



Evolución del manejo reproductivo en Cunicultura

El manejo reproductivo en las explotaciones de conejos en España ha evolucionado en los últimos 50 a 60 años paralelamente al conocimiento de la fisiología reproductiva y al desarrollo de las técnicas de apoyo a la reproducción, en concreto, la inseminación artificial.

XXVII Symposium de Cunicultura de ASESCU

Pilar García Rebollar y J. Mario Rodríguez Alvariño. Dpto. de Producción Animal. E.T.S.I. Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid



La producción de carne de conejo en España hasta la década de los 70 era de tipo familiar, con una alimentación basada en subproductos de la propia explotación, caracterizada por bajos costes y bajos rendimientos numéricos por coneja. Según el INE España produjo 152.492 Tm. de carne de conejo en el año 2000 y se puede estimar que actualmente en España existen alrededor de 2.600.000 hembras reproductoras¹.

Monta Natural

En un principio, el ritmo de reproducción seguido en las explotaciones familiares

consistía en cubrir con monta natural después del destete, unas seis semanas tras el parto, con lo que el número medio de gazapos era de 30 por hembra y año. En 1985 se estimaba en España un censo de 2.5 a 3 millones de reproductoras y se aplicaban ritmos semi-intensivos con cubriciones en los días 7-11². En las explotaciones con objetivos de máxima producción y más tecnificadas se alternaban estos ritmos semi-intensivos con el empleo de animales genéticamente seleccionados y con una alimentación cada vez más equilibrada. Resultados medios³ obtenidos en granjas con diferentes ritmos de producción podían ser los siguientes:

Tabla 1. Parámetros reproductivos medios en una explotación de conejos con monta natural a principios de los ochenta, según Méndez y de Blas (1983).

| Ritmos | I | SI | E | s.e.m. |
|--|--------|--------------------|--------------------|--------|
| Fertilidad (nº de partos/nº de cubriciones x 100) | 63,26b | 73,62 ^a | 80,35a | 2,39 |
| Intervalo entre partos | 49,73b | 50,63b | 60,07 ^a | 2,59 |
| Nacidos totales/parto | 8,03b | 7,95b | 8,73a | 0,25 |
| Nacidos muertos (%) | 7,97 | 8,20 | 7,66 | 1,77 |
| Nacidos vivos/jaula y año | 56,13 | 54,00 | 49,96 | 2,29 |
| Destetados/jaula y año | 36ab | 40a | 33,29b | 3,65 |
| Reposición de hembras (%) | 192 | 175 | 167 | 44,3 |

I: intensivo, SI: Semiintensivo, E: extensivo, s.e.m.: standard error mean.

De este modo se fueron implantando métodos de manejo con periodicidad quincenal, cubriendo los lunes, miércoles y viernes de la primera semana y concentrando los destetes y controles en la segunda. Todo esto facilitaba las tareas y el manejo reproductivo, sin embargo daba lugar a una utilización desigual de los machos. Generalmente, aunque se tenían más machos de los necesarios, las conejas se llevaban siempre a los machos más ardientes, infrautilizando a los demás que perdían su poder genésico y tendían al engrasamiento⁴.

Otros inconvenientes de la monta natural era la dificultad para realizar cubriciones cuando llegaban las épocas estivales apareciendo un alto porcentaje de saltos infecundos y bajas en reproductores. La reposición de las hembras viejas, enfermas e improductivas, comenzó a tratarse como un punto necesario a tener en cuenta cuando se hablaba de eficacia productiva. Al igual que en otras especies, el incremento de la productividad llevó a la selección de animales con un mayor tamaño de camada al destete. Esta característica junto al intervalo entre partos y el ritmo de reproducción se consideraban los responsables directos de la productividad.

Inseminación Artificial

La inseminación artificial en España comenzó a aplicarse a principios de los años ochenta. Su extensión tuvo ciertas complicaciones por problemas de eficacia especialmente ligados a fallos de ovulación y a la mala calidad de los diluyentes empleados. Era considerada como una técnica que requería poco personal pero con un grado de especialización importante. El empleo continuado de la inseminación artificial en explotaciones avanzadas permitía observar una tendencia a la mejora en los resultados de fertilidad atribuibles a la mayor experiencia o práctica desarrollada en el empleo de esta técnica⁵.

La inseminación artificial en España comenzó a aplicarse a principios de los años ochenta. En la actualidad se aplica en torno al 30% de las granjas cunícolas españolas.



