

# Usos de prostaglandinas en cerdas

El uso más común es la inducción y sincronización de los partos. Sin embargo, se conocen más aplicaciones que tienen un efecto beneficioso para la producción.

**Antonio Vela, Luis Sanjoaquín y Elena Marín**  
Thinkinpig



Las prostaglandinas están involucradas en el control de numerosos procesos de la gestación de las cerdas y participan en operaciones como (Stefańczyk-Krzyszowska *et al.*, 2005):

- La regulación de la vida útil del cuerpo lúteo.
- El crecimiento y la diferenciación de las células endometriales.
- El flujo sanguíneo uterino.
- La permeabilidad vascular.
- El espaciamiento de los embriones en el útero y la implantación.

## En el celo y la cubrición Adición a las dosis seminales

Algunos estudios publican que la prostaglandina  $F_{2\alpha}$  exógena agregada al semen, inmediatamente antes de la inseminación, mejora los casos de baja fertilidad y concepción y las tasas de partos (Knox y Yantis, 2014; Horvat y Bilkei, 2003).

En el trabajo de Aguarón (2008), se observa que la incorporación de prostaglandinas a las dosis de semen reduce la duración del celo y, por lo tanto, el número de inseminaciones.

Además se percibe una mejora sustancial en el porcentaje de fertilidad y en la tasa de partos con el uso de la  $PGF_{2\alpha}$  y con el D-L cloprostenol (debido a la similitud en la acción que tienen el L cloprostenol y la  $PGF_{2\alpha}$ ). Esto es debido a sus efectos más específicos en las estruc-

## Los usos de las prostaglandinas pasan también por la administración en el momento de la inseminación artificial.

turas uterinas involucradas en el transporte pasivo de los espermatozoides.

Se trata de un aspecto interesante porque, a pesar de suponer un gasto añadido por la inclusión un aditivo, al reducir el número de inseminaciones se obtiene un retorno económico evidente (Aguarón, 2008).

## Tratamiento local

Otro medio de administración que se ha llevado a estudio es el tratamiento local. Según Stanisława *et al.* (2005), la administración local de prostaglandinas a través de la arteria uterina, la arteria ovárica y la vena útero-ovárica también se consideró como un medio para regular la función del oviducto.

Además, el ajuste de la circulación sanguínea y linfática en el área mesometrial creó las condiciones idóneas para la captación efectiva y la transferencia local retrógrada de  $PGF_{2\alpha}$ . También se propuso un posible mecanismo para la participación de estos procesos en la regulación del ciclo estral y de la gestación temprana en la cerda (Stefańczyk-Krzyszowska *et al.*, 2005).

## En el periparto

Otra línea de investigación sobre el uso de las prostaglandinas se centra en el comportamiento preparto de las cerdas gestantes y el efecto de la aplicación de prostaglandinas y análogos, como el cloprostenol, en las cerdas; una aplicación que desencadena el comportamiento típico previo al parto objetivo de estudio (Burne, Murfitt y Gilbert, 2000).

Las aplicaciones de las prostaglandinas también son numerosas en el periodo del posparto y se sabe que posee efectos notorios sobre (Veterinaria, 2003):

- La lactación.
- El proceso de involución uterina.
- La recuperación de la ciclicidad ovárica.
- El número y supervivencia de los lechones en partos futuros.

Los efectos de la prostaglandina en cuanto a la involución uterina y la recuperación de la ciclicidad ovárica no están del todo confirmados por los estudios. Sin embargo, investigaciones recientes (Veterinaria, 2003) aplican la sustancia a las 36 y 48 horas después del parto para favorecer:

- La liberación de prolactina.
- La tonicidad del útero. Esta causaría una involución uterina y vaciado uterino más rápidos y, por tanto, un efecto preventivo sobre las infecciones uterinas; además, ayudaría a una luteolisis más completa.

