

REPRODUCCIÓN

Restricción alimentaria durante la gestación en conejas: ¿Existe un conflicto de intereses entre madre y feto?

Las pautas de restricción alimentaria de las madres reproductoras en las granjas cunícolas para reducir costes en sus periodos improductivos son más que conocidas, sin embargo, estas estrategias en gestación pueden generar diversos efectos a corto y largo plazo tanto para la hembra como para la camada. En situaciones en las que la restricción es severa, la hembra se podrá ver obligada a decidir entre satisfacer sus propias necesidades o favorecer el crecimiento de su futura camada. En este sentido, la placenta juega un papel fundamental como agente intermediario en este "tira y afloja" nutricional.

J. LÓPEZ-TELLO¹, M. ARIAS-ÁLVAREZ¹
P. GARCÍA-REBOLLAR²

*1 Dpto. Producción Animal, Facultad Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid
2 Dpto. Producción Agraria, Escuela Técnica Superior Ingenieros Agrónomos, Universidad
Politécnica de Madrid
jorlop01@ucm.es*

En los últimos años los cunicultores han sufrido grandes variaciones en el precio del pienso y de las materias primas. Dado que los costes de alimentación superan más del 60% de los costes de producción, la restricción alimentaria o ajustar el consumo a las necesidades fisiológicas de la reproductora podría ser una medida de ahorro para el cunicultor. Esta estrategia se ha aplicado para el control de la enteropatía en gazapos en cebo (Larour y col., 2002) y podría ser interesante aplicarla en periodos improductivos de la hembra para evitar su engrasamiento, especialmente en explotaciones donde se aplique la banda única (lotes de hembras que se inseminan cada 42 días o bien a día 11 post-parto). Este manejo podría ampliarse en aquellos casos en los que la hembra se encuentra en los primeros periodos de gestación y sus necesidades metabólicas o energéticas todavía no son máximas. No obstante, múltiples estudios demuestran que pautas alimentarias incorrectas pueden generar un efecto adverso tanto en la hembra como en su camada, ya sean aplicadas justo antes de la inseminación, durante la gestación o en el periodo post-parto.

Madre vs camada

Durante la gestación, la hembra debe de adaptar su metabolismo para poder hacer frente a los futuros acontecimientos (incremento del volumen sanguíneo, crecimiento feto-placentario y acumulación de reservas para lactación), pero sin olvidar sus propias necesidades metabólicas básicas. Aunque el periodo gestacional de la coneja es relativamente corto (30-31 días), al ser hembras con elevada prolificidad



Efecto de la restricción alimentaria gestacional sobre el desarrollo pre y postnatal. Fuente: López-Tello (UCM-UPM).

(más de 11 fetos viables en razas seleccionadas), el nivel y el tiempo de restricción alimentaria puede generar un desgaste añadido en la hembra, siempre y cuando entendamos la gestación como periodo en el cual la madre es capaz de invertir todas sus energías en beneficio de su camada. Sin

embargo, cuando esto ocurre se puede llegar a producir un conflicto materno-fetal por la disponibilidad de nutrientes (Fowden y Moore 2012). De esta manera, la hembra será capaz de disminuir la cantidad de alimento que hace llegar a su camada a través de la placenta para mantener sus propias