Con la monta natural las conejas se llevaban siempre a los machos más ardientes infrautilizando a los demás.

Inducción de ovulación

El hecho de que todas las conejas de un lote se inseminaran independientemente de su receptividad sexual llevó a conclusiones claras^{6,7,8}: "sólo las conejas receptivas tienen aceptables respuestas ovulatorias y por tanto más probabilidades de quedarse preñadas que las que no lo son".

En condiciones normales la inducción de ovulación en conejas que aceptaban la monta era satisfactoria y coincidía con determinados colores de vulva (rojo, violeta). Sin embargo era muy baja en conejas con colores de vulva pálidos. El comportamiento de monta también se relacionó con la composición de las poblaciones de folículos antrales, siendo mucho más numerosos y con mayor capacidad de síntesis esteroideogénica en las conejas que aceptaban la monta que en las que la rechazaban⁹. Determinadas categorías de folículos de entre 1,2 a 1,5 mm de diámetro son los directamente responsables de producir la cantidad de estradiol necesaria para la sensibilización del eje hipotálamo-hipofisario y la consiguiente ovulación¹⁰.

Sin embargo, la prolactina liberada en respuesta a la succión de los gazapos en las conejas lactantes, interfiere en el control de los estrógenos foliculares sobre la FSH (Hormona Foliculoestimulante)¹¹ y sobre el ovario, alterando los procesos que desencadenan la ovulación¹². La lactación, por tanto, es la principal responsable de que en este tipo de animales haya un porcentaje superior de conejas no receptivas¹³ y que los resultados de fertilidad fueran del

Tabla 2. Efecto de la lactación sobre los resultados de fertilidad en conejas inseminadas con semen fresco diluido en leche descremada. Según Rebollar y col., (1992)¹⁴.

| | Fertilidad | | Fertilidad |
|---|------------|--------------|------------|
| Multiparas (3-4 d post-parto y 10-11 d -parto) | 50.43% | Lactantes | 46.03% |
| Multiparas (21 d. post-parto) | 62.13% | No lactantes | 70.73% |

orden del 50% en las dos primeras semanas tras el parto como muestra la tabla 2.

Existe una competición por el reparto de los nutrientes entre la glándula mamaria y los tejidos uterinos, hecho que tienen mucho que ver con la elevada mortalidad fetal observada en hembras gestantes.

Cuando la lactación y la gestación se superponen la coneja intenta superar con éxito ambos estados, observándose un claro detrimento en el crecimiento y supervivencia de los fetos. Por un lado existe una competición por el reparto de los nutrientes entre la glándula mamaria y los tejidos uterinos, y por otro, los niveles altos de prolactina tienen mucho que ver con la elevada mortalidad fetal y con los bajos niveles de progesterona observados en este tipo de animales¹⁵.

En conejas nulíparas de edad y peso adecuados la inducción de ovulación con GnRH no ha presentado serios problemas ya que en los ovarios de este tipo de animales siempre existen un número elevado de folículos capaces de ovular¹⁰. En el caso de las conejas multiparas y en post-parto, las vías de solución que se plantearon fue incrementar las dosis de GnRH e incluso fraccionarlas en dos administraciones¹⁶.

Control de Celos

La tendencia a simplificar el manejo de la inseminación artificial con vistas a un empleo masivo en grandes conejares necesita el control de celo previo, para que todas las conejas tengan similares probabilidades de quedar preñadas. El control de fotoperiodo, temperatura, alimentación o manejo de los animales son métodos relativamente sencillos y accesibles para el control de celo.

Los programas de luz que pasan de fotoperiodos cortos (8h) a largos (16h), ocho días antes de la IA han demostrado una mejora significativa de la receptividad

sexual: 71.4% vs 54.3% en conejas controles (fotoperiodo constante de 16 h)¹⁷. Se necesitan estudios con mayor número de observaciones para confirmar que no se ve afectado el peso de la camada al alterarse los hábitos de alimentación de la madre y los gazapos. El intervalo óptimo de temperatura para el rendimiento reproductivo se sitúa entre 15 y 20°C. La alimentación juega un papel condicionante tanto en las conejas de reposición como en las multiparas. El alimento distribuido sin restricción después de un corto periodo de racionamiento tiene efectos beneficiosos sobre la actividad sexual y la fertilidad en conejas nulíparas¹⁸. En las conejas gestantes y lactantes es de sobra conocido el desequilibrio energético que sufren y que afecta directamente a la supervivencia y crecimiento de los fetos. Cuando estos animales son alimentados con dietas altas en energía, ésta se emplea sobre todo para la síntesis de leche (especialmente si la energía procede de grasa), o para reservas corporales (si la energía procede de la fibra) y de manera marginal para el crecimiento fetal¹⁹. Estos efectos son mucho más acusados en las primíparas y explican su baja receptividad y fertilidad²⁰.

