-48-8

1. Mejoramiento genético. 2. Ganado lechero

005

© Cerón-Muñoz MF; Herrera RC; Múnera BO; Rodríguez QC; Díaz GA; Vergara GO

Primera Edición: Febrero de 2014

ISBN: 978-958-8848-48-8

Autores:

Zoot. Dr. Mario Fernando Cerón-Muñoz

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Zoot. MsC. Ana Cristina Herrera Ríos

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Zoot. Estudiante de Doctorado Óscar David Múnera Bedoya

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Estudiante de Zootecnia Camila Rodríguez Quintero

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Zoot. Alejandro Díaz Giraldo

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia

Zoot. Dr. Óscar David Vergara Garay

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba

Ilustraciones:

Giselle Bernal Echavarría

Corrección de texto:

Diego García Sierra

Evaluación de contenido:

Martha Olivera Angel

Zulma Tatiana Ruiz Cortés

Diseño y diagramación en  $\LaTeX$ :

Mario Fernando Cerón-Muñoz

Asesoría en Diseño:

Sandra María Arango Mejía

Todos los derechos reservados; puede ser reproducido en todo o en parte y por cualquier medio, citando la fuente. Esta publicación hace parte del proyecto “Evaluación genético-económica de bovinos Holstein en sistemas de producción de leche en Antioquia”, contrato 115-502-2684 entre Colciencias, Corporación Antioquia Holstein, Universidad de Antioquia, Universidad de Córdoba y Universidad de la Florida.



©Fondo Editorial Biogénesis

Universidad de Antioquia

Facultad de Ciencias Agrarias

Ciudadela de Robledo, Carrera 75 No 65-87

Medellín, Colombia

## Prólogo

En los sistemas de producción bovina se requiere implementar estrategias que apliquen principios biológicos, matemáticos y económicos para optimizar la productividad. Para esto es necesaria la constante observación, la permanente toma de datos y el acertado análisis de todos los eventos que ocurren dentro de la empresa para tomar decisiones de manera acertada.

Para tomar decisiones acertadas en el manejo, la nutrición, la sanidad, el mejoramiento genético y la reproducción de un hato, se requiere hacer control productivo, reproductivo, sanitario y genealógico mediante prácticas rutinarias de toma de datos y el uso de un adecuado sistema computacional para la captura de información y su posterior análisis zootécnico.

Este manual contiene algunos aspectos relacionados con la toma de datos de las fincas. Adicionalmente, deseamos presentarles a los lectores nuestro programa de control lechero y evaluación genética de animales Holstein de Antioquia, incluyendo la lista de toros y vacas genéticamente superiores para producción e ingreso por venta de leche.

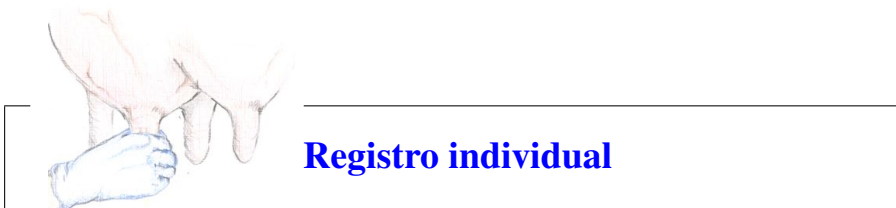
*Mario Fernando Cerón-Muñoz*  
Zootecnista, Dr.

Título de la obra de la portada: **Evidencia.**

La pregunta del por qué lleva siempre al hombre a descubrimientos impensables; a veces el raciocinio humano no alcanza a escudriñar y a dar certeza de lo que se observa, y se hace necesario guardar evidencias sobre los sucesos.

Lo que no se tiene en cuenta es que estas evidencias son semillas infinitas que van marcando un camino hacia una verdad cuantitativa del pensamiento, donde simplificar la vida misma en números y letras da la certeza de una verdad impoluta hacia los resultados esperados, llevando a superar expectativas, mejorando y potencializando todo aquello que vemos como un reto.

*Giselle Bernal*  
Zootecnista



Toda empresa ganadera debe identificar los animales y recolectar la información pertinente de todos los eventos productivos, sanitarios y reproductivos que se generan en la finca; más aún en las ganaderías de leche, donde ocurren una serie de eventos específicos día a día.

Un registro individual de vaca muestra un resumen escrito y ordenado de los eventos ocurridos en la vida de un animal. De su correcta elaboración y presentación dependerá el éxito en el control, la trazabilidad y la toma de decisiones en el manejo del hato.

En general, no existe un modelo de registro individual de la vaca lechera, pero es importante buscar orientación para elaborar los formatos y capturar de información clara, sencilla y verdadera.

Antes de obtener la información de los aspectos relacionados con la hoja de vida de vaca, es primordial que todo animal tenga una identificación con un número único en el hato, el cual debe estar plasmado en una chapeta, en marcas con hierro o en dispositivos electrónicos. Hay que tener en cuenta que en Colombia existe el programa oficial de identificación de bovinos, llamado *identifICA*, que busca la trazabilidad de bovinos mediante el uso de chapetas y microchips con numeración única nacional.





A continuación se darán orientaciones generales sobre la información de mayor importancia que se debe incluir en el registro individual de la vaca:

🌿 Datos reproductivos

- 🌿 Fecha de nacimiento
- 🌿 Fechas de ocurrencia de parto
- 🌿 Orden o número de parto
- 🌿 Fechas de ocurrencia de calores no servidos
- 🌿 Fechas de ocurrencia de servicios, con la respectiva identificación del macho utilizado

- ✦ Fechas de realización de exámenes reproductivos, con su diagnóstico
- ✦ Fecha de aplicación de tratamientos reproductivos, con los medicamentos utilizados (especificando nombre, cantidad y vía de aplicación)
- ✦ Información detallada de abortos (fechas y hallazgos)
- ✦ Cálculos a partir de los datos reproductivos
  - ✦ Días abiertos (DA)
  - ✦ Intervalos entre partos (IEP)
  - ✦ Edad al primer parto (EPP)
- ✦ Datos genealógicos
  - ✦ Identificación del animal en la finca
  - ✦ Identificación del animal en la asociación (si pertenece a alguna asociación de criadores)
  - ✦ Numeración del sistema nacional de identificación (*identifICA*), si la tiene
  - ✦ Raza o grupo genético
  - ✦ Sexo
  - ✦ Identificación de padre y madre con número de registro
  - ✦ Raza o grupo genético de la madre
  - ✦ Raza o grupo genético del padre
  - ✦ Identificación de las crías
  - ✦ Sexo de las crías

- ✦ Identificación del padre de la cría (nombre, identificación de la pajilla, nombre comercial y de asociación, etc.)
- ✦ Raza o grupo genético de las crías
- ✦ Datos de crecimiento, tipo y conformación
  - ✦ Peso al nacimiento
  - ✦ Fecha y peso del destete
  - ✦ Peso y edad al primer servicio
  - ✦ Control de pesaje a diversas edades, con su respectiva fecha y forma de medición (báscula o cinta métrica)
  - ✦ Condición corporal, con su respectiva fecha de medición
  - ✦ Resultados de las evaluaciones de tipo y conformación, con su respectiva fecha
- ✦ Datos de producción (información que se repite a cada parto)
  - ✦ Fechas de ocurrencia de parto
  - ✦ Fecha del primer control lechero
  - ✦ Producción de leche en el primer control lechero
  - ✦ Fechas y producciones de leche en cada uno de los controles lecheros
  - ✦ Dietas recibidas y eventualidades observadas durante el control lechero
  - ✦ Resultados de las muestras de leche (grasa, proteína, recuento de células somáticas, lactosa, MUN, entre otras)
  - ✦ Días en leche (DEL)
  - ✦ Fecha de secado

- ✦ Causa de secado (por baja producción de leche, por preparación para el parto siguiente o por enfermedad)
- ✦ Salud del animal
  - ✦ Datos sanitarios desde el nacimiento y en cada uno de los partos
  - ✦ Enfermedades y tratamientos, con las respectivas fechas
  - ✦ Vacunaciones de control oficial o endémicas
  - ✦ Monitoreo de mastitis
  - ✦ Presencia de mastitis clínica, fechas y tratamientos
  - ✦ Vacunaciones de control oficial o endémicas
  - ✦ Control de parásitos, podales y otras

Es ideal que toda la información sea consignada en formatos de registro por personal técnico idóneo; preferiblemente se debe utilizar un programa computacional ganadero. Esta información adquiere importancia cuando es analizada y se tiene una adecuada y oportuna asesoría en la toma de decisiones.

