



¿Podemos mejorar la fertilidad en las conejas?

F. Leonart



De igual forma que los aminoácidos son unidades básicas que constituyen las proteínas, los ácidos grasos son nutrientes que combinados constituyen los lípidos; así como cada aminoácido tiene una estructura y función distinta para construcción de las proteínas, cada ácido graso posee su estructura y funciones distintas.

Los ácidos grasos esenciales fueron identificados en 1929, pero su papel en nutrición de los animales de producción ha sido conocido con posterioridad, especialmente tras saber que determinados compuestos C18:2, C18:3 y otros no pueden ser sintetizados en cantidad suficiente para cubrir las exigencias productivas de los animales, por lo cual deben ser suministrados con la dieta.

Hay dos ácidos poliinsaturados que han demostrado tener gran influencia en el rendimiento de los animales, y que se encuentran sólo en el medio marino (harinas de pescado, aceite de pescado, etc.). Nos referimos a los ácidos eicosapentanoico (EPA, C20:5) y docosahexanoico (DHA, C22:6), de gran interés por intervenir en aspectos relacionados con la reproducción, inmunidad, metabolismo del sistema nervioso, integridad cutánea, etc.

Los ácidos grasos y reproducción

Se conoce desde hace años el papel decisivo de los ácidos grasos para la ovulación y gestación, y que tradicionalmente la harina de pescado tiene cierta capacidad de aumentar la fertili-

dad. Hace pocos años se ha relacionado este hecho con el aporte de ciertos ácidos grasos poliinsaturados -EPA y DHA- procedentes de ciertos pescados. Se considera que entre el 20 y 40 % de embriones de los mamíferos se pierden al inicio de la gestación, hecho que se ha relacionado con bajos niveles de progesterona inmediatos a la fertilización.

La base de porqué los ácidos linoleico, EPA y DHA pueden mejorar el rendimiento reproductivo se atribuye a su capacidad para bloquear la transformación del ácido araquidónico (C20:4) en prostaglandina $F_2\alpha$ ($PGF_2\alpha$).

Papel de la $PGF_2\alpha$ después del parto.

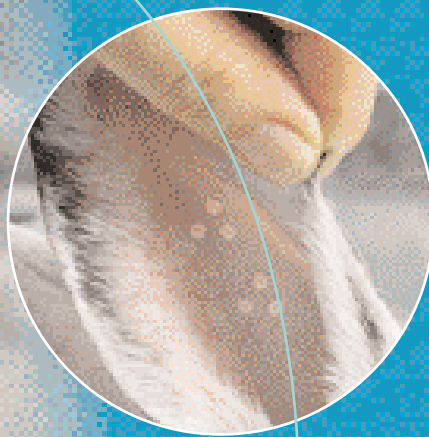
Los tejidos del útero son fuente de diversas prostaglandinas F tras el parto, alcanzando niveles muy elevados -hasta 2.000 pg/ml-. Esta subida va asociada con la regresión del cuerpo lúteo y del útero después del parto, descendiendo luego hasta normalizarse. La liberación ulterior de $PGF_2\alpha$ por el endometrio atrofia los cuerpos lúteos de nueva formación promoviendo el reinicio de un nuevo ciclo estral -caso de no haber gestación-. Si se produjo gestación ya no debe generarse más $PGF_2\alpha$ dado esta sustancia y gestación son antagónicas (Fig. 1).

Las prostaglandinas liberadas después del parto desarrollan un papel muy importante en el restablecimiento del ciclo estral tras el parto, alternándose con la secreción de progesterona (cuerpo lúteo) que protege la gestación y desarrollo de los embriones.

