

Inducción hormonal de lactancia y producción de leche en una vaquilla Freemartin

Hormonal induction of lactation and milk production in a freemartin heifer

 ¹Carlomagno Ronald Velásquez Vergara  ¹Ruth Sonia Díaz García

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Lima, Perú.¹

Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto del tratamiento de inducción hormonal de lactancia en una vaquilla Freemartin raza Holstein sobre la producción de leche. Mediante una investigación experimental se comparó la producción de leche de tres lactaciones de una vaquilla Freemartin, con la producción promedio de dos vacas de parto normal (control). El tratamiento hormonal para estimular lactancia se realizó con la aplicación de las hormonas progesterona, estrógenos, dexametasona y oxitocina mediante un protocolo de 21 días ya establecido. Los datos de producción de leche se analizaron con el programa estadístico Minitab v.18, donde se obtuvieron las medidas de posición central y con la prueba de T Student se comparó las medias de los tratamientos. La producción total de las tres lactaciones de la vaquilla Freemartin (7,841 kg) fue significativamente menor ($P < 0,05$) a la registrada por las vacas control (14,962 kg). La inducción hormonal de lactancia en la vaquilla Freemartin no estimuló una mayor producción de leche, alcanzó sólo el 52% de la producción de las vacas control.

Palabras clave: Inducción hormonal, Freemartin, producción de leche, campaña láctea.

Abstract

The research aimed to evaluate the effect of lactation hormone induction treatment in a Freemartin Holstein breed heifer on milk production. Through experimental research the milk production of three lactations of a Freemartin heifer was compared with the average production of two cows in normal calving (control). Hormonal treatment to stimulate lactation was carried out with the application of the hormones progesterone, estrogens, dexamethasone and oxytocin through an established 21-day protocol. The milk production data will be analyzed with the statistical program Minitab v.18, where the measurements of central position will be obtained and with the T Student test it will be compared with the means of the treatments. The total production of the three lactations of the Freemartin heifer (7,841 kg) was specifically lower ($P < 0.05$) than that recorded by the cow control (14,962 kg). Hormonal induction of lactation in the Freemartin heifer did not stimulate increased milk production; it controlled only 52% of the production of the cows.

Keywords: Hormonal induction, freemartin, milk production, dairy campaign.

Recibido:
Enero 2020

Aceptado:
Mayo 2020



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

DOI: <https://doi.org/10.46908/riect.v3i1.66>

INTRODUCCIÓN

El Freemartin es una anomalía reproductiva que se presenta cuando la vaca presenta gestación de mellizos (macho y hembra). En este caso, los órganos reproductivos de la hembra son rudimentarios y afuncionales. Por esta razón, estos animales son estériles y se tienen que descartar, lo cual genera pérdidas al productor.

La incidencia de partos de mellizos en el bovino es baja, varía de acuerdo a la raza y edad del animal. En la raza Holstein se presenta entre el 2.4 - 4.6 % de las gestaciones, las gestaciones mixtas macho - hembra representan el 50% y de éstos, el 92% de los casos son Freemartin (Esteves et al, 2012).

Existen dos teorías para explicar la presentación de Freemartin: La teoría hormonal sostiene que, en la etapa embrionaria, durante la diferenciación sexual, el tracto genital del mellizo macho empieza a desarrollarse en el día 40 de gestación, más tempranamente que el de la hembra que empieza a diferenciarse el día 60. Este hecho permite que la Hormona Anti Mulleriana (HAM) secretada por las células de Sertoli del macho, sea transportada por la circulación común a la hembra donde inhibe el desarrollo del conducto de Müller (Kumar & Lakshman, 2019), estructura fetal a partir del cual se desarrolla posteriormente el útero, cérvix y vagina.

La teoría celular propone que en los animales Freemartin, además de hormonas, se intercambian células entre los mellizos (Kumar & Lakshman, 2019), como consecuencia de ello se observa quimerismo celular. En el cariotipo de la hembra se observa además de cromosomas XX cromosomas XY; mientras en el macho además de cromosomas XY se observan cromosomas XX. En el cromosoma Y del macho se encuentra el gen que codifica al antígeno H-Y (Ag H-Y), el cual se relaciona con el desarrollo testicular por estar presente en machos y en animales Freemartin y por el contrario no

se encuentra en hembras normales, lo cual sugiere que la formación del tracto genital masculino requiere la presencia del Ag. H-Y y el tracto femenino se desarrolla en ausencia de este (Camargo, 2009).

No solo la hembra se ve afectada por la fusión de la circulación placentaria, en machos se reporta disminución de la fertilidad y una menor concentración y motilidad espermática, que se ha relacionado con disminución de la actividad de los túbulos seminíferos, causada posiblemente por transmisión de la línea de células germinales XX provenientes de la hembra melliza (Rejduch et al. 2000).

