

MANEJO EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL: FACTORES QUE AFECTAN A LA CALIDAD SEMINAL Y AL ÍNDICE DE FERTILIDAD

Dra. María Martín Bilbao

INTRODUCCIÓN

La inseminación artificial (IA) en ganadería, ofrece frente a la monta natural una serie de ventajas de manejo, ya que permite sincronizar partos de un gran número de animales, lo cual de otra forma resultaría más difícil. Además, la IA constituye una herramienta que facilita la difusión genética de alta calidad, permite la utilización de semen refrigerado o congelado durante años y disminuye el riesgo de diseminación de enfermedades (Hafez, 1989). En otras especies, como el bovino y más recientemente el porcino y el ovino, se utiliza esta técnica de forma habitual, habiendo sustituido prácticamente a la monta natural.

La IA es una técnica que ha ido adquiriendo a lo largo del tiempo un mayor número de adeptos, siendo practicada en numerosas explotaciones de Francia, Italia, y más reciente en España, donde la práctica de la inseminación en cunicultura se está imponiendo por exigencias económicas y sociales, dado que muchos cunicultores se han visto obligados a ampliar el tamaño de la explotación o a diversificar la actividad para permanecer en el sector (Leyún y cols., 1994).

Si bien la cubrición mediante monta natural constituye un sistema bastante satisfactorio, resulta muy exigente en tiempo y mano de obra. En este sentido, el desarrollo de la producción cunícola pasa por la aplicación de la inseminación artificial (en bandas o banda única).

Aunque en una primera etapa los resultados de fertilidad obtenidos no alcanzaban los de la monta natural, actualmente es posible igualarlos e incluso superarlos. Esta mejora es debida a un continuo trabajo de investigación de los equipos profesionales dedicados a ello estimulados por un aumento de la demanda día a día. De esta forma se han desarrollado nuevos métodos para la inducción y sincronización del celo de las conejas (Theau-Clement y Lebas 1994, Mirabito y cols. 1994, Pavois y cols. 1995), así como los factores que afectan a la fertilidad del macho (Constantini, 1989; Egea y Roy, 1992, Finzi y cols., 1994).

En España existen centros de inseminación para la venta de semen desde hace aproximadamente dos años.

¿Qué es un centro de inseminación?

Un centro de inseminación es una instalación destinada a la recogida y a la preparación de dosis de semen de alta calidad genética dirigido por veterinarios y técnicos especializados. El objetivo es garantizar la capacidad fecundante de los espermatozoides y en consecuencia los resultados de fertilidad y prolificidad después de inseminar, así como un estricto control sanitario. El centro debe constar de una nave con ambiente controlado para alojar a los machos y un laboratorio con el equipo necesario para el análisis de la calidad del semen y su dilución.

Otra posibilidad es la de realizar la inseminación desde la propia granja. Esta opción, reservada a cunicultores especialmente preparados y rigurosos, implica invertir el tiempo y los medios necesarios para la realización de las operaciones precedentes a la inseminación. Se trata de una alternativa que en muchos casos ha llevado al fracaso de las explotaciones cunícolas que lo han intentado, debido a problemas que se manifiestan con pérdidas de fertilidad.

En este artículo se describen las fases de la inseminación artificial desde la extracción hasta la inseminación propiamente dicha, analizando los factores que afectan a la calidad del semen y el manejo para la inducción del celo y de la ovulación.

Monta natural e inseminación artificial

La monta natural consiste en llevar a la coneja a la jaula del macho para ser cubierta de forma natural. Se recomienda realizar una monta natural controlada que supone la comprobación del primer salto, dejando después la coneja con el macho durante un tiempo para garantizar la ovulación. En caso de rehusar, se repite la operación el siguiente día de cubrición programada (Lebas y cols. 1991).

La relación de conejas por macho es de 8-10 conejas dependiendo del ritmo de cubriciones. Actualmente la monta natural es el sistema de cubrición más utilizado en las explotaciones, unido a un sistema de manejo en bandas cada día más extendido (Leyún y cols. 1994).

La inseminación artificial es el hecho de depositar el semen diluido en la vagina de la coneja mediante el empleo de un catéter. Se realiza con semen fresco, el mismo día de la extracción. Dado que la ovulación en la coneja es inducida por el coito, deberemos provocarla artificialmente, mediante la administración de hormonas en el momento de la inseminación.

CRITERIOS DE SELECCION DE LOS REPRODUCTORES

El macho es un factor muy importante, ya que es el que proporciona el material biológico necesario para la inseminación que será distribuido a un número elevado de hembras. Por tanto, es necesario seleccionar previamente a los sementales a partir de líneas de alto valor genético. Para ello, todos los machos a incorporar a un centro de inseminación deberán proceder de seleccionadores reconocidos, con líneas cárnicas de alto rendimiento en cuanto a velocidad de crecimiento, índices de conversión, prolificidad, etc.