MIXOMATOSIS + VHD

Dercunimix®

dos vacunas en una,
ambas por vía intradérmica



DERCUNIMIX® :

Composición: Liofilizado: Virus vivo homólogo de la mixomatosis, cepa SG33, $\geq 10^{2.7}$ DICT₅₀/ds. **Suspensión:** Virus inactivado de la VHD, cepa AG88, ≥ 5 DP₅₀, hidróxido de Aluminio como adyuvante. **Indicaciones:** Inmunización activa de los conejos contra la mixomatosis y enfermedad vírica hemorrágica. **Administración:** Intradérmica. **Precauciones:** Tras la vacunación aparece una reacción local limitada (nódulo de 3-4 mm) que remite en 3 semanas. Vacunar únicamente los animales en buen estado de salud. En condiciones de campo, la vacunación de hembras gestantes no afecta a la gestación. Con prescripción veterinaria. **Almacenamiento:** conservar entre +2° y +8°C., en la oscuridad. **TIEMPO DE ESPERA:** no precisa. **Presentación:** Frascos con 10 y 40 dosis. **N° DE REGISTRO:** 1386 ESP.

Merial Laboratorios, S.A.
C/ Tarragona, 161, locales D/E
08014 Barcelona. Tel. 932 92 83 83
Fax 932 92 83 89. www.merial.com



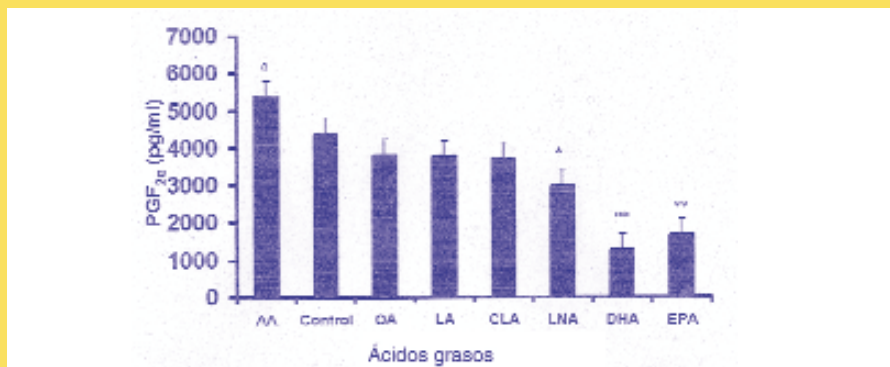


Fig. 1.-

La progesterona segregada por el cuerpo lúteo protege la gestación. La prostaglandina inhibe la secreción de progesterona dificultando la implantación de los embriones haciendo fracasar la gestación. Este hecho influye decisivamente para que muchas conejas sanas inseminadas sean negativas a la palpación

Sin duda un importante porcentaje de conejas retardan la normalización uterina a causa de fenómenos inflamatorios u otros desarreglos en que interviene la PGF₂α que impiden la fecundación y/o anidación de los embriones.

Función de los ácidos eicosapentanoico y docosahexanoico.

En cunicultura no se han utilizado hasta hoy los EPA y DHA "by pass" convenientemente protegidos de la oxidación, y su administración a dosis suficiente es interesante.

Los EPA+DHA pueden ayudar a suprimir la síntesis de PGF₂α por el útero porqué compiten con una ciclo-oxigenasa necesaria para la transformación del ácido araquidónico en PGF₂α, por consiguiente la ingestión de EPA y DHA bloquea este mediador de las inflamaciones aumentando las posibilidades de protección de la vida de los embriones en su primera fase.

Demostración "in vitro" del efecto inhibitor del EPA y DHA sobre la síntesis de PGF₂α

La inhibición del ácido araquidónico por EPA y DHA por desnaturalización de los enzimas capaces de producirlo ha sido demostrada con estudios muy concluyentes (Mattos, 2001) que

demuestran esta acción supresora, y que resumimos brevemente:

1 - Efectos *in vitro* en células de endometrio bovino.