## Resultados productivos

En el estudio de López *et al.* (2009), y en comparación con el grupo (9,24 lechones nacidos por camada y 8,66 lechones nacidos vivos en el parto anterior), se observa que nacieron:



Oleksandr Khokhlyuk/shutterstock.com

**Existe un interés práctico en la aplicación posparto en cerdas con MMA y descargas vaginales; elevada tasa de repeticiones y baja viabilidad de los lechones (Veterinaria, 2003).**

- Más lechones por camada: 10,71 y 11,00 lechones en los grupos tratados previamente con cloprostenol y dinoprost tras el anterior destete, respectivamente.
- Más lechones vivos: 10,22 y 10,41 lechones.

El estudio de Vanderhaeghe *et al.*, indicó que este aumento en el número de lechones de una misma camada solo era significativo en cerdas de mayor edad (Vanderhaeghe *et al.*, 2008).

## Aporte exógeno de $PGF_{2\alpha}$

- Incrementa los niveles plasmáticos de prolactina y se cree que, consecuentemente, puede incrementar la producción de leche en cerdas con mastitis, metritis y agalactia.
- Algunos trabajos defienden una ganancia de peso de los lechones en las cerdas inyectadas con  $PGF_{2\alpha}$  ya que muestran una ganancia media superior a los nacidos de cerdas no tratadas (Veterinaria, 2003).
- Las inyecciones posparto de  $PGF_{2\alpha}$  pueden lisar los cuerpos lúteos residuales y, por lo tanto, disminuir las concentraciones de progesterona que conducen a una mayor producción de leche (Morrow *et al.*, 1996).



TijanaM/shutterstock.com

## Fisiología del parto

Un buen conocimiento de las hormonas implicadas ayuda a entender el mecanismo del parto y, de esta manera, mejorar los resultados en torno a este momento tan importante.

La persistencia del cuerpo lúteo en esta especie es imprescindible para el mantenimiento normal de la gestación, y se estima que es necesaria la presencia de más de un cuerpo lúteo, generalmente 4 o 5 para que esto suceda.

La gestación media en la cerda es de 114-116 días, con un 10 % de cerdas que paren antes del día 114 y otro 10 % que pare después de los 116 días de gestación (Vanderhaeghe et Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift, 2012).

La maduración de los fetos produce un aumento de la hormona adrenocorticotrópica fetal que, a su vez, estimula la producción de corticoides, los cuales provocan un incremento en los niveles de prostaglandina uterina.



**La fisiología del parto es compleja ya que multitud de hormonas actúan e interactúan en este proceso, que marca el final del periodo de gestación.**

El efecto de las prostaglandinas es bien conocido: provoca la regresión del cuerpo lúteo, hecho que reduce drásticamente los niveles de progesterona y desencadena el parto.

Este incremento de  $PGF_{2\alpha}$  influye en los niveles de otras hormonas implicadas en el mecanismo del parto (*figura 1*).

Estas hormonas son las responsables de que unos días antes del parto (2-3 semanas) se inicie un desarrollo evidente de las glándulas mamarias y un mayor tamaño vulvar. Además, unas horas antes del parto se observa nerviosismo en las cerdas, secreciones vulvares (*figura 2*), eyección de calostro, incremento de la temperatura corporal de la cerda, etc.

Uno de los comportamientos normales de las cerdas es la realización del nido para comenzar el parto, acción que actualmente está limitada por las condiciones intensivas de cría.

## Hormonas implicadas en el parto

- **Incremento de los estrógenos:** responsables de favorecer el comportamiento maternal de la cerda ("nido").
- **Incremento de la relaxina:** hormona que dilata el canal del parto.
- **Incremento de la prolactina:** responsable de la producción de leche.
- **Incremento de la oxitocina:** provoca contracciones de los músculos uterinos y abdominales, lo que favorece el nacimiento de los lechones y ayuda a la "bajada de la leche".

## La duración del parto

El parto dura 1-6 horas, con extremos de menos de 1 hora y más de 9 horas, y cada lechón requiere aproximadamente 15 minutos para nacer.

El 25-45 % de los lechones nacen en presentación posterior, sin que ello aumente la mortalidad. En la medida que los partos sean más largos, mayor es la mortalidad neonatal (puede superar un 33 % en partos de más de 6 horas). El 75 % de esta mortalidad se produce en los lechones que nacen en el tercio final del parto.

