

# FISIOLOGIA DEL APARATO REPRODUCTOR Y RITMOS DE REPRODUCCION EN CUNICULTURA\*

(\*) Conferencia pronunciada durante el Curso de Producción Cunicola en el Centre d'Estudis del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Generalitat de Catalunya. Abril 1988.

*Carlos Contera Alejandro*  
Veterinario  
Gerente Productos Cunicolas  
Gallina Blanca Purina, S.A.

El conejo ha prosperado legendariamente en los climas más adversos, en medios donde difícilmente podría sobrevivir otro mamífero herbívoro. Dos cualidades básicas le permitieron multiplicarse con éxito, pese a la gran presión de predación que la especie salvaje sufre. Por un lado, su portentoso aparato digestivo, que le permite aprovechar al máximo los más pobres recursos vegetales; de otro, su capacidad reproductora, una característica más precisada cuanto más se domestica la especie. Gran prolificidad, precocidad, período de gestación corto, varios partos en temporada y otras aptitudes que han sido muy bien aprovechadas en la explotación industrial del conejo.

A menudo nos obstinamos en olvidar que la función de reproducción es una función de lujo. Si la presión de producción sobre nuestras conejas rebasa los límites tolerables aparecerán esos problemas insidiosos: falta de aceptación, palpaciones negativas, camadas cortas. Con el texto que según pretendemos hacer -repaso de la aptitud reproductiva de la coneja y apuntar vías de mejora de manejo y la productividad de las granjas.

## I.- PECULIARIDADES DE LA FISIOLOGIA REPRODUCTIVA EN EL CONEJO.

La especie cunicola (*Oryctolagus cuniculus*) ha sido adaptada a la vida en cautividad y hoy se comporta como una especie zootécnica de primer orden reproductivo. Al ver cubiertas sus

necesidades de alimentos, temperatura y luminosidad, la coneja se presenta a un aprovechamiento reproductivo constante, lejos de la estacionalidad de antaño.

En la coneja, un acontecimiento externo -el coito- es el desencadenante de la ovulación. La liberación de gametos femeninos sucede 10-12 horas después del acoplamiento.

Esta ovulación, provocada por la cubrición, permite a la coneja estar dispuesta para una nueva gestación tan sólo unas horas después del parto. Una cubrición normal permite la estimulación de zonas erógenas en los genitales de la hembra. Estas zonas erógenas contienen multitud de receptores táctiles que constatan la verificación del coito y configuran un mensaje nervioso que llega al bulbo raquídeo. Este mensaje táctil llega al tálamo y al rinencéfalo. Se desencadena entonces una inhibición de la huida de la coneja (GALLOUHIN, 1981).

Un cúmulo de informaciones varia completan la "imagen" de un coito de calidad: visuales, olorosas, gustativas. En el hipotálamo el mensaje nervioso llega para ser convertido en mensaje hormonal, llamado "releasing factor" (LHRF) o relasing hormone (LHRH o Gn.RH). Esta hormona se vierte al caudal sanguíneo que conecta el hipotálamo con la hipófisis. Así llega a la hipófisis anterior, la más activa secretora de hormonas entre las que están tres de actividad sexual:

-L.H., hormona endocrina luteinizante, estimuladora del ovario y favorece la ovulación.

-F.S.H., folículo estimulina, que actúa en la maduración de folículos ováricos.

-L.T.H., luteotropa, responsable del estímulo de la formación de cuerpos lúteos.

Las tres hormonas actúan sobre el ovario, simultánea o sucesivamente con efectos complementarios. Esencialmente la FSH estimula la maduración de los folículos y la LH es responsable más concretamente de la ovulación.

El sistema de ovulación también se puede modular con inoculaciones de gonadotropina Gn.RH, que actúa indirectamente en la síntesis de la LH. Las prostaglandinas naturales o de síntesis actúan a nivel de ovario, también sobre la ovulación.

El folículo de Graaf en el ovario segrega hacia el caudal sanguíneo estrógenos (estradiol en la coneja) que en encargan de preparar el aparato genital para hacerlo más receptivo al coito y facilitar la implantación interna del óvulo fecundado.

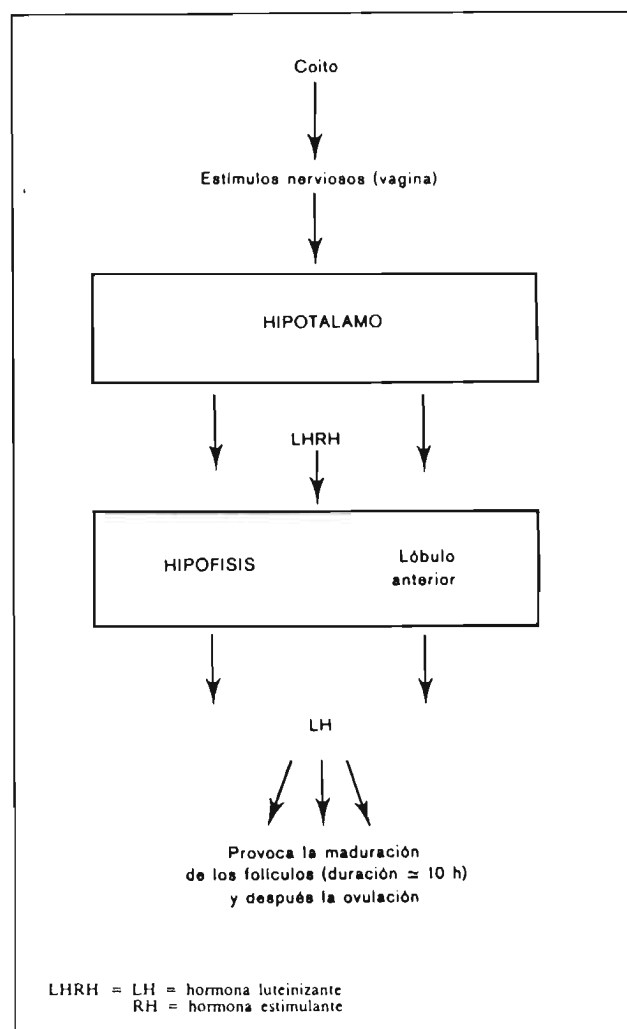
En la mayoría de los mamíferos domésticos la ovulación se produce cíclicamente, pero en la coneja no se produce siempre con la misma facilidad. Está considerada como una hembra en celo más o menos permanente, y la ovulación sólo se produce cuando ha habido apareamiento. Es como si la naturaleza hiciese esperar a los gametos femeninos en un extenso lapso preovulatorio hasta tener la evidencia de que los gametos masculinos estén dispuestos para la fecundación.

