

# Comparación de parámetros productivos y reproductivos en vacas primerizas Holstein y Holstein X Rojo Sueco en tres hatos de la sabana de Bogotá

*Comparison of Productive and Reproductive Parameters in First-Calf Holstein Cows and Holstein X Swedish Red in Three Herds from the Bogota Savannah*

PABLO RESTREPO FAJARDO

Zootecnista de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia, y productor lechero  
olaforestrepo@gmail.com

JUAN CARLOS VELÁSQUEZ MOSQUERA

Médico veterinario y magíster en Producción Animal Tropical, Universidad Nacional de Colombia. Docente-investigador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia  
jcvelasquez@unisalle.edu.co

IVÁN CALVACHE GARCÍA

Zootecnista, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Magíster en Producción Animal. Docente-investigador de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Salle  
icalvache@unisalle.edu.co

## RESUMEN

En tres hatos de la sabana de Bogotá se realizó un estudio cuyo fin era evaluar y comparar parámetros productivos y reproductivos en vacas primerizas Holstein puras H ( $n = 21$ ) y F1 Holstein X Rojo Sueco (HXRS) ( $n = 21$ ). Los parámetros evaluados fueron: edad al primer parto (EPP), edad al segundo parto (ESP), días abiertos (DA), intervalo entre partos (IEP) y producción de leche a cien días (PL). Para analizar estas variables, se utilizó una estadística descriptiva y una prueba de análisis de varianza multifactorial usando el programa estadístico Statgraphics Centurion XLVI. Los resultados promedio para vacas primerizas Holstein para los parámetros reproductivos EPP, ESP, DA e IEP entre fincas oscilaron entre 957 y 1082 días, 1495 y 1496 días, 131 y 137 días, 13,7 meses, y para las vacas cruzadas HXRS los promedios en las tres fincas oscilaron entre 757 y 819 días, 1176 y 1193 días, 100 y 103 días y 12,5 y 12,8 meses, respectivamente. Al comparar las medias se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre tipos raciales para todos los parámetros comparados. El cruce Holstein X Rojo Sueco en los primeros cien días presentó una producción promedio de leche de 16 litros vaca/

RECIBIDO: 13/06/2013. APROBADO: 12/08/2013

— Cómo citar este artículo: Restrepo Fajardo, P., Velásquez Mosquera, J. C. y Calvache García, I. (2013). Comparación de parámetros productivos y reproductivos en vacas primerizas Holstein y Holstein X Rojo Sueco en tres hatos de la sabana de Bogotá. *Revista Ciencia Animal* (6), 67-75.

día, frente a 14 litros vaca/día de las vacas Holstein puras, y se encontraron diferencias significativas entre tipos raciales. En este estudio se logró concluir que el cruce HXRS mejoraría los parámetros productivos, reproductivos y la rentabilidad en los tres hatos en comparación con las vacas Holstein puras.

**Palabras clave:** Holstein, F1 (Holstein X Rojo Sueco), parámetros productivos, vacas.

## ABSTRACT

A study was performed in three herds from the Bogota Savannah, with the purpose of evaluating and comparing productive and reproductive parameters in first-calf purebred Holstein cows H (n = 21) and F1 Holstein X Swedish Red (HxSR) (n = 21). The parameters evaluated were: age at first calving (AFC), age at second calving (ASC), days open (DO), calving intervals (CI) and 100-day milk yield (MY). Descriptive statistics and a multifactorial analysis of variance test were used in order to analyze these variables, using the Statgraphics Centurion XLVI statistical program. The average results for first-calf Holstein cows for reproductive parameters AFC, ASC, DO and CI between farms ranged between 957 and 1082 days, 1495 and 1496 days, 131 and 137 days, 13.7 months and for crossbred HxSR cows, the averages in the three farms ranged between 757 and 819 days, 1176 and 1193 days, 100 and 103 days and 12.5 and 12.8 months, respectively. When comparing the means, significant differences were found ( $p < 0.05$ ) between racial types for all parameters compared. During the first one hundred days, the Holstein X Swedish Red cross had an average milk production of 16 liters cow/day, compared to the 14 liters cow/day in purebred Holstein cows, and significant differences between racial types were found. In this study, it was possible to conclude that the HxSR cross would improve the productive, reproductive and profitability parameters in the three herds, compared to purebred Holstein cows..

