

RESPUESTA REPRODUCTIVA A LA INYECCIÓN DE PROSTAGLANDINAS $F_{2\alpha}$ EN OVEJAS CON AMAMANTAMIENTO PROLONGADO⁹

[REPRODUCTIVE RESPONSE TO PROSTAGLANDIN $F_{2\alpha}$ INJECTION IN LONG-TERM SUCKLED EWES]

Juan González-Maldonado^{1§}, José Roberto Haro-Torres¹

¹Instituto de Ciencias Agrícolas. Universidad Autónoma de Baja California. Mexicali, México.

[§]Autor para correspondencia: (jugomauabc@gmail.com).

RESUMEN

El amamantamiento limita la función reproductiva de la oveja durante el postparto. El objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la inyección con prostaglandinas en la respuesta reproductiva de ovejas amamantando corderos por un periodo de tiempo prolongado. El estudio se llevó a cabo durante el otoño, en el Instituto de Ciencias Agrícolas, de la Universidad Autónoma de Baja California. Las ovejas (n=24) fueron asignadas a uno de dos tratamientos: control y amamantamiento prolongado (AP). Las ovejas en el grupo control (n=12) no tenían cordero. Las ovejas en el grupo AP (n=12) se encontraban amamantando cordero por al menos 110±6.45 días al inicio del experimento y no estaban gestante. Ambos grupos de ovejas recibieron dos inyecciones de prostaglandinas $F_{2\alpha}$ a intervalo de 14 días. Las variables de respuesta fueron la incidencia de celos, diámetro del folículo de mayor tamaño, duración del celo, volumen del cuerpo lúteo y porcentaje de gestaciones. El tamaño de las estructuras ováricas, la incidencia de celos y el porcentaje de gestaciones no fue afectado ($p>0.05$) por el amamantamiento. Sin embargo, la duración del celo fue mayor ($p<0.05$) en ovejas del grupo control en comparación con las que se encontraban amamantando (23.11±7.18 vs 37.67±8.42 h). En conclusión, la incidencia de celos, el tamaño del folículo y cuerpo lúteo, y los porcentajes de gestaciones antes y después de la inyección de prostaglandina $F_{2\alpha}$ no fueron significativamente diferentes entre ovejas sin cordero y las que se encuentran amamantando hasta por 110 días postparto.

Palabras clave: Estructuras ováricas, fertilidad, porcentaje de gestaciones.

ABSTRACT

Suckling limits the reproductive activity of sheep during the post-partum period. The objective of this study was to evaluate the prostaglandin injection effect on reproductive responses of long-term suckled ewes. The study took place at the Institute of Agricultural Sciences from the Baja California Autonomous University, during the autumn season of the year. The assignment of ewes (n=24) to one of two treatments (control and Long-term suckling (AP)) was random. The ewes in the control group (n=12) were without lamb. The ewes in AP group (n=12) were empty and with a suckling lamb for at least 110±6.45 days at the beginning of the study. All the ewes received an injection of prostaglandin at 14 days interval. The response variables were estrus incidence, the diameter of the largest follicle, estrus duration, volume of the corpus luteum, and pregnancy rate. The ovarian structure sizes, incidences of estrus, and pregnancy rate were not affected ($p>0.05$) by suckling. However, estrus duration was higher ($p<0.05$) in ewes from the control group than those in AP group (23.11±7.18 vs 37.67±8.42 h). In conclusion, the incidences of estrus, follicle and corpus luteum size, and pregnancy rate before and after prostaglandin injection were not significantly different between ewes with and without suckling lamb for 110 days postpartum.

⁹ Recibido: 14 de junio de 2021

Aceptado: 24 de septiembre de 2021

Keywords: Ovarian structures, fertility, pregnancy rate.