Numerosas observaciones demuestran la existencia de un alternancia en períodos de celo (aceptación del macho) y períodos de diestro con rehusa. Sin embargo, hoy no se conoce bien la duración de estos intervalos, ni la influencia que sobre ellos ejercen factores hormonales o ambientales. No obstante algunos autores mantienen que bajo este comportamiento desigual hay un verdadero ciclo ovárico (MERCIER, 1984; RUIZ, 1983) que dura 16 días (intervalo regular entre dos períodos de estro) de los que 10-12 son fértiles.

A pesar de este comportamiento sexual aparentemente arbitrario, se comprueba que la mayoría de las hembras que presentan mucosa vulvar roja, permiten el apareamiento y ovulan. La mucosa roja, por tanto, es una gran presunción de celo, pero no una prueba. Es más, ante constantes rechazos del macho, las técnicas artesanales de colocación forzada de la hembra para el coito son tan antiguas como la cunicultura (CRESPO, 1925) y en la práctica estas cubriciones también provocan ovulación y gestación ulterior.

Es posible provocar la ovulación de la coneja sin que exista coito. NALBADOV (1974) obtuvo buenos resultados con hormona hipofisi-

saria LH. También se ha utilizado el estradiol (COTTON, 1976) y combinado con una inyección posterior intravenosa de acetato de cobre (MAROIS, 1972). Actualmente la práctica corriente en inseminación artificial es la aplicación de factores hipotalámicos sintéticos, como la hormona Gn.RH (ROCA y FANLO, 1983).



Esquema del proceso de la ovulación a continuación del coito

En el momento de la inseminación, se inyecta (I.M.) 20 microgramos por hembra; por vía sanguínea accede a la hipófisis, donde controla la secreción de LH y FSH (EGEA y col. 1983). Las gonadotropinas son también empleadas para favorecer la sobreovulación, incluso en momentos en que la apariencia vulvar es deficiente (LEMOINE y COULMIN, 1976). Especialmente usada es la gonadotropina coriónica, HCG (MOLINA y Col. 1987). También se han usado gonadotropinas séricas como PMSG en inyecciones intramusculares (80-100 U.I.) y la monta tres días después por el macho.

Resultados del tratamiento con PMSG previo a la cubrición, sobre conejas con más de seis presentaciones negativas o más de dos palpaciones negativas (TORRES et al. 1983).

% conejas que responden al tratamiento	68,8
Tamaño medio de camada obtenido	6,75
Gazapos destetados por camada	5,1
Gazapos sacrificados por camada	4
Gazapos sacrificados por coneja tratada	2,75

Numerosas opiniones convienen en insistir que su aplicación sólo deberá realizarse en hembras cuya permanencia en granja deba terminar inexorablemente, puesto que, por la naturaleza glucoprotéica de la hormona, se producen anticuerpos anti-PMSG en las conejas tratadas que impiden la respuesta a sucesivos tratamientos hasta transcurridos varios meses.

Si no hay fecundación, los folículos de Graaf evolucionan a cuerpos lúteos en pocas horas. Desarrollan entonces una actividad sexual corta con secreción de estradiol y progesterona. En ciertos casos la actividad del cuerpo lúteo progestáneo es muy duradera y provoca la aparición de la pseudogestación, aunque cesará a los 15-20 días, pero son días perdidos para una nueva fecundación.

Cuando la hembra queda grávida, el cuerpo lúteo se mantiene activo durante la casi totalidad de la gestación. Estradiol y progesterona son secretados por el ovario y combinan sus efectos en una acción sinérgica.

El estrógeno comunica motilidad al oviducto en la captación de óvulos fecundados; genera cierta motricidad uterina adversa que queda contrarrestada con la progesterona. El caudal de esta hormona aumenta hacia la mitad de la gestación, lo que hace que descienda la actividad sexual y confiere una conducta maternal a la coneja, que rehúsa la cópula. El nivel de progesterona en sangre permanecerá estable durante la gestación para disminuir rápidamente antes del parto.

La secreción estrogénica actúa durante 9-10 días para preparar el endometrio. El embrión, en forma de trofoblasto, se implanta al final de la primera semana. La coneja, aún después de un coito fecundante, puede seguir siendo receptiva al macho (GARCÍA y Col., 1984).

En la coneja la placenta es hemo-endotelial. Sólo una capa celular separa la sangre fetal de la sangre maternal. Aquí radica la versatilidad de la coneja que, tras el parto, estará en disposición de ser cubierta sin grandes traumas uterinos,

pues la implantación de la placenta no es compleja, a diferencia de lo que sucede en otras hembras mamíferas.

Previamente a la construcción de la placenta, el útero secreta una glicoproteína -blastokimina o uteroglobina (BEATS, 1975)- que abastece las necesidades tróficas del embrión en sus primeros estadios, desde el 3° al 10° día.

La LHT hipofisiaria mantiene las secreciones hormonales del ovario y al fin de la gestación induce a la hembra a construir el nido. Hacia esa fase (25° día) el ovario segrega otra hormona, la "relaxina", cuya propiedad más marcada es que contribuye a distender los ligamentos sacrocoxígeos y pubianos, para facilitar el parto (GALLOUIN, 1981).

## II.- MANEJO DE LA REPRODUCCION.

En el orden productivo de la granja no resulta tan importante la capacidad reproductiva de cada hembra, sino la metodología seguida cotidianamente para sacar al exterior todo el potencial genético de los reproductores. En lo que se denomina "manejo de la reproducción" se puede contemplar infinidad de aspectos: desde la manipulación de los animales, su alimentación, momento de la cubrición, densidad de reproductores, sistemas de monta, etc.

### 2.1.-Diagnóstico de gestación.

La palpación es el método generalizado en el diagnóstico de gestación en conejas. Es una operación manual para la que hay cierta dosis de aptitud personal del operario.