**Keywords:** Holstein, F1 (Holstein X Swedish Red), Productive Parameters, Cows.

## Introducción

La raza Holstein ha sido considerada por muchos años como la raza de mayor producción de leche; sin embargo, debido a la alta intensidad de selección a la que ha sido expuesta para lograr altos rendimientos lecheros, se han generado una serie de efectos negativos (disminución en la fertilidad, longevidad y eficiencia reproductiva de la hembra lechera) que han afectado al productor de leche (Ne-

bel y McGilliard, 1993). Debido a esto, los ganaderos lecheros han tomado medidas para disminuir los efectos negativos mediante el uso de diferentes estrategias genéticas, entre ellas el uso racional de los recursos genéticos disponibles a través de los cruzamientos.

Dentro de las ventajas de utilizar cruzamientos se encuentra poder realizar una selección temprana de los animales que expresan las mejores características des-

de su primera lactancia. Un parto a una edad temprana ha sido recomendado para maximizar la rentabilidad del hato (Lin *et al.*, 1988; Pirlo *et al.*, 2000).

Ciertas características de importancia económica pueden ser medidas tempranamente (primera lactancia) en las vacas lecheras correlacionándolas moderadamente con las mediciones de las posteriores lactancias, por ejemplo, en los estudios de Tekerrli *et al.*, 2000, se encontró en sucesivas lactancias repetibilidad para la producción de leche de 0,34. Otros estudios de Lovendahl y Chagunda (2011) reportaron repetibilidades altas de 0,74 y 0,82 para vacas Holstein y Rojo Sueco, respectivamente. Marti y Funk (1994) reportaron una repetibilidad de días abiertos de 0,14 en vacas de razas lecheras.

Reportes de varios estudios de países estacionales, tropicales y subtropicales han encontrado que el rendimiento lechero y algunas características de fertilidad medidas tempranamente en la primera lactancia de las vacas han mejorado al cruzar la raza Holstein con la raza Rojo Sueco (Vélez, 2004; Heins *et al.*, 2006; Cassell 2007).

Varias investigaciones en ganado de leche (Quijano *et al.*, 2000; De Marchi *et al.*, 2008, Heins *et al.*, 2006) coinciden en la importancia de utilizar la raza Holstein en cruzamientos con otras razas

lecheras para mejorar la productividad y la rentabilidad de los hatos lecheros tropicales. Sin embargo, la información sobre aspectos que relacionen los beneficios productivos y reproductivos de cruzar Holstein con Rojo Sueco en hatos del trópico alto colombiano ha sido poco estudiada. Debido a que el uso de cruzamientos se ha convertido en una opción viable para los productores lecheros del trópico alto colombiano, se realizó un estudio para comparar las características productivas y reproductivas en vacas Holstein primerizas y vacas cruzadas primerizas Holstein X Rojo Sueco en varios hatos de la sabana de Bogotá.

## **Materiales y métodos**

### **Ubicación, animales y evaluación**

La evaluación de indicadores productivos y reproductivos se realizó en tres hatos de la sabana de Bogotá durante los años 2010 y 2011 (tabla 1). Por cada hato se escogieron siete vacas de primer parto de la raza Holstein (grupo control) y siete vacas de primer parto Holstein X RS. El tipo de muestreo fue intencional, el cual se basa en elegir los individuos que, se estima, son característicos o típicos de la población para asegurar representatividad; se tomó del universo (hembras de vientre aptas para producción) los animales que reunieran las condiciones del estudio; para este caso, se incluyeron

Tabla 1. **Hatos y animales evaluados en el estudio**

Hato	Ubicación	Universo	Muestra primerizas Holstein	Muestra primerizas Holstein x Rojo Sueco
El Becerral	Cogua	83 H y 14 HXRS	7	7
La Guancha	Mosquera	30 H y 30 HXRS	7	7
Buenavista	Tenjo	120 H y 30 HXRS	7	7

Fuente: elaboración propia.

los dos tipos raciales y que fueran primerizas.

De igual manera, se buscó que los animales de los tipos raciales Holstein y Holstein X Rojo Sueco hayan nacido en el mismo hato y que se encontraran bajo las mismas condiciones de manejo. Por cada hato se determinó:

- Edad al primer parto (EPP).
- Días abiertos (DA).
- Intervalo entre partos.
- Cantidad de leche producida L100 días.