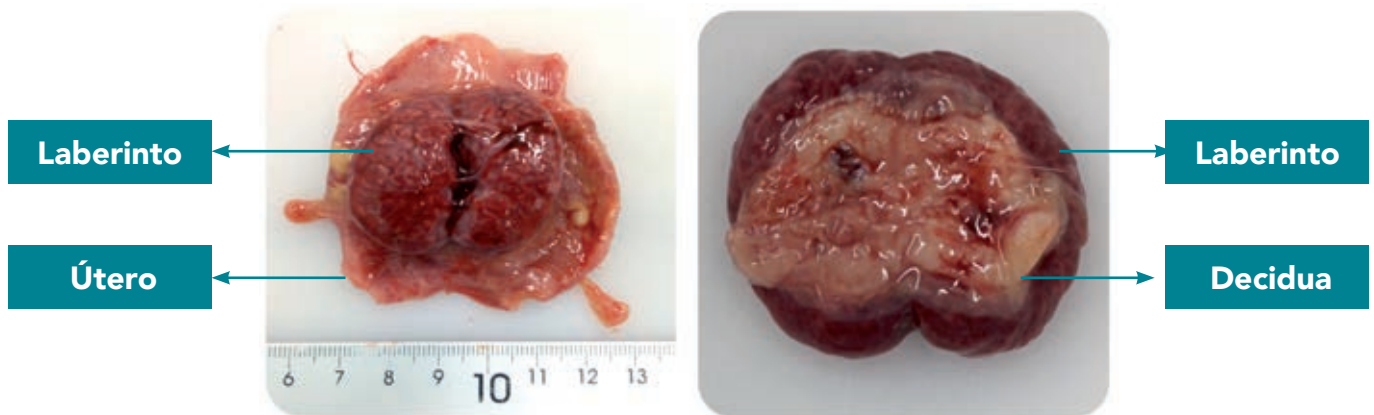


Figura 1.
Placenta de coneja a día 28 de gestación.
Fuente: López-Tello (UCM-UPM)

reservas en beneficio de las siguientes generaciones o bien para su producción láctea. Como consecuencia, no es de extrañar que las hembras mantengan su peso inicial a pesar de la reducción de la cantidad de alimento ingerido, mientras que el peso de sus fetos disminuye, generando un retraso en su crecimiento (López-Tello y col., 2015a), o incluso, llegando a perder la camada en aquellas situaciones en la que los consumos medios gestacionales rondan los 15-60 g/día.

Por otro lado, la camada en desarrollo intentará obtener de la madre la mayor cantidad de nutrientes posible para su supervivencia, ya que es sabido que un mayor crecimiento fetal está asociado a una mayor viabilidad neonatal, termorregulación y competitividad intra-camada por las mamás o por la posición en el nido; por lo que la hembra deberá modular la transferencia de nutrientes si no quiere verse gravemente perjudicada. En medio de este “tira y afloja” entre madre y feto por los nutrientes se encuentra posicionada la placenta. Este órgano transitorio es el encargado del intercambio de nutrientes y gases, pero también es responsable de interpretar las señales de la

madre para limitar la transferencia de nutrientes, así como de modular las demandas fetales. El desarrollo placentario en la coneja se inicia a medida que el embrión temprano llamado blastocisto se adhiere al epitelio uterino en torno al día 6-7 post-coito, llegando así las células trofoblásticas a los vasos sanguíneos maternos y desarrollándose la placenta corio-alantoidea. La placenta de la coneja (Figura 1) es local discoidea hemocorial, es decir, de elevada infiltración vascular. Presenta la zona laberíntica, donde se produce la mayor parte del intercambio de nutrientes al estar en contacto directo con la sangre

materna. A su vez, presenta la zona endocrina, encargada de la producción de hormonas como los factores de crecimiento insulínico, encargados de adaptar el metabolismo materno durante la gestación y promover el crecimiento fetal. Por último, presenta la zona de la decidua que se une al útero, y tiene un sistema arterial que es el encargado de controlar la velocidad del flujo sanguíneo materno intraplacentario. A pesar de que en la mayoría de situaciones la placenta presenta una correlación positiva con el peso del feto (a mayor peso placentario, mayor peso fetal), sin embargo, en situaciones de restricción alimentaria moderada la placenta es capaz de adaptar su morfología y funcionalidad en beneficio de la gestación, reduciendo su tamaño pero optimizando su eficiencia y por lo tanto favoreciendo el crecimiento fetal. En este caso, no es de extrañar que al estimar el ratio feto/placenta (también conocido como eficiencia placentaria o cantidad de gramos de feto producida por gramos de placenta) éste pueda ser más elevado en gestaciones restringidas, lo que sugiere una adaptación de la placenta, de modo que ésta ceda más nutrientes al feto en

Durante la gestación, la hembra debe de adaptar su metabolismo para poder hacer frente a los futuros acontecimientos, pero sin olvidar sus propias necesidades metabólicas básicas

crecimiento en vez de utilizarlos para su propio metabolismo (López-Tello y col., 2015b).

Desarrollo fetal

A pesar de la capacidad de la placenta para adaptarse y favorecer el crecimiento fetal, hay que tener en cuenta que el periodo y el nivel de restricción alimentaria aplicado en gestación pueden, a su vez, acarrear cambios significativos en distintos tejidos y órganos fetales. Esto podrá predisponer a una mayor tasa de mortalidad neonatal o incluso a enfermedades en la edad adulta en el caso de animales de reposición y, por tanto, lastrar la productividad de la explotación.