La operación consiste en la detección de embriones alojados en el tracto uterino mediante palpación del abdomen. Se realiza siempre después del 10° día de la cubrición hasta el 15°.

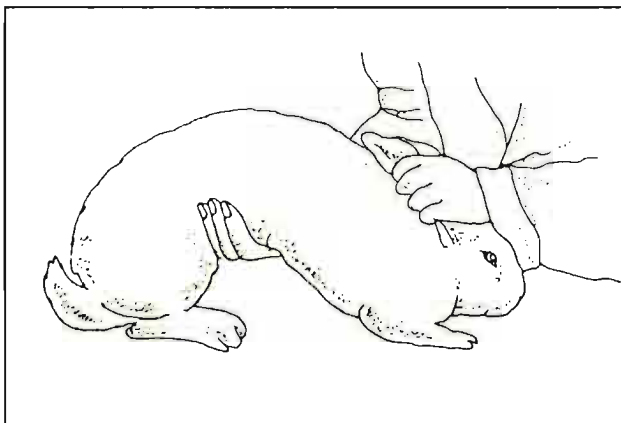
La mano se mueve en el abdomen entreabierto, con una distancia entre índice y pulgar de 2-4 cm. Los embriones se notan como esferas carnosas, no muy concretas, bien adheridas a las paredes uterinas. Una vez localizado alguno, está confirmado el diagnóstico. Atención a no apretar o comprimir los embriones.

Existen conejas o particularidades que arrojan dudas sobre el diagnóstico:

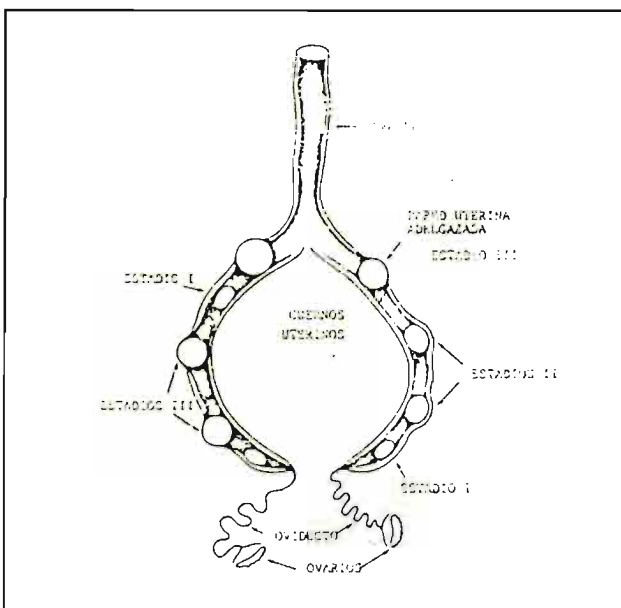
- Con conejas excesivamente gordas, cuya cobertura grasa hace difícil notar los embriones.
- Conejas con ubres muy desarrolladas, pues es frecuente que la palpación coincida con el punto de máxima lactación.
- En conejas con pocos fetos: si hay tres o menos es difícil hallarlos.

- Conejas excesivamente nerviosas que no se prestan al manejo.
- Por confusión de cagarrutas (heces duras) en colon. Estas son de perfil más concreto y resbaladizo.
- Por confusión con quistes ováricos, fetos muertos o momificados o con metritis.

Cuanto más precoz es la palpación, más difícil resulta. Practicarla más allá de los 15 días entraña riesgos de incrementar la mortalidad embrionaria. Experiencias de ADAMS y HAFEZ (1965) han demostrado que un 66% de los embriones que degeneran lo hacen entre implantación y parto.



La palpación es el método de elección en el diagnóstico de la gestación de la coneja. Los embriones son localizables del día 10º al 15º. Es preciso no confundirlos con las heces duras y no presionar excesivamente los embriones.



Estados de desarrollo de los blastocistos en cuernos uterinos antes de la implantación. Al día 5 post-fecundación, el blastocito ocupa toda la luz del útero y es visible por transparencia (estado I). El día 6 las cámaras de implantación se desarrollan por distensión del útero (estados II y III). A partir del 7º día los blastocistos se implantan.

Una vez fecundado, el huevo atraviesa diversas fases de desarrollo. Desde el oviducto progresa hacia los cuernos uterinos. La implantación comienza a partir del 6,5 día tras la cubrición hasta el 8º día en que el embrión se implanta definitivamente. Entre el 8º día y el 12º día la placenta maternal se desarrolla. Al cabo del día 12º la placenta fetal está diferenciada.

Vemos pues que cuando algunos ganaderos aseguran palpaciones al 6º y 7º día, es absolutamente cuestionable la fiabilidad del diagnóstico y a la vez peligrosa la práctica. Se pone en peligro la viabilidad de blastocistos y la integridad de las cámaras de implantación.

### 2.2.-Pseudogestación en la coneja.

Los fenómenos de la pseudogestación se producen cuando los cuerpos lúteos, no grávidos, son funcionales durante un tiempo anormalmente largo, durante 8 días o más. Como consecuencia de esta actividad hormonal el útero cobra un tamaño desarrollado y se mantendrá en la llamada pseudogestación durante un tiempo de tres semanas o más, tanto casi como la gestación normal. Se altera así el ritmo reproductivo de la coneja y su comportamiento sexual.

Restricciones alimentarias y separación individual de las conejas de reemplazo que pueden mantenerse juntas hasta 3-4 semanas antes de iniciar las cubriciones, son medidas sistemáticas para la prevención de este fenómeno.

### 2.3.-Manejo previo a la primera cubrición.

La edad óptima a la primera cubrición para una hembra de línea y formato mediano (tipo neozelandés o californiano) es de 16 semanas, a condición de que los animales alcancen 2,8-3,3 kg. (75%-80% del peso adulto). La monta más precoz entraña el riesgo de bloquear el crecimiento y alterar la resistencia de la hembra (ARVEUX, 1985).

No es necesario esperar la edad de 19-20 semanas para efectuar la primera cubrición de las conejas. Parámetros como prolificidad, mortalidad antes del destete, eliminación de hembras..., parecen poco o nada afectados por la puesta en reproducción más precoz. A la inversa, el cruce tardío no parece tener efectos favorables sobre la producción global de las hembras (LEBAS y COUDERT, 1986).

