

# LA VACA LECHERA DEL FUTURO\*

**LESLIE B. HANSEN**

*Genetista.*

*Doctorado en Genética Animal.*

*Profesor de Biométrica, Juzgamiento Avanzado,  
Reproducción e Ingeniería Genética de Ganado Lechero.*

*Universidad de Minnesota, Estados Unidos.*

*E-mail: hanse009@umm.edu*

*Estados Unidos*

*\*Texto elaborado en compañía de*

**Brad Heins.**

*Universidad de Minnesota.*

## **Anotaciones importantes:**

- La endogamia se está incrementando dentro de la raza Holstein, lo cual causa un aumento de depresión endogámica afectando la mortalidad, la fertilidad, la salud y la supervivencia.
- Los cruzamientos dan como resultado Heterosis, lo que es opuesto a depresión endogámica.
- La heterosis es un bono extra sobre el tope del nivel genético de las razas parentales y es cerca del 5% para producción y al menos 10% para mortalidad, fertilidad, salud y supervivencia.
- Inseminar la raza Holstein con Rojo Sueco, Monbeliarde y Normando da como resultado menos terneros muertos al nacer y también disminuye las dificultades en el parto y mejora la fertilidad y la supervivencia.



- La producción del cruce Rojo Sueco-Holstein y Montbeliarde-Holstein fue muy similar a la producción del Holstein puro (sólo 5% por debajo).
- El cruce es un sistema de apareamiento que complementa las mejoras genéticas entre las razas puras.
- El uso continuo toros que son el resultado de Inseminación Artificial con pruebas de progenie, es esencial para la mejora genética.
- Los sistemas de cruce con ganado lechero común deben usar tres razas para capitalizar adecuadamente los beneficios de la heterosis.

## **Circunstancias que han cambiado**

En los últimos 50 años, el Holstein americano ha aumentado su proporción con respecto al hato nacional en la mayoría de los estados. Sin embargo la superioridad histórica del Holstein puro comparado con el ganado cruzado ha cambiado debido a su rentabilidad. Hoy en día, los derivados son el producto máspreciado en la mayoría de los mercados lácteos, lo cual pone a la Holstein en desventaja comparada con otras razas.

La disminución en la eficiencia reproductiva del Holstein ha sido documentado en la mayoría de los países del mundo. Además la mayoría de las otras razas del mundo presentan menos problemas que el Holstein en aspectos como habilidad materna, partos difíciles y abortos. Además, las complicaciones post-parto del Holstein han venido creciendo en años recientes y en la mayoría de los ambientes. Las vacas Holstein siguen siendo grandes en tamaño y a menudo tienen pocas posibilidades para la óptima supervivencia cuando son confinadas.

## **Endogamia**

Como es de esperarse, las relaciones continúan aumentando entre la raza Holstein por la intensidad alta de los programas de selección. Mientras que las relaciones entre individuos crecen, llega a ser más probable que vacas y toros que son apareados entre ellos estén estrechamente relacionados. La mayoría de las consecuencias de la endogamia están ocultas y no se notan prontamente. La endogamia le roba a los productores por el incremento de abortos, la reducción en la fertilidad, la inhibición de resistencia a las enfermedades, además de acortar la vida del ganado. Reducir la fertilidad debería ser la mayor consecuencia negativa de la endogamia, porque un alto porcentaje de embriones se desprenden y probablemente no son viables. La mayoría de los productores son inconscientes de que las vacas Holstein de su hato tienen un porcentaje de endogamia más alto que el recomendado. Con el incremento de los apareamientos entre Holstein, la revisión de pedigree es esencial cuando se programan los apareamientos.

## Cruce

Las preocupaciones sobre endogamia son eliminadas con el cruce. Los efectos de la heterosis son los opuestos a la depresión endogámica. Las investigaciones han indicado que la heterosis es mayor para rasgos relacionados con mortalidad, fertilidad, salud y supervivencia. La heterosis debería ser lo más benéfico cuando el ambiente es limitado y cuando los productores no son capaces de mantener un seguimiento de parentesco en su hato. Durante 50 años, la producción de cerdos, ganado de carne y ovejas usa la heterosis para disminuir la mortalidad y mejorar la fertilidad, el crecimiento y la resistencia a enfermedades de estas especies.