Debido al déficit tanto nutricional como de oxígeno que le llega al feto, éste se verá en la difícil tesitura de tener que decidir qué órganos y tejidos favorece para su supervivencia

Por lo tanto a la hora de elegir una pauta de manejo nutricional determinada hay que tener en cuenta que el desarrollo fetal se divide en distintas fa-

ses, atendiendo a la cronología y al crecimiento del individuo. A partir del día 8,5 post-coito aparecerán los primeros somitas, estructuras que darán lugar a la musculatura dorsal, cartílagos costales y vértebras. Más tarde, en torno al día 9,5 comienza el desarrollo de las extremidades fetales, finalizando en torno al día 19,5, con una clara visualización de las manos y pies del feto (Beaudoin y col., 2003). Es por tanto durante este periodo cuando se produce la organogénesis, periodo que se puede llegar a alargar hasta el día 18-20 de gestación (Beaudoin y col., 2003; Symeon y col., 2015). Sin embargo, es importante remarcar que el desarrollo de

PLANETA GANADERÍA

SPACE

2016
13-16 SEPT. "|||'" Rennes - Francia



SPACE: el Salón con una oferta completa en todos los sectores: bovino (leche-carne), porcino, avícola, ovino y cunícola.

Más de **1.400** expositores repartidos en 11 pabellones, y al aire libre.

Se esperan más de **106.000** visitantes profesionales, entre ellos,

más de **15.000** internacionales.

Se presentan más de **700** animales.

Una superficie neta de exposición superior a **156.000** m².

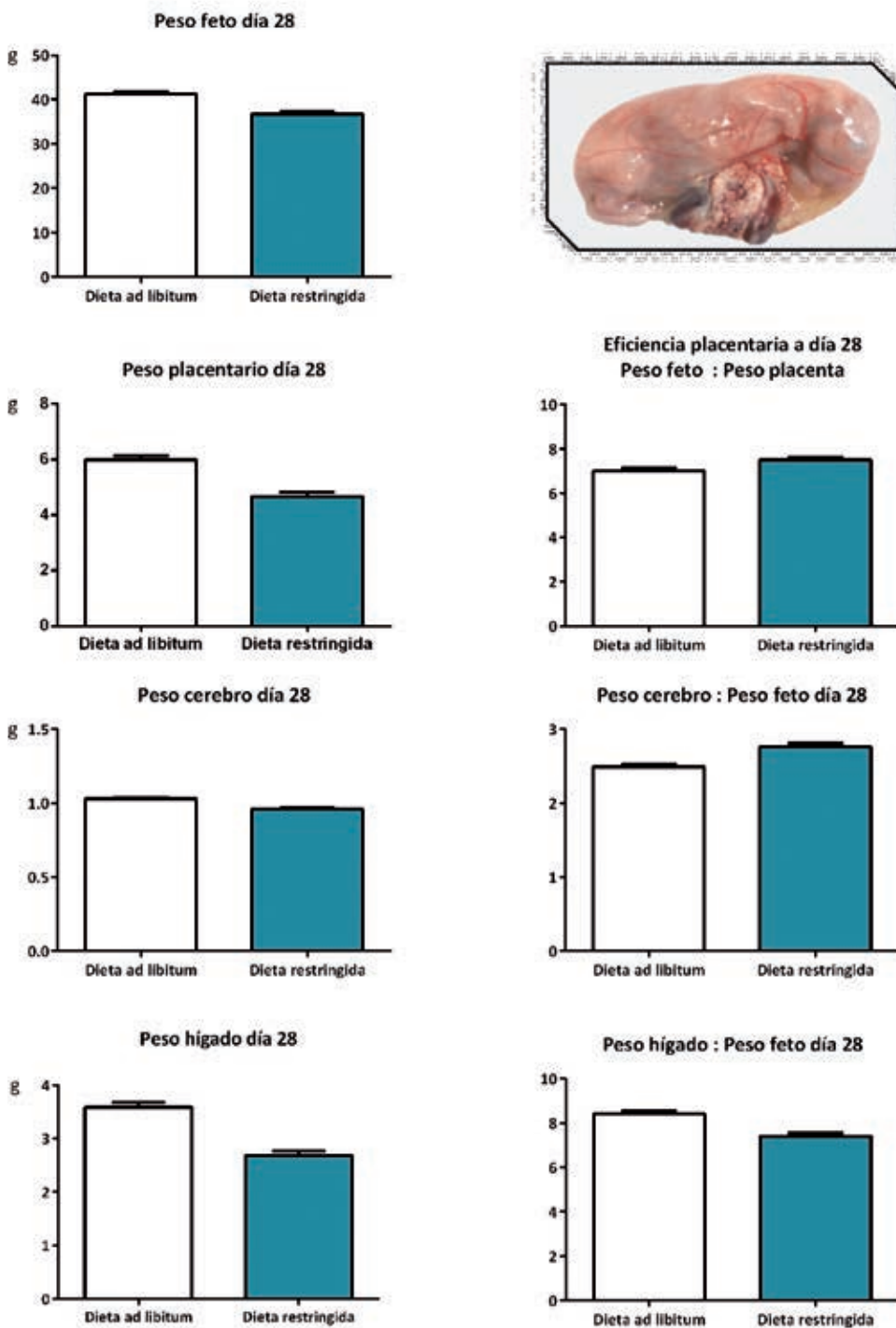
Más de **370** periodistas, entre ellos, 87 internacionales.