El programa de iluminación ideal previo a la primera cubrición consiste en incrementar el fotoperíodo a medida que aumenta la edad de los animales:

- 1ª semana: poca o ninguna iluminación, 4 a 6 h/día.
- 2ª y 3ª semana: pasar progresivamente a 8 h/día.
- 3ª semana a 4 días antes de la 1ª cubrición: 8 h/día.
- 4 días antes de la cubrición: pasar brusca-mente a 14 h. a fin de provocar un flushing luminoso que favorezca los acoplamientos.
- Mantener 16 h. en adelante.

En los machos, el criterio de entrada en reproducción es la edad. Con un correcto desarrollo corporal, los machos cubren por primera vez a los 5-5,5 meses de vida. Normalmente los jóvenes aprenderán más rápido si se inician con hembras múltiparas en la primera fase de su empleo.

Durante la recría las conejas jóvenes pueden reunirse en jaulas de cebo, en lotes máximos de tres hembras. En adelante, a partir de los tres meses, es obligado alojarlas en jaulas individuales, de fácil acceso para la observación periódica de los animales. Condiciones técnicas de una plaza de reposición:

- Alojamiento dentro de la sala de maternidad, donde producirán en el futuro.
- Superficie de jaula al menos de 25 x 40 cm. por animal.
- Inspección sanitaria: cada dos semanas y en el momento de la cubrición.

**2.4.-Condiciones de la presentación.**

El momento de la presentación y cubrición en la práctica cunícola constituye una de las más fuertes rupturas con la pauta ancestral de conducta de la especie. El cunicultor a menudo se muestra impaciente cuando el macho o la hembra se toma su tiempo en el ritual de la cópula. Es un error. No podemos permitir relajarnos en operaciones mecánicas como limpieza, anotaciones, etc., y escatimar dedicación al aspecto clave de la granja, la multiplicación animal.

Hace sólo unas semanas un cunicultor inteligente me hacía observar que durante el galanteo, cuando el macho estimula las ijares de la hembra, se logra una mayor aceptación. ¡Naturalmente !. Esta es una fase del cortejo, una faceta de las impresiones visuales y táctiles indispensables en una hembra de ovulación provocada como la coneja.

En el terreno de la contrastación científica, un reciente trabajo francés (HENAFF et PONSOT, 1986) pone en evidencia la mejora en la fertilidad global de las explotaciones cuando la

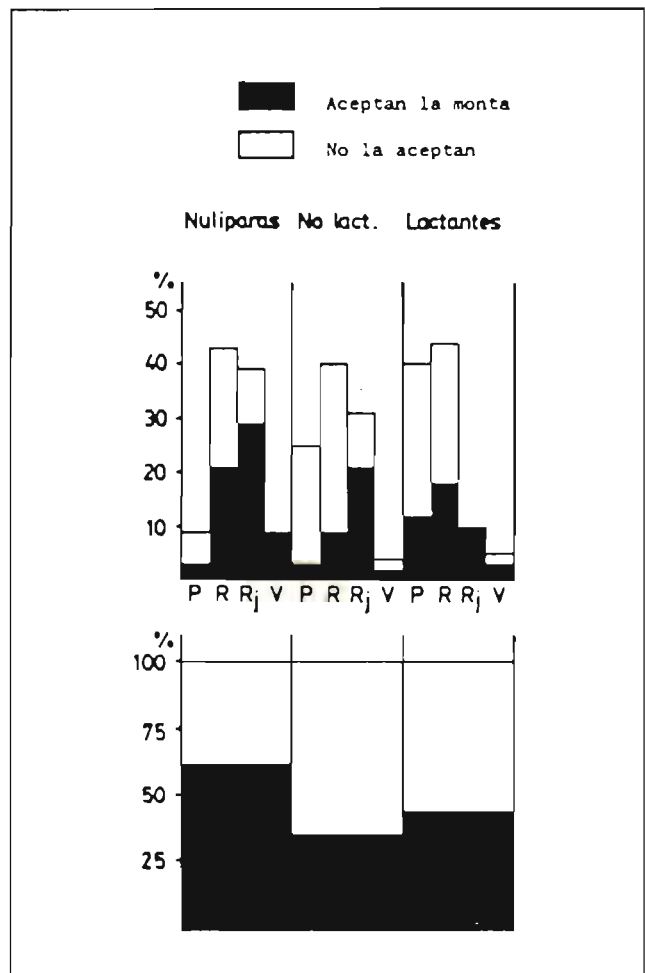
hembra se mantiene en la jaula del macho durante 10 minutos o más, después de constatar la cubrición. Con este sistema algunos criadores mencionan la existencia de una segunda cubrición, pero ninguno la controla sistemáticamente.

Fertilidad en función del mantenimiento eventual de las conejas en la jaula del macho después del asalto

Situación tras la cubrición	Hembra dejada con el macho	Hembra retirada inmediatamente
Nº granjas	45	27
Nº jaulas madre	5.355	3.267
Fertilidad media por año	71%	64%
Desviación típica + Fertilidad media	+8,6	+12,2
en 2 años	70,2%	64,6%
Desviación típica +	+9,3	+13,1

HENAFF et POSTON, 1986

**TASA DE ACEPTACIÓN DE LA MONTA SEGÚN EL ESTADO DE PRODUCCIÓN Y COLOR DE LA MUCOSA VULVAR (García y Col. 1984)**



Según los mismos autores, actualmente apenas se practica la segunda cubrición efectiva como técnica de manejo.

La doble cubrición no parece asociada a ninguna mejora significativa en fertilidad.

Desde 1982 se están publicando en España trabajos sobre la influencia en aceptación y fertilidad en hembras según el color de la mucosa vulvar en el momento de la cubrición. La aceptación estaría en relación con un umbral mínimo de estradiol en la mucosa, con lo que se registra el mayor porcentaje de aceptaciones en todos los estados de producción y temporadas (GARCÍA y Col., 1984; HENAFF y PONSOT, 1986).

### 2.5.-Utilización de los machos.

A menudo el macho es el gran ignorado en la tarea reproductiva diaria del conejar. La ausencia de controles reproductivos en las fichas del macho (fertilidad, número de gazapos vivos, intervalos entre saltos) impiden que el propio cunicultor conozca con propiedad ya no sólo el comportamiento reproductivo del macho sino su frecuencia de utilización y sus efectos en la sanidad de la maternidad.

