

Hablar de *eCG*, es hablar de *revolución reproductiva* bovina



Jesús Javier Gómez Barajas MVZ Esp
Coordinador comercial Zoetis Ganadería

iniciaremos este artículo de revisión, haciendo un reconocimiento al valioso aporte del caballo en la historia de la humanidad; ya desde épocas muy antiguas este animal ganó importante significancia en la mitología y esto se explica por el crucial papel que jugó durante los inicios de la civilización humana.

Imprescindibles para el transporte, agricultura, guerra, recreación, hoy en día su aporte a la ganadería bovina no se limita simplemente a la mera fuerza de trabajo en las haciendas ganaderas, porque a partir de trabajos de investigación realizados en la década de 1930 en el siglo pasado, se descubrió que el suero de yeguas preñadas, que era aplicado a ratas de laboratorio prepúberes, producía madurez sexual y estimulaba el crecimiento del ovario y a la sustancia responsable de esta actividad biológica inicialmente se le denominó: *Gonadotropina del Suero de la Yegua Preñada (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin: PMSG)*, porque era fácil encontrarla entre el tercer y quinto mes de gestación de la yegua. Luego en la década de los 70 del siglo pasado, se hizo un descubrimiento que llevo a cambiarle el nombre a la nomenclatura actual de *Gonadotropina Coriónica Equina (equine Chorionic Gonadotropin: eCG)* a causa de que se comprobó que la fuente de hormona proviene de las células coriónicas fetales que contribuyen a formar las copas endometriales, y son las responsables de secretar esta hormona (Allen y Moor, 1972).

La *eCG*, es una versión de la *LH* glicosilada por las células trofoblásticas equinas. Tiene la capacidad de causar un efecto similar tanto al de *FSH* como al de *LH* en especies diferentes a los equinos. Y la respuesta para poder ejercer esta doble actividad biológica estaría dada por la particularidad de los receptores de *FSH* en mamíferos, que responden a la *LH* equina como hormona. En la yegua estimula la formación de cuerpos lúteos accesorios para ayudar a soportar mejor la gestación temprana. Por los amplios efectos de esta hormona tiene numerosas aplicaciones en especies domésticas, como por ejemplo la inducción de la pubertad, la reducción del anestro posparto, superovulación y más recientemente

la mejora de la fertilidad y la disminución de la muerte embrionaria temprana (Murphy, 2012). La *eCG* tiene una larga vida media en sangre que se extiende alrededor de 45,6 h en parte a causa de su elevado peso molecular que hace difícil su filtración glomerular en el riñón, persistiendo por más de 10 días en la circulación sanguínea.

Oportunidades con la eCG en protocolos de IATF o Sincronización de receptoras para embriones

Con la inclusión de la *eCG*, en los protocolos para *IATF*, que se dio en la primera década de este nuevo milenio, se incrementaron considerablemente las expectativas de éxito en dichos protocolos al igual que en la sincronización de receptoras para embriones, sobre todo en las poblaciones en anestro, con baja condición corporal o con crías al pie.

- La administración de *eCG* tiene un efecto favorable mejorando las tasas de preñez en vacas de carne y con mala condición corporal, cuando es suministrada al final de un tratamiento de 7 a 10 días con progesterona.
- Mejora los resultados a la *IATF* cuando es aplicada al momento de finalizar un tratamiento de sincronización de la ovulación con progesterona y estradiol.
- El efecto positivo del suministro de *eCG* en vacas cebuinas esta dado por el aumento del tamaño del *CL*, incrementando las concentraciones plasmáticas de progesterona luego de la ovulación y mejorando así el desarrollo embrionario y el

mantenimiento de la gestación (Baruselli et al., 2004).

- La *eCG* participa en la regulación de la expresión los receptores de otra hormona reproductiva que es la *prolactina* que contribuye al desarrollo del *CL* y al aumento de la síntesis de progesterona, por tanto, una dosis de *eCG* al finalizar un tratamiento con progesterona y estradiol puede ser favorable para el desarrollo luteal, la producción de progesterona y el mantenimiento de la gestación en vacas de cría.
- En novillas, tanto en el protocolo tradicional como en el nuevo protocolo de proestro prolongado *J-Synch*, el tratamiento con *eCG* prolongó la curva de estradiol en la etapa final del desarrollo folicular siendo más alta al momento de la ovulación. Las novillas que mostraron concentraciones más altas de estradiol y por mayor tiempo, fueron aquellas que recibieron *eCG*. (Núñez-Olivera et al., 2014).
- Cuando se administra en vacas con ausencia de celos, la *eCG* estimula el desarrollo y maduración folicular, la ovulación y el desarrollo de un *CL* viable, al igual que en vacas en las que está comprometida la liberación de gonadotropinas. Es por esta razón que su aplicación tiene amplios beneficios en vacadas con alta incidencia de anestro, en animales con menos de 60 días post parto, condición corporal menor de 3 en escala de 1 a 5 y en los que tienen escaso desarrollo de folículo dominante (García et al., 2017).
- La *eCG*, al tener actividad tanto de *FSH* como de *LH* aporta dos hormonas necesarias para la maduración folicular.