Un estudio realizado en 2017 por Thinkinpig muestra que el número de nacidos muertos se duplica cuando la duración del parto es superior a las 5 horas.

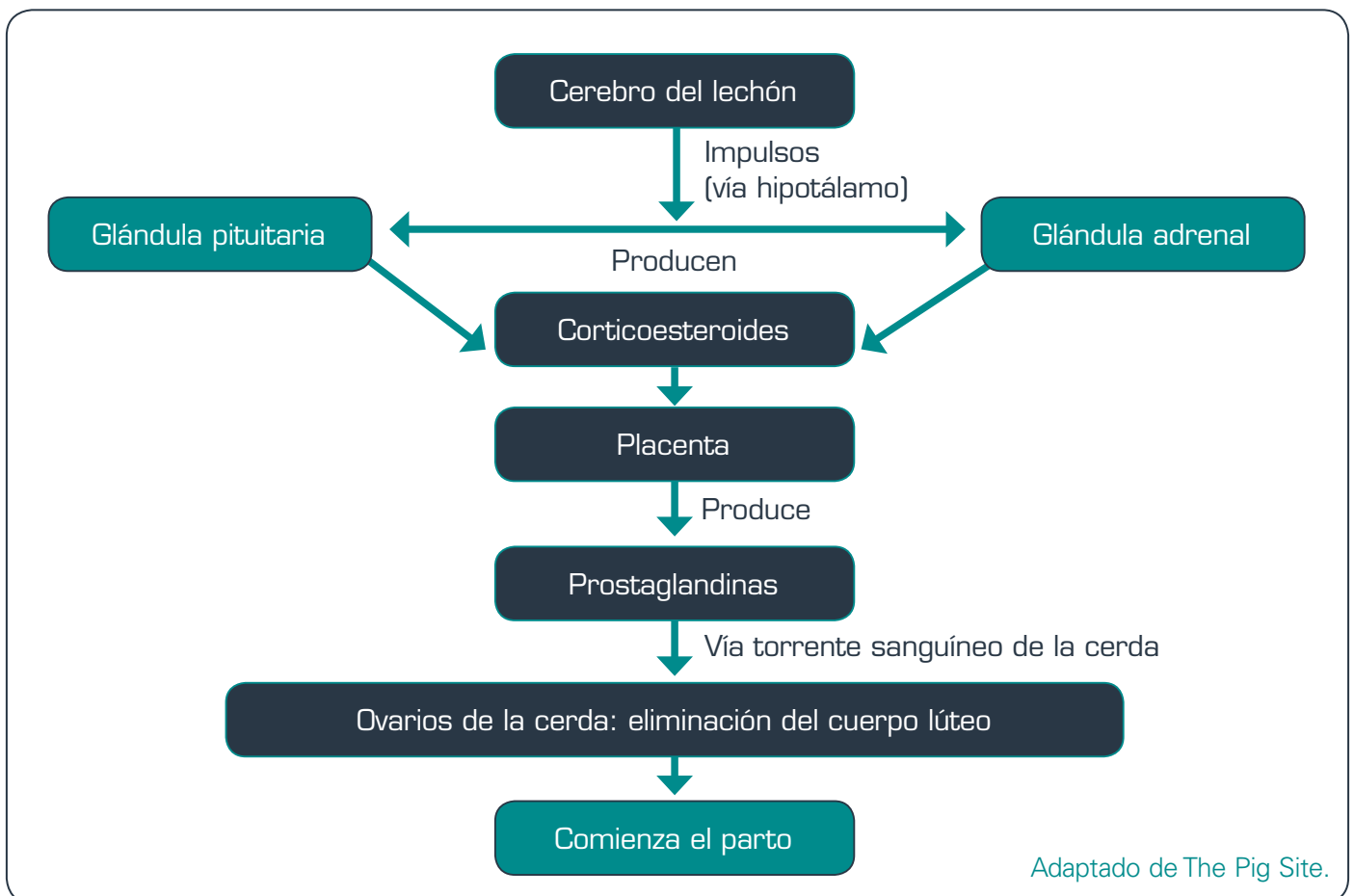
### Recomendaciones

Para reducir la duración del parto, se recomienda realizar un control exhaustivo sobre:

- Condición corporal de las cerdas.
- Cantidad y calidad de los piensos.
- Cantidad y calidad en el aporte de agua.
- Ambiente tranquilo.
- Aporte de la última comida, a ser posible, en un periodo inferior a 3 horas al comienzo del parto.
- Monitorización de las cerdas y ayuda manual y/o hormonal.
- Formación de los trabajadores.