La diferenciación de gónadas comienza ya en torno al 16º día siguiente a la fecundación. Durante las fases embrionológica y fetal, los testículos apenas se desarrollan. Experimentarán un crecimiento rápido a partir de las 5 semanas de edad. La espermatogénesis aumenta entre los 40 y 50 días (LEBAS et AL, 1986).

Aunque los primeros espermatozoides están presentes a los tres meses y medio, la madurez sexual se alcanza a las 32 semanas de vida aproximadamente. El macho, sin embargo, es apto para la reproducción en explotaciones industriales a partir de los cinco meses de edad, donde ya ha alcanzado su producción espermática normal.

El volumen de eyaculado está en torno a 0,3-1 c.c. En eyaculaciones sucesivas, el volumen disminuye a medida que la concentración aumenta.

Las pautas recomendables para alcanzar óptimas concentraciones espermáticas, con buena motilidad en masa e individual, viene a ser una eyaculación diaria, o dos en un día, pero no conviene superar 3 o 4 saltos por semana. Eventualmente, presentaciones a machos que generan desconfianza y rechazo en la hembra, pueden llegar a tener éxito al juntarla con otro macho.

En verano, la utilización de los machos ha de ser mínima. El conejo macho es exo-endorquido, es decir, tiene la capacidad de regular la

superficie de contacto del testículo con la pared abdominal. Así se consigue un buen sistema de termorregulación de las gónadas, pero los calores del verano llegan a interferir en el mecanismo de la espermatogénesis y la fertilidad del semen desciende junto al ardor sexual del macho. Conviene aumentar la proporción de machos por huecos de hembra en los meses de calor, puesto que, de tener menos machos y viejos, la falta de fecundaciones se achaca a las hembras, eliminando a veces a alguna no culpable.

Generalmente en las explotaciones racionales se sigue un sistema de montas controladas por lo que la densidad de machos viene a estimarse en uno por cada 8 hembras, además de uno o dos cada diez de reserva, para eventuales recuperaciones o usos en verano y otoño.

En las granjas que practican la autorreposición, la entrada de nuevos machos se planifica cada año y medio aproximadamente. La reposición de los machos se estima en un 80% anual y se recomienda concentrar la elección en los meses de Febrero y Marzo, con 8-10 semanas para que lleguen jóvenes y maduros a los meses de más temperatura y al otoño (TEN, 1984).

Por cada 100 conejas en reproducción conviene reponer 9 machos, planificando para que 6 alcancen los 8 meses de edad en pleno verano y los otros 3 en pleno invierno.

El parámetro fundamental a registrar en los machos de la explotación es la fertilidad. El ardor sexual es más evidente y otros factores (apetitud cárnica, conformación, aptitud maternal en las hijas) tienen menores consecuencias en el control de productividad de la granja. Un macho puede ser muy ardiente, pero estéril. La presencia de ciertos machos estériles en la explotación determina la baja fertilidad global y pone en peligro su rentabilidad.

### 2.6.-Precauciones antes y después del parto.

La sobreovulación en la coneja tendrá un efecto en la pérdida embrionaria, porque los blastocistos se implantan disputándose lo extenso de la superficie endometrial. Su distribución es aproximadamente equidistante en cada cuerno, pero no ocurre nunca que los blastocistos cambien de cuerno uterino. La gestación se prolonga durante 30-32 días.

En la primera mitad de gestación sucede la mayor parte de pérdidas embrionarias, fundamentalmente a causa de su viabilidad, ubicación en los cuernos uterinos, riego uterino, estado fisiológico y edad de la reproductora.

Como en otras especies, el fenómeno del

parto está sin explicar del todo, en su faceta neuro-fisiológica. Con la gestación a término la coneja inicia la adecuación del nido con pelo y la cama de que dispone. Este comportamiento parece asociado a la secreción progesterona por el ovario y de prolactina de la hipófisis. El parto se produce normalmente en los momentos de calma en el conejar, se prolonga durante 15-30 minutos, según el tamaño de la camada.

Una coneja puede parir de 1 a 23 gazapos a la vez, aunque el número ideal es de 9 -de 7 a 11-, ya que en la lactancia los gazapos viven en simbiosis con la madre y ésta tiene solamente 8 mamas. La producción de leche es de 700 gramos y su máximo se sitúa hacia los 21 días, decreciendo rápidamente a continuación. Es por ello que en esta fecha -de los 17 a los 23 días- se puede observar a los pequeños salir de los nidos y buscar agua y alimento, e incluso antes si la temperatura ambiente es correcta.

**Poner el nido.**- La coneja puede parir satisfactoriamente del día 29 al 34 de gestación. Aunque acostumbra a hacerlo a los 31 días, hay que prevenir un posible adelanto y, si más no, hay que facilitarle el espacio adecuado para hacerlo. Por ello proponemos colocar el nido el día 28 de gestación: el nido que habrá sido limpiado, desinfectado y seco. Dentro del nido podemos poner paja, viruta, hierba seca, etc. Lo más corriente es la paja, mezclándole una cucharada de azufre en flor, para proteger a los gazapos de la dermatomicosis.

**Observar la cama y anotar registros.**- Una vez la coneja ha parido, hay que contabilizar las crías -anotación en la ficha particular-, arreglar el nido para asegurar el máximo confort y adoptar o ceder gazapos hasta reunir un número máximo de nueve. Si la coneja aún no ha parido, es bueno estimular el parto; normalmente se usa oxitocina por vía parenteral.

**Tratamientos preventivos de la coneja.**- En general, desde el parto la alimentación de la coneja es a voluntad, con pienso de madres. En ocasiones se utiliza pienso antiestrés en las fechas que siguen al parto. También se suelen aplicar tratamientos preventivos inyectables, por vía intramuscular o subcutánea. Los más usuales: tetraciclinas; penicilina más estreptomomicina; sulfamidas más trimetoprim; espiramicina; gentamicina. Se emplean intervalos de 24-48 h. entre parto y pinchazo.