Figura 1: Protocolo con uso de *eCG* al día 8 y refuerzo al día 14 post IATF, evaluado en ganado de carne y de leche, con importantes aportes a la mejora de la fertilidad y la supervivencia embrionaria en la época más crítica del reconocimiento materno. La dosis adicional de *eCG*, puede ser aplicada 14 días después de la IATF en cualquier protocolo de sincronización.

En un experimento para evaluar el efecto de la aplicación de *eCG* al momento del retiro del dispositivo intra-vaginal o 14 días pos inseminación artificial o aplicar *eCG* al retiro del dispositivo y también al día 14 después de la inseminación, comparado con el grupo control que no recibió *eCG*, concluyeron que la aplicación de *eCG* al retiro del implante y a los 14 días se obtuvo el mejor porcentaje de preñez al segundo servicio, preñez acumulada, menor número de servicio por concepción de todas las vacas y la mayor tasa de concepción. También en el análisis económico el menor costo por vaca preñada se obtuvo con el tratamiento *eCG* al retiro y los 14 días después de la IA. (Elvir Melendez D. S., Mendoza Pineda I; 2014)

Oportunidades con la aplicación de *eCG*, entorno al reconocimiento materno de la gestación y a la disminución de la muerte embrionaria

Luego de la fecundación del ovulo bovino por la fusión con el espermatozoide se forma el *conceptus* que baja al útero de la vaca y más o menos alrededor del día 14 emite una señal para buscar el reconocimiento materno que se conocía como *proteína trofoblástica bovina* y, mas recientemente como *IFN- τ* , que esta activo entre el día 16 y 24 de la gestación y se encarga de bloquear proceso de luteólisis que se da a partir de la secreción de *PGF2 α* en el útero, la cual viaja al cuerpo lúteo y causa su regresión o luteolisis, con la consecuente interrupción de la gestación. El *IFN- τ* no está presente en la circulación periférica de las hembras gestantes, siendo su acción localizada apenas en el útero. Su producción cesa al parecer cuando amplias zonas del trofoblasto entran en contacto estrecho con el endometrio. Se estima que entre un 5 a un 10% de las preñeces se pierden alrededor de este proceso de reconocimiento materno.

La *eCG* estimula la formación de cuerpos lúteos de mayor tamaño con mayores niveles de progesterona y los altos niveles de progesterona en el inicio de la gestación, ayudan al desarrollo del blastocisto, aumentando los

niveles de *IFN- τ* en el útero, disminuyendo los índices de pérdida de gestación al inicio de la gestación. (Mann y Lamming, 1999).

La administración de 400 UI de *eCG* favorece las concentraciones sanguíneas de progesterona con la consecuente mejora en la tasa de preñez (Baruselli et al., 2004).

En la tesis de maestría "*Uso de gonadotropina coriónica equina en la sincronización de la ovulación y el mantenimiento de la gestación en vacas de carne*" se concluyó que la administración de 400 UI de *eCG* al retirar el dispositivo con progesterona incrementó el desarrollo del folículo ovulatorio, la proporción de hembras que ovularon, el desarrollo del cuerpo lúteo y las concentraciones séricas de progesterona durante la fase gestación temprana aumentó la tasa de preñez, tanto en vacas con cría como en novillas en anestro. La administración de 400 UI de *eCG* a los 14 días luego de la inseminación aumentó las concentraciones de progesterona durante el período crítico del desarrollo embrionario que sugiere un mejor soporte luteal durante el reconocimiento materno de la gestación en vacas de carne en anestro posparto. Incrementó aún más la tasa de preñez, sugiriendo un posible efecto favorable sobre la sobrevivencia embrionaria y el mantenimiento de la gestación temprana en vacas multíparas en anestro (Núñez O.; 2014).