**Figura 2.** Secreciones vulvares justo antes del comienzo del parto.



**Figura 1.** Esquema del mecanismo de iniciación del parto y relación de las hormonas implicadas.

## Inducción del parto

El principal objetivo es que este ocurra dentro del horario laboral, para así ser atendido. En estos casos, y para evitar inconvenientes, se debe conocer perfectamente la duración media de la gestación en nuestra explotación.

A nivel hormonal, la inducción del parto se realiza mediante la aplicación de prostaglandina  $F_{2\alpha}$  que acelera la reducción de progesterona; 12 horas después de la aplicación de  $PGF_{2\alpha}$  se ha reducido en un 70 % el nivel de progesterona. Es a partir de este momento, cuando el útero de la cerda responde a los efectos de la oxitocina y comienza el proceso de parto, el cual intervienen todas las hormonas que se han comentado anteriormente.


Es importante destacar que la inducción de partos no afecta a:

- El ritmo de las contracciones.
- La expulsión de los lechones.
- La expulsión de la placenta.

Por lo tanto, no existen diferencias ni en la duración del parto, ni en el número de nacidos vivos o muertos ni en



Kwitika/shutterstock.com

 **Una buena atención del parto se traduce en una reducción de los lechones nacidos muertos y una mejor gestión de nuestras explotaciones.**

### Ventajas

- Reducir el número de partos que suceden de noche para tener el mayor número de partos posible de día y aprovechar la atención del personal en horario laboral.
- Supervisar el parto de manera exhaustiva con el objetivo de reducir la tasa de nacidos muertos y la mortalidad (King *et al.*, 1979; Holyoake *et al.*, 1995; White *et al.*, 1996).
- Concentrar los partos para organizar las tareas y el grueso de las cubriciones.
- Facilitar la gestión de lechones a la hora de las adopciones y disminuir la dispersión de edad al destete del lote para conseguir mayor homogeneidad.
- Prevenir gestaciones prolongadas.
- Optimizar la tasa de ocupación de la maternidad.
- Favorecer la expulsión de la placenta y prevenir casos de metritis y mastitis futuras o del síndrome MMA.
- Trabajar mejor el sistema TD/TF.

### Desventajas

- No aplicar con demasiada antelación al parto: puede reducir la vitalidad de los lechones al parto y disminuir su consumo de calostro.
- La respuesta del periodo de inducción: va desde las 20 hasta las 36 horas (pero en algunos casos se puede alargar). Con una inyección intramuscular  $PGF_{2\alpha}$  se provoca un 50-60 % de los partos entre 22-36 h tras la aplicación, mientras que si se aplican dos dosis separadas en 6 horas incrementa hasta el 87,5 %. Una manera de reducir este periodo es aplicar 10 UI de oxitocina 24 horas después de la administración de  $PGF_{2\alpha}$  si se observa eyección láctea.
- Siempre que se sincroniza es para atender.
- Sincronizar si existe un efecto positivo en la atención al parto; hecho que no se da en todas las granjas.
- Variabilidad en el periodo de inducción.

la vitalidad de los lechones; y, por supuesto, el número de lechones destetados en partos inducidos o sin inducir es el mismo.

Para ello se recomienda conocer los nacidos muertos por ciclo en las fases en las que se atiende y en las que no y aplicarlo a partir del ciclo en los que se observa un incremento de nacidos muertos en partos no atendidos.

En un trabajo de Thinkinpig (2016), donde se aplicó la prostaglandina a partir del 4.º parto, se demostró una reducción de más de un lechón en los nacidos muertos.