INTRODUCCIÓN

La rentabilidad del sistema de producción de ovinos depende de que la oveja destete al menos un cordero al año. Existen varias estrategias que pueden ser utilizadas para lograr lo anterior. Sin embargo, la rápida cubrición de las ovejas después del parto/destete es quizás la más implementada, pero la probabilidad de éxito solo puede incrementarse si el eje reproductivo de la hembra está completamente funcional. Es necesario resaltar que después del parto, la oveja presenta un periodo de anestro natural, el cual tendrá una duración variable dependiendo de factores como la nutrición, la época del año y la presencia del cordero (Ascari *et al.*, 2016). Por tanto, el rompimiento del anestro postparto será el primer paso para lograr una cubrición temprana de la oveja.

El mercado dispone de diferentes biotecnologías que pueden ser incorporadas al manejo reproductivo de la oveja (Jadoun *et al.*, 2017), la inducción del celo por medio de la utilización de hormonales es una de las más implementadas (Yu *et al.*, 2019). Al respecto, el uso de progestágenos ha sido recurrentemente utilizado como apoyo para el rompimiento del anestro postparto (Fraire-Cordero *et al.*, 2018). Sin embargo, el gasto económico que implica el uso de hormonales limita su uso, más aún cuando los sistemas de producción en México son diversos, con diferente grado de desarrollo tecnológico (De La Peña *et al.*, 2017).

El amamantamiento limita la función reproductiva de la oveja durante el postparto (Ascari *et al.*, 2016). El efecto macho, suplementación nutricional, amamantamiento controlado y la aplicación de protocolos de sincronización han sido exitosamente implementados dentro de los primeros 35 días postparto para remover este efecto del amamantamiento (Fraire-Cordero *et al.*, 2018). Sin embargo, el uso de la prostaglandina F_{2α} para la inducción del celo en ovejas posparto requiere más atención. El uso de esta hormona en la sincronización e inducción del celo es un método de fácil implementación, barato y sostenible en comparación con otros, como los progestágenos (Yu *et al.*, 2019). Por tanto, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la inyección de prostaglandina F_{2α} en la respuesta reproductiva de ovejas amamantando corderos por un periodo de tiempo prolongado.

MATERIALES Y MÉTODOS

Unidades experimentales

El estudio se llevó a cabo en la Unidad de Producción e Investigación de Ovinos del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Baja California durante la época de otoño. Las unidades experimentales fueron ovejas con y sin cordero. Las ovejas multíparas (n=24; Pelibuey x Dorper x Katahdin) fueron asignadas de manera aleatoria a uno de dos tratamientos: control y amamantamiento prolongado (AP). Las ovejas en el grupo control (n=12) no tenían cordero, el destete se llevó a cabo al menos 37 días antes de iniciado el experimento y se encontraban vacías. Las ovejas en el grupo AP (n=12) se encontraban amamantando cordero por al menos 110±6.45 días al inicio del experimento y se encontraban vacías.

Alimentación

Las ovejas de ambos grupos experimentales y sus corderos fueron alimentadas en praderas de Ryegrass con acceso *ad libitum* al forraje de las 7:00–15:00 h del día. Los animales eran encerrados en corrales durante la noche. El agua fue ofrecida *ad libitum*.

Manejo reproductivo y variables de respuesta

Las variables de respuesta fueron la incidencia de celos, duración del celo, diámetro del folículo de mayor tamaño, volumen del cuerpo lúteo y el porcentaje de gestaciones.

Las ovejas de ambos grupos recibieron dos inyecciones i.m. de 12.5 mg de dinoprost (Lutalyse®, Zoetis, México) a un intervalo de 14 días. Se contabilizó el número de ovejas que manifestaron celo después de cada inyección de dinoprost. La detección de celos se llevó a cabo con la ayuda de cuatro machos con mandil. La oveja era declarada en celo cuando aceptaba la monta del macho y permanecía estática. Las ovejas detectadas en celo eran movidas a un corral diferente. La revisión de la incidencia de celos se llevó a cabo a intervalos de 12 h por 11 días después de la primera inyección con dinoprost y a intervalos de seis horas por siete días después de la segunda inyección.