Uso de la *eCG* como estimulante de la formación de folículos en vacas como preparación para la aspiración folicular y FIV

La respuesta en colección de oocitos medida en número aspirado por donadora y la posterior cantidad de embriones producidos viables depende del estado nutricional, de la donadora, de su historial reproductivo, de la edad, la estación del año, la raza, el estado ovárico al momento del tratamiento, entre otros aspectos que pueden variar. También se reconoce al ganado tipo cebú como privilegiado en cuanto a población folicular se refiere, pues por regla general tienen

muchos más folículos aspirables al momento del examen ecográfico de la donadora, contrario a lo que ocurre en ganado *Bos taurus*, donde se encuentra por lo general una menor población de folículos y, por tanto, en estas razas la posibilidad de producir embriones por fertilización *In Vitro*, se reduce por el menor numero de estructuras aspiradas. Motivados por esta situación, varios investigadores han desarrollado estrategias para buscar mejores resultados en el número de embriones producidos por trabajo de aspiración en ganado tipo Europeo, pero también aplicables a ganado cebú, en ocasiones donde sea pertinente intentar buscar mejores resultados en el número de oocitos y embriones madurados.

Dentro de las opciones hormonales para estos protocolos encontramos la *eCG*, la *FSH* y la *STH* y teniendo en cuenta la dificultades para conseguir *FSH* en nuestro país, revisaremos los estudios donde se emplea *eCG*. Con este objetivo la estimulación ovárica con el uso de gonadotropinas ha sido reportada por diversos autores, con un aumento en la recuperación de ovocitos por *OPU* de hembras bovinas *Bos taurus* estimuladas en comparación con las que no recibieron estimulación (Goodhand et al. 1999). En un experimento realizado en ganado *Holstein* donde se utilizó en un grupo *eCG* para superestimulación ovárica previo a la *OPU* y, en otro grupo *FSH*, los rendimientos de ovocitos por animal no difirieron entre los grupos *FSH* y *eCG*. Se reporta que del grupo tratado con *FSH* se recuperaron mayor número de oocitos grado A; pero el experimento deja ver la opción de superestimulación que tiene la *eCG*, previo a la *OPU*.

En Colombia algunos técnicos que se dedican a la *aspiración folicular* mencionan que estas alternativas existen, pero que no es tan claro el diferencial de mejora entre usarlas y no usarlas; sin embargo, para proponer alternativas con algunos animales que tienen baja producción de oocitos, se aconseja acompañar estos tratamientos con el control del desarrollo folicular y la sincronización previa de la onda de desarrollo y, proponen para ello, el siguiente protocolo:



Figura 2: Protocolo de campo sugerido para sincronización de la onda folicular, desarrollo folicular y superestimulación al desarrollo folicular en donadoras tipo cebú para aspiración folicular.

Bibliografía disponible en: geneticabovina.fer@gmail.com y/o jesusjavier.gomez@zoetis.com

Allen, W.R., Moor, R.M., 1972. The origin of the equine endometrial cups. *J. Reprod. Fert.* 29, 313 – 316.

Baruselli, P.S., Reis, E.L., Marques, M.O., Nasser, L.F., Bó, G.A., 2004. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. *Anim. Reprod. Sci.* 82-83, 479-486.

García, J., Hernández, M., Pazinato, J. 2017. Eficacia de dos tratamientos hormonales para la inducción del celo en la vaca lechera. *Archivos de Zootecnia*; 66(253), 67- 71.

K.L Goodhand, R.G Watt, M.E Staines, J.S.M Hutchinson, P.J Broadbent, 1999, In vivo oocyte recovery and in vitro embryo production from bovine donors aspirated at different frequencies or following FSH treatment, *Theor. Genet. and Breeding*, Volume 51, Issue 5, Pages 951-961, ISSN 0093-691X, [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(99\)00041-2](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(99)00041-2).

Mann, G.E., Lamming, G.E., 1999. The influence of progesterone during early pregnancy in cattle. *Reprod. Domest. Anim.* 34, 269-274.

Murphy, B.D., 2012. Equine chorionic gonadotropin : an enigmatic but essential tool. *Anim. Reprod.* 9 (3), 223-230.

Núñez Olivera R. 2014; Uso de gonadotropina coriónica equina en la sincronización de la ovulación y el mantenimiento de la gestación en vacas de carne. Universidad Nacional de Córdoba Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela para Graduados Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC)

Núñez-Olivera R, de Castro T, García-Pintos C, Bó GA, Piaggio J, Menchaca A. Ovulatory response and luteal function after eCG administration

at the end of a progesterone and estradiol-based treatment in postpartum anestrus beef cattle. *Anim Reprod Sci* 2014;146:111-6.

Elvir Melendez D. S., Mendoza Pineda I; 2014; Efecto de la aplicación de eCG al momento del retiro del dispositivo intravaginal o 14 días post inseminación artificial evaluando los parámetros reproductivos en vacas lecheras; Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. ⁶

CLARIFIDE[®]
plus

Es su **estrategia** para tener un **futuro más rentable y productivo**

Conjunto de predicciones y herramientas para implementar mejoras genéticas en el ganado lechero

zoetis