

LA EXPRESIÓN DE CELO EL DÍA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL MEJORA LA TASA DE PREÑEZ DE LAS VACAS NODRIZAS



Albina Sanz¹, Leire López de Armentia¹, Olaia Akesolo-Atutxa¹, Javier Ferrer¹, Isabel Casasús¹, Agustí Noya²

¹ Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) - IA2 (CITA-Universidad de Zaragoza), 50059 Zaragoza.

Autor para correspondencia: asanz@aragon.es

² Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 50013 Zaragoza.

Vacas con parches activados (frotados).

Un estudio realizado por el CITA de Aragón concluye que la expresión de celo el día de la inseminación artificial mejoró la tasa de preñez de las vacas en un 34%, por lo que podría utilizarse como criterio para seleccionar las vacas idóneas para esta técnica. Al mismo tiempo, los resultados ponen de manifiesto la importancia de garantizar una adecuada condición corporal de las vacas para mejorar la expresión de celo y, con ello, la tasa de preñez y el margen neto de los rebaños de vacas nodrizas.

La inseminación artificial lleva décadas implantada en las explotaciones de vacuno de leche, en el vacuno de carne, sin embargo, todavía son minoría las explotaciones que la utilizan.

Esta técnica de reproducción asistida está asociada a una mejora de la eficiencia biológica del ganado bovino debido, entre otros, al mayor control de los animales, a la introducción en el rebaño de una genética superior a un menor costo, a la reducción de problemas de distocias al utilizar

semen probado, y a la erradicación de enfermedades venéreas que puedan estar presentes en las explotaciones de vacas nodrizas. Los protocolos actuales de sincronización ovárica que permiten realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) son muy interesantes, debido a que no dependen exclusivamente de la detección de celos, por lo que se han convertido en una herramienta muy útil para planificar y mejorar la eficiencia reproductiva de las explotaciones comerciales (Sanz *et al.*, 2019). En las últimas décadas se

han ido proponiendo diversos ajustes al protocolo original de sincronización ovárica (Pursley *et al.*, 1995) para tratar de unificar y mejorar las tasas de preñez. Por ejemplo, algunos estudios han indicado el interés de vigilar los celos de las novillas y las vacas durante un periodo corto de tiempo tras la retirada del progestágeno y antes de realizar la IATF, para tratar de mejorar la tasa de preñez.

En este sentido, se han descrito mejoras en las tasas de preñez de los lotes de

hembras que habían expresado celo, desde un 18% en novillas de carne (Ahmadzadeh *et al.*, 2015) hasta un 27% en vacas de carne (Richardson *et al.*, 2014), frente a los lotes de hembras que no lo habían mostrado.

Desde el punto de vista fisiológico, la secreción preovulatoria de estradiol por un folículo dominante coordina varios procesos tanto a lo largo del periodo preovulatorio (expresión de celo, inducción de la oleada de gonadotropinas que desencadenan la ovulación y transporte de espermatozoides) como durante la fase lútea (preparación del entorno materno para la gestación) que son necesarios para el establecimiento de la gestación en la vaca (Nogueira *et al.*, 2019). Dado que la secreción de estradiol es mayor en vacas que muestran celo en comparación con las que no lo muestran, este comportamiento se considera un biomarcador de los niveles de estradiol en las vacas nodrizas (Perry *et al.*, 2005).

ENSAYO DESARROLLADO

Se resume a continuación un ensayo realizado con vacas nodrizas, en el que analizamos el efecto de la expresión de celo el día previo a la inseminación artificial y el día de la inseminación arti-