La rutina de toma de información de producción y calidad de leche es conocida como control lechero, y está regulada por el ICAR (Comité Internacional para el Registro Animal), el cual plantea diferentes formas y métodos dependiendo de los recursos físicos y financieros, así como de las características de la especie y del sistema de producción.

A continuación indicamos los aspectos más relevantes de un programa de control lechero:

- ✦ Controlar todas las hembras que estén en producción y que tengan más de 5 días de paridas
- ✦ Antes del pesaje de leche se deben calibrar y limpiar todos los equipos utilizados para la medición

- ✦ Tener el listado de vacas que se van a controlar
- ✦ Informar a los ordeñadores que el ordeño debe ser a fondo y explicar el procedimiento que se realizará durante el control lechero

Los implementos necesarios son:

- ✦ El listado de vacas en producción, con información previa como:
  - ✦ Si es el primer control lechero, debe estar registrada la información relacionada con el parto
  - ✦ Producción de leche en el pesaje inmediatamente anterior
  - ✦ Días en leche
  - ✦ Información de inseminaciones, abortos y enfermedades ocurridas en el periodo entre controles
- ✦ El listado de vacas que fueron controladas en el pesaje anterior, pero que ya no se encuentran en el lote de vacas en producción
  - ✦ Cuando se pasan vacas a otro lote de producción, se debe informar la fecha de cambio y el criterio para hacerlo
  - ✦ Si se secó una vaca, debe indicarse la fecha de secado y la causa de secado
  - ✦ Si una vaca salió de la finca, debe especificarse la causa (muerte, venta, traslado) y la fecha
- ✦ En el caso de ordeño manual, se requieren básculas con baldes adecuados para pesaje de leche
- ✦ En el caso de ordeño mecánico, se requieren medidores de leche



Si se toman muestras de leche para verificar su calidad composicional y sanitaria, se requiere:

- ✦ Tubos para las muestras de leche, con las especificaciones del respectivo laboratorio
- ✦ Marcadores de tinta no borrrable
- ✦ Geles y neveras de icopor para el transporte de muestras
- ✦ Guantes
- ✦ Conservantes químicos suministrados por el respectivo laboratorio de leche cruda
- ✦ En el caso de ordeño mecánico, se requieren medidores que permitan extraer la muestra de leche de todo el ordeño de la vaca
- ✦ En el caso de ordeño manual, se requiere un balde, una báscula de reloj o electrónica, cucharones para homogenizar la leche y toallas desechables para limpiar los recipientes



Si se toman muestras de leche para verificar su calidad composicional y sanitaria, se debe:

- ✦ Seguir el protocolo establecido por el laboratorio de calidad de leche donde se envíen las muestras
- ✦ Garantizar la cadena de custodia de la muestra desde el ordeño hasta la recepción de la muestra en el laboratorio
- ✦ Verificar que toda la información de la muestra lleve el nombre de la finca, identificación de la vaca, código de la muestra, fecha y hora de toma de la muestra y persona que la tomó la muestra

En el día del control lechero se puede realizar simultáneamente la prueba CMT (Californian Mastitis Test) para identificar los animales con posible mastitis subclínica. Para obtener información sobre la interpretación del CMT, se puede leer el manual de buenas prácticas de ordeño de Ortiz et al. (2013).

## 1.1. Periodo de lactancia y secado

Se entiende como el periodo de lactancia el tiempo que va desde el parto hasta que la vaca deja de producir leche o es inducida a dejar de hacerlo. El periodo puede variar dependiendo de la raza, el estado nutricional, el estado sanitario, el manejo y el potencial genético.

Se conoce como fecha de secado al día en que la vaca se deja de ordeñar. A partir de esta fecha hasta la fecha del siguiente parto, se conoce como periodo seco.

## 1.2. Cálculo de la producción de leche por lactancia

Para calcular la producción de leche en una lactancia, se puede utilizar el método recomendado por el ICAR, el cual no realiza ajustes al inicio y al final de la lactancia y tiene en cuenta los promedios de los pesajes de leche. Realicemos el cálculo con la información de producción de leche de la vaca 7510212 – *Margarita*, cuyas fechas de parto y secado fueron:

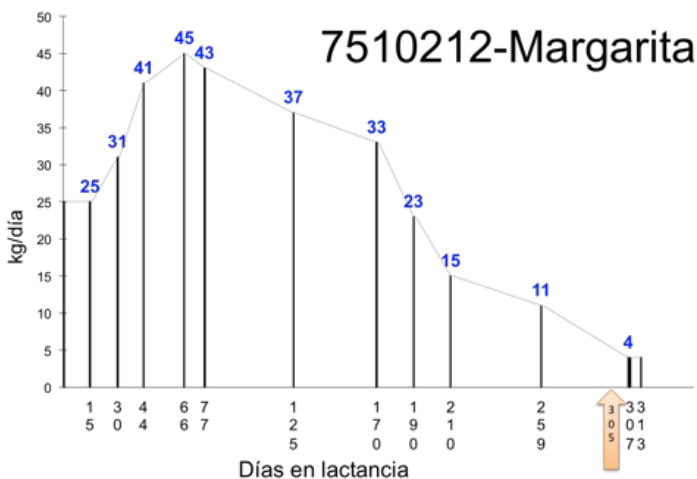
Producción de leche		
Nombre	Fecha de parto	Fecha de secado
7510212 – <i>Margarita</i>	12/01/10	21/11/10

Veamos los datos de producción de leche durante esta lactancia:

Producción de leche				
Nombre	Fecha	Días en leche	Intervalo	Producción
7510212 – <i>Margarita</i>	12/01/10	0	0	Parto
7510212 – <i>Margarita</i>	27/01/10	15	15	25
7510212 – <i>Margarita</i>	11/02/10	30	15	31
7510212 – <i>Margarita</i>	25/02/10	44	14	41
7510212 – <i>Margarita</i>	19/03/10	66	22	45
7510212 – <i>Margarita</i>	30/03/10	77	11	43
7510212 – <i>Margarita</i>	17/05/10	125	48	37
7510212 – <i>Margarita</i>	1/07/10	170	45	33
7510212 – <i>Margarita</i>	21/07/10	190	20	23
7510212 – <i>Margarita</i>	10/08/10	210	20	15
7510212 – <i>Margarita</i>	28/09/10	259	49	11
7510212 – <i>Margarita</i>	15/11/10	307	48	4
7510212 – <i>Margarita</i>	21/11/10	313	6	Secado



7510212 – *Margarita* tuvo una lactancia de 313 días. Para el cálculo de la producción de leche total, observemos detalladamente la siguiente figura:



Podemos dividir el cálculo de la producción de leche en tres momentos:

El primer momento está dado por la producción de leche medida en el primer control (25lt), que se multiplica por el tiempo transcurrido desde el parto hasta el primer control (15 días). Cabe aclarar que la hembra produce calostro en sus primeros días, pero como criterio para el cálculo se asumió como si fuera leche.

$$Leche = 25 \times 15 = 375lt$$

El segundo momento está dado por los promedios de producciones de leche entre controles, multiplicados por el número de días transcurridos entre controles.

$$Leche = \left(\frac{31}{25} \times 15\right) + \left(\frac{41+31}{2} \times 14\right) + \dots + \left(\frac{4+11}{2} \times 48\right) = 7786lt$$

El tercer momento está dado por la producción de leche en el último control, multiplicado por el tiempo transcurrido desde el último control hasta el secado.

$$Leche = 4 \times 6 = 24lt$$

El cálculo de la producción de leche en los 313 días que duró la lactancia fue:



$$Leche_{total} = 375 + 7786 + 24 = 8185lt$$

El lector puede realizar otro tipo de cálculos para la producción de leche o para sus constituyentes (grasa, proteína, etc.). Es muy común hacer el cálculo de la producción de leche hasta los 305 días, pues es una medida ampliamente utilizada en razas especializadas y permite hacer una comparación de animales en un periodo de lactancia adecuado. Otros ejemplos y cálculos para producción de leche a 305 días se pueden encontrar en Cerón et al. (2013).