**Una nueva cubrición.**- Cuando la coneja ha parido, puede volver a ser presentada al macho. Se cubrirá de acuerdo con el ciclo productivo proyectado -intensivo o semiintensivo- y según el tamaño de la camada. Si la coneja amamanta menos de cuatro o cinco gazapos, la cubrición

será post-partum. Si entre 6 y 8, a la semana, y si a más de 9 a los 10 días del parto.

Si la coneja rehusa al macho hay que observar su situación sanitaria, su estado de carnes, su estado alimenticio y tomar medidas.

### 2.7.-Condiciones ambientales y reproducción.

La introducción del conejo en jaula supuso un cambio revolucionario en el programa sanitario de las explotaciones. Sin embargo, obligó a los animales a un confinamiento rígido, sobre el que actúa un microclima del que apenas pueden escapar los reproductores. En caso de error en el manejo de ventanas o climatizadores, la coneja no puede refugiarse por lo que su función reproductiva acusará enseguida el efecto ambiente.

- a) Efectos de iluminación
- b) Efectos de la temperatura
- c) Efectos del alojamiento
- d) Efectos de la alimentación

#### a) Efectos de la iluminación

Debemos contemplar la iluminación del conejar desde dos aspectos: intensidad de iluminación, que se relaciona con la instalación eléctrica de la nav, y la duración del fotoperíodo, jornada de luz total de que dispone el conejo.

Aunque no hay unanimidad de opiniones, se sigue la recomendación de instalar 3 a 4 watios por metro cuadrado para sala de reproductores y de 1 a 1,5 watios por metro cuadrado para gazapos en crecimiento. En intensidad, 30-40 lúmenes por metro cuadrado. Es suficiente para leer con comodidad un periódico.

Se emplea generalmente luz blanca, con bombillas incandescentes, limpias. Altura comprendida entre 1,80 y 2,10 m. Distribución uniforme de los puntos de luz, sobre los pasillos; con más luz en las hileras centrales para compensar los ventanales laterales.

Aunque en machos no es necesario un largo período de iluminación, en reproductoras se establece iluminación durante 15-16 horas. Para gazapos en cebo, 2 a 8 horas, pues de forma constante se mantienen en una penumbra que favorece la sensación de confort de los animales.

#### b) Efectos de la temperatura

Las variaciones de temperatura pueden influir negativamente en los rendimientos de una explotación. En régimen de ambiente no controlado con clima mediterráneo se dan menores tasas de fecundación y fertilidad durante los meses de agosto y septiembre (40%). La estación

de mayor índice porcentual de fecundación es la primerava (mayo, 70%).

La temperatura que se estima generalmente como idónea para reproductores está entre 15 y 18°C. Se consideran temperaturas críticas de reproducción a menos de 5°C y más de 30°C. En general, las altas temperaturas son peor soportadas por el conejo doméstico que las bajas.

### c) Efectos del alojamiento

El tamaño de la explotación, el tamaño de la nave, no parece influir en el grado de fertilidad con que se trabaja. Una comparación entre naves nuevas y alojamientos de cuatro a seis años no ofrece diferencias en la fertilidad acumulada durante dos años de trabajo.

Sin embargo, los sistemas de ventilación más adecuados permiten marcar diferencias en la tasa de fertilidad media. Los alojamientos más aventajados son los que emplean ventilación forzada y volumen de nave superior a los 3 m<sup>3</sup> por jaula madre (+3% fertilidad).

El diseño del nidal también implicará cambios en la viabilidad de los gazapos al nacimiento y durante la lactación. Por ejemplo, jaulas de nidal sistema sandwich descendidos permitirían incrementar en 2,6% el número de gazapos vivos a los 10 días de vida más que en otros nidales cerrados usuales (RUIZ, 1987).

Igualmente, una acertada ordenación de jaulas dentro de la maternidad puede favorecer la excitación en primerizas, la acertada utilización por igual de los machos, garantizar el reemplazo de conejas eliminables, etc. (CAMPS, 1983).

### d) Efectos de la alimentación

Uno de los aspectos a destacar es el plan de alimentación en la futura reproductora. En los últimos años varios trabajos han demostrado que el racionamiento a partir de las once semanas reduce el peso vivo a las 18 semanas en un 10%. El racionamiento hace disminuir el peso vivo y, como consecuencia, se retrasa la madurez sexual sin que se mejore la tasa de fertilidad. De realizar este racionamiento de 150 gr/día, la administración a voluntad de pienso 4-5 días antes de la cubrición, mejorará sensiblemente el porcentaje de hembras fecundadas.

Diversos trabajos de investigación (HULOT, 1982; LEBAS y COUDERT, 1984) demuestran que el racionamiento reduce la talla de la primera camada, en uno y, a veces, dos gazapos nacidos vivos (LEBAS, 1984). El flushing alimentario final permite reducir la diferencia, pero en ningún caso se han visto mejoras en el primer parto de la hembra racionada.

El ritmo productivo, llevado a gazapos destetados es siempre favorable a las conejas no racionadas (LEBAS y COUDERT, 1984). El efecto negativo del racionamiento de las conejas jóvenes antes del primer parto se continua en la prolificidad al menos para las camadas 2 y 3, sin relación con los pesos de las hembras. El racionamiento de las futuras reproductoras no parece mejorar su longevidad.

No sólo en prolificidad, sino que en el estudio del efecto racionamiento sobre la fertilidad en las tres primeras camadas, el método más ventajoso es meter las futuras madres en jaulas individuales al finalizar el cebo y administrarlas pienso a voluntad (HENAFF-PONSOT, 1986)

En las reproductoras múltiparas el racionamiento puede ser un arma útil durante la fase de gestación sola o de reposo reproductivo. En todos los casos la nutrición de conejas múltiparas requiere piensos de elevada tasa protéica y moderados porcentajes de fibra bruta como vienen a demostrar las raciones experimentadas por MENDEZ y Cols., 1986; MENDEZ y DE BLAS, 1984 y otros.

De acuerdo con sus resultados el óptimo de la relación energía:proteína sería alrededor de las 18-19 kcal. ED/g PB.

El aporte mineral del pienso suministrado a reproductoras debe guardar la proporción Ca/p ≈ 1,8. Con este aporte (s.s.s 1,4% Ca; 0,75% P) se mantienen buenas producciones especialmente sobre número de gazapos a los 21 días, al destete, mortalidad en lactación, peso de la camada, etc. (LEBAS-JOUGLAR, 1984; JOUGLAR y cols. 1986).