Lo anterior se realizó con la intención de comparar las producciones de leche en el primer tercio de lactancia (100 días) para vacas Holstein y Holstein X RS, y hacer un estudio comparativo en los dos tipos raciales de los parámetros días abiertos, edades al primer y segundo parto, intervalo entre partos entre primer y segundo parto.

### **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis de varianza (Anova) multifactorial y para estos análisis se utilizó el programa estadístico Statgraphics Centurion XLV.I®. El tipo de diseño que se utilizó para determinar si los indicadores productivos y reproductivos fueron afectados por el tipo racial (Holstein contra Holstein X Rojo Sueco) fue completamente al azar con arreglo factorial, según la ecuación:

$$Y_{IJK} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\gamma\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

$\mu$  = promedio

$\tau_i$  = tipo racial (Holstein y Holstein X Rojo Sueco)

$\beta_j$  = finca (finca 1, 2, 3)

$(\tau\beta)_{ij}$  = interacción tipo racial \* finca

$\epsilon_{ijk}$  = error

## Técnicas y procedimientos

Se realizó un estudio individual en dos etapas con el fin de determinar los promedios de parámetros productivos y reproductivos.

### Etapa 1. Evaluación de indicadores productivos

Con el fin de determinar la cantidad de leche producida, se realizó la recolección de los datos que se encuentran almacenados en los registros de los tres hatos lecheros ubicados en la sabana de Bogotá. La cantidad de leche producida (litros vaca/día) se calculó a partir de la información hasta el día cien y se promedió el valor diario producido.

### Etapa 2. Evaluación de indicadores reproductivos

Se evaluó la edad al primer parto, al segundo parto, días abiertos e intervalo entre partos a partir de los registros escritos llevados en cada hato para cada animal.

## Resultados y discusión

### Indicadores productivos

#### PRODUCCIÓN DE LECHE A 100 DÍAS

En la tabla 2 se muestra la cantidad de leche, en promedio, producida en cien días para la raza Holstein y su cruce Holstein X RS.

El rendimiento obtenido en el presente estudio de 14,14 litros vaca/día para Holstein fue inferior al promedio de producción de las vacas F1 (Holstein X RS)

Tabla 2. Resumen indicadores productivos y reproductivos

Tipo racial	Finca 1		Finca 2		Finca 3		P < $\alpha$ alfa		
	H	HXRS	H	HXRS	H	HXRS	H	H x RS	H*H x RS
EPP (días)	1082,14	796,42	1080,71	757,85	957,85	819,28	0,266	**	0,0122
DA (días)	137,7	103,0	135,0	101,14	131,14	100,42	0,807	**	0,946
ESP (días)	1496,86 <sup>a</sup>	1179,43 <sup>b</sup>	1495,71 <sup>a</sup>	1193,0 <sup>b</sup>	1496,86 <sup>a</sup>	1776,86 <sup>c</sup>	**	**	**
IEP (meses)	13,71	12,85	13,71	12,57	13,71	12,57	0,762	**	0,762
PL 100 d (L)	14,14	16,28	14,14	16,85	14,14	16,85	0,8310	**	0,8310

EPP: edad primer parto; DA: días abiertos; ESP: edad segundo parto; IEP: intervalo entre partos; promedio: resultado de catorce réplicas por tratamiento; H: Holstein; HXRS: Holstein X Rojo Sueco.

$\alpha = 0,05$ .

\* significativo; \*\* altamente significativo. Interacción de finca x tipo racial.

Fuente: elaboración propia.

72

que tuvieron una producción promedio de 16 litros/vaca; se encontraron diferencias significativas entre los dos tipos raciales para las tres fincas evaluadas, siendo el cruce Holstein X RS superior en rendimiento lechero en los cien días de lactancia.

En el presente estudio la producción lechera para la raza Holstein acumulada en cien días en las fincas evaluadas fue de 14,14 litros/día, resultado inferior a lo reportado por varios estudios (Domecq *et al.*, 1997; Lovendahl y Chagunda, 2011) para vacas primerizas Holstein y Rojo Sueco, respectivamente, en condiciones intensivas. Sin embargo, este resultado concuerda con estudios de Osorio del Moral (2010), quien encontró que el promedio aproximado para vacas Holstein primerizas en pastoreo en México fue de 14 litros vaca/día.