Antes de aceptar un animal se debe comprobar a través de un examen externo el aspecto físico y el estado de los genitales. Cada nuevo macho será sometido a un riguroso control sanitario, que incluye también el análisis microbiológico del semen. Posteriormente, los ejemplares se seleccionarán en función de su comportamiento sexual, es decir, aptitud y rapidez al salto y finalmente por su calidad seminal a través de pruebas laboratoriales.



FACTORES QUE DETERMINAN EL COMPORTAMIENTO SEXUAL Y LA CALIDAD SEMINAL

Edad

La maduración sexual, es decir, el momento en el que el nivel de producción diaria de esperma se estabiliza, tiene lugar hacia el séptimo mes para la raza Blanca Neozelandesa. Las primeras eyaculaciones se dan a los 120 días, presentando un alto porcentaje de espermatozoides incompletos, inmaduros y con malformaciones, siendo su motilidad más bien escasa (Skinner, 1967).

A partir de los 4 meses de edad, aumenta progresivamente el porcentaje de machos que intentan la monta, dependiendo de las características de la raza, así como de las condiciones ambientales, particularmente de la iluminación.

Por tanto es conveniente escoger machos jóvenes de 4 meses de edad, para comenzar el entrenamiento y la adaptación al método de recogida con vagina artificial. En la práctica, los machos no deberán ser utilizados antes de los 5 ó 5 meses y medio. Algunos autores han encontrado entre machos de 4 y 5 meses de edad, diferencias superiores a un 30% en la tasa de partos y de dos gazapos en el tamaño de la camada. (Miros y Mikhno, 1982, en Bousssit, 1989).

Ritmo de recogida

El ritmo óptimo de recogida es de dos saltos dos veces por semana para mantener la libido y exacerbar la producción espermática tanto en calidad como en cantidad (Theau y Roustan, 1982), aunque existe una gran variación individual (Holtz y Foote, 1978). Si la frecuencia de emisión seminal es muy intensa, es necesario dejar transcurrir tres semanas para volver a obtener un semen con las características iniciales (Oshio y cols., 1987).

Estacionalidad

Se observan variaciones de las características del semen en función de la estación. Así, parece que el volumen y la concentración de los eyaculados son

Dermovex

SOLUCIÓN TÓPICA



Piel y pelo siempre sanos y brillantes

DERMOVEX, SOLUCIÓN TÓPICA: ACTIVA DEFENSA CONTRA
ENFERMEDADES FÚNGICAS Y PARASITARIAS.
RESPETA SU ECONOMÍA Y EL MEDIO AMBIENTE.
PRESENTACIÓN EN ENVASE DE 500 ML. CON DOSIFICADOR.



s.p. veterinaria, s.a.

TEL. (977) 85 01 70*. FAX (977) 85 04 05. AP. CORREOS 1.005. CTRA. REUS-VINYOLS KM. 4,1. 43200 REUS (TARRAGONA)

máximos de marzo a junio y mínimos a principios del otoño. Estas observaciones pueden estar relacionadas con al menos dos factores: la duración de las horas luz por día y la temperatura (Martín, 1987).

Iluminación

Algunos datos parecen indicar que el ardor sexual es mayor en machos sometidos a 8 horas de luz al día frente a las 16 horas de luz habituales, en las naves donde se alojan los reproductores. Sin embargo, la exposición de los machos a 16 horas de luz permite obtener un semen de mejor calidad frente a las 8 horas (Theau y cols. 1995).

Temperatura

Los fuertes calores disminuyen la libido de los animales y afectan negativamente a la fertilidad de los machos. Cuando la temperatura ambiental supera los 27°C la motilidad y la concentración espermáticas disminuyen significativamente. De la misma forma, las concentraciones de testosterona y dihidrotestosterona en plasma se ven reducidas significativamente respecto a niveles hormonales obtenidos de machos sometidos a 20 °C (Chiericato y cols. 1995). Temperaturas elevadas y prolongadas durante varios días, afectan a la espermatogénesis, perdurando el efecto negativo mucho tiempo después, hasta que se vuelven a recuperar las características iniciales del semen. Una de las explicaciones de este fenómeno podría estar en relación con el aumento de la temperatura corporal, alterando el metabolismo basal de la espermatogénesis (Bagliaca y cols, 1987).

Otros factores

Las variaciones de la fertilidad del macho no se limitan a los factores citados anteriormente. La alimentación, el estado sanitario de los animales y la calidad genética pueden afectar a las características del semen, por lo que se deben tener en cuenta para evitar problemas de infertilidad en el macho.