Observaciones personales nos permiten augurar que es necesario ser prudente en la dosificación de cloro activo en agua de bebida. Un exceso por error de cálculo (x10), de dosificación o de método de cloración trae consigo un descenso drástico y pertinaz de la tasa de fertilidad (N° partos/N° cubriciones x 100).

## III.- ELECCION DEL RITMO REPRODUCTIVO

Las características reproductivas del macho y especialmente de la hembra permiten en cunicultura aplicar cualquier ritmo de cubrición, ya que la disponibilidad reproductiva de los partenaires es casi permanente.

La elección de un ritmo u otro depende sobretot del plan de producción, de las limitaciones en el trabajo diario y la previsión de resultados contando con la aptitud genética de los



animales, el tipo de alojamiento, el manejo y el programa de alimentación.

Opciones o ritmos de cubrición hay tantas como se nos antojen, pero todas ellas en una granja industrial deben seguir un programa estándar que satisfaga las siguientes condiciones:

-Que no sea agotador para los reproductores, en función de la intensidad de cubriciones, abastecimiento de necesidades nutricionales, necesidades de reposición no exageradas, etc.

-Que no implique reducción de la capacidad reproductiva de las reproductoras (fertilidad, prolificidad) de forma súbita o progresiva.

-Que entrañe un tiempo laboral dentro de las posibilidades del o las operaciones en la granja, porque un excesivo trabajo redundará en la calidad de las operaciones de manejo y como consecuencia en la productividad de la explotación.

En casi todos los manuales, a la cubrición tardía se le adjudica la calificación de "tradicional" cuando no es así, al menos en cunicultura. Lo tradicional en los conejares españoles ha sido cubrir después del parto, lo que hoy denominamos ritmo intensivo.

La otra opción industrial es el denominado ritmo semi-intensivo, que consiste en presentar la hembra en la segunda semana después del parto procedente del 7º al 15º día.

### 3.1.-Ritmo de reproducción intensivo.

La presentación al macho se produce dentro de las 48 horas siguientes al parto, aprovechando la favorable recepción del macho en este momento. Exige un destete precoz con 26-28 días máximo de vida en los gazapos. El ritmo de utilización de los machos en este sistema se incrementa y la reposición de los reproductores es más intensa.

### 3.2.-Ritmo de cubrición semi-intensivo.

Con este sistema el cunicultor apareja la hembra en torno al 9º día después del parto. El destete tiene lugar a las 4-5 semanas por lo que los pesos al destetar son más elevados y generalmente la viabilidad del gazapo mayor.

En el ritmo semiintensivo nos encontramos que las necesidades de mantenimiento, gestación y lactación se interponen sólo durante 15-20 días. Resulta ser una sistemática menos agotadora para la coneja y más asequible para el cunicultor, que se dedicará a las cubriciones con más intervalo.

### 3.3.-Elección del ritmo de reproducción.

En el transcurrir diario de la granja en las operaciones de manejo, la sistemática es una necesidad. Optar por uno u otro ritmo de cubrición puede impedir el ajustarse con agilidad a cada momento de explotación, acelerando el ritmo cuando se dan las condiciones propicias para hacerlo y viceversa.

En efecto, la elección debe tener como objetivo augurar la productividad del ganado y reducir y simplificar las inversiones. La productividad, entendida como el número de gazapos destetados por hueco y año, depende del intervalo de partos sucesivos, del número de nacidos vivos y de la tasa de supervivencia de los gazapitos.

En España la tendencia actual es la de utilizar ritmos semiintensivos de cubrición. Quedó especialmente de manifiesto en los recientes simposiums de cunicultura (Teruel, 1986 y Guadalajara, 1987) y se aprecia en las visitas a explotaciones.

Las diferencias entre uno u otro sistema - postpartum o semiintensivo- no han quedado marcadas netamente en las experiencias publicadas.

En la bibliografía, la aceptación al macho parece un carácter más favorable en los ritmos intensivos (PRUD'HON, 1968). Sin embargo, adolecen de una menor tasa de gestación, mayor en semiintensivos acaso porque es más alta la tasa de ovulación. El carácter prolificidad es mayor en las hembras cubiertas con más de una semana de distancia, pero el número de partos&/año equipararía a los dos sistemas en gazapos nacidos vivos.

Respecto a la marcha cotidiana de la explotación, el postpartum simplifica el manejo, pero atosiga en tiempo al cunicultor, obliga a una reposición mayor y el programa de alimentación es más exigente en la maternidad.

En 1980 un trabajo de SURDEAU, MATHERON y PERRIER hacía un análisis completo de comparación entre los dos ritmos: postpartum y lo que llaman "10 días". Los resultados se reflejan en el cuadro reproducido en la siguiente página.

La alternativa a plantear en una sistematización del trabajo acaso reside en lo que algunos cunicultores han dado en llamar "un día por gazapo". Esto es intensificar o no el intervalo parto-cubrición según el tamaño de la camada. Por debajo de cuatro, post parto. Por encima de nueve, diez días. Entre 4 y 9, un día por gazapo parido.

COMPARACION DE RITMOS			
Criterios	Tratamientos		
		P. P.	10 j
Número de presentaciones por cubrición	n m	144 1,92	111 2,32
Número de cubriciones por parto	n m	131 2,06	104 1,67*
Diferencias entre partos	n m	426 40,35**	421 49,37
Nacidos totales por parto	n m	426 7,84**	421 8,46
Nacidos vivos por parto	n m	426 6,91	421 7,81**
Mortalidad Nacimiento - destete	n m	398 1,28	409 1,30
Proporción de camadas destetadas	n m	120 80,24	94 89,06*
Peso de los gazapos al destete	n m	357 623	381 649**
Número de destetados por parto	n m	426 5,89	421 6,45*
Eliminación de conejas (por mes)	m	16,64	10,11**
Indice de consumo global	n m	357 2,75	375 2,60**
Número de destetados por jaula madre (21 meses)	n m	40 82,35	40 83,77
Peso de los destetados por jaula madre (21 meses)	n m	40 47,920	40 51,370
Peso a los 70 días	m	2,173	2,161
Indice de consumo	m	3,46	3,67
Mortalidad destete - 70 días	m	10,30	7,71
Notas: test t * significativa al 5% test t ** significativa al 1%		n = número de observaciones m = valores medios	

Estudio comparado de dos ritmos de reproducción en el conejo de carne. Barcelona, 1980 (SURDEAU P., MATHERON G., PERRIER G.)