## **Indicadores reproductivos**

### **EDAD AL PRIMER PARTO (EPP)**

Para el presente estudio se encontró que la edad al primer parto promedio para hembras Holstein osciló entre 957 a 1082 días (30 a 36 meses), edad superior a lo reportado por Pirlo *et al.* (2000) en vacas Holstein en Italia, mientras que para las F1 (Holstein x RS) osciló entre 757 a 819 días (de 25 a 27 meses, tabla 2), se hallaron así diferencias significativas. El promedio del cruce Holstein X Rojo

Sueco fue similar al reportado por Moli-nuevo (2001) y Marini (2004) para vacas Holstein en manejo intensivo, y por Lovendahl y Chagunda (2011) para vacas Rojo Sueco y Holstein, siendo evidente en los tres hatos evaluados que las novillas F1 (Holstein X Rojo Sueco) iniciarían su edad reproductiva a una edad más temprana que las Holstein puras.

Otálora y Ramírez (2009) encontraron en un hato de la sabana de Bogotá que el cruce de Ayrshire X Rojo Sueco presentó una edad al primer parto promedio de 28,1 meses frente a los animales Ayrshire puros de 31,4 meses. Por otro lado, el cruce Holstein X Rojo Sueco mejoraría el parámetro de edad al primer parto, lo que podría llegar a optimizar la rentabilidad del hato, debido a la disminución de costos por alimentación, el incremento en la vida productiva del animal, entre otros aspectos. A pesar de que el inicio de la edad reproductiva temprana puede ser considerado favorable, estudios de Pirlo *et al.* (2000), al evaluar el efecto de la reducción de la edad al primer parto en vacas Holstein, reportaron un efecto negativo en el rendimiento de leche de la primera lactancia, situación diferente a lo encontrado en este estudio.

### **DÍAS ABIERTOS (DA)**

Para el estudio se logró establecer en los tres hatos que las vacas Holstein puras tuvieron promedios de días abiertos

mayores a 130 días para su primer ciclo reproductivo, a diferencia del cruce Holstein X Rojo Sueco, con promedios inferiores a 103 días abiertos (tabla 2).

Para el parámetro DA existieron diferencias significativas entre tipos raciales, esto ratificó que el cruce mejoró el parámetro reproductivo en los tres hatos lecheros de la sabana de Bogotá, y se encontró un mejor resultado que lo hallado por Heins *et al.* (2006), en el que los días abiertos para el cruce Holstein X Rojo Sueco fue de 142 días.

### EDAD AL SEGUNDO PARTO (ESP)

En la tabla 2 se observa la amplia diferencia en la edad al segundo parto entre vacas Holstein y el cruce HXRS; se perciben diferencias significativas para tipo racial y finca, y se muestran las ventajas productivas logradas por el cruce HXRS al iniciar una vida reproductiva precozmente, lo que se traduce, en consecuencia, en un segundo parto más temprano que las vacas Holstein.

### INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)

El promedio de IEP para vacas Holstein X Rojo Sueco en los tres hatos fue de doce meses y para las vacas Holstein, de trece meses (tabla 2), lo cual arroja diferencias significativas entre tipo racial. El promedio de IEP está de acuerdo con los reportes de Marini (2004) y Heins

*et al.* (2006) para vacas Holstein X Rojo Sueco.

## Conclusiones

Con la información obtenida en este estudio se logró tener un punto de referencia de evaluación productiva en la primera lactancia para que los productores lecheros de la sabana de Bogotá conocieran el potencial del cruce Holstein X Rojo Sueco. En esta investigación se compararon los indicadores productivos y reproductivos de vacas Holstein primerizas con vacas primerizas Holstein X Rojo Sueco, se encontraron diferencias significativas entre tipos raciales y se demostró la superioridad del cruce en:

- Producción de leche: al comparar la producción de leche al inicio del segundo tercio de lactancia, el cruce HXRS obtendría 2 litros/vaca/día más que en las vacas Holstein.
- Edad al primer y segundo parto: la edad al primer parto obtenido para el cruce Holstein X Rojo Sueco fue entre cinco meses más rápido que las vacas Holstein, y el segundo parto, en promedio, fue 12 meses antes que el promedio de las vacas Holstein.
- Días abiertos e intervalo entre partos: el cruce Holstein X Rojo Sueco presentó menor cantidad de días abiertos y, en consecuencia, menor intervalo

entre parto del primero al segundo parto que las vacas Holstein puras.