En cuanto a los tratamientos hormonales, se ha trabajado con una amplia gama de

El alimento distribuido sin restricción después de un corto periodo de racionamiento tiene efectos beneficiosos sobre la actividad sexual y la fertilidad en conejas nulíparas.



Tabla 3. Efecto del modo de administración de PMSG sobre los parámetros de fertilidad y prolificidad en la coneja, según Alvaríño (1998).

| | INTRAMUSCULAR | SUBCUTÁNEA | PROBABILIDAD |
|--|-------------------------|-------------------------|--------------|
| FERTILIDAD (n° hembras inseminadas) | 77.79 (1549) | 78.76 (1554) | N.S. |
| Nacidos muertos | 0.4 ± 0.03 | 0.32 ± 0.03 | N.S. |
| Nacidos totales (N° de partos) | 8.48 ± 0.08 A (1084) | 8.15 ± 0.08 B (1120) | P<0.0189 |

hormonas naturales y análogos sintéticos que inciden en los distintos niveles del sistema endocrino que regula la función reproductiva. En la práctica se emplea la PMSG (pregnant mare's serum gonadotrophin) en dosis únicas que se sitúan normalmente entre 16 y 25 UI administradas 48 horas antes de la IA. En cuanto a la vía de administración parece ser que la forma intramuscular mejora ligeramente los resultados de prolificidad²¹.

Una tasa de ovulación elevada obtenida con tratamientos hormonales, (dosis de 50 UI o más de PMSG por ejemplo), ejerce un efecto desfavorable en el número de embriones que llegan a término, ya que después de implantados se observa entre ellos una elevada competencia por el espacio uterino y por los nutrientes²². La coneja tiene elevadas tasas de ovulación que no se distribuyen equivalentemente entre ambos ovarios. Además posee un útero doble que imposibilita las migraciones embrionarias de un cuerno a otro y la acumulación de embriones adicionales que no llegan a implantarse²³. Generalmente las conejas primíparas paren camadas menos numerosas ya que liberan una media de 2.44 oocitos menos que las conejas multiparas²⁴.

La mortalidad embrionaria junto con la tasa de ovulación han condicionado la proli-

Una tasa de ovulación elevada obtenida con tratamientos hormonales ejerce un efecto desfavorable en el número de embriones que llegan a término.

cidad en la coneja, considerándose la etapa previa a la implantación la más crítica en cuanto a pérdidas embrionarias²⁵. Dentro de una misma hembra los blastocistos recuperados de los oviductos entre los días 4 y 6 postcoito tienen una gran heterogeneidad en su desarrollo y se supone que los embriones de crecimiento más lento sufren una desincroniza-

ción con respecto a las estructuras uterinas que los reciben²⁶. Debido a esto, las pérdidas parciales de embriones antes de la implantación parecen derivarse de características intrínsecas del embrión. No obstante, se observa cierta correlación positiva entre el desarrollo de las estructuras uterinas (glándulas endometriales) y los diámetros de los blastocistos de 4 días que tienen valores altos incluso con tasas de ovulación mínimas²⁷.

Entre los *métodos de manejo* en conejas lactantes el más empleado es la separación madre-camada. El comportamiento de la coneja en cuanto al número de veces y el momento que da de mamar a sus gaza-pos ha sido objeto de estudio. Los amamantamientos se realizan en las primeras horas de oscuridad y duran entre 2-3 minutos. En estudios etológicos y de bienestar animal se ha visto que en ocasiones pueden dar de mamar más veces en un día y sobre todo en la segunda semana de lactación²⁸.

A pesar de esto existen numerosos trabajos (revisados por Theau-Clément et al. 2000), en los que se ha estudiado la posibilidad de sincronizar el celo en conejas lactantes con distintos periodos de separación de sus camadas. Estudios endocrinos realizados en hembras bioestimuladas de esta manera con un ritmo reproductivo de 42 días han demostrado cambios a nivel adenohipofisario importantes: el pico preovulatorio de LH es mayor, la Prolactina disminuye significativamente y el estradiol, responsable de la receptividad sexual, aumenta²⁹.