EL SALÓN INTERNACIONAL DE LAS PRODUCCIONES ANIMALES

www.space.fr

Tel. +33 223 48 28 80
international@space.fr





favorece para su supervivencia. En este sentido, el feto priorizará el desarrollo del cerebro, corazón o glándulas adrenales respecto a otros como el hígado, pulmones, riñones, timo o tejido músculo-esquelético. Nuestros estudios avalan dicha decisión (López-Tello y col., 2015b), de manera que, aunque los fetos procedentes de madres restringidas al 50% en gestación presentan un menor desarrollo cerebral y hepático en valores absolutos respecto a los fetos cuyas madres se alimentan *ad libitum*, al referir el peso cerebral y hepático respecto al peso del propio feto, los restringidos muestran un mayor crecimiento del primero, en detrimento del segundo (Figura 2). El desarrollo de determinados órganos respecto a otros, como el cerebro, es fundamental en edades tempranas al encontrarse en el cerebro el centro de termorregulación y del apetito. De hecho, otros estudios (Simitzis y col., 2015) han demostrado que aplicando una restricción del 50% del día 20 al 27 de gestación, los gazapos presentan una menor actividad locomotora e investigadora del medio, aumentando los momentos de descanso respecto a los gazapos de madres bien alimentadas. Por otro lado, el hígado es de gran importancia, ya que en las etapas fetales finales produce gran cantidad de factores de crecimiento y es el encargado de almacenar las reservas neonatales, fundamentales para la termorregulación y, por tanto, para la viabilidad neonatal. No obstante, en nuestros estudios la reducción del peso del hígado no está relacionada con una menor viabilidad al nacimiento.

Figura 2. Efecto de la restricción alimentaria de conejas al 50% (103g/día) sobre el crecimiento fetal y placentario a día 28 de gestación. Fuente López-Tello (UCM-UPM.)

determinados órganos fetales en el conejo puede prolongarse hasta la etapa perinatal, como es el desarrollo cerebral, al producirse la mielinización en torno al día 5 post-parto (Derrick y col., 2007).

¿Y ahora, qué priorizar?

Debido al déficit tanto nutricional como de oxígeno que le llega al feto, éste se verá en la difícil tesitura de tener que decidir qué órganos y tejidos

Pros y contras

Aunque la restricción alimentaria puede ser perjudicial para el desarrollo del nuevo individuo, también se ha demostrado que cuando es moderada y aplicada en periodos de tiempo determinados puede ser económicamente rentable para el cunicultor. En este sentido, se ha descrito que, en gestación, el ajuste de la cantidad de alimento suministrado diariamente al 60% del total que ingieren, afecta negativamente si es aplicado en la segunda mitad, mientras que si se aplica en los primeros 15 días, no se observan efectos adversos ni en la viabilidad ni en el peso de los gazapos al nacimiento (Nafeaa y col., 2011). Este ma-

nejo asociado a un suministro *ad libitum* en el último tercio de gestación aumenta el consumo voluntario de las hembras al final de la misma (Manal y col., 2010), justamente cuando las necesidades fetales son mayores. Esto podría mejorar el estado energético de las madres al parto, reducir los efectos negativos de la lactación posterior sobre su función reproductiva (mala respuesta ovulatoria y aumento del intervalo parto-inseminación fértil) así como, mejorar el peso y la viabilidad de los gazapos. ♦

BIBLIOGRAFÍA

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: redaccion@editorialagricola.com

A modo de conclusión

Los efectos de la restricción dependen de distintos factores: la severidad y el tiempo de aplicación y la capacidad de la madre para ceder nutrientes y por consiguiente de la placenta para transferirlos. A su vez, el feto podrá verse afectado generando cambios en su desarrollo corporal que a la larga podrán tener consecuencias en su productividad. No obstante, su aplicación en periodos de tiempo determinados basados en el conocimiento de la fisiología de la gestación y del desarrollo fetal podría llegar a ser económicamente rentable para el cunicultor. Por tanto, es necesaria la realización de más estudios científicos para poder llegar a conocer los posibles pros y contras de esta pauta de manejo antes de ser plenamente aplicada en las explotaciones cunícolas.