ficial sobre la tasa de preñez. El estudio se realizó con 136 vacas nodrizas de las razas autóctonas Parda de Montaña y Pirenaica (Finca Experimental La Garcipollera, Jaca, España), que al inicio del ensayo estaban secas o criando un ternero. La duración mínima de periodo postparto de las vacas fue de 55 días, con un promedio de 193 días. El día 0 del ensayo se registraron el peso vivo y la condición corporal (escala de 1 a 5) de las vacas, se colocó un PRID Delta (1,55 g progesterona, Ceva) y se les administró 0,1 mg GnRH (Cystoreline, Ceva); el día 7 se inyectaron 25 mg PGF2 α (Enzaprost, Ceva); el día 9 se retiró el PRID, se administraron 500 UI PMSC (Foligon, MSD) y se colocaron parches de detección de estro o celo (EstroTECTTM) en la base de la cola, que indican que la vaca fue montada por otras vacas si la superficie plateada aparece raspada y pasa a tener un color visible. En función de la superficie de EstroTECTTM frotada, se asignaba una puntuación a los parches de 0 (sin cambio de color), 1 (\leq 50% de cambio de color) y 2 ($>$ 50% de cambio de color). Todas las operaciones anteriores se realizaron a las 08:00. El día 11 a las 08:00 se les administró a las vacas 0,1 mg GnRH y a las 15:00 se inseminaron por el mismo técnico con semen de 2 toros Pirenaicos y 2 toros de raza Parda

de Montaña. Tres semanas después de la inseminación artificial se introdujeron varios machos para realizar la repesca mediante monta natural de las vacas que no habían quedado gestantes con la IATF. Treinta y cinco días después de la IATF y de la retirada de los machos, respectivamente, se realizaron sendos diagnósticos de gestación con un ecógrafo Aloka SSD-500V (Akesolo-Atutxa *et al.*, 2023).

Los resultados obtenidos en el estudio se analizaron mediante la prueba de chi-cuadrado y el procedimiento Glimmix (SAS software). Se evaluó el efecto de la raza de las vacas, de la condición corporal, de la edad a la IATF, del toro, del estado fisiológico de las vacas al inicio del estudio (secas o criando un ternero) y de la expresión de celo (el día anterior a la IATF y el día de la IATF) sobre la tasa de preñez de la vaca, así como el efecto de la condición corporal de las vacas sobre la expresión de celo registrada.

RESULTADOS

En las condiciones de este estudio, se obtuvo una tasa de preñez del 68,4% (93/136) tras la IATF y del 83,8% (114/136) tras el repaso con toro. La raza, la condición corporal (media: 2,9), la edad de las vacas (media: 8 años), el toro utilizado para la IATF o el estado fisiológico de las vacas no tuvieron efecto sobre la tasa de preñez. Sin embargo, se observó un efecto claro del día de expresión de celo en la tasa de preñez, de manera que las vacas que no expresaron celo antes de tiempo (el día anterior a la inseminación artificial) tuvieron una tasa de preñez superior (+29%) a las que sí lo expresaron (71,0 vs 41,7%, $p=0,037$). Asimismo, las vacas que expresaron celo en el momento adecuado (día de la inseminación artificial) tuvieron una mayor tasa de preñez (+34%) con respecto a las que no lo expresaron (76,2 vs 41,9%, $p=0,0003$), en línea con otros estudios (Richardson *et al.*, 2014). Por último, se observó que un incremento de la condición corporal de las vacas estaba asociado con una mayor expresión de



Parche para detección de celo (inicialmente es gris).

Parches activados en vacas.



celo ($p=0,038$). De estos resultados se deduce que una menor expresión de celo estaría asociada a una concentración insuficiente de estradiol en el momento de la inseminación artificial y, por consiguiente, a la presencia de un ambiente hormonal inadecuado,

lo que afectaría a diversas funciones fisiológicas necesarias para establecer y mantener la gestación. En este sentido, Colazo *et al.* (2018) utilizaron parches Estrotec™ en novillas de carne para detectar celo entre la retirada del progestágeno y la IATF.

La tasa de preñez fue superior en las novillas que mostraron celo (60%) frente a las que no lo expresaron (32%). En este último estudio, los autores indicaban la recomendación práctica de utilizar semen sexado únicamente en las novillas cuyos parches hubieran



Finca Experimental La Garcipollera.

cambiado de color, inseminando con semen convencional el resto de las novillas, con el objetivo de aumentar la efectividad del semen sexado.

CONCLUSIONES

Del estudio realizado en las condiciones experimentales del CITA de Aragón, se concluye que la expresión de celo el día de la inseminación artificial mejoró la tasa de preñez de las vacas en un 34%, por lo que podría utilizarse como criterio para seleccionar las vacas idóneas para esta técnica.