Figura 1. Porcentaje de días con 0, 1, 2, 3 y >3 lactaciones en 24 horas. Según Hoy y col., 2000.

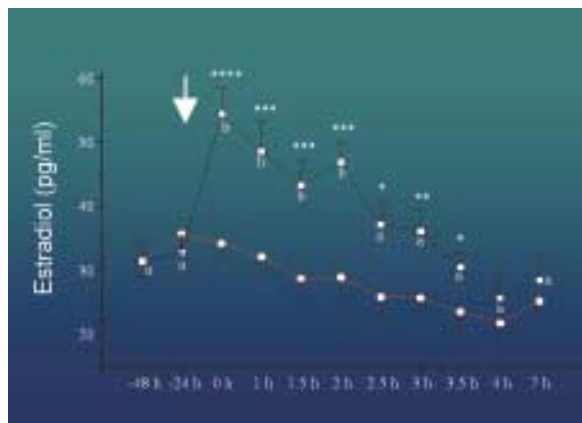
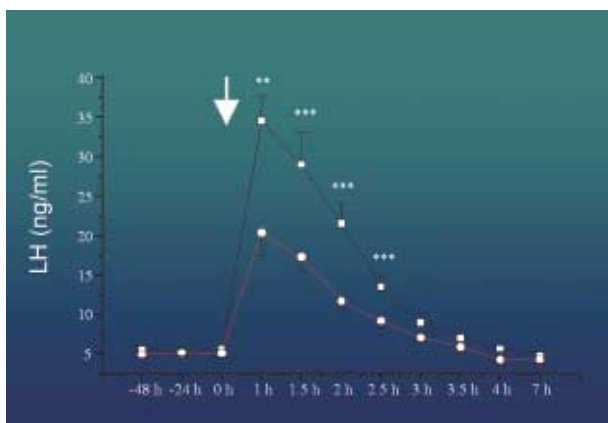


Figura 2. Niveles plasmáticos de LH y estradiol antes y después de la inducción de ovulación con GnRH (↓) en conejas separadas de sus camadas 48 horas antes de la Inseminación artificial (□ --□) y en conejas controles (○ --○). Según Ubilla y col., 2000.

La controversia entre bienestar animal y productividad conduce a estudiar todos estos métodos de sincronización de celo con exhaustividad, intentando sopesar las posibles consecuencias en la viabilidad de las camadas y en la salud de la coneja en toda su vida productiva. Sin embargo, la sincronización es necesaria en los actuales sistemas de explotación de conejos, en los que dependiendo del tipo de manejo elegido (bandas semanales, quincenales, trisemanales o únicas), prima la racionalización y planificación de todos los trabajos. Los sistemas de manejo en bandas presentan claras ventajas desde un punto de vista industrial. Por una parte se reduce notablemente el tiempo invertido al año por hembra, así como se aumenta el número de Kgs de conejo producido por hora de trabajo. Por otra, la organización en bandas permite realizar vacíos sanitarios regularmente, mejorando las condiciones de higiene y desinfección, con repercusión favorable en los rendimientos.

El Macho

Para el éxito de la Inseminación artificial el macho ejerce una indudable influencia, teniendo en cuenta que un solo animal

Un solo animal puede ser el responsable de la fertilidad y la prolificidad de más de 100 hembras.

puede ser el responsable de la fertilidad y la prolificidad de más de 100 hembras³⁰. En la actualidad existen centros con instalaciones destinadas a la obtención, valoración, conservación, almacenaje y distribución de semen de conejo destinado a inseminación artificial. En cuanto a la recogida del semen se realiza con vagina artificial y para la conservación del semen es necesario primero la contrastación o valoración microscópica de la motilidad, las formas anormales y los daños en el acrosoma.