La duración del comportamiento del celo fue medida únicamente después de la segunda inyección con dinoprost. La medición daba inicio cuando la oveja era declarada en celo y concluía cuando no aceptaba la monta del macho.

El diámetro del folículo ovárico de mayor tamaño fue medido por medio de ultrasonografía (Aloka SSD-500, con transductor lineal de 7.5 MHz; Aloka Ltd, Tokio, Japón) justo antes de la segunda inyección con dinoprost. Se realizó la exploración de ambos ovarios y se registraron los diámetros de los folículos observados. El diámetro fue calculado como el promedio de las medidas horizontales y verticales de cada folículo.

El volumen del cuerpo lúteo fue medido, mediante exploración de ambos ovarios, por ultrasonografía transrectal a los 12 días después del celo. El volumen de esta estructura ovárica fue calculado de manera directa por el equipo.

Las ovejas fueron servidas en dos ocasiones, a intervalos de 12 h, después de detectado el celo por uno de cinco sementales. Los sementales fueron equitativamente distribuidos en cada grupo experimental (un mismo semental sirvió al mismo número de ovejas de ambos grupos experimentales). El diagnóstico de gestaciones se llevó a cabo 38 días después de la monta por medio de ultrasonografía transrectal.

Análisis estadístico

Las medias de las variables continuas diámetro del folículo de mayor tamaño, duración del celo y volumen del cuerpo lúteo fueron comparadas mediante una prueba de *t*. Las variables categóricas incidencia del celo y porcentajes de gestaciones fueron analizadas mediante una prueba de Chi cuadrado. En todos los casos una $p < 0.05$ fue considerada como indicativo de diferencia significativa entre grupos. El paquete estadístico utilizado fue SPSS-2017.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diámetro del folículo ovárico de mayor tamaño no fue afectado ($p \geq 0.05$), por la presencia del cordero y el amamantamiento (4.71 ± 1.59 vs 5.90 ± 1.26 mm para el grupo AP y control). Sin embargo, las ovejas del grupo control mostraron comportamiento del celo por un periodo de tiempo mayor ($p < 0.05$), en comparación con las ovejas del grupo AP (23.11 ± 7.18 vs 37.67 ± 8.42 h). Las medias del volumen del cuerpo lúteo no fueron afectadas ($p \geq 0.05$) por el tratamiento (0.68 ± 0.18 vs 0.75 ± 0.40 cm³ para el grupo AP y control). No se observó una dependencia ($p \geq 0.05$) entre la incidencia de celos y el porcentaje de gestaciones con el amamantamiento prologado (Figura 1).

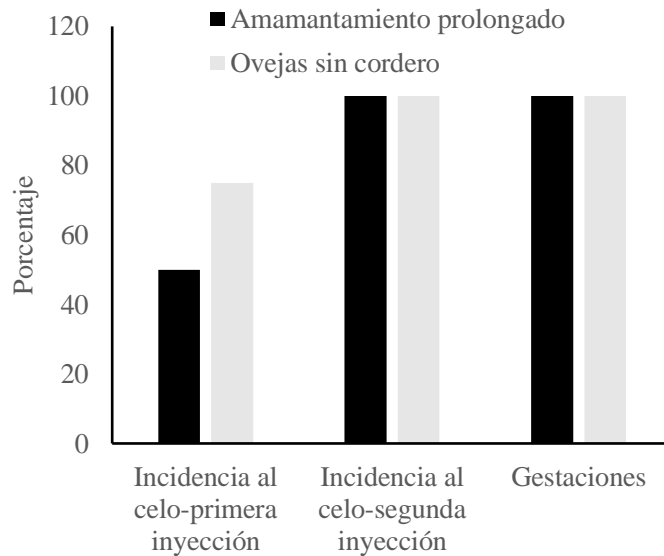


Figura 1. Incidencia de celos después de la primera y segunda inyección de prostaglandinas a intervalo de 14 días, y porcentaje de gestaciones en ovejas amamantando corderos por un periodo de tiempo prolongado y sin cordero.