La inducción hormonal lo realizan algunos ganaderos en vacas y vaquillas con la finalidad de retenerlos un mayor tiempo en el establo ante la escasez de reemplazos. Generalmente, lo realizan en animales que padecen infertilidad temporal por trastornos reproductivos; en estos animales se han logrado respuestas favorables con relación a producción de leche y mejora de la concepción que justifican el costo (Luperi, 2016).

Sin embargo, no existen trabajos de este tipo en vaquillas freemartin. En el presente caso, la inducción hormonal de lactancia en hembras con esta anomalía, se justifica para retener a dichos animales en el establo y venderlos después cuando alcance un peso vivo adecuado, que reditúe mayores ganancias al productor. Por esta razón la investigación tiene como objetivo general evaluar el efecto de la inducción hormonal de lactancia en una vaquilla Freemartin sobre la producción de leche.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el taller experimental de vacunos de leche de la Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica, ubicada en el lado sur del campus de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, durante los años 2017, 2018 y 2019.

La vaquilla Freemartin de raza Holstein arete 329 (figura 1) nació de una gestación de mellizos macho y hembra. A los 15 meses de edad mediante examen por palpación rectal se realizó la evaluación anátomo-fisiológica del tracto reproductivo. Este examen confirmó la presentación de ovarios atrésicos, útero y vagina muy pequeños en relación al tamaño que presenta una vaquilla normal. Además, no presentó celos lo cual demostró la afuncionalidad de los ovarios.

Se evaluó la producción de leche de la vaquilla Freemartin durante tres lactaciones inducidas mediante tratamiento hormonal durante los años 2017, 2018 y 2019 y se comparó con la producción de dos vacas control con parto normal y con similar número de lactaciones registradas en los mismos años.

La inducción hormonal de lactancia en la vaquilla Freemartin se realizó de acuerdo al procedimiento descrito por Smith y Schanbecher en 1973 (López, 1999), cuyo protocolo fue el siguiente:

Día 1- 7: aplicación diaria de estradiol benzoato en dosis de 0.07mg/kg p.v. y progesterona 0.0242 mg/kg p.v. Estas hor-

monas se fraccionaron y administraron vía subcutánea, dos veces al día con un intervalo de 8 horas.

Día 8 - 17: sin aplicación de hormonas, para observar el desarrollo de la ubre.

Día 18 - 20: aplicación de corticoides (dexametasona) por tres días, vía subcutánea, dosis única: 15 mg/día.

Día 21: aplicación de Oxitocina, vía intramuscular, dosis única: 50 UI/animal, después de cinco minutos se ordeñó a la vaquilla, todos los días, de manera similar al resto de vacas.

Los datos sobre la producción de leche se obtuvieron del registro de producción del establo. Estos datos se tabularon y analizaron con el programa Minitab v.18 mediante las pruebas estadísticas de posición central y la prueba T Student pareado para comparación de las medias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La producción total de las tres lactaciones de la vaquilla Freemartin con inducción hormonal de lactancia (7,841 kg) fue significativa menor ($P<0.05$) al registrado por el grupo control 14,962 kg).

Tabla 1. Producción de leche (kg) de vaquilla Freemartin con tratamiento de inducción hormonal de lactancia en comparación a las vacas control

Mes	Primera lactación		Segunda lactación		Tercera	
	Vaca Control	Vaquilla Freemartin	Vaca Control	Vaquilla Freemartin	Vaca Control	Vaquilla Freemartin
1	454	104	749	375	743	254
2	411	155	852	417	832	404
3	394	167	781	475	717	380
4	359	174	763	478	672	388
5	303	117	662	429	641	387
6	272	41	619	442	537	394
7	261	0	540	395	491	371
8	253	0	420	336	517	347
9	251	0	268	191	501	330
10	225	0	0	0	474	290
Total (kg)	3183 ^a	758 ^b	5654 ^a	3538 ^b	6125 ^a	3545 ^b
Vaca/mes (kg)	318,3	126,3	628,2	393,1	612,5	354,48
Vaca/día (kg)	10,6	4,2	20,9	13,1	20,4	11,8

^{a,b} Letras diferentes entre columnas indican diferencias significativas ($P<0,05$)

En la tabla 1 se observa que la primera lactancia de la vaquilla Freemartin tuvo una producción muy baja (758 kg) en comparación al grupo control (3,183 kg) y representó el 23.8% de esta producción. En la segunda lactancia la producción de leche de la vaquilla Freemartin se incrementó (3,538 kg)

sin alcanzar la producción de las vacas control (5654 kg) y representó el 62.5% de esta producción. En la tercera lactación, la producción de la vaquilla Freemartin (3,545 kg) continuó siendo menor al de las vacas control (6,125 kg) y representó el 57.8% de esta producción.