Tabla 4. Influencia de la organización en bandas sobre el trabajo por hembra y la producción por hora trabajada, según Tudela (1996).

| Sistema de producción | Horas/hembra y año | Kgs/hora de trabajo |
|-------------------------|--------------------|---------------------|
| Banda única/42 días | 4.06 | 28.9 |
| Banda única/35 días | 5.79 | 25.8 |
| Banda cada 3 semanas | 5.45 | 22.6 |
| Banda cada 2 semanas | 5.77 | 20.6 |
| Una o dos bandas/semana | 6.41 | 20.6 |
| Sin bandas | - | 16.7 |
| Fuente | ITAVI | TENCHNA |

Calier
1 pag

Para la utilización del semen es necesario realizar la valoración microscópica de la motilidad, las formas anormales y los daños en el acrosoma, así como de la concentración del eyaculado.

Una de las ventajas del empleo de la inseminación artificial es el incremento del número de conejas reproductoras de la explotación al reducirse el número de machos necesarios. La optimización de la producción de semen tiene un gran interés económico cuando se manejan de modo simultáneo grandes núcleos de machos, entre 500 y 5000, tal como ocurre

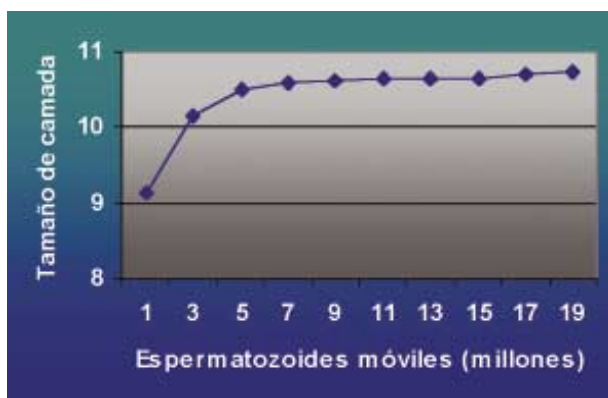


Figura 3. Relación entre el número de espermatozoides móviles/dosis de inseminación y tamaño de camada según Castellini y Lattaioli (1999).

en grandes explotaciones o en centros especializados en venta de semen para circuitos de inseminación artificial.

Generalmente se emplean mezclas heteroespéricas (pool de semen de varios machos), y se aconseja que considerando que los machos que montan una vez a la semana producen entre 300 y 500 millones de espermatozoides con una motilidad de alrededor del 75%, las diluciones podrían ser entre 1:20 a 1:25 asegurando en torno a 10 millones de espermatozoides móviles por dosis³¹.

Se considera muy importante la valoración microscópica de los eyaculados ya que la fertilidad depende en gran medida de la motilidad masal. La prolificidad parece ser más dependiente de las características cuantitativas (concentración) del eyaculado³².

Sin embargo, los fluidos orgánicos del aparato reproductor femenino también influyen, ya que parece ser que pueden prolongar la vida media de los espermatozoides una vez que son depositados en él³³. Los diluyentes más empleados están elaborados con TRIS como tampón orgánico, fuentes energéticas como la glucosa o la fructosa y antibióticos para evitar las contaminaciones bacterianas³⁴. En la actualidad se está testando la adición de componentes gelatinosos a los diluyentes que solidifican la dosis seminal, haciendo su manejo y su transporte más fácil y reduciendo los daños en acrosoma en periodos largos de conservación³⁵.

Tabla 5. Influencia de las características seminales sobre el porcentaje de partos y el tamaño de camada según Brun et. al. (2002).

| | % de partos | P | Tamaño de camada | P |
|--------------------------------|-------------|-------|------------------|------|
| Motilidad masal | | | | |
| Elevada | 66.7 | 0.003 | n.s. | |
| Baja | 52.4 | | | |
| PH <7.18 | 57.8 | 0.009 | n.s. | |
| PH >7.18 | 56.3 | | | |
| Concentración | | | | |
| <403 x10 ⁶ spz/ml | n.s. | | 9.7 ± 0.3 | 0.02 |
| >403 x10 ⁶ spz/ml | | | 10.3 ± 0.3 | |
| MSE | | | | |
| <185 x10 ⁶ spz/ml | 54.5 | 0.03 | n.s. | |
| >185 x10 ⁶ spz/ml | 60.4 | | | |
| TSD | | | | |
| <20.2 x 10 ⁶ spz/ml | | n.s. | 9.6 ± 0.3 | 0.02 |
| >20.2 x 10 ⁶ spz/ml | | | 10.3 ± 0.3 | |
| MSD | | | | |
| <14.2 x 10 ⁶ spz/ml | | n.s. | 9.5 ± 0.3 | 0.01 |
| >14.2 x 10 ⁶ spz/ml | | | 10.4 ± 0.3 | |

MSE: nº de espermatozoides móviles por eyaculado. TSD: nº de espermatozoides totales por dosis. MSD: nº de espermatozoides móviles por dosis. n.s.: diferencias no significativas.