Se incubaron células de endometrio bovino sin ácidos grasos (control) y con diversos ácidos: oleico, linoleico, linoleico conjugado, araquidónico, linolénico, EPA y DHA a concentraciones iguales de 100 uM/ml. Únicamente los ácidos omega 3 linolénico, EPA y DHA -y muy especialmente los dos últimos- produjeron marcado efecto regresivo sobre la síntesis de PGF₂α (Fig. 2).

2 - Incubación de 24 horas con ácido araquidónico y EPA en células de endometrio.

Se señalaron aspectos competitivos entre los dos ácidos. El ácido araquidónico aumentó la secreción de PGF₂α en tanto que el EPA lo inhibió (Fig 3). Ello demostró que existe competición sobre la enzima prostaglandin endoperoxido sintetasa (PGHS), hecho comprobado por una sensible reducción de la secreción de PGF₂α en las células incubadas con EPA: es decir, en presencia de EPA se transformó menos ácido araquidónico en PGF₂α.

3 - Efecto en células de endometrio de diversas dosis de ácido linolénico, EPA y DHA.

Se incubaron células de endometrio bovino con dosis de 0, 20, 40, 60,

80 y 100 $\mu\text{M/ml}$ de ácido linolenico, EPA y DHA, para apreciar el efecto reductor dosis-respuesta en la secreción de $\text{PGF}_2\alpha$. A dosis de 20 $\mu\text{M/ml}$ los tres ácidos dieron niveles inferiores, si bien los más inhibidores resultaron los EPA y DHA como puede apreciarse en la figura adjunta (Fig 4).

Aplicación en animales de alta producción

Se han señalado en diversos estudios *in vitro* que los ácidos grasos insaturados coinciden con hechos producidos en animales vivos, muchos de ellos de destacado interés en pro-

ducción. Hemos desglosado diversos aspectos relacionados sólo con la reproducción que han sido demostrados en ganado vacuno, ovino, porcino y conejos

Ganado vacuno:

La administración de aceite de pescado rico en EPA y DHA en torno al parto aumenta el contenido de estos ácidos en el útero y reduciendo la producción de $\text{PGF}_2\alpha$ después el parto, aumentando su concentración en las carúnculas placentarias entre 5 y 6 veces.

Se ha demostrado (Burns, 2000) en vacas de aptitud cárnica no lactantes que estos animales son capaces de almacenar EPA y DHA en el endometrio, como sustancias responsables de la reducción de $\text{PGF}_2\alpha$.

Sobre 80 vacas frisonas se demostró en Irlanda, que la administración de harina de pescado a 800 g/vaca/día, mejoró el índice de fertilidad de **44 % a 64 %**, reduciendo de 2,31 a 1,62 el número de inseminaciones practicadas por gestación.

Otro estudio en Israel comparado sobre 240 vacas, señaló que la harina de pescado aumentó la fertilidad del **52% al 72 %**

Otro estudio efectuado en Estados Unidos (Oregón) señaló que para primeras inseminaciones se pasó del **68 % al 89 %** de gestaciones cuando las vacas recibían harina de pescado (Sataples, 1997).

Los ácidos Omega-3 EPA y DHA mejoran el índice de gestaciones respecto a número de inseminaciones (Armstrong 1990) y la calidad de la leche (+ 4 % de grasa) en vacas de mas de 4 partos (Burke 1997).

La fertilidad general de las vacas puede mejorar entre el 20 y 40 %, estimándose aumenta la producción láctea por vaca en 1,25 litros diarios (los primeros 100 días post parto).

Ganado ovino:

La alimentación con ácidos omega-3 EPA + DHA a dos niveles de aceite de pescado durante 80 días aumentó la producción de leche entre un **6 % y un 18 %** en ovejas (Mozzon, 2002).