### 1.3. Parámetros composicionales de la leche

La cantidad y calidad nutricional de la leche varía en el tiempo de lactancia y de vida de la vaca por razones fisiológicas, genéticas, sanitarias, nutricionales y de manejo. Los retos de los productores se centran en mantener altos niveles de producción en todo el periodo de producción y buscar el máximo de eficiencia económica.

La leche contiene grasa, proteína, lactosa, minerales, vitaminas y agua y es un producto de alto valor nutritivo. En Colombia, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR, 2012) estableció, en la resolución 000017 que uno de los criterios para el pago de la leche cruda al productor es la calidad composicional, dependiendo de la región de producción, de la siguiente forma:

-  Región 1. Conformada por los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Quindío, Risaralda, Caldas, Nariño, Cauca y Valle del Cauca. El pago está dado por los gramos de proteína (\$18.27/gr) y de grasa (\$6.09/gr) o por los gramos de sólidos totales (\$6.46/gr)
-  Región 2. Conformada por los departamentos de Cesar, la Guajira, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba, Chocó, Magdalena, Norte de Santander, Santander, Caquetá, Tolima, Huila, Meta, Orinoquía y Amazonia. El pago está dado por los gramos de proteína (\$16.48/gr) y de grasa (\$5.49/gr) o por los gramos de sólidos totales (\$6.14/gr)

Adicional al pago recibido por la venta de leche, el productor debe monitorear los constituyentes de la leche, porque estos son el reflejo de la calidad nutricional, sanitaria, higiénica, de manejo y del potencial genético de su hato.



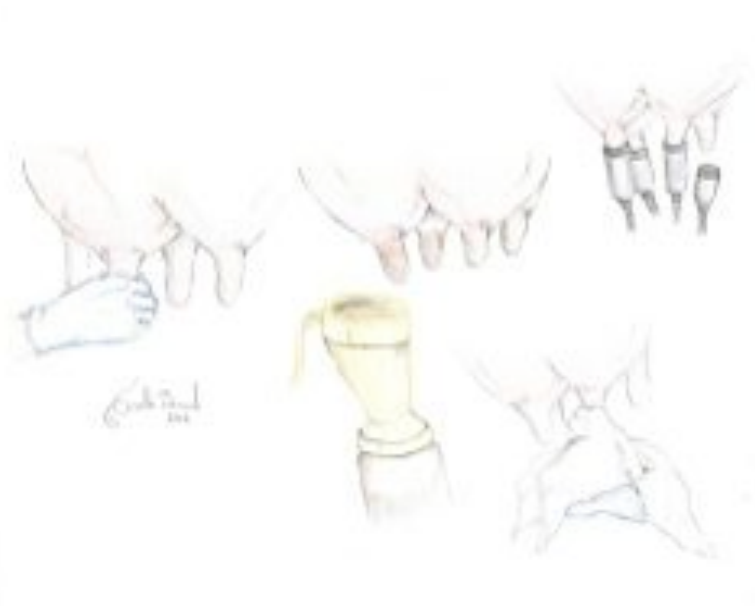
#### **1.4. Calidad sanitaria de la leche**

Hace referencia a la leche producida por una vaca saludable o enferma. Una de las enfermedades de mayor frecuencia en vacas lecheras es la mastitis, la cual es causada por problemas infecciosos, traumáticos o tóxicos.

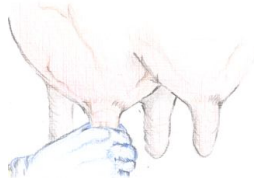
La infección intramamaria es la principal causa de aumento del recuento de células somáticas. Es probable que el recuento en las vacas sanas esté por debajo de 100.000 células/ml (Gaviria, 2007); sin embargo, este umbral puede variar dependiendo de factores genéticos, del nivel de producción, del estado de lactancia, de la edad y número de partos de la hembra, entre otros factores.

Un umbral diferente puede ser elegido en función de los objetivos específicos. La principal ventaja de utilizar un valor particular en un rebaño radica en la posibilidad que ofrece para hacer comparaciones

dentro de un rebaño o entre varios, con el fin de seguir la evolución de la infección intramamaria en el tiempo. Un umbral de 200.000 células/ml es usado con frecuencia en la literatura.







## Genética: producción y valor económico de la leche

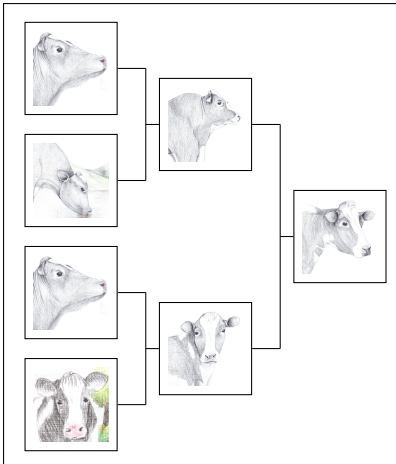
La producción de leche y sus constituyentes, la ganancia de peso, las características de tipo, conformación entre otras características, hacen parte del fenotipo de un animal. Este fenotipo depende de la genética del individuo y de todos los factores del entorno que influyen para que muestre su potencial genético, como la alimentación, el manejo, el clima, entre otros. Las mediciones del fenotipo ingresadas en los libros de registro de los animales pueden ser valoradas genéticamente mediante la aplicación de un modelo estadístico que permita identificar la diferencia genética entre individuos. Un modelo estadístico de evaluación genética tiene en cuenta:



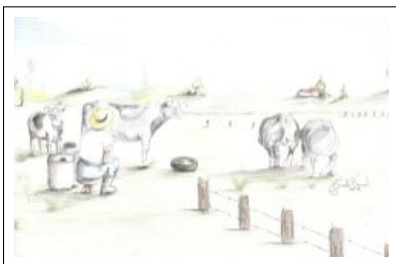
**Registro:** Representa aquellas características cuantificadas y que son el objetivo del programa de mejora genética. Por ejemplo: Producción de leche, calidad composicional de la leche, resistencia a enfermedades, ganancias de peso, características reproductivas, características de tipo funcional y conformación corporal



**Efectos de entorno cuantificado o cualificado:** Son los factores ambientales que afectan la expresión de la genética, como el efecto de la época, la edad, el clima, el manejo de los animales (nutricional, reproductivo, sanitario, etc.)