Tabla 6 . Fertilidad y prolificidad en conejas inseminadas con semen refrigerado a 15°C durante 0, 24 y 48 horas en un diluyente elaborado con Tris, ácido cítrico y glucosa, según Roca y col. 2000.

| Tiempo de conservación | Nº IA | %preñez/IA | %partos/IA | Tamaño camada |
|------------------------|-------|------------|------------|---------------|
| 0 horas | 1275 | 75.1 | 68.8 | 7.68 ± 0.11 |
| 24 horas | 1503 | 78.1 | 71.5 | 7.6 ± 0.1 |
| 48 horas | 935 | 78.1 | 70.9 | 7.5 ± 0.12 |
| Total | 3713 | 77.1 | 70.4 | 7.6 ± 0.06 |

En la conservación de semen se ha llegado a resultados especialmente competitivos a través de la refrigeración a 15-18°C y se han establecido viables intervalos de conservación que no superan las 72 horas de almacenamiento³⁶. Por el contrario la congelación no ha permitido resultados como los de semen fresco.

media anual con inseminación artificial suele superar el 70% con picos de hasta el 95% y aplicaciones fallidas del 40-50%. Numerosas explotaciones que aplican Inseminación artificial (en torno al 30% de las granjas cunicolas españolas), consiguen mantener medias de fertilidad entorno al 80% durante la mayor parte del año³⁷.

Numerosas explotaciones que aplican Inseminación artificial consiguen mantener medias de fertilidad entorno al 80% durante la mayor parte del año

Técnicas de apoyo a la reproducción

El conejo se ha considerado un animal óptimo para la investigación gracias a su corto ciclo reproductivo y prolificidad pudiéndose realizar estudios completos y exhaustivos en un tiempo inferior al utilizado en otras especies³⁸. Las técnicas de obtención, conservación y transferencia de embriones,

Según datos publicados en las recientes Jornadas de Cunicultura, la fertilidad



piensos
VIGORAN®

El pienso más rentable para el cunicultor



Hospital, 46 – 12513 Catí (Castellón) – Tel. 964 40 90 00 Fax 964 40 91 12
www.piensosvigoran.es e-mail: vigoran@piensosvigoran.es

Métodos para el control de celo

- ✓ Programas de luz, paso de fotoperiodos cortos (8h) a largos (16).
- ✓ Control de temperatura entre 15 y 20°C.
- ✓ Alimentación en núlparas, alimentos distribuidos sin restricciones después de un corto periodo de racionamiento.
- ✓ Tratamientos hormonales mediante una dosis única, 48 h antes de la inseminación, con entre 16 y 25 UI de PMSG vía intramuscular.
- ✓ Separación madre-camada

han constituido uno de los mayores avances dentro del manejo reproductivo, en base a la mejora e incremento de la producción en las distintas especies zootécnicas y han sido recientemente revisadas con detalle en el último congreso mundial de cunicultura³⁹. Estas técnicas ofrecerán en un futuro próximo muchas posibilidades para la conservación de individuos, líneas o razas de alto valor genético.

Una de las técnicas que abre perspectivas importantes para la implantación de líneas seleccionadas de conejo en otros países⁴⁰ es la vitrificación de embriones. Ha sido utilizada para la transfe-

rencia de líneas genéticas a otros países tan distantes como España y Uruguay. La técnica de vitrificación se ha desarrollado sobre embriones en estado de mórula que son sumergidos en nitrógeno líquido protegido por una solución que contiene Dimetilsulfóxido (DMSO), Etilenglicol y suero bovino. La protección conseguida permite transferir entre el 86 y 92% de las mórulas tras descongelación, con una eficacia de partos del 35 al 55% y un tamaño de camada en torno a 4. Sin duda la técnica abre perspectivas importantes para la implantación de líneas seleccionadas de conejo en otros países⁴⁰.

Reproducción del conejo

La coneja se caracteriza por ser una hembra de ovulación NO espontánea, es decir, ésta se induce mediante la cubrición, que provoca un reflejo neuroendocrino el cual induce un pulso de LH que da lugar a la ovulación. En caso de realizarse la IA la ovulación se induce mediante la administración de GnRH.