### BIBLIOGRAFIA

- BURDEAU, P et al.  
*Étude comparée de deux rythmes de reproduction chez le lapin de chair.*  
II Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. I (313-322)  
Barcelona 1980.
- DE BLAS y Col.  
*Alimentación del conejo.*  
Mundi Prensa  
Madrid 1984.
- CAMPS, J.  
*Novedad Conjunto maternidad compacta.*  
VIII Symposium de Cunicultura.  
Toledo 1983.
- CAMPS, J.  
*Comunicación personal*  
Barcelona 1988.
- CERVERA y Cols.  
*Efecto de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre el consumo y peso de las conejas.*  
XII Symposium de Cunicultura.  
Guadalajara 1987.
- CERVERA, C. y Cols.  
*Efecto de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre el consumo y peso de las conejas.*  
XII Symposium de Cunicultura.  
Asescu, Guadalajara 1987.
- CERVERA, C. y Cols.  
*Efecto de la alimentación y del ritmo de reproducción sobre la fertilidad de las conejas y sobre la crianza y viabilidad de las camadas.*  
XII Symposium de Cunicultura  
Asescu, Guadalajara 1987.
- COTTON, E. et TORRES, S.  
*Controle de l'acouplement de l'ovulation et du développement embryonnaire chez la lapine avec divers traitements de progesterone.*  
I Congrés International Cunicole. Com. N° 62  
Dijon 1976.
- COTTON, E. et TORRES, S.  
*Deolechement de l'ovulation chez la lapine par traitement au lentoate d'oestradiol et LH-RH.*  
I Congrés International Cunicole. Com. N° 63  
Dijon 1976.
- GARCIA y Cols.  
*La función reproductiva en la coneja.*  
II Cuso Cunicultura. ETSIA (III.1)  
Valencia 1984.
- GALLOUIN, F.  
*Particularités de la physiologie de la reproduction chez le lapin.*  
ADEPRINA. Curso de Physio-Pathologie de la reproduction chez le lapin.  
Paris 1981.
- HENAFF, R. et PONSOT, JF.  
*La critère de fertilité dans les élevages cunicoles, approche des facteurs favorables à son amélioration.*  
IV Journées de la Recherche Cunicole  
Paris, Diciembre 1986.
- HOLDAS, S. et al.  
*Augmentation de la productivité numérique du lapin par intensification dy rythme de reproduction.*  
I Congrés International Cunicole. Com. N° 76.  
Dijon 1976.
- LEBAS, F. y Col.  
*El conejo, cría y patología.*  
FAO. Roma 1986.
- LEFEVRE, L. et Cols.  
*Environmment et comportement d'oestrus chez la lapine.*  
I Congrés International Cunicole. Com. N° 61.  
Dijon 1976.
- MARTIN, S.  
*Les moyens d'améliorer la productivité de l'élevage.*  
Seminaire AFTAA "La production du lapin".  
Paris. Octubre 1984.
- MARTINS, S. - DONAL, R.  
*Comparaison d'un rythme du production intensive et d'un rythme semi-intensif.*  
I Congrés International Cunicole. Com. N° 75  
Dijon 1976.
- MATHERON, G.  
*Étude comparative a priori deux rythmes de reproduction chez le lapin.*  
II Congreso Mundial de Cunicultura (303-312)  
Barcelona 1980.
- MENDEZ, J. y DE BLAS, JC.  
*Estudio de la composición óptima del pienso de conejas. Alteración con el ritmo reproductivo.*  
VIII Symposium de Cunicultura.

- ADESCU, Toledo 1983.
- MENDEZ, J. - DE BLAS, J.C. y FRAGA, M.J.  
*The effects of diet and remating interval after parturition on the reproductive performance of the commercial doe rabbit.*  
Jour Anim. Secc. 62 1624-1634.
  - MOXIN, X. et al.  
*Influences de la gonadotrophine serique (Pmsg) et de la gonadotrophine chorionique (Hag) sur la reproduction du lapin.*  
I Congres International Cunicole. Com. N° 64  
Dijon 1976.
  - ROCA, T.  
*Instalaciones y control ambiental.*  
Boletín de Cunicultura.  
ADESCU.35 (14-22). Julio 1986.
  - RODRIGUEZ, J.  
*Fisiología de la reproducción en el conejo macho.*  
II Curso Cunicultura. ETSIA (III.3)  
Valencia 1984.
  - RODRIGUEZ, J.M. y cols.  
*Ovulación inducida con GnRH. Avance de resultados.*  
Boletín de Cunicultura  
ADESCU.35 (34-36) Julio 1986.
  - ROSELL, J.M.  
*Reproducción en el conejo doméstico (esquemas).*  
INIA. Madrid 1983.
  - ROUSTRAN, A.  
*Influences de l'adoption sur la mesure de la viabilité naissance-sevrage.*  
II Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. I (343-362).  
Barcelona 1980.
  - RUIZ, L.  
*El conejo.*  
Mundi-Prensa  
Madrid 1983.
  - SURDEAU, PH. et HENAFF, R.  
*Le production du lapin.*  
Editions J.B. Bailliere  
Paris, 1981.
  - TEN, M.  
*Consejos prácticos para superar la problemática de la reproducción cunícola ocasionada por las altas temperaturas estivales.*  
VIII Symposium de Cunicultura  
ADESCU. Toledo 1984
  - TORRES et AL.  
*Reactivación de la función reproductiva en conejas por tratamiento con PMSG.*  
VIII Symposium de Cunicultura.  
ADESCU, Toledo 1984
  - TORRES, C. et al.  
*Características reproductivas de la coneja.*  
IX Symposium de Cunicultura  
Figueres 1984



**GRANJA DE CONEJOS**

**RIUDEMELA**

 **(93) 797 15 29**

**08310 - ARGENTONA (Barcelona)**

**CRIA Y SELECCION DE RAZAS PURAS**

- NEOZELANDES
- CALIFORNIA
- LEONADO
- MARIPOSA
- PEQUEÑO RUSO
- ENANOS DE COLOR