Se ha señalado que los ácidos poliinsaturados aumentaron la calidad de los ovocitos respecto a los controles (**74,3 % versus 57,0 %**) mejorando su estabilidad (Zeron, 2002).

c) Ganado porcino:

La administración de aceite de pescado a cerdas gestantes suele aumentar la

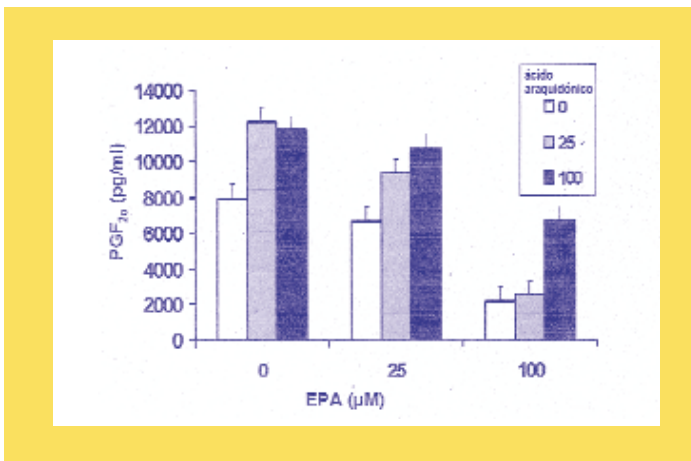


Fig. 2. Efecto de diversos ácidos grasos sobre la síntesis de $\text{PGF}_2\alpha$ en células de endometrio de vacuno. AA (araquidónico), OA (oleico), LA (linoleico) CLA (linoleico conjugado), LNA (linolénico). Significación: entre AA y control $p < 0,10$; control y LNA * $p < 0,05$; control y EPA-DHA $p < 0,01$.

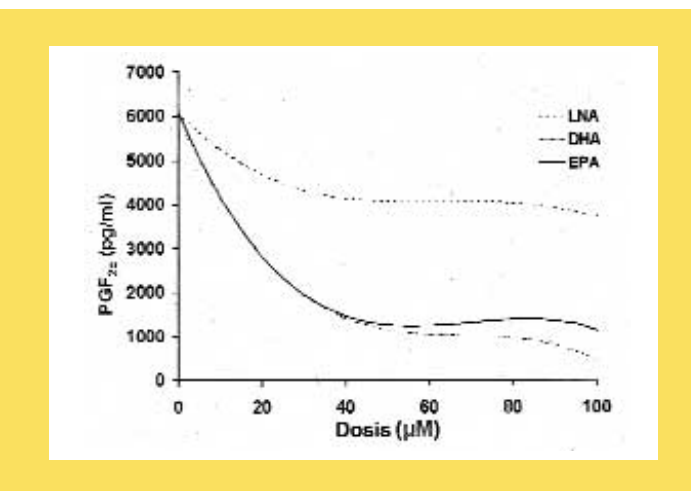


Fig. 3. Efectos del EPA y ácido araquidónico sobre la síntesis de $\text{PGF}_2\alpha$ en células de endometrio bovino.

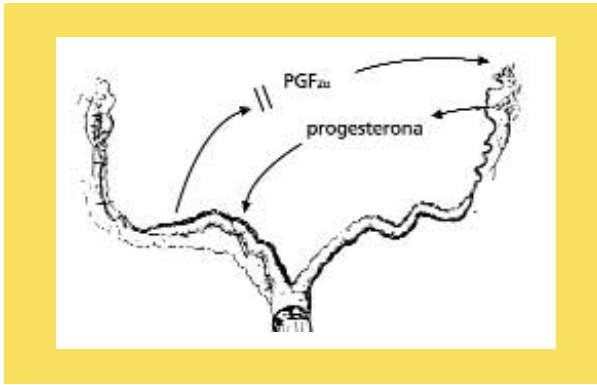


Fig. 4.
Efecto de cantidades crecientes de ácido linolénico (LNA), DHA y EPA sobre la síntesis de $PGF_{2\alpha}$ en células de endometrio.

estabilidad de los cuerpos lúteos por potenciar la actividad anti-luteolítica favoreciendo la supervivencia de los embriones, particularmente al inicio de la gestación (V.R.Fowler, 1997).