## Contexto

La disminución en las tasas de fertilidad y supervivencia del Holstein puro, ha llevado a siete grandes productores de leche en California a cruzar novillas y vacas Holstein con semen importado de Normando y Montbeliarde de Francia, como también de Rojo Sueco (SRB) y Rojo Noruego (NRF). Algunas vacas en esas lecherías, continúan siendo inseminadas con pajillas Holstein por un período de tiempo determinado. El Rojo Sueco y el Rojo Noruego comparten ancestros similares e intercambian padres e hijos, por consiguiente las razas son comúnmente consideradas como "Rojo Sueco" para este estudio.

## Producción

Animales cruzados y Holstein puros que parieron por primera vez entre junio 1 de 2002 hasta enero 31 de 2005, fueron estudiados para producción. Del estudio, fueron descartadas, vacas servidas naturalmente o que tuvieran padres o abuelos Holstein sin identificar. La producción (leche, grasa y proteína) para 305 días de lactación fue calculada. Los ajustes fueron hechos para edad al parto y frecuencia de ordeño (días de registro con 3 ordeños fueron ajustadas en 2) y registros menores de 305 días en longitud fueron proyectados a 305 días.

Los resultados para producción ajustada a 305 días durante la primera lactación están en la Tabla 1. La suma de Grasa más proteína en kilos fue usada para medir la producción en conjunto de Holstein puro versus cruces. Los cruces de Rojo Sueco por Holstein, Montbeliarde por Holstein y el Normando por Holstein tuvieron un desempeño menor estadísticamente hablando en cuanto a la suma de grasa y proteína, con porcentajes de -3, -5 y -9 respectivamente. Sin embargo, las diferencias fueron pequeñas para el Montbeliarde por Holstein y el Rojo Sueco por Holstein comparadas con el Holstein puro 15kg y 10kg en producción de grasa y producción de proteína respectivamente.

**Tabla 1.**  
 Producción en primera lactancia (305 días con 2 ordeños)

Número de vacas	Holstein 380	Normando 245	Montbeliarde 494	Rojo Sueco 328
Leche (Kg)	9,889	8,585*	9,210*	9,281*
Grasa (Kg)	352.3	322.6*	337.1*	342.7
Proteína (Kg)	307.2	277.3*	295.5*	297.2*
Grasa (Kg)+ Proteína (Kg)	659.5	599.9*	629.6*	639.9*
% de Holstein		-9%	-5%	-3%

\* Difiere estadísticamente con respecto al Holstein puro.

La Tabla 2 presenta los resultados para la producción de la segunda lactación. La producción del Holstein puro aumentó sustancialmente de la primera a la segunda lactación. Los tres grupos de cruce también incrementaron su producción de la primera a la segunda lactación, pero no tanto como el promedio del Holstein puro.

Consecuentemente, el Holstein puro continúa teniendo una ventaja estadística significativa para producción de grasa más proteína del 9% al 12% para el Normando-Holstein, de 5% a 7% para el Montbeliarde-Holstein, y del 3% a 6% para el Rojo Sueco-Holstein. Sin embargo las diferencias del Holstein puro para producción durante la segunda lactación fueron 26kg más de grasa y 30kg proteína para el Montbeliarde-Holstein y 22kg más de grasa y 25kg más de proteína para el Rojo Sueco-Holstein.

**Tabla 2.**  
 Producción en segunda lactancia (305 días con 2 ordeños)

Número de vacas	Holstein 285	Normando- Holstein 204	Montbeliarde- Holstein 381	Rojo Sueco- Holstein 243
Leche (Kg.)	11,882	9,917*	10,681*	10,743*
Grasa (Kg.)	426.8	374.6*	401.2*	405.3*
Proteína (Kg.)	370.7	324.1*	341.2*	345.9*
Grasa (Kg.)+ Proteína (Kg.)	797.5	698.7*	742.4*	751.2*
% de Holstein		-12%	-7%	-6%

\* Difiere estadísticamente con respecto al Holstein puro.

Los resultados de la tercera lactancia aparecen en la Tabla 3. No todas las vacas en el archivo original (Tabla 1) han tenido oportunidad de una tercera preñez, en consecuencia, los resultados de la Tabla 3 son un poco preliminares. Sin embargo la producción del Holstein puro, se incrementó otra vez de la segunda a la tercera lactación, pero en una proporción muy reducida con relación al incremento de la primera con la segunda. El cruce Normando-Holstein tiene 13% menos de producción de grasa más proteína que el Holstein puro, sin embargo, el cruce Rojo Sueco-Holstein mantiene un 6% más con respecto al Holstein puro de segunda y tercera lactación.