- El cruce Holstein X SRB mejoraría los parámetros productivos y reproductivos evaluados en la primera lactancia, con lo que se optimizaría la rentabilidad del hato.

## Referencias

- Cassell, B. (2007). *Crossbreeding dairy cattle: impacto on milk volumes y components*. 33rd Annual Southern Dairy conference, Atlanta, Georgia.
- De Marchi, M., Bittante, G., Dal Zotto, R., Dalvit, C. y Cassandro, M. (2008). Effect of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds on quality of milk and cheese. *Journal of Dairy Science*, 91(10), 4092-102.
- Domecq, J. J., Skidmore, A. L., Lloyd, J. W. y Kaneene, J. B. (1997). Relationship between body condition scores and milk yield in a large dairy herd of high yielding Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 80(1), 101-112.
- Heins, B. J., Hansen, L. B. y Seykora, A. J. (2006). Production of pure Holsteins versus crossbreds of Holstein with Normande, Montbeliarde and Scandinavian red. *Journal of Dairy Science*, 89, 2799-2804.
- Lin, C. Y., McAllister, A. J., Batra, T. R. y Lee, A. J. (1988). Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 71, 2735-2743.
- Lovendahl, P. y Chagunda, M. G. (noviembre de 2011). Covariance among milking frequency, milk yield, and milk composition from automatically milked cows. *J. Dairy Sci.*, 94(11), 5381-92.
- Marini, P. R. (2004). Comportamiento de vacas de diferentes edades al primer parto. *Archivos de Zootecnia*, 53, 205-208.
- Marti, C. F. y Funk, D. A. (1994). Relationship between production and days open at different levels of herd production. *Journal of Dairy Science*, 77, 1682-1690.
- Molinuevo, H. A. (diciembre de 2001). ¿Por qué no, una genética adaptada al sistema de producción de leche en pastoreo? El sitio agrícola. Recuperado el 13 de junio de 2011 de <http://www.elsitioagricola.com/gacetillas/balcarce/bl20020103/GeneticaAdaptada.asp>
- Nebel, R. L. y McGilliard, M. L. (octubre, 1993). Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 76(10), 3257-3268.
- Osorio del Moral, A. (2010). *Producción de leche en la zona alta de Veracruz*. Primer Foro sobre Ganadería Lechera de la Zona Alta de Veracruz, Universidad de Veracruz, Mexico. Recuperado el 24 de enero de 2012 de <http://www.uv.mx/agronomia/documents/producciondelecheenlazonaaltadeveracruz.pdf>
- Otálora Muñoz, R. T. y Ramírez Piñeros, L. C. (2009). *Estudio del impacto económico*



- de la incorporación de genética Rojo y Blanco Sueco (SRB) en animales Ayrshire Canadiense (AC), cuantificando parámetros reproductivos y productivos en vacas Ayrshire Canadiense y F1 (AC X SRB) en la finca El Trebol.* Bogotá, Colombia: Universidad de La Salle, Facultad de Zootecnia.
- Pirlo, G., Miglior, F. y Speroni, M. (2000). Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk yield returns and rearing costs in Italian Holsteins. *J. Dairy Sci*, 83, 603-608.
- Quijano Bernal, J. H. y Montoya Serna, C. (2000). Comparación productiva de vacas holstein y F1 blanco orejinegro (BON) X Holstein en el centro Paysandu. 1. Producción y calidad de la leche. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 53(2).
- Tekerli, M., Akinci, Z., Dogan, I. y Akcan, A. (june, 2000). Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir Province of Turkey. *Journal of Dairy Science Volume*, 83(6), 1381-1386.
- Velez Acosta, N. (2004). *Evaluación del comportamiento productivo y calidad composicional de la leche en vacas Holstein, Ayrshire y Media Sangre en la sabana de Bogotá.* Bogotá: s. e.