El presente trabajo de investigación evaluó el efecto del amamantamiento prolongado en la respuesta reproductiva de ovejas inyectadas con prostaglandina $F_{2\alpha}$. El anestro en ovejas suele presentarse por efecto de la época (Rosa y Bryant, 2003), y durante el postparto; principalmente a causa del amamantamiento. Este último altera el patrón de secreción de LH (Henández-Hernández *et al.*, 2021), y el desarrollo folicular (Ascary *et al.*, 2016); lo cual retrasa la aparición del primer celo (Schirar *et al.*, 1989); hasta los 35 y 57 días posparto (Ascari *et al.*, 2013; Oliveira *et al.*, 2013; Schirar *et al.*, 1989).

El desarrollo folicular inicia después del parto, los folículos pueden alcanzar un tamaño pre-ovulatorio antes de los 17 días postparto (Rubianes y Ungerfeld, 1993). Sin embargo, la primera ovulación puede presentarse hasta los 60 días posteriores al nacimiento del cordero (Morales-Teran *et al.*, 2004). En el presente experimento, el amamantamiento prolongado no afectó el tamaño del folículo ovárico, el cual fue similar (4.3 mm) al reportado en ovejas que manifestaron celo después de un tratamiento hormonal (Moonmanee y Yammuen-art, 2015). Sin embargo, la duración de la expresión del celo si fue reducida en ovejas que se encontraban amamantando cordero. El estradiol es responsable de inducir el comportamiento del celo en la oveja (Moonmanee y Yammuen-art, 2015), y se ha reportado que en bovinos y ovinos, el amamantamiento reduce la capacidad esteroidogénica folicular (Bellin *et al.*, 1984); y las concentraciones sanguíneas de estradiol (Mandiki *et al.*, 1990); lo cual explicaría los resultados obtenidos. La disminución en la capacidad de síntesis de estradiol por parte del folículo en hembras amamantando puede ser explicada por las alteraciones ocasionadas en la secreción de gonadotropinas, las cuales obedecen a una disminución en la frecuencia de secreción de GnRH (Hernández-Hernández *et al.*, 2021) inducida por las β -endorfinas hipotalámicas producidas por efecto del amamantamiento (Gordon *et al.*, 1987). Sin embargo, el uso de progestágenos ha mostrado ser efectivo en promover el reinicio de la actividad reproductiva de la oveja posparto y amamantando (Osorio-Marín *et al.*, 2021). Lo anterior sugiere que una estrategia, para reactivar la actividad reproductiva de la oveja, pudiera ser a través de acelerar la formación de cuerpos lúteos posparto.

La función del cuerpo lúteo durante el posparto está comprometida por el amamantamiento (Wright *et al.*, 1983), pero el efecto es temporal, observándose el desarrollo normal de estas estructuras a partir del día 35 posparto (Wallace *et al.*, 1992). En el presente estudio, el volumen del cuerpo lúteo no fue afectado por el amamantamiento prolongado. Esta estructura ovárica es la responsable de producir progesterona, la cual

es la encargada de inducir los cambios uterinos necesarios para el establecimiento de la gestación (Habibizad *et al.*, 2020). Por tanto, se esperaría que después de este periodo, la actividad reproductiva y fertilidad de la oveja no fueran comprometidas por el efecto del amamantamiento. Al respecto, los porcentajes de gestaciones de ovejas amamantando y sincronizadas a los 30 días postparto son inferiores a los observados en ovejas con destete restringido o destetadas (Ronquillo *et al.*, 2008), sin observarse diferencias en este parámetro cuando el protocolo de sincronización dio inicio el día 35 postparto (Castillo-Maldonado *et al.*, 2013). De manera similar, no se observaron diferencias en el número de ovejas gestantes cuando se implementó el destete restringido a los 63 días postparto (Goff *et al.*, 2014). Por tanto, los resultados del presente estudio y los antes mencionados indican que el efecto restrictivo del amamantamiento en la fertilidad de la oveja disminuye conforme avanza el periodo postparto, sin observarse diferencias significativas en cuanto al desarrollo de estructuras ováricas y porcentaje de gestaciones después de los 110 días postparto.