Al mismo tiempo, nuestros resultados ponen de manifiesto la importancia de garantizar una adecuada condición

Es importante garantizar una adecuada condición corporal de las vacas para mejorar la expresión de celo, la tasa de preñez y el margen neto de los rebaños de vacas nodrizas

corporal de las vacas para mejorar la expresión de celo y, con ello, la tasa de preñez y el margen neto de los rebaños de vacas nodrizas. Como ha señalado recientemente el MAPA (2023), la mejora de la tasa de fertilidad es clave para reducir las emisiones de metano, y es fácilmente aplicable en explotaciones con planificación reproductiva.

El ganadero que quiera implementar este tipo de técnicas reproductivas en su explotación deberá asesorarse por un especialista, que le recomiende los protocolos más adecuados para cada tipo de animal y para cada rebaño, teniendo en cuenta los objetivos productivos, la mano de obra disponible y los costes de los servicios veterinarios y de los tratamientos. ■

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Finca Experimental La Garcipollera (CITA de Aragón), a las asociaciones de productores Asapi y Araparda, y a Ceva. Estudio financiado por la Agencia Española de Investigación (Fetalnut; MCIN/AEI/10.13039/501100011033; Contrato FPI-AEI de L. López de Armentia y contrato de O. Akesolo-Atutxa) y por el Gobierno de Aragón (Grupo de investigación A14_20R, SAGAS).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmadzadeh A., Gunn D., Hall J.B., Glaze J.B. Jr. (2015). Evaluation of treatment with a 5-day versus 7-day controlled internal drug-release insert on reproductive outcomes of beef heifers using a modified timed-artificial insemination protocol. *The Professional Animal Scientist* 31: 270-277.
- Akesolo-Atutxa O., López de Armentia L., Noya A., Ferrer J., Casasús I., Sanz A. (2023). Efecto de la expresión de celo en la tasa de preñez en vacas de carne. XX Jornadas sobre Producción Animal AIDA, Zaragoza (España), 13-14/06/2023. Tomo I: 193. https://www.aida-itea.org/aida-itea/files/jornadas/2023/comunicaciones/2023_REP_p193.pdf
- Colazo M.G., Whittaker P., Macmillan K., Bignell D., Boender G., de Carvalho Guimaraes R., Mapletoft R.J. (2018). Evaluation of a modified GnRH-based timed-AI protocol associated with estrus detection in beef heifers inseminated with sex-selected or conventional semen. *Theriogenology* 118: 90-95.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2023). Listado de mejores técnicas disponibles para la reducción de emisiones en ganado bovino. 53 páginas.
- Nogueira E., Silva M.R., Silva J.C.B., Abreu U.P.G., Anache N.A., Silva K.C., Cardoso C.J.T., Sutovsky P., Rodrigues W.B. (2019). Timed artificial insemination plus heat I: Effect of estrus expression scores on pregnancy of cows subjected to progesterone-estradiol-based protocols. *Animal*. 13: 2305-2312.
- Perry G.A., Smith M.F., Lucy M.C., Green J.A., Parks T.E., MacNeil M.D., Roberts A.J., Geary T.W. (2005). Relationship between follicle size at insemination and pregnancy success. *PNAS*, 102 (14): 5268-5273.
- Pursley J.R., Mee M.O., Wiltbank M.C. (1995). Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 α -pha and GnRH. *Theriogenology* 44: 915-923.
- Richardson B.N., Hill S., Stevenson J.S., Djira G.D., Perry G.A. (2014). Meta-analysis of the effect of estrus expression before fixed-time AI on conception rates in beef cattle. *Journal of Animal Science* 92 (Suppl. 2): 701.
- Sanz A., Macmillan K., Colazo M.G. (2019). Revisión de los programas de sincronización ovárica basados en el uso de hormona liberadora de gonadotropinas y prostaglandina F2 α para novillas de leche y de carne. *Revista ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 115 (4): 326-341. <https://doi.org/10.12706/itea.2019.002>