**Efectos genéticos registrados:** Los factores genéticos están dados por la herencia (transmisión de características morfológicas y bioquímicas de la generación paternal a sus descendientes). Estos son incluidos en el modelo genético mediante la construcción de genealogías, la inclusión de información de marcadores moleculares y otros mecanismos



**Efectos de entorno o genéticos que no fueron cuantificados:** Es el conjunto de efectos que no fueron incluidos en el modelo o no fueron observados y que son conocidos como efectos residuales o error experimental

En conclusión, un modelo genético está conformado por:

**Fenotipo**= Genética + Ambiente




**Registro**= Factores genéticos + Factores no genéticos + Error

Este modelo permite predecir el valor genético del animal. En ganado de leche, estas predicciones genéticas se conocen como Habilidad Predicha de Trasmisión (HPT) o en inglés predicted transmitting abilities (PTA) e indican el mérito genético que un animal le transmite a su descendencia. En otras palabras, la HPT o la PTA son predicciones expresadas como




diferencias en el desempeño de progenies de determinado ancestro con respecto al desempeño promedio de todas las progenies.

El PTA es una medida de la superioridad o inferioridad promedio que transmite un(a) reproductor(a) a su descendencia, con relación a la base genética. Si un toro tiene un PTA para producción de leche de +2 kg/día, esto quiere decir que si utilizamos este toro, esperaríamos que sus hijas produzcan 2kg/día más que el promedio de producción de leche de todas las hembras pertenecientes a la nueva generación.

El PTA va acompañado de su confiabilidad. la cual representa la asociación entre un valor genético predicho de un reproductor y su valor genético real. Su valor varía de 0 a 1; entre más próximo al 1, más confiable es el valor del PTA. Veamos el siguiente ejemplo en ganado lechero: Si se desea utilizar semen de tres toros cuya evaluación genética para producción de leche arrojó estos resultados:

-  Toro A con HPT +2 L/día
-  Toro B con HPT +0 L/día
-  Toro C con HPT -2 L/día

Si utilizamos los tres toros como reproductores, en la generación siguiente espararíamos:

-  Las hijas del toro A producirán 2 L/día más que el promedio de la población
-  Las hijas del toro B no contribuirán al aumento de la producción de leche
-  Las hijas del toro C producirán 2 L/día menos de leche que el promedio de su generación.

A continuación presentamos los resultados de la evaluación genética de animales Holstein de Antioquia, la cual fue realizada gracias al programa de control productivo y del manejo de registros de las ganaderías que hacen parte de la Corporación Antioquia Holstein y el



grupo GaMMA de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia. Este programa contó con el apoyo económico del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), la Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegan-FNG) del 2007 al 2011, de Colciencias desde el 2011 hasta el 2013 y del CODI-Universidad de Antioquia.

Esta es la cuarta evaluación genética de toros y vacas Holstein para producción de leche, y la primera evaluación genético-económica para producción de leche y sus constituyentes, según el sistema de pago, según la resolución 000017 de 2012 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, por el cual se establece el sistema de pago de leche cruda al proveedor.

Presentamos en este catálogo los valores genéticos de los mejores animales evaluados, expresados en valores de Habilidad Predicha de Trasmisión (HPT o PTA). Estos PTA se expresaron en kilogramos/día de leche e ingresos en pesos/día de venta de leche.

## **2.1. Control lechero**

El control lechero se realizó en 40 haciendas ubicadas al norte y oriente de Antioquia mediante visitas mensuales y en los dos ordeños (AM y PM). De la leche obtenida de cada animal en cada ordeño se colectó una muestra para ser analizada en la misma finca con un equipo portátil de marca Ekomilk, el cual permite obtener las valoraciones individuales de grasa, proteína y sólidos totales de la leche. Adicionalmente, se tuvo en cuenta la información de fechas de parto, secado, estado sanitario y otras observaciones. Para esta cuarta evaluación genética se incluyeron 28 haciendas de las 40 participantes del programa. Se incluyeron 8579 animales en la genealogía y 7185 lactancias correspondientes a 3093 vacas con producciones desde noviembre de 2007 hasta septiembre de 2012.

## **2.2. Análisis genéticos**

Se utilizaron modelos de evaluación genética denominados “día del control o test day”, en los cuales se consideró la producción de leche en los meses 2, 4 y 7 de la lactancia. La evaluación por esta metodología se

viene realizando en varios países porque permite acelerar el proceso de evaluación genética, ya que no es necesario esperar la finalización de la lactancia de una hembra para que esta sea incluida en las evaluaciones. También se obtiene mayor precisión en la modelación de los efectos ambientales que interfieren en la producción de leche, como grupo de manejo, número de ordeños, mes y año de parto, edad y rebaño (Jamrozik y Schaeffer, 1997).

La evaluación se realizó mediante un modelo animal, utilizando el programa computacional Multitrait Derivative Free REML (MTDFREML), desarrollado por Boldman et al. (1995).



Las producciones medias para las características evaluadas fueron:

Promedios de leche, grasa, proteína e ingreso diario por venta de leche en vacas Holstein de Antioquia, a lo largo de la lactancia			
Parámetro	Mes 2	Mes 4	Mes 7
Leche kg/día	26.2±7.4	23.1±6.8	18.6±5.8
Grasa kg/día	0.83±0.2	0.76±0.2	0.65±0.2
Proteína kg/día	0.77±0.2	0.68±0.2	0.55±0.2
Ingreso \$/día	19320±5282	17090±4970	14110±4285

### 2.3. Catálogo de toros y hembras evaluadas

El siguiente catálogo presenta la lista de los mejores toros y vacas para producción de leche e ingreso por venta de leche, con su respectivo valor de PTA y el valor de confiabilidad.

El valor de PTA presentado en este catálogo está dado por un índice que ponderó los tres puntos evaluados durante la lactancia (segundo, cuarto y séptimo mes), así:

-  El índice para producción de leche: 33 % del PTA de leche en el segundo mes, 22 % del PTA de leche en el cuarto mes y 45 % del PTA de leche en el séptimo mes.
-  El índice para ingreso por venta de leche, según la función de pago: 27 % del PTA de ingreso en el segundo mes, 22 % del PTA de ingreso en el cuarto mes y 51 % del PTA en el séptimo mes.

Por consiguiente, se recomienda utilizar como reproductores a los individuos con PTA positivo para leche o para ingreso. En las siguientes páginas se muestra el listado de los mejores machos y las mejores vacas, que al ser utilizados como reproductores tendrían hijas superiores para leche e ingreso por venta de leche que el promedio de la siguiente generación.