El cruce Montbeliarde-Holstein sobrepasó al Holstein puro, en el incremento de producción de grasa más proteína de la segunda a la tercera lactación, lo cual resultó en el regreso de Montbeliarde-Holstein a sólo el 5% de diferencia con el Holstein puro por producción de grasa más proteína (kg) en la tercera lactancia, diferencia obtenida en la primera lactación. Por consiguiente, el total de la producción de grasa más proteína durante las primeras tres lactaciones del Rojo Sueco-Holstein y el Montbeliarde-Holstein fueron muy similares y alrededor del 5% menos que el Holstein puro.

**Tabla 3.**  
Producción de la tercera lactancia (305 días con 2 ordeños)

Número de vacas	Holstein 111	Normando 109	Montbeliarde 104	Rojo Sueco 72
Leche (Kg.)	12,232	10,282*	11,361*	11,234*
Grasa (Kg.)	448.6	387.3*	422.1*	417.1*
Proteína (Kg.)	377.9	333.6*	361.3*	358.8*
Grasa (Kg.)+ Proteína (Kg.)	826.5	720.9*	783.4*	775.9*
% de Holstein		-13%	-5%	-6%

\* Difiere estadísticamente, ( $p < 0.05$ ) con respecto al Holstein puro.

Ningún ajuste fue hecho a la producción por diferencias en días abiertos durante la actual lactación o estado de preñez de las vacas; vacas con días abiertos cortos son penalizadas para ajustar a 305 días de lactancia, vacas con días abiertos prolongados o que no se preñaron también se ajustaron 305 días de lactancia

## Dificultades en el parto y abortos

Los abortos fueron registrados como vivos o muertos a las 24 horas del nacimiento. Las dificultades en el parto y abortos son rasgos compartidos entre macho y hembra. Para analizar el efecto de la raza del padre, las hembras fueron separadas en primer

parto vs segundo a quinto parto. La Tabla 4 muestra el número de nacimientos, la tasa de partos difíciles y el porcentaje de abortos por raza del toro utilizado en novillas puras. Las inseminadas con Rojo Sueco y Normando presentaron menos partos difíciles y menos abortos que las inseminadas con toros Holstein, todos hechos con hembras Holstein puras. Los Rojo Sueco (ambos) tuvieron menos dificultades en parto y significativamente menos abortos que el padre Holstein, cuando la madre fue Holstein pura.

**Tabla 4.** Partos difíciles y abortos por razas de toro usados sobre novillas Holstein puras.

Padre	Número de nacimientos	Dificultades en el parto (%)	Abortos (%)
<b>Holstein</b>	371	16.4	15.1
<b>Montbeliarde</b>	158	11.6	12.7
<b>Rojo Sueco</b>	855	5.5*	7.7*

\* Difiere estadísticamente ( $p < 0.01$ ) con respecto a las de Holstein puro.

Para la raza de la madre, la Tabla 5 tiene el número de nacimientos, el promedio de partos difíciles y el promedio de abortos para los primeros 1.572 nacimientos. Todos los grupos de vacas cruzadas tuvieron menos dificultades en parto que el Holstein puro (17.7%) en el primer embarazo. El promedio de abortos tiende a seguir los promedios de los partos con dificultades con respecto al grupo de madres; y las madres Montbeliarde por Holstein (6.2%) y Rojo Sueco por Holstein (5.1%) tuvieron significativamente menos promedio de abortos que el Holstein puro (14%)

**Tabla 5.**

Partos difíciles y abortos para madres de diferentes razas al primer parto.

Madre	Número de nacimientos	Dificultades en el parto (%)	Abortos (%)
<b>Holstein</b>	676	17.7	14
<b>Normando-Holstein</b>	262	11.6*	9.9
<b>Montbeliarde-Holstein</b>	370	7.2*	6.2*
<b>Rojo Sueco-Holstein</b>	264	3.7*	5.1*

\* Difiere estadísticamente ( $p < 0.05$ ) con respecto a Holstein puro

## Supervivencia

Las vacas de primera lactación que parieron desde Junio 2002 hasta Mayo 2005 fueron comparadas en la variable de supervivencia a 30, 150 y 305 días post-parto. La Tabla 6 tiene los promedios de supervivencia para 724 holstein puros y 1.792 cruces. El Holstein puro dejó las lecherías más pronto que los grupos cruzados, con un 86% de supervivencia con respecto a un 93% hasta un 96% de los cruzados.