Tiempo de espera
0 días
en conejos



Para el tratamiento y la prevención de la colibacilosis del conejo

ESABNE PORCINO Y CONEJOS

Neomicina sulfato 500 mg/g

Polvo para administrar en agua de bebida
Excelente solubilidad

ESABNE PORCINO Y CONEJOS 500 mg/g Polvo para administración en agua de bebida. **COMPOSICIÓN** Cada g contiene: Neomicina 332.000 UI (eq. a 500 mg de sulfato de neomicina). **ESPECIES DE DESTINO** Porcino y conejos. **INDICACIONES** Porcino: Tratamiento y prevención de colibacilosis y salmonelosis intestinal, causadas por cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella* spp., respectivamente, sensibles a la neomicina. Conejos: Tratamiento y prevención de colibacilosis causadas por cepas de *Escherichia coli* sensibles a la neomicina. Debe confirmarse la presencia de la enfermedad en la granja antes del tratamiento preventivo. **CONTRAINDICACIONES** No usar en animales deshidratados, con insuficiencia renal o con depresión respiratoria. No usar en caso de hipersensibilidad a la sustancia activa, a los aminoglucósidos o a algún excipiente. **PRECAUCIONES ESPECIALES DE USO** Durante el tratamiento se debe asegurar la ingesta del medicamento. En caso de que se compruebe que los animales no beben, se administrará otro tratamiento por vía parenteral. No debe excederse la dosis ni el tiempo de tratamiento recomendados. Las personas con hipersensibilidad conocida a aminoglucósidos deben evitar todo contacto con el medicamento. **REACCIONES ADVERSAS** Con su uso prolongado puede ocasionar síndrome de malabsorción y disbacteriosis intestinal. **INTERACCIONES CON OTROS MEDICAMENTOS** No administrar con bloqueantes neuromusculares, anestésicos generales, diuréticos u otros aminoglucósidos. **POSOLOGÍA Y VÍA DE ADMINISTRACIÓN** Administración en agua de bebida. Porcino: 25 mg de sulfato de neomicina (16.600 UI de neomicina)/kg p.v./día (equivalente a 0,5 g de medicamento/10 kg p.v./día), durante 3 a 5 días. Conejos: 75 mg de sulfato de neomicina (49.800 UI de neomicina)/kg p.v./día (equivalente a 1,5 g de medicamento/10 kg p.v./día), durante 5 días. El consumo de agua medicada depende de las condiciones fisiológicas y clínicas de los animales y de la época del año. Para asegurar una dosificación correcta, la concentración del medicamento en el agua se ajustará teniendo en cuenta el consumo diario. Debe determinarse el peso de los animales con la mayor exactitud posible para evitar una dosificación insuficiente. Según la dosis recomendada, el número y peso de los animales que deben recibir el tratamiento, se debe calcular la dosis diaria exacta de medicamentos aplicando la fórmula siguiente: g de medicamento / litro de agua de bebida = dosis de sustancia activa (mg/kg p.v./día) x peso medio de los animales (kg) / mg de sustancia activa en g de medicamento (mg/g) x consumo medio de agua (litros / día). El agua medicada de bebida debe ser renovada o sustituida cada 24 horas. El agua medicada debe ser la única fuente de agua de bebida durante el periodo de tratamiento. **SOBREDOSIFICACIÓN** A dosis elevadas y durante periodos prolongados puede ocasionar efectos nefrotóxicos y ototóxicos. **TIEMPO DE ESPERA** Porcino: Carne: 3 días. Conejos: Carne: 0 días. **INCOMPATIBILIDADES** Ampicilina, amoxicilina, benzilpenicilina, eritromicina, cloramfenicol, sulfadiazina sódica, furosemida. **PERIODO DE VALIDEZ** Después de abierto el envase primario: 6 meses. Después de su disolución según las instrucciones: 24 horas. **PRESENTACIÓN** Bolsa de 1 kg. **Nº DE REGISTRO** 2044 ESP. Medicamento sujeto a prescripción veterinaria.