CONCLUSIÓN

El amamantamiento prolongado reduce el tiempo de expresión del celo en ovejas, pero no la incidencia de celos, el tamaño del folículo ovárico y cuerpo lúteo, ni los porcentajes de gestaciones antes y después de la inyección de prostaglandina $F_{2\alpha}$.

LITERATURA CITADA

- Ascari, I.J., A.C. Alves, J.R.O. Pérez, R.R. Lima, I.F.F. Garcia, G.P. Nogueira, F.B. Junqueira, T.R. Castro, W.L.B. Aziani and N.G. Alves. 2013. Nursing regimens: Effects on body condition, return to postpartum ovarian cyclicity in Santa Ines ewes, and performance of lambs. *Animal Reproduction Science* 140(3–4), 153–163. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.06.002>.
- Ascari, I.J., N.G. Alves, A.C. Alves, I. Ferreira, F. Garcia and F.B. Junqueira. 2016. Resumption of cyclic ovarian activity in postpartum ewes: a review. *Ciências Agrárias Londrina* 37(2), 1101–1116. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n2p1101>.
- Bellin, M.E., M.M. Hinshelwood, E.R. Hauser and R.L. Ax. 1984. Influence of suckling and side of corpus luteum or pregnancy on folliculogenesis in postpartum cows. *Biology of Reproduction* 31(5), 849–855. <https://doi.org/10.1095/biolreprod31.5.849>.
- Castillo-Maldonado, P.P., H. Vaquera-Huerta, L.A. Tarango-Arambula, P. Pérez-Hernández, A.C. Herrera-Corredor and J. Gallegos-Sánchez. 2013. Resumption of postpartum reproductive activity in hairy sheep. *Archivos de Zootecnia* 62(239). <https://doi.org/10.4321/S0004-05922013000300010>.
- De La Peña, J.A.P., F.G.R. Rincón, L. De La Cruz-Colín, I.A.D. Vara and G.B. Rodríguez. 2017. Caracterización de las canales ovinas producidas en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias* 8(3): 269–277. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v8i3.4203>.
- Fraire-Cordero, S., J. Salazar-Ortiz, C. Cortez-Romero, P. Pérez-Hernández, C. A. Herrera-Corredor and J. Gallegos-Sánchez. 2018. External stimuli help restore post-partum ovarian activity in Pelibuey sheep. *South African Journal of Animal Sciences* 48(2): 337–343. <https://doi.org/10.4314/sajas.v48i2.14>.
- Goff, K.J., D.R. Notter, H.B. Vanimisetti and J.W. Knight. 2014. Strategies for rapid rebreeding of lactating ewes in the spring. *Animal* 8(6): 968–974. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000500>.
- Habibizad, J., H. Karami, M. Dolatabady and G. Turk. 2020. Structural and functional changes in corpus luteum of single- And/or double-ovulated pregnant and nonpregnant ewes during the spring and autumn seasons. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 44: 1–8. <https://doi.org/10.3906/vet-1909-74>.
- Hernández-Hernández, J.M., G.B. Martin, C.M. Becerril-Pérez, A. Pro-Martínez, C. Cortez-Romero and J. Gallegos-Sánchez. 2021. Kisspeptin stimulates the pulsatile secretion of luteinizing hormone (LH) during postpartum anestrus in ewes undergoing continuous and restricted suckling. *Animals* 11(9). <https://doi.org/10.3390/ani11092656>.
- Gordon, K., M.B. Renfree, R.V. Short and I.J. Clarke. 1987. Hypothalamo-pituitary portal blood