Mejores toros para producción de leche			
Nombre	Registro	País	PTA y confiabilidad para leche
GG_ADDISON_SATIRE	207641905	USA	2.02(68 %)
WIL_HART_E_LOUIE_ET	2296159	USA	1.67(87 %)
FUSTEAD_EMORY_BLITZ_ET	17013604	USA	1.66(84 %)
HORIZONTES_PETE_ANDINO	750012112	COL	1.54(67 %)
EASTVIEW_EMORY_EQUITY_ET	2290597	USA	1.5(57 %)
HENKESEEN_HILLCREST_ET	17060552	USA	1.46(85 %)
CICLÓN_ET		COL	1.37(68 %)
MOHRFIELD_FORM_TRADEMARK_ET	120547278	USA	1.31(78 %)
CHEL_BROOK_ROTATE_SCRIPT_ET	2028417	USA	1.3(52 %)
MJR_BLACKSTAR_EMORY_ET	2114601	USA	1.29(88 %)
JENNY_LOU_MARSHALL_P149_ET	122274798	USA	1.28(77 %)
WA_DEL_BUBBA_ET	2229383	USA	1.28(56 %)
FERRARI		COL	1.2(68 %)
TOWERVIEW_ACRES_TALISMAN_ET	17103268	USA	1.2(53 %)
MOROVILLE_CHES_BRETON_ET	2252058	USA	1.2(45 %)
WEAVERLINE_BENCH_EDDIE_ET	2245673	USA	1.17(78 %)
FUSTEAD_BLACKSTAR_BUSTER_ET	2120484	USA	1.14(60 %)
BOMAZ_DONALD_DUCK_ET	2141906	USA	1.13(61 %)
CANYON_BREEZE_STORM_ATOM_ET	129573030	USA	1.13(59 %)
COLOMBIANO		COL	1.13(58 %)
WELCOME_GARTER_ET	17131025	USA	1.12(86 %)
VISION_GEN_MARION_MARTY_ET	62555697	USA	1.12(42 %)
MR_HEATHERSTONE_JAYVEE_ET	17134146	USA	1.11(56 %)
BE_WARE_JUROR_GENO	2283609	USA	1.08(79 %)
EMERALD_ACR_SA_T_BAXTER	132973942	USA	1.07(49 %)
PAGEN_ERNWOOD_DANE_ET	17007935	USA	1.06(49 %)
ETAZON_ADDISON_ET	839380546	NLD	1.04(51 %)
B_HIDDENHILLS_MARK_O_POLO	1986558	USA	1.03(60 %)
TORNADO		COL	1.03(59 %)
ROBTHOM_INTEGRITY_ET	2150948	USA	1.02(81 %)
CORCEGA_TT_FAMOSO_ROJO	750010042	COL	1.02(71 %)
LONG_HAVEN_SAMBO_ET	2129064	USA	1.01(59 %)
HANOVERHILL_RAIDER_ET	390409	CAN	0.99(61 %)
MY_JOHN_BW_MARSHALL_ACE_ET	131044247	USA	0.98(62 %)
CAROL_PRELUDE_MTOTO_ET	6001001962	ITA	0.98(54 %)
TUTANKHAMÓN		COL	0.96(66 %)
PARADISE_R_INT_TRUMAN_ET	2290270	USA	0.96(54 %)
O_BEE_MANFRED_JUSTICE_ET	122358313	USA	0.95(71 %)
EASTVIEW_IMAGE_ET	2137657	USA	0.95(58 %)
OSEEANA_INTEGRITY_ACE_ET	130031495	USA	0.95(54 %)
STRAIGHT_PINE_ELEVATION_PETE	1635843	USA	0.95(52 %)
WILBUR	2184527	USA	0.95(30 %)
OVEJAS_BELL_CANCELLER	750010908	COL	0.94(51 %)
ROCKALLI_SON_OF_BOVA	1665634	USA	0.92(45 %)
BEYERCREST_JUDD_ET	50425871	USA	0.91(58 %)
HI_VAL_LEADMAN_BRAVE_ET	2158666	USA	0.91(54 %)
ZIELLAND_ZEBO	2137511	USA	0.89(66 %)
SINGING_BROOK_BENCHMARK_ET	2078290	USA	0.89(52 %)
PARADISE_R_CLEITUS_MATHIE	2080263	USA	0.88(69 %)
MR_MONTANA_ET	131351211	USA	0.88(61 %)

Mejores toros para producción de leche (continuación)			
Nombre	Registro	País	PTA y confiabilidad para leche
DIAMOND_OAK_ARMSTEAD_ET	132967734	USA	0.88(47%)
MARKWELL_ELWIN_ET	2176292	USA	0.87(65%)
L_WILSONDALE_DANCER_DUKE_ET	2033717	USA	0.87(61%)
FUTURALAND_ZONE_ET	2295306	USA	0.86(66%)
CHAPULINO		COL	0.86(42%)
TCET_LYSTER	6487689	CAN	0.85(75%)
PALMERCREST_BLITZ_BLADE_ET	60869180	USA	0.85(67%)
AMSTERDAM_SILVERADO	2061152	USA	0.85(46%)
JENNY_LOU_MRSHL_TOYSTORY_ET	60372887	USA	0.83(63%)
BRABANT_STAR_PATRON_ET	2160458	USA	0.83(57%)
RICECREST_BOONE_ET	2296354	USA	0.83(53%)
RICKLAND_LABAN_PROJECTOR	2127399	USA	0.83(50%)
VELADOR		COL	0.83(48%)
BY_MY_BLITZ_CADET_ET	60182858	USA	0.83(44%)
IV_ANN_MARK_TESK	2148984	USA	0.82(68%)
ERNEST_ANTHONY_TANBARK_ET	2274738	USA	0.82(59%)
KHW_KITE_ADVENT_RED_ET	133002953	USA	0.82(53%)
LOVDAL_ELEVATION_PETE_BUBBA_ET	1840363	USA	0.82(35%)
WALKWAY_CHIEF_MARK	1773417	USA	0.81(71%)
ZIMMERVIEW_BLITZ_JINTX_ET	132537018	USA	0.81(47%)
REIFF_ROTATE JUGGLER_ET	2036798	USA	0.81(40%)
REGANCREST_DOLMAN_ET	60540099	USA	0.80(61%)
SANDY_VALLEY_FORBIDDEN_ET	17011697	USA	0.79(74%)
JEFFREY_WAY_TRYOUT	130514305	USA	0.79(57%)
VEAZLAND_MARION_ET	130153294	USA	0.79(34%)
ARLINDA_ROTATE	1697572	USA	0.77(59%)
SAVAGE_LEIGH_LYDON_ET	61604118	USA	0.77(44%)
LUTZ_MEADOWS_MARK_MALLOY_ET	2010311	USA	0.77(44%)
SIKKEMA_STAR_W_HI_METRO_ET	17093333	USA	0.76(75%)
HIDDEN_VIEW_BALZIAR	133618307	USA	0.76(59%)
SAVAGE_LEIGH_LAWYER_ET	61604399	USA	0.76(47%)
BEAUCOISE_BLACK_KING	5364343	CAN	0.75(55%)
BUSHY_PARK_CHESAPEAKE	2055652	USA	0.75(54%)
EMERALD_ACR_VR_CADENCE_ET	125931977	USA	0.75(50%)
PARADISE_R_SAILOR_95_ET	2259250	USA	0.75(49%)
EMPRISE_BELL_ELTON	1912270	USA	0.74(69%)
CARLIN_M_IVANHOE_BELL	1667366	USA	0.74(58%)
SHERTUCK_MISTER_BOVA_ET	1989712	USA	0.74(44%)
GHANDY			0.74(29%)
REGANCREST_MR_DRHAM_SAM_ET	207184639	USA	0.73(80%)
SANTANA_MERCURIO_RADISON	750014148	COL	0.73(63%)
HENKESEEN_HAMMER_ET	60270088	USA	0.73(58%)
MELARRY_S_DURHAM_MASON_ET	130018975	USA	0.73(56%)
SPRINGWAY_CARUSO_ET	50840835	USA	0.73(41%)
GRANDUC_TRIBUTE	6873798	CAN	0.72(65%)
ROUND_OAK_RAG_APPLE_ELEVATION	1491007	USA	0.72(61%)
ARLINDA_MELWOOD_ET	1879149	USA	0.72(57%)
REGANCREST_RB_MILES_ET	207485477	USA	0.72(52%)
SCHILLVIEW_GARRETT_ET	52805710	USA	0.72(41%)
EASTLAWN_STAR_ROMAN_ET	17382698	USA	0.71(37%)