### Consejos en el uso de oxitocina

Si a una dosis única de  $PGF_{2\alpha}$  se le sigue con una administración de oxitocina entre 6-22 horas después, el porcentaje de partos incrementa alrededor del 80 %.

El uso de oxitocina:

- No induce el parto; no aplicar nunca si no hay ningún lechón.
- Nunca tiene que ser indiscriminado porque puede parar el parto e incrementar el porcentaje de nacidos muertos cuando la dilatación del cuello uterino es incompleta.
- No emplearla sin antes revisar el canal del parto.

### Fisiología de la lactación

El desarrollo de la glándula mamaria empieza mucho antes de que se produzca el parto, desde el momento de la pubertad empiezan los estímulos hormonales. Los estrógenos están relacionados con el desarrollo de conductos que se ramifican y la progesterona, a su vez, interviene en el desarrollo lóbulo-alveolar.

Una vez que la cerda queda gestante, intervienen más hormonas en el proceso de desarrollo de la glándula mamaria:

- Estrógenos y progesterona: intervienen con la misma función desarrollada desde el inicio de la pubertad.
- Prolactina, GH (hormona del crecimiento) y ACTH (hormona adrenocorticotropa): favorecen el crecimiento de los conductos y de la glándula mamaria.

Debido a la acción de todas estas hormonas, la glándula mamaria está preparada en el momento del parto para producir leche.

Todas estas hormonas han intervenido antes del parto para preparar la mama y, a partir de este momento y junto con otras hormonas, serán las responsables de mantener la producción de leche durante la lactación.

Debido a que en los días anteriores al parto disminuyen los niveles de progesterona, la glándula mamaria está más receptiva a los efectos de la prolactina y los glucocorticoides. Y, mediante este mecanismo, la progesterona pierde su capacidad de inhibir la lactación.



Tawin Mukdharakosa/shutterstock.com

## Cambios hormonales

- **Prolactina:** aumenta sus niveles dos semanas antes del parto y alcanza su nivel más alto en el momento del parto. Es la hormona que inicia y mantiene la producción de leche.
- **Insulina:** aumenta la permeabilidad de la célula mamaria.
- **Glucocorticoides:** aumentan su nivel al principio de la lactación, interactúan con la prolactina y favorecen la acción de esta hormona.
- **GH (hormona del crecimiento):** favorece la acción de la prolactina y los glucocorticoides.
- **Progesterona:** influye negativamente en la producción de leche ya que inhibe la producción de lactosa, caseína y  $\alpha$ -lactoalbúmina.

El otro factor indispensable en el mantenimiento de la lactación es el denominado "estímulo de succión", realizado por parte de los lechones (*figura 3*), que favorece la secreción de prolactina y glucocorticoides.

## Otros efectos de las prostaglandinas

### 1. Anestro lactacional

Tras el parto, la cerda entra en un estado de anestro debido al estímulo de succión de los lechones. A nivel hormonal, en ese momento los niveles plasmáticos de LH son bajos.

Cuando disminuye o desaparece el estímulo de los lechones, aumentan los niveles de LH y se produce un desarrollo de los folículos que desemboca en la ovulación. En ese proceso la FSH ejercerá su papel regulando los folículos que van a madurar.

Por lo tanto, cualquier factor que pueda disminuir la producción de leche durante la lactación puede ser una causa de aparición de celos en este periodo.

### 2. Cerdas sucias

Cuando la inducción del parto se realiza adecuadamente con cualquier método, la incidencia del síndrome MMA es menor.

Sin embargo, al emplear altas dosis de oxitocina (20-30 UI) junto con la necesidad de supervisar mejor el parto, se ha comprobado que una mayor cantidad de cerdas presenta temperaturas corporales superiores dentro de los tres primeros días después del parto.

Si estos animales no son tratados inmediatamente, los signos clínicos de MMA (hipogalaxia o agalaxia, descarga vaginal y/o mastitis junto con anorexia) pueden superar el 10 % de las cerdas.