- concentrations of b-endorphin during suckling in the ewe. *Journal of Reproduction and Fertility*, 79: 397–408.
- Jadoun, Y.S., G. Angad and D. Veterinary. 2017. Reproductive biotechnology in small ruminants. *Agricultural Reviews* 32(2): 159–164.
- Mandiki, S.N., J.L. Bister and R. Paquay. 1990. Effects of suckling mode on endocrine control of reproductive activity resumption in texel ewes lambing in july or november. *Theriogenology* 33(2): 397–413.
- Moonmanee, T. and S. Yammuen-art. 2015. Relationships among feed intake, blood metabolites, follicle size and progesterone concentration in ewes exhibiting or not exhibiting estrus after estrous synchronization in the tropics. *Agriculture and Agricultural Science Procedia* 5: 151–158. <https://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.023>.
- Morales-Teran, G., A. Pro-Martinez, B. Figueroa-Sandoval, C. Sanchez-del Real and J. Gallegos-Sanchez. 2004. Amamantamiento continuo o restringido y su relación con la duración del anestro postparto en ovejas pelibuey continous. *Agrociencia* 85: 165–171.
- Oliveira, M.E.F., H.L.L. Sousa, A.C.B. Moura, W.R.R.Vicente, L.F.S. Rodrigues and A.A. Araújo. 2013. The effects of parturition season and suckling mode on the puerperium of santa ines ewes and on the weight gain of lambs. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia* 65: (3), 857–864. <https://doi.org/10.1590/S0102-09352013000300035>.
- Osorio-Marín, Y., G. Torres-Hernández, C.M. Becerril-Pérez and J. Gallegos-Sánchez. 2021. Suckling and excess fat in the postpartum reproductive activity of hair sheep. *Agro Productividad* 127–134. <https://doi.org/10.32854/agrop.v14i8.2107>.
- Ronquillo, J.C.C., A.P. Martínez, C.M.B. Pérez, B.F. Sandoval, G.B. Martin, J. Valencia and J. Gallegos-Sánchez. 2008. Prevention of suckling improves postpartum reproductive responses to hormone treatments in Pelibuey ewes. *Animal Reproduction Science* 107(1–2): 85–93. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2007.06.021>.
- Rosa, H.J.D. and M.J. Bryant. 2003. Seasonality of reproduction in sheep. *Small Ruminant Research* 48(3): 155–171. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(03\)00038-5](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(03)00038-5).
- Rubianes, E. and R. Ungerfeld. 1993. Uterine involution and ovarian changes during early post partum in autumn-lambing Corriedale ewes. *Theriogenology* 40(2): 365–372. [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(93\)90274-9](https://doi.org/10.1016/0093-691X(93)90274-9).
- Schirar, A., C. Meusnier, J. Paly, M. C. Levasseur and J. Martinet. 1989. Resumption of ovarian activity in post-partum ewes: role of the uterus. *Animal Reproduction Science* 19(1–2): 79–89. [https://doi.org/10.1016/0378-4320\(89\)90048-1](https://doi.org/10.1016/0378-4320(89)90048-1).
- Wallace, J.M., C.J. Ashworth, R.P. Aitken and M.A. Cheyne. 1992. Corpus luteum and endometrial function in ewes post partum: A study *in vivo* and *in vitro*. *Reproduction, Fertility and Development* 4(1): 77–90. <https://doi.org/10.1071/RD9920077>.
- Wright, P.J., P.E. Geytenbeek, I.J. Clarke and J.K. Findlay. 1983. LH release and luteal function in post-partum acyclic ewes after the pulsatile administration of LH-RH. *Journal of Reproduction and Fertility* 67(2): 257–262. <https://doi.org/10.1530/jrf.0.0670257>.
- Yu, X.J., J. Wang and Y.Y. Bai. 2018. Estrous synchronization in ewes: the use of progestogens and prostaglandins. *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences* 68(4): 219–230. <https://doi.org/10.1080/09064702.2019.1674373>.