Figura 1. Vaquilla Freemartin de raza Holstein, arete 329, producto de una gestación de mellizos macho y hembra.

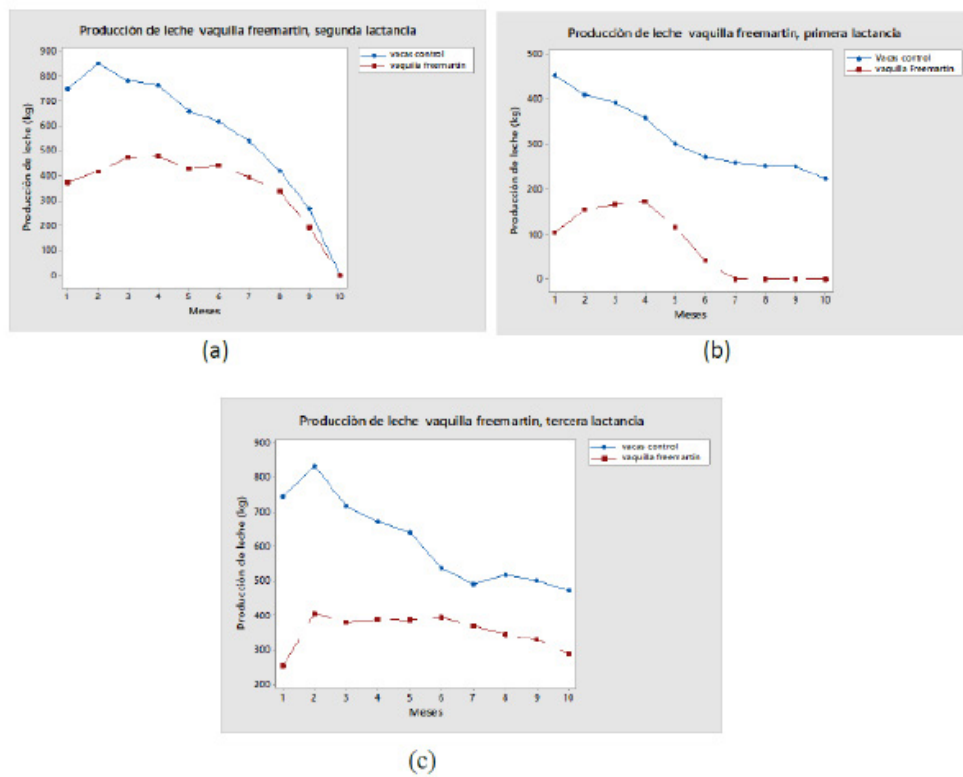


Figura 2. Producción de leche de vaquilla freemartin en la primera (a), segunda (b) y tercera (c) lactación en comparación con vacas control

En la figura 2, se muestra la producción de leche y duración de la campaña láctea. Se observa que vaquilla Freemartin tuvo la primera lactación corta de 180 días con niveles bajos de producción de 4,2 litros/leche/día, en comparación ($p < 0.05$) al control que tuvo una campaña láctea de 300 días y una producción de 10,6 litros/leche/día. En la segunda lactación, la vaquilla Freemartin incrementó su producción a 13.1 litros/vaca/día, pero fue menor ($p < 0.05$) al registrado por el grupo control, 20,9 litros/vaca/día y una duración de la campaña láctea de 270 días. En la tercera lactación, la vaquilla Freemartin disminuyó su producción a 11.8 litros/vaca/día, menor ($p < 0.05$) al registrado por el grupo control de 20,4 litros/vaca/día, pero la duración de la campaña láctea fue similar, de 300 días.

En la literatura científica mundial se cuenta con sólo trabajo de inducción hormonal de lactancia en vaquillas Freemartin realizado por Bhagat (1966) en la India, cuyos resultados no se han podido recuperar. Sobre este tema, solo se consignan trabajos realizados en vacas con parto normal y vaquillas con problemas de fertilidad.

En general, la producción de leche de vacas y vaquillas sometidas a inducción hormonal de lactancia son menores a las producciones de vacas sin este tratamiento, tal como lo demuestran los trabajos realizados por Centeno (2012), Arenillas (2015), Rodríguez (2012) y Cárdenas (2018), quienes obtuvieron en vacas y vaquillas con lactancia artificial una producción que alcanzó entre 70 a 80% de la producción total de vacas con lactancia normal. En la presente investigación la vaquilla Freemartin alcanzó una producción menor de 52.4% en comparación a las vacas control sin tratamiento y sería consecuencia del insuficiente crecimiento del tejido mamario previo a la pubertad lo que está influenciado por factores de crecimiento y hormonales (Sepúlveda, 2013).