Se ha señalado que los ácidos grasos EPA y DHA convenientemente protegidos administrados a 165 cerdas desde entrada en la paridera hasta la cubrición aumentaron en **0,6** lechones el tamaño de las camadas respecto a 173 cerdas control.

Ulteriormente un estudio con 1.000 cerdas en 12 granjas distintas confirmó este resultado registrando **12,2** lechones/parto al administrar un suplemento de aceite de pescado de 25 a 35 días antes de la inseminación, contra **11,6** para una dieta control a base de soja y maíz reforzada en vitamina y minerales, (Webel, 2003).

En cerdas de alta selección los EPA y DHA aumentaron el peso de los lechones al nacer en 130 g y al destete en 330 g, disminuyendo la mortalidad al destete (-5,69 %) y enriqueciendo la leche un + 0,2 % de grasa (Walkiewicz, 1993).

Cunicultura:

La introducción del uso de EPA y DHA en cunicultura es reciente, por lo que sólo contamos con informaciones contrastadas preliminares de cuatro explotaciones industriales totalizando unas 3.500 madres alimentadas con diversos tipos de pienso. Los datos disponibles fueron observados en verano 2004, época en que la reproducción sufre un habitual descenso.

Se comprobó una mejora de la fertilidad del **10,6 %** de las conejas (partos sobre inseminaciones), junto con aumento de la prolificidad (**+ 0,44** nacidos por parto), más destetados por camada (**+ 0,6** gazapos) y reducción de

reposiciones. Estos hechos coinciden con las mejoras experimentadas por los mismos ácidos omega-3 en otras especies animales.

La mejora de fertilidad y prolificidad de las conejas fue debida posiblemente al efecto de bloqueo de la producción de prostaglandina $PGF_{2\alpha}$ lo que se expresó rápidamente en mejoras de recuperación uterina, anidación y protección de los embriones.

Consideraciones prácticas

Los resultados de mejoras por suplementar el pienso con EPA y DHA se pueden obtener con el producto OPTOMEGA, que presenta estos ácidos poliinsaturados a partir de aceite refinado y estabilizado de salmón atlántico.

Las ventajas descritas y analizadas por diversos estudios han sido expuestas con anterioridad, existiendo notables coincidencias entre sí. Para ofrecer una visión práctica de esta cuestión, ofrecemos un detalle aproximado de las respectivas inversiones al utilizar OPTOMEGA en las especies de referencia según las pautas de administración recomendadas.

- **Vacas lecheras: 63 días** -tres semanas pre-parto y seis semanas post-parto- a 150 g/día = 10 Kg OPTOMEGA por cabeza. (Inversión: **16 € por vaca y parto**).
- **Ovejas: 84 días** - 12 semanas post-parto- 24 g/día = 2 Kg OPTOMEGA - (Inversión: **3,2 € oveja y lactancia**)
- **Cerdas: 45 días** -diez días pre-parto y cinco semanas post-parto- 215 Kg pienso a dosis de 15 Kg/Tm = 3,250 Kg de OPTOMEGA por cabeza. (Inversión: **5,2 € por cerda y parto**).
- **Conejas: Uso continuo**, a 4 Kg/Tm. = 0,440 Kg de OPTOMEGA por coneja en un año. (Inversión: 0,7 € por coneja y año).

Al margen de los aspectos relacionados con la reproducción, la inclusión de EPA y DHA a niveles adecuados presenta otros aspectos complementarios tan importantes como: refuerzo de las respuestas inmunitarias y del nivel de anticuerpos, aumento de la protección cutánea, aumento de la producción lechera, mayor resistencia a las enfermedades, efecto antiinflamatorio, etc...

La rentabilidad de las inversiones señaladas puede evaluarse en función de los datos y mejoras señalados en el punto anterior, recomendación de uso y según nivel de productividad de cada explotación.