## Manejo de registros y evaluación genética

Mejores toros para ingreso			
Nombre	Registro	País	PTA y confiabilidad para ingreso
GG_ADDISON_SATIRE	207641905	USA	1711(80%)
WIL_HART_E_LOUIE_ET	2296159	USA	1392(92%)
EASTVIEW_EMORY_EQUITY_ET	2290597	USA	1309(64%)
HORIZONTES_PETE_ANDINO	750012112	COL	1245(76%)
HANOVERHILL_RAIDER_ET	390409	CAN	1203(69%)
CANYON_BREEZE_STORM_ATOM_ET	129573030	USA	1167(69%)
CICLÓN_ET		COL	1126(76%)
WA_DEL_BUBBA_ET	2229383	USA	1121(66%)
FERRARI		COL	1119(77%)
SAVAGE_LEIGH_LYDON_ET	61604118	USA	1115(53%)
O_BEE_MANFRED_JUSTICE_ET	122358313	USA	1085(80%)
BOMAZ_DONALD_DUCK_ET	2141906	USA	1064(69%)
CHEL_BROOK_ROTATE_SCRIPT_ET	2028417	USA	1064(61%)
MOROVILLE_CHES_BRETON_ET	2252058	USA	1050(53%)
HENKESEEN_HILLCREST_ET	17060552	USA	1009(91%)
JENNY_LOU_MARSHALL_P149_ET	122274798	USA	1009(86%)
WELCOME_GARTER_ET	17131025	USA	995(92%)
WILBUR		COL	969(37%)
BEYERCREST_JUDD_ET	50425871	USA	954(69%)
HI_VAL_LEADMAN_BRAVE_ET	2158666	USA	952(63%)
TOWERVIEW_ACRES_TALISMAN_ET	17103268	USA	951(60%)
VELADOR		COL	950(61%)
RICECREST_BOONE_ET	2296354	USA	946(62%)
L_WILSONDALE_DANCER_DUKE_ET	2033717	USA	945(70%)
MR_MONTANA_ET	131351211	USA	941(68%)
MOHRFIELD_FORM_TRADEMARK_ET	120547278	USA	932(86%)
PAGEN_ERNWOOD_DANE_ET	17007935	USA	931(59%)
CHAPULINO		COL	929(53%)
PARADISE_R_INT_TRUMAN_ET	2290270	USA	918(60%)
OSEEANA_INTEGRITY_ACE_ET	130031495	USA	915(63%)
MARKWELL_ELWIN_ET	2176292	USA	914(74%)
BE_WARE_JUROR_GENO	2283609	USA	909(87%)
PARADISE_R_CLEITUS_MATHIE	2080263	USA	904(79%)
ETAZON_ADDISON_ET	839380546	NLD	887(58%)
ROY			884(36%)
SANTANA_MERCURIO_RADISON	750014148	COL	883(77%)
DE_KA_ACRES_DANNIX_ELMO_ET	2269746	USA	862(67%)
CAROL_PRELUDE_MTOTO_ET	6001001962	ITA	859(61%)
GHANDY			856(38%)
ZIELLAND_ZEBO	2137511	USA	849(76%)
ROBTHOM_INTEGRITY_ET	2150948	USA	846(88%)
KHW_KITE_ADVENT_RED_ET	133002953	USA	834(64%)
ROCKALLI_SON_OF_BOVA	1665634	USA	826(52%)
IV_ANN_MARK_TESK	2148984	USA	821(76%)
FUSTEAD_EMORY_BLITZ_ET	17013604	USA	816(91%)
LONG_HAVEN_SAMBO_ET	2129064	USA	811(67%)
JEFFREY_WAY_TRYOUT	130514305	USA	806(62%)
VISION_GEN_MARION_MARTY_ET	62555697	USA	800(49%)
MAUGHLIN_STORM_ET	5457798	CAN	794(76%)
REGANCREST_MR_DRHAM_SAM_ET	207184639	USA	794(88%)

Mejores toros para producción ingreso (continuación)			
Nombre	Registro	País	PTA y confiabilidad para ingreso
REGANCREST_ELTON_DURHAM_ET	2250783	USA	791(93%)
LOVDAL_ELEVATION_PETE_BUBBA_ET	1840363	USA	790(40%)
FUSTEAD_BLACKSTAR_BUSTER_ET	2120484	USA	790(66%)
MY_JOHN_BW_MARSHALL_ACE_ET	131044247	USA	788(72%)
STRAIGHT_PINE_ELEVATION_PETE	1635843	USA	786(59%)
B_HIDDENHILLS_MARK_O_POLO	1986558	USA	780(68%)
WEAVERLINE_BENCH_EDDIE_ET	2245673	USA	766(86%)
SPRINGWAY_CARUSO_ET	50840835	USA	764(46%)
TORNADO		COL	758(67%)
SHERTUCK_MISTER_BOVA_ET	1989712	USA	757(54%)
SCHILLVIEW_GARRETT_ET	52805710	USA	757(46%)
GRANDUC_TRIBUTE	6873798	CAN	752(75%)
LADINO_PARK_TALENT_IMP_ET	930377	USA	750(49%)
TCET_LYSTER	6487689	CAN	745(84%)
ERNEST_ANTHONY_TANBARK_ET	2274738	USA	741(68%)
MORNINGVIEW_LEGEND_ET	135404667	USA	740(52%)
HENKESEEN_HAMMER_ET	60270088	USA	737(63%)
CLARETTA_MEL_DIAMOND_ET	2234862	USA	736(70%)
SAVAGE_LEIGH_LAWYER_ET	61604399	USA	734(52%)
WALKWAY_CHIEF_MARK	1773417	USA	732(78%)
EMPRISE_BELL_ELTON	1912270	USA	714(75%)
A_HILLTOPPER_WARDEN	345895	CAN	710(44%)
AMSTERDAM_SILVERADO	2061152	USA	710(52%)
HARTLINE_TITANIC_ET	123066734	USA	710(54%)
MJR_BLACKSTAR_EMORY_ET	2114601	USA	709(93%)
EASTVIEW_IMAGE_ET	2137657	USA	700(65%)
FISHER_FERRAND_MARK_FENTON_ET	2052157	USA	698(50%)
RICKLAND_LABAN_PROJECTOR	2127399	USA	697(55%)
CORCEGA_TT_FAMOSO_ROJO	750010042	COL	697(80%)
ARLINDA_MELWOOD_ET	1879149	USA	695(65%)
MR_REGANCREST_DEX_ET	60540246	USA	695(71%)
DANNIX	2237009	USA	682(51%)
O_BEE_MANFRED_JUSTIN_ET	122358256	USA	680(89%)
ART_ACRES_JUST_BOB_988_ET	61429186	USA	677(52%)
COLOMBIANO		COL	677(67%)
MR_HEATHERSTONE_JAYVEE_ET	17134146	USA	676(61%)
BEAUCOISE_BLACK_KING	5364343	CAN	673(60%)
FUTURALAND_ZONE_ET	2295306	USA	666(75%)
OVEJAS_BELL_CANCELLER	750010908	COL	661(61%)
JENNY_LOU_MRSHL_TOYSTORY_ET	60372887	USA	657(73%)
JA_BOB_JORDAN_RED_ET	17378279	USA	657(83%)
HA_HO_CUBBY_MANFRED_ET	2183007	USA	647(66%)
BRABANT_STAR_PATRON_ET	2160458	USA	646(64%)
REIFF_ROTATE JUGGLER_ET	2036798	USA	646(46%)
KAMPS_HOLLOW_CONVCD_RSVP_ET	129766641	USA	644(84%)
LOMBARDY			640(35%)
EASTLAWN_STAR_ROMAN_ET	17382698	USA	640(44%)
PINE_SHELTER_LYLE_VINCER_ET	130896814	USA	639(63%)
MAIZEFIELD_BELLWOOD_ET	2103297	USA	637(74%)
ARISTOTELES		COL	635(64%)