Los resultados obtenidos en la segunda y tercera lactación en vaquillas freemartin son similares a los obtenidos por: Sepúlveda (2013) y a Mèrola, Lessa & Celhay, (2014), quienes al realizar la inducción hormonal en vacas lograron producción menores en comparación a la campaña láctea del grupo control. Los resultados no coinciden con los obtenidos por Rodríguez (2012) y David (2007) quienes al realizar la inducción hormonal de lactancia en vacas con problemas reproductivos no encontraron diferencias ($P > 0,05$) con la producción láctea de las vacas que tuvieron un parto normal, al parecer por efecto del tratamiento con diferentes dosis hormonales. Las producciones de leche registrados en los diferentes experimentos son variables y se deberían al tipo de manejo, alimentación y protocolo de sincronización utilizado (Arenillas, 2015).

CONCLUSIONES

Se concluye que la vaquilla Freemartin respondió al tratamiento de inducción hormonal de lactancia y la producción de leche fue menor que las logradas en las vacas control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arenillas, A. (2015). Protocolos de inducción de lactancia en bovinos. (Tesis de grado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, México. Tomado de: <file:///C:/Users/CHARO/Downloads/ARENILLAS%20SANCHEZ%20m%C3%A9xico%202015.pdf>

Bhagat S. (1966). Artificial induction of lactation in a freemartin. *Indian Vet J*, 43(3):218-223. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5948861/>

David, K. (2007). Inducción de lactancia con hormonas en vacas y vaquillas con problemas reproductivos. (Tesis de pregrado), Universidad de Zamorano, Honduras. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/c25e/afc204b8033c0bcfdd13cb075c8ce-81bf388.pdf>

Centeno, S., Luna, C., Aguilar, J., Pérez, A., Rodríguez, K., Villa, A. & Trueta, R. (2012). Evaluación económica de dos variaciones de un tratamiento lactoinductor en vaquillas de reemplazo en un sistema de doble propósito tropical. *Veterinaria México*, 43(4), 295-316. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922012000400004&lng=pt&lng=es.

Camargo, E. & Paez, E. (2009). Freemartinismo o quimerismo XX/XY en bovinos: Revisión. *Revista de Investigación Agraria y ambiental* 1,7-12. doi.org/10.22490/21456453.894

Esteves, A., Bage, R. & Payan-Carreira, R. (2012). Freemartinism in cattle. In: *Ruminants: Anatomy, Behavior and Diseases*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/256293263_Freemartinism_in_Cattle

Kumar, Y. & Lakshman M. (2019). Freemartin - A Small Review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, Vol. 8 (3): 1008-1009. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/332140952_Freemartin_-_Small_Review

López, L. (1999). Inducción hormonal de lactancia en vacas de alto potencial genético. (Tesis de pregrado), Universidad de Concepción, Chile.

Lupori, M. (2016). Análisis productivo y económico del tratamiento de inducción a la lactancia. Recuperado de: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/783/LUPORI%2C%20MARIA%20SOLEDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sepúlveda, E. (2013). Inducción hormonal consecutiva de la lactancia y funciones matemáticas para curvas de lactancias inducidas en vacas Holstein. (Tesis de doctorado). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, México. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/7b88/174386ea666506bd31f03665e4732b4c1c4a.pdf>

Mèrola, D. & Rosas, G. (2014). Inducción hormonal de la lactancia en vacas y vaquillonas Holando de descarte reproductivo. (Tesis de grado), Universidad de la Republica, Uruguay. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/10448>

Morales, K. (2018). Lactoinducción por medio de hormonas en vacas Holstein con problemas reproductivos en la hacienda "Los Arrayanes" ubicada en el canton Montúfar, provincia del Carchi. (Tesis de Grado). Universidad de las Americas, Quito, Ecuador. Recuperado de: <file:///C:/Users/CHARO/Downloads/MORALES%20MALES%20ECUADOR%202018.pdf>

Rejduch, B, Slota, E. & Gustavsson, I. (2000). 60, XY/60, XX chimerism in the germ cell line of mature bulls born in heterosexual twinning. *Theriogenology*. 54: 621-62. doi.org/10.1016/S0093-691X(00)00377-07.

Rodríguez, J. (2012). Inducción de lactancia con hormonas en vacas Holstein. (Tesis de Pregrado), Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. Recuperado de: <file:///C:/Users/CHARO/Downloads/IAZ1IND01201.pdf>

CORRESPONDENCIA:

Dr. Carlomagno Ronald Velásquez Vergara
cvvergara11@hotmail.com