**Figura 3.** Lechones realizando el estímulo de succión.

## Bibliografía

- Aguarón Turrientes, Á. (2008). Comparativa del uso de prostaglandinas como aditivos en las dosis de semen de verraco para la inseminación artificial. Efectos sobre los parámetros productivos de la cerda. *CYSP*, 20, pp.66-70.
- Albéitar PV (2003). Las prostaglandinas: estrategia farmacológica. [online] Albéitar Portal Veterinaria. Available at: <https://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3377/articulos-porcino-archivo/las-prostaglandinas:-estrategia-farmacol&oacutegica.html> [Accessed 14 Nov. 2018].
- Cassar G., Kirkwood R.N., Friendship R., Poljak Z. (2005) Sow and litter performance following farrowing induction with prostaglandin: Effect of adjunct treatments with dexamethasone or oxytocin.
- Burne T., Murfitt P. and Gilbert C. (2000). Behavioral Responses to Intramuscular Injections of Prostaglandin F<sub>2α</sub> in Female Pigs. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, [online] 66(4), pp.789-796. Available at: <http://europepmc.org/abstract/MED/10973517> [Accessed 14 Nov. 2018].
- Faccenda M. (2006) Sala de Parto.
- Horvat G. and Bilkei G. (2003). Exogenous prostaglandin F(2)alpha at time of ovulation improves reproductive efficiency in repeat breeder sows. *Theriogenology*, [online] Mar;59(5), pp.79-84. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12527094> [Accessed 14 Nov. 2018].
- King Ori A.M. (2012) Sow Lactation: Colostrum and Milk Yield: a review. *J Animal Science Advances* 2012,2(6):525-533.
- Knox R. and Yantis B. (2014). The effect of numbers of frozen-thawed boar sperm and addition of prostaglandin F<sub>2α</sub> at insemination on fertility in pigs. *Anim Reprod Sci*, [online] Dec 30(151), pp.194-200. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25465900> [Accessed 14 Nov. 2018].
- López J., Ptaszynska M., González P., Jiménez M. and Martens M. (2009). Beneficial effects on the reproductive performance of sows of administering prostaglandin analogues after farrowing. *Vet Rec*, [online] Jun 27(164), p.9. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19561350> [Accessed 14 Nov. 2018].
- Lorenzo J.L. (2014) Manejo en la sala de partos.
- Magallón E., García A., Bautista R., Alonso B., Cano J.I., Almenara S., Prieto P., Magallón P. (2014) El Parto.
- Morrow M., Britt J., Belschner A., Neeley G., O'Carroll J. (1996). Effect of injecting sows with prostaglandin F<sub>2α</sub> immediately postpartum on subsequent reproductive performance. *Swine Health and Production*, 4(2), pp.75-77.
- Peltoniemi O.A.T. and Oliviero C. Housing, management and environment during farrowing and early lactation University of Helsinki, Dept. Production Animal Medicine. [http://www.wageningenacademic.com/\\_clientfiles/download/sowlactation-e\\_10.pdf](http://www.wageningenacademic.com/_clientfiles/download/sowlactation-e_10.pdf).
- Stefańczyk-Krzymowska S., Chłopek J., Grzegorzewski W., Radomski M. (2005). Local transfer of prostaglandin E<sub>2</sub> into the ovary and its retrograde transfer into the uterus in early pregnant sows. *Experimental Physiology*, [online] 90(6), pp.807-814. Available at: <https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1113/expphysiol.2005.031112> [Accessed 14 Nov. 2018].
- Vanderhaeghe C., Dewulf J., Daems A., Van Soom A., de Kruif A., Maes, D. (2008). Influence of Postpartum Cloprostenol Treatment in Sows on Subsequent Reproductive Performance under Field Conditions. *Reproduction in Domestic Animals*, [online] 43(4), pp.484-489. Available at: <http://10.1111/j.1439-0531.2007.00942.x> [Accessed 14 Nov. 2018].
- Rodríguez-Estévez V. (2010) El anestro y la infertilidad estacional de la cerda.  
<http://www.thepigsite.cn/pighealth/article/220/parturition-farrowing/>.
- <http://livestocktrail.illinois.edu/swinerepronet/paperDisplay.cfm?ContentID=6264>.