Bibliografía

- ¹ Rafel O. (2001). La producción cunicola en España. Jornadas Profesionales de Cunicultura, 1.1-1.3
- ² Valls R.; Ducrocq O.; Rafel O.; Escudero J.; Orozco F.; Rouvier R. (1985). Selección de líneas de conejos de aptitud mixta con una amplia resistencia ambiental. X Symposium Cunicultura, (89-100).
- ³ Méndez J. y Blas C. de (1983). Estudio de la composición óptima del pienso de conejas. 1.-interacción con el ritmo de reproducción. VIII Symposium de Cunicultura, (15-26).
- ⁴ Camps J. (1983). Novedad "conjunto maternidad compacta". VIII Symposium de Cunicultura (111-118).
- ⁵ Roca T. (1984). Inseminación artificial aplicada en una granja cunicola de producción cárnica. Segundos resultados de un estudio experimental. IX Symposium de Cunicultura, (75-80).
- ⁶ Rodríguez J.M.; Egea D.; Rosell J.M.; Gosálvez L.F. y Díaz P. (1983) Inicio de una explotación cunicola mediante inseminación artificial. VIII Symposium de Cunicultura, 133-142).
- ⁷ Egea D.; Rodríguez J.M. y Vázquez I. (1983). Técnica de inseminación artificial utilizada en el CRIDA 06- ETSIA. VIII Symposium de Cunicultura, (143-150).
- ⁸ Roca T y Fanlo R. (1983). Inseminación artificial aplicada en una granja cunicola de producción cárnica. Primeros resultados en un estudio experimental. VIII Symposium de Cunicultura, (151-162).
- ⁹ Lefevre B. y Caillol M. (1978). Relationship of estrous behaviour with follicular growth and sex steroid concentration in the follicular fluid in the domestic rabbit. Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys., 18 (6): 1435-1441.
- ¹⁰ Molina I.; Pla M. y García F. (1987). Inducción de la ovulación por HCG en el conejo doméstico. XII Symposium de Cunicultura, (145-155).
- ¹¹ Hamada Y.; Schlaff S.; Kobayashi Y.; Santulli R.; Wright K.; Wallach E.E. (1980). Inhibitory effect of prolactin on ovulation in the in vitro perfused rabbit ovary. Nature, 285, (161-163).
- ¹² Yoshimura Y.; Nakamura Y.; Oda T.; Yamada H.; Nanno T.; Ando M.; Ubukata Y. y Suzuki M. (1990). Effects of gonadotropin releasing hormone agonists on meiotic maturation of follicle-enclosed oocytes in rabbits. Biology of Reproduction, 43, 1012-1018.
- ¹³ Roustan A. (1982). L'insemination artificielle chez la lapine. Cuniculture, 46, 9, 189.
- ¹⁴ Rebollar P.G.; Ubilla E.; Rodríguez J.M. (1992). Influence of the parturition-insemination interval on the conception rate in rabbits artificially inseminated with fresh semen. J. Appl. Rabbit Res., 15, (407-411).

¹⁵ Forthun-Lamothe L.; Prunier A.; Bolet G. y Lefas F. (1999). Physiological mechanisms involved in the effects of concurrent pregnancy and lactation on foetal growth and mortality in the rabbit. *Livestock Production Science*, 60, 229-241.

¹⁶ Rodríguez J.M.; Ubilla E.; García M.P. (1988). Influencia del nivel de receptividad sexual y dosis de GnRH sobre la respuesta ovulatoria en conejas lactantes. XII Symposium de Cunicultura, (319-326).

¹⁷ Theau-Clément M.; Poujardieu B.; Belle-reaud J. (1990). Influence des traitements lumineux, modes de reproduction et états physiologiques sur la productivité de lapines multipares. 5èmes Journées de la Recherche cunicole, Tome I, Comm. 7.

¹⁸ Gosalvez L.F.; Alvaríno J.M.R.; Diaz P.; Tor M. (1995). Influence of age, stimulation by PMSG or flushing on the ovarian response to LHRHa in young rabbit females. *World Rabbit Science*, 2(2), 41-45.

¹⁹ Fortun-Lamothe L.; Prunier A.; Bolet G. and Lebas F. (1999). Physiological mechanisms involved in the effects of concurrent pregnancy and lactation on foetal growth and mortality in the rabbit. *Livestock Production Science*, 60, 229-241.