**Tabla 6.**  
Promedio de supervivencia durante la primera lactación

Raza	Número de Vacas	30 días (%)	150 días (%)	305 días (%)
Holstein	724	96	93	86
Normando-Holstein	437	98	97*	94*
Montbeliarde-Holstein	806	99	97*	96*
Rojo Sueco-Holstein	549	98	96	93*

\* Estadísticamente, presenta diferencias significativas con respecto al Holstein puro.

Las vacas que tuvieron una oportunidad de parir por segunda vez, fueron comparadas en tres umbrales por intervalo entre parto para cada raza, entre 14, 17 y 20 meses del primer parto. Todos grupos cruzados tuvieron significativamente mayor porcentaje de vacas que parieron por segunda vez comparados con las vacas Holstein puro. (Tabla 7). Del 16% al 20% más de las vacas cruzadas parieron por segunda vez dentro de los 14 meses posteriores al primer parto comparado con las Holstein puro.

**Tabla 7.** Porcentaje de vacas que han parido por segunda vez después del primer parto.

Raza	Número de Vacas	14 meses (%)	17 meses (%)	20 meses (%)
Holstein	565	44	61	67
Normando-Holstein	392	62*	76*	79*
Montbeliarde-Holstein	561	64*	78*	83*
Rojo Sueco-Holstein	389	60*	73*	77*

\* Estadísticamente, presenta diferencias significativas con respecto al Holstein puro.

## Fertilidad

La fertilidad del Holstein puro y los cruces fue medida en días abiertos. Para ser incluidos en el análisis, las vacas debían tener al menos 250 días en leche. Las vacas con más de 250 días abiertos fueron ajustadas a 250. Las 677 Holstein puras en estas lecherías promediaron 156 días abiertos (Tabla 8) durante la primera lactación, y todos los grupos de cruce tuvieron menos días abiertos que el Holstein puro. La diferencia del Holstein puro fue de 14 días más sobre los 529 Rojo Sueco por Holstein, a 23 días más para los 421 del Normando por Holstein. Estos resultados concuerdan con la mayoría de investigaciones recientes en fertilidad de Holstein versus F1 que reportan de dos a tres semanas menos de días abiertos en individuos cruzados.

**Tabla 8.**

Días abiertos durante la primera lactancia con un máximo de 250 días

Raza	Número de Vacas	Número de inseminadas	Días abiertos
Holstein	677	79	156
Normando-Holstein	421	24	133*
Montbeliarde-Holstein	805	33	137*
Rojo Sueco-Holstein	529	14	142*

\* Estadísticamente, presenta diferencias significativas con respecto al Holstein puro.

## Número de razas usadas en sistemas de cruce

La magnitud de la heterosis obtenida en un sistema de cruce difiere ampliamente basándose en el número de razas incluidas en la rotación. Una vez los productores obtienen la heterosis de cruce, ellos prefieren que el ganado lechero mantenga al menos 75% de heterosis en todas las generaciones. Para un sistema de cruce con dos razas, la heterosis es de menos del 50% en la segunda generación y sobrepasa el 69% únicamente una vez siguiendo el cruce inicial. Luego de ocho generaciones, la heterosis se asienta en 67% cuando solamente 2 razas son usadas para el cruce, sin embargo, la heterosis se asienta en 86% cuando se usan 3 razas en rotación, y en 93% cuando son usadas 4. Un sistema de cruce usando 2 razas, limita el impacto de la heterosis y sistemas que usan más de tres razas limitan el impacto de los altos méritos del apareamiento entre puros.

Algunos han defendido que el sistema de cruce es confuso, sin embargo este no es el caso. Cuando tres razas son usadas en una rotación simple, un sistema de rotulación por colores elimina la necesidad de registro escrito o electrónico. Terneros

descendientes de una raza "A" son rotulados con señal azul, descendientes de una raza "B" son marcados con una señal amarilla y descendientes de una raza "C" con una naranjada. Luego, siempre que el personal vea una marca azul, sabrán que semen de raza B va en esa novilla o vaca, y así sucesivamente. Este es un sistema de apareamiento e identificación extremadamente fácil.

El cruce debería ser considerado como un sistema de apareamiento que complementa la mejora genética entre razas puras. El uso continuo de semen altamente cualificado y calificado es crítico para el mantenimiento de mejoras genéticas en sistemas de apareamiento.