Mejores vacas para producción de leche	
Nombre	PTA y confiabilidad para leche
LAMONTAÑA_ELISA67	2.47(66%)
PAZCALMA_CASTAÑA751064421148	2.36(70%)
LAMONTAÑA_FIESTA88	2.06(66%)
LAMONTAÑA_BELLOTA	2.02(60%)
AGUALINDA_BACANA	2.00(64%)
AGUALINDA_MERCE	1.99(63%)
LAVIRGINIA_TROMBITA714	1.98(58%)
PAZCALMA_CAMILA75106080465	1.94(69%)
AGUALINDA_PINTA	1.93(65%)
ARAUCAIMA_MININA752074007RMK667	1.92(68%)
LAVIRGINIA_CIGARRA548	1.90(65%)
LAVIRGINIA_RAPIDA250	1.83(61%)
LAVIRGINIA_SUSANA507	1.82(68%)
DOSR_MONTERA751061894219	1.81(65%)
LAGARCIA_TORCAZA752068017885	1.80(58%)
AGROGALICIA_PIMPOLLA752083119144	1.79(67%)
LAVIRGINIA_BRETONA367	1.79(59%)
LAMESETA_MARTHA751066724366	1.78(69%)
CUMBRES_SEÑO752071738432	1.78(69%)
DOSR_SECRETARIA7510618077	1.78(64%)
PAZCALMA_MENTA95	1.77(57%)
PAZCALMA_NIAGARA751063459140	1.75(62%)
LAGARCIA_MARINERA752072660915	1.74(52%)
LAVIRGINIA_FLAMENCA657	1.73(67%)
LAGARCIA_ATENEA7510684984	1.71(62%)
LAMONTAÑA_CARLOTA54	1.70(66%)
DOSR_ROMANA752071585571	1.70(65%)
PRADERA.AB_CONGA17	1.68(56%)
ARAUCAIMA_HERMOSA751070370RMK701	1.68(67%)
LAVIRGINIA_DANILA632	1.68(66%)
LAMONTAÑA_DINASTIA	1.66(67%)
LAVIRGINIA_FULANA691	1.66(62%)
LAMONTAÑA_JAVIERA	1.66(49%)
DOSR_CONSTANZA752070240564	1.65(61%)
LAVIRGINIA_CHENCHI705	1.64(47%)
MONTELLANO_MELILLA752069693304	1.63(65%)
LAVIRGINIA_MAZURCA556	1.62(67%)
CUMBRES_SARDINA752074435529	1.61(66%)
LAMONTAÑA_LUNA207	1.61(46%)
ARAUCAIMA_LIDY751062705RMK530	1.61(68%)
MONTELLANO_BEATRIZ752070037303	1.58(67%)
ARAUCAIMA_BERTA752071946RMK638	1.58(66%)
ELCHAQUIRO_PANCRACIA7520731793179	1.57(64%)
LAVIRGINIA_CELENA710	1.55(48%)
DOSR_BELINDA751071314309	1.55(60%)
PAZCALMA_CARIOCA751065140188	1.53(67%)
LAMESETA_PALMERA751060802266	1.52(63%)
PAZCALMA_SILVANA751061880109	1.52(70%)
PAZCALMA_NOCTURNA751064422149	1.51(66%)
PAZCALMA_BOTIJA751071831402	1.51(65%)

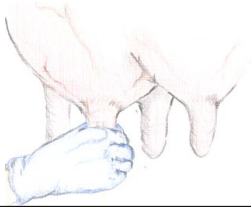


Mejores vacas para producción de leche (continuación)	
Nombre	PTA y confiabilidad para leche
LAMESETA_SONIA752067514337	1.50(67 %)
LAGARCIA_JOYA752069309886	1.49(62 %)
CUMBRES_SEÑORITA752065476102	1.49(67 %)
ARAUCAIMA_TINTA752071952RMK645	1.49(65 %)
PRADERA.AB_CAMILA469	1.48(60 %)
LAVIRGINIA_DALILA541	1.48(69 %)
LAMONTAÑA_GLORIA20	1.47(58 %)
CUMBRES_SOLANA7520623932	1.47(64 %)
ARAUCAIMA_TERESA751055393833	1.47(59 %)
FLORIDA.AB_LISA	1.46(57 %)
LAMESETA_ESTAMBUL752074797424	1.46(64 %)
PAZCALMA_TORMENTA751064433163	1.46(69 %)
LAVIRGINIA_CAZADORA716	1.46(58 %)
MONTELLANO_CASANDRA751066936314	1.45(63 %)
PAZCALMA_LIMAI751061877105	1.45(64 %)
ELCHAQUIRO_CARMIN751073088399	1.45(59 %)
LAVIRGINIA_FLAUTA_ET350	1.44(67 %)
ARAUCAIMA_ECLIPSE752077502RMK719	1.44(67 %)
LAGARCIA_FULANA752073974927	1.43(61 %)
LAVIRGINIA_GRETA707	1.43(64 %)
VILLAMANUELA_DORA75207828189	1.43(63 %)
LAVIRGINIA_MOROCHA724	1.43(57 %)
LAVIRGINIA_TATA704	1.43(60 %)
PAZCALMA_GILDA7510557659903	1.42(51 %)
DOSR_MOIRA751067434277	1.42(63 %)
LAMONTAÑA_HELENA138	1.42(55 %)
AGUALINDA_TORCASA	1.42(56 %)
LAVIRGINIA_GRUTA708	1.42(64 %)
LAMONTAÑA_KIANA198	1.42(47 %)
AGUALINDA_ARAÑA	1.42(58 %)
DOSR_WENDY752070153555	1.41(68 %)
PAZCALMA_BORA751073347462	1.41(64 %)
CUMBRES_MARNA752059916488	1.40(56 %)
PRADERA.AB_COQUETA441	1.40(62 %)
DOSR_BELGICAI751063969251	1.40(68 %)
LAMESETA_MAGICA751063361280	1.39(60 %)
LAVIRGINIA_VELOZ390	1.39(67 %)
PAZCALMA_JUANA751064428159	1.39(71 %)
LAVIRGINIA_NATALIA496	1.39(70 %)
CUMBRES_HERITA752068385300	1.38(65 %)
LAMESETA_ISABELA752071958405	1.38(64 %)
CUMBRES_CHAPERONA752076362581	1.38(63 %)
CUMBRES_SARCA752066439190	1.37(68 %)
CUMBRES_SOLITARIA	1.37(52 %)
MONTELLANO_CAMPIÑA751062990265	1.37(64 %)
DOSR_MORERA751072458317	1.37(60 %)
ECOFLOIDA_MARIPOSA75207713203_1002	1.36(64 %)
LAVIRGINIA_EDILMA445	1.36(65 %)
PAZCALMA_TASCA751060002177	1.36(69 %)
VILLAMANUELA_CLARA75207828290	1.35(54 %)