²⁰ Parigi-Bini R. Y Xicato G. (1993). Recherches sur l'interaction reproduction et lactation chez la lapine. Une revue. *World Rabbit Science*, 1, 155-161.

²¹ Alvaríno J.M.R. (1998). Inseminación artificial como base de la Cunicultura industrial. Ed. Laboratorios Ovejero. p51.

²² Hafez E.S.E. (1964). Fluctuations in ovulation rate and superovulatory response of the domestic rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Acta Zool.* 45: 123-131.

²³ Adams C.E. (1960). Studies on prenatal mortality in the rabbit: the amount and distribution of loss before and after implantation. *J. Endocrin.*, 19: 325-344.

²⁴ Matheron G. (1982). Genetics and selection of litter size in rabbit. 2nd World Cong. Gen. Appl. *Livestock Prod.*, (418-494).

²⁵ Hulot F. Y Matheron G. (1980). Comparision de la reproduction de lapins de deux genotypes, effects de l'age et de la saison. II Congreso Mundial de Cunicultura. Vol. I: 131-150.

²⁶ Torres C. (1982). Etude de la mortalité embryonaire chez la lapine. 3èmes Journées de la Recherche Cunicole. Paris. Communication 15.

²⁷ Molina I.; Pla M.; García F. (1987). Tamaño de los blastocitos y pérdidas embrionarias cuatro días postcoito en coneja. XII Symposium de Cunicultura, (157-173)

²⁸ Hoy St.; Seitz K.; Selzer D.; Schüddemage M. (2000). Nursing behaviour of domesticated and wild rabbit does under different keeping conditions. 7th World Rabbit Science, vol B, (537-543).

²⁹ Ubilla, E.; Rebollar P.G.; Pazo D.; Esquifino A.; Alvaríno J.M.R. (2000). Pituitary and ovarian response to transient doe-litter separation in nursing rabbits. *Journal of Reproduction and Fertility*, 118, (361-366).

³⁰ Alvaríno J.M.R. (2000). Reproductive performance of male rabbits. 7th World Rabbit Science, vol. A, (13-35).

³¹ Castellini C.; Lattaioli P. (1999). Effect of number of motile spermatozoa inseminated on reproductive performance of rabbit does. *Animal Reproduction Science*, 57, 111-120.

³² Brun J.M.; Theau-Clément M.; Bolet G. (2002). The relationship between rabbit semen characteristics and reproductive performance after artificial insemination. *Animal Reproduction Science*, 70, 139-149.

³³ Zhu J.; Barrat C.L.; Lippes J.; Pacey A.A.; Lenton E.A.; Cooke I.D. (1994). Human oviductal fluid prolongs sperm survival. *Fertility and Sterility*, 61, 360-366.

³⁴ López J.; Alvaríno J.M.R.; Del Arco J.A.; Delgado F.; Ramiro J.L. (1996). Effect of cooling temperature on 24h stored semen for artificial insemination in rabbit. 6th World Rabbit Congress, vol 2, 79-82.

³⁵ Nagy Sz.; Sinckovics Gy.; Kovács A. (2002). Viability and acrosome integrity of rabbit spermatozoa processed in a gelatin-supplemented extender. www.elsevier.com/locate/anireprosci.

³⁶ Roca J.; Martínex S.; Vázquez J.M.; Lucas X.; Parrilla I.; Martínez E.A. (2000). Viability and fertility of rabbit spermatozoa diluted in Tris-buffer extenders and stored at 15°C. *Animal Reproduction Science*, 64, 103-112.

³⁷ Roca T. (2001). Casos prácticos de granjas que aplican la inseminación artificial. *Jornadas Profesionales de Cunicultura*, (11.1-11.3).

³⁸ De la Fuente J.; Cocero M.; Egea D. y Barragán C. (1984). Estudio de la superovulación y conservación de embriones en el conejo doméstico. IX Symposium de Cunicultura, (301-308).

³⁹ Besenfelder U.; Hass C.; Brem G. (2000). Reproduction technology and gene transfer in rabbits. 7th World Rabbit Science Congress, vol A, (37-59).

⁴⁰ García M.L.; Blumetto O.; Carpa G.; Vicente J.S.; Baselga M. (2000). Vitrified embryo transfer of two selected spanish rabbit lines to Uruguay. 7th World Rabbit Science Co