### Mejores vacas para ingreso por venta de leche

Nombre	PTA y confiabilidad para ingreso
LAMONTAÑA_ELISA67	2659(79%)
PRADERA.AB_CONGA17	2284(73%)
PAZCALMA_CASTAÑA751064421148	2275(80%)
AGUALINDA_MERCE	2087(76%)
LAMESETA_PALMERA751060802266	2052(75%)
PAZCALMA_GILDA7510557659903	1968(66%)
LAMONTAÑA_BELLOTA	1950(73%)
LAVIRGINIA_RAPIDA250	1946(75%)
PAZCALMA_CAMILA75106080465	1933(79%)
AGUALINDA_YARDA	1925(56%)
AGROGALICIA_PIMPOLLA752083119144	1925(78%)
LAVIRGINIA_CIGARRA548	1888(78%)
LAGARCIA_MARINERA752072660915	1868(65%)
AGUALINDA_BACANA	1846(76%)
FLORIDA.AB_LISA	1845(74%)
PAZCALMA_BOTIJA751071831402	1845(76%)
DOSR_BELINDA751071314309	1835(72%)
LAGARCIA_CACHIFA75206798074	1826(71%)
LAVIRGINIA_BRETONA367	1825(73%)
LAMONTAÑA_FIESTA88	1822(79%)
PAZCALMA_MENTA95	1808(69%)
LAVIRGINIA_SUSANA507	1802(79%)
CUMBRES_SEÑO752071738432	1789(80%)
ARAUCAIMA_HERMOSA751070370RMK701	1767(78%)
LAMONTAÑA_FAMITA	1755(70%)
LAMESETA_MARTHA751066724366	1737(80%)
ARAUCAIMA_BERTA752071946RMK638	1737(79%)
LAVIRGINIA_TROMBITA714	1720(72%)
LAGARCIA_TORCAZA752068017885	1718(72%)
PRADERA.AB_CAMILA469	1711(76%)
CUMBRES_SOLANA7520623932	1707(77%)
PAZCALMA_BORA751073347462	1695(73%)
ARAUCAIMA_TERESA751055393833	1693(72%)
ARAUCAIMA_MININA752074007RMK667	1689(79%)
LAVIRGINIA_FLAMENCA657	1688(78%)
DOSR_SECRETARIA7510618077	1685(78%)
LAVIRGINIA_VELOZ390	1646(80%)
VILLAMANUELA_SOLITA80	1637(56%)
AGUALINDA_TORCASA	1631(71%)
LAMONTAÑA_DINASTIA	1627(79%)
PAZCALMA_DAMISELA75106059676	1616(81%)
LAMESETA_ESTRELLA752070715344	1614(75%)
PAZCALMA_CAROLINAI751060939279	1612(76%)
DOSR_CONSTANZA752070240564	1603(76%)
CUMBRES_HERITA752068385300	1602(76%)
ARAUCAIMA_TOPACIO752064924RMK505	1591(77%)
CUMBRES_SEÑORITA752065476102	1582(80%)
DOSR_WENDY752070153555	1582(79%)
PAZCALMA_SEFORA211	1577(69%)
ARAUCAIMA_TINTA752071952RMK645	1563(78%)

Mejores vacas para ingreso por venta de leche (continuación)	
Nombre	PTA y confiabilidad para ingreso
CUMBRES_SARDINA752074435529	1559(77%)
LAMONTAÑA_LUNA207	1556(54%)
DOSR_BELGICAI751063969251	1546(80%)
ELCHAQUIRO_OLIVA	1540(60%)
LAGARCIA_MOJARRA75206800087	1538(64%)
LAVIRGINIA_MAZURCA556	1536(79%)
LAMESETA_ESTAMBUL752074797424	1535(77%)
PAZCALMA_SILVANA751061880109	1521(80%)
CUMBRES_SARCA752066439190	1520(80%)
LAMESETA_SAMANDA751059767253	1512(75%)
DOSR_MONTERA751061894219	1504(78%)
DOSR_MOIRA751067434277	1500(76%)
LAMONTAÑA_JAVIERA	1498(58%)
LAVIRGINIA_CHENCHI705	1497(56%)
LAVIRGINIA_CELENA710	1491(62%)
LAMESETA_SONIA752067514337	1487(79%)
LAMESETA_PASTORA	1486(62%)
PRADERA.AB_COQUETA441	1483(76%)
LAGARCIA_FULANA752073974927	1478(74%)
CUMBRES_FANTASIA752070480393	1474(79%)
VILLAMANUELA_BIVIANA75206765008	1473(75%)
ARAUCAIMA_LIDY751062705RMK530	1471(80%)
ARAUCAIMA_MANUELA751069883RMK688	1470(75%)
PAZCALMA_TORMENTA751064433163	1465(80%)
PAZCALMA_LIMAI751061877105	1462(77%)
CUMBRES_PALETA7520626088	1461(74%)
LAMESETA_PANTERA751064093309	1457(76%)
VILLAMANUELA_DORA75207828189	1457(75%)
AGUALINDA_ESTEPA	1457(69%)
LAMESETA_VODKA752076043440	1454(79%)
DOSR_ROMANA752071585571	1447(76%)
MARINERA1	1437(53%)
LAVIRGINIA_DANILA632	1431(78%)
ELCHAQUIRO_CARMIN751073088399	1427(70%)
PAZCALMA_TASCA751060002177	1425(80%)
LAMESETA_ISABELA752071958405	1418(77%)
AGUALINDA_SIRENA	1412(55%)
AGUALINDA_PINTA	1407(78%)
MONTELLANO_CAMPIÑA751062990265	1400(74%)
CUMBRES_PATILLA752071849447	1398(79%)
LAVIRGINIA_FULANA691	1396(75%)
PAZCALMA_AMAPOLA75106080972	1392(78%)
LAVIRGINIA_TATA704	1392(73%)
ARAUCAIMA_ECLIPSE752077502RMK719	1390(78%)
LAVIRGINIA_GRETA707	1386(74%)
LAVIRGINIA_SANDRA483	1386(72%)
LAMONTAÑA_GLORIA20	1379(73%)
LAVIRGINIA_GRUTA708	1379(74%)
PAZCALMA_NIAGARA751063459140	1370(75%)
LAGARCIA_JOYA752069309886	1367(77%)



## Bibliografía

**Boldman KG, Kriese LA, Van Vleck LD.** A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). Beltsville: Department of Agriculture; Agr Res 1995, pp. 1-112.

**Cerón Muñoz M F, Galeano Vasco L F, Mosquera Rendón J.** Modelación a las ciencias animales: Generalidades de R-project. Medellín: Biogénesis, 2013.

**Colombia.**

**Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.** Resolución 000017 de 2012. Por el cual se establece el sistema de pago de leche cruda al proveedor. Diario oficial, 48335 (Feb.06 2012).

**Danell B.** Genetic aspects on different parts of lactation. En: 4th World Congress on Genetics applied to Livestock Production; Edinburgh 1990 July 23-27. Edinburgh; 1990, pp. 114-117.

**Gaviria B C.** Calidad higiénica y sanitaria de la leche cruda. En: Buenas prácticas de producción primaria de leche. Medellín, Biogénesis, 2007, pp. 115-121.

**ICAR-International Committee for Animal Recording.** International Agreement of Recording Practices. Irlanda, 2012.

**Jamrozik J, Schaeffer L R.** Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for yield traits of first lactation Holsteins. J Dairy Sci 1997; 80:762-770.

**José H, Rivas R.** Secado de la vaca lechera. En: Manual de Ganadería. Maracay: Universidad Central de Venezuela, 2006, pp. 529-533.

**Madouase A.** Somatic cell count thresholds for the diagnostic of subclinical mastitis. En: Mieux Vaut Prévenir que Guérir!. 2011

**Ortiz T, Gutiérrez S, Rodríguez H, Olivera M.** Manual de buenas prácticas de ordeño. Medellín: Biogénesis; En Prensa, 2014.

**Reyes H, Cadeño B.** Importancia del conteo de células somáticas en la calidad de la leche. REDVET, 2008, 9: 1-34.

**Vélez E.** Factores de origen ambiental que afectan la producción de leche en vacunos bajo pastoreo semiintensivo. Sirivs 2013; 2-5.

**Villasmil-Ontiveros Y, Aranguren-Méndez J A.** Identificación animal y registros ganaderos. En: Manual de Ganadería. Zulia: Universidad del Zulia; 2006, pp. 141-143.

En los sistemas de producción bovina se requiere implementar estrategias que apliquen principios biológicos, matemáticos y económicos para optimizar la productividad. Para esto se requiere la constante observación y el acertado análisis de todos los eventos que ocurren dentro de la empresa para tomar decisiones de manera acertada.

Para tomar decisiones acertadas en el manejo, la nutrición, la sanidad, el mejoramiento genético y la reproducción de un hato, se requiere hacer el control productivo, reproductivo, sanitario y genealógico mediante prácticas rutinarias de toma de datos y el uso de un adecuado sistema computacional para la captura de información y su posterior análisis zootécnico.

La primera parte de este manual contiene algunos aspectos relacionados con la toma de datos en las fincas y su importancia en la toma de decisiones y en la segunda parte se presentan los resultados de la evaluación genética de animales Holstein en rebaños antioqueños (mejores toros y vacas).



9 789588 848488