FASES DE LA INSEMINACIÓN

La IA debe realizarse con semen fresco para mantener unas tasas de fertilidad elevadas, ya que ni el semen refrigerado ni el congelado permiten obtener resultados completamente satisfactorios (Martín y cols. 1992 y Martín 1993). Por tanto, el día de la inseminación comienza con la extracción de semen con vagina artificial y posterior evaluación y dilución de los eyaculados seleccionados. Una vez preparadas las dosis de semen, son transportadas a temperatura constante hasta las granjas donde se va a realizar la inseminación.

Extracción del semen

La recogida de semen es la primera fase de los tiempos que integran la realización técnica de la inseminación artificial. El método consiste en desencadenar el reflejo eyaculatorio en el macho mediante estímulos térmicos, elásticos y mecánicos. Para ello, se hace saltar a un semental sobre una hembra, al mismo tiempo que se coloca la vagina artificial en la zona ventral de ésta, al alcance del pene del macho.

La vagina artificial está compuesta por un cilindro externo y una camisa interna (goma de látex), que revierte sus bordes sobre los extremos del cuerpo central. Entre ambos queda un espacio donde se introduce agua caliente. En uno de los extremos se acopla un tubo colector para la recogida del semen.

Es preferible que la temperatura del agua supere los 42°C al llenar el depósito. Lo importante es que en el momento de la intromisión peneana la temperatura vaginal sea de 40°C. Si es menor el macho rechazará la monta, mientras que si está por encima de la temperatura adecuada podemos dañar el pene del animal, a la vez que provocamos un shock térmico a los espermatozoides, los cuales no sobrevivirán por mucho tiempo. La presión del líquido es otro factor importante que determinará el éxito de la recogida, ya que simula la presión que la vulva y la vagina de la hembra ejercen sobre el pene.

Para mantener un nivel óptimo en la calidad de las muestras recogidas, los sementales sometidos al método de la vagina artificial deben ser entrenados desde una edad temprana, manteniendo un ritmo de recogida constante y regular a lo largo de todo el año (Battaglini y Costantini, 1985).

Análisis de la calidad seminal

El objetivo fundamental de las pruebas de laboratorio es evaluar la calidad del semen y predecir a través de las mismas la capacidad de fertilización de los espermatozoides.

Puesto que los espermatozoides son muy sensibles a las variaciones térmicas y a los efectos de las acciones químicas y mecánicas, durante la manipulación del semen debemos considerar los siguientes puntos críticos:

Variaciones térmicas: Las variaciones bruscas de temperatura pueden alterar el metabolismo de los espermatozoides provocando la muerte de los mismos. Los puntos delicados durante la manipulación del semen son la temperatura de la vagina artificial en el momento de recogida y temperatura del diluyente en el momento de la adición.

Productos químicos: El material que va a estar en contacto con los espermatozoides debe estar correctamente lavado, secado y desinfectado, evitando la presencia de restos de cloro del agua,

alcohol, yodo, etc.

Shock mecánico: Durante el proceso de dilución del semen no se debe agitar la muestra, la homogeneización se efectúa lentamente, impidiendo que caigan gotas de diluyente directamente sobre el semen. La oxigenación conlleva una alteración del semen, por lo que evitaremos en la medida de la posible el contacto con el aire (Boussit, 1989).

Radiaciones: Evitar la exposición prolongada a la luz solar o a otras radiaciones.

Las pruebas laboratoriales permiten detectar de inmediato las muestras manifiestamente anormales. En la evaluación de la calidad seminal se analizan las características macroscópicas y microscópicas del semen. Si no se llevara a cabo un control de la calidad seminal, se comprometería seriamente la tasa de fertilidad de las hembras inseminadas.

Características macroscópicas

La valoración de las características macroscópicas se realiza en muestras de semen recién recogido, mediante apreciación visual del eyaculado:

* **Aspecto del eyaculado:** El semen debe encontrarse libre de suciedad, sangre, u otros agentes contaminantes.

* **Volumen:** El volumen del eyaculado no es constante, varía según el individuo, la edad, el tipo genético y las condiciones de la explotación. Varía también según la raza y la estación, presentando niveles máximos de marzo a junio (Theau y Vrillon, 1989).

El volumen del eyaculado se comprueba leyendo directamente sobre los tubos de recogida graduados.

* **Color:** El esperma tiene una coloración blanquecina y su intensidad se halla en función de la densidad espermática. En el conejo se considera normal el blanco nacarado y el blanco marfil del semen, y mediocre el que tiene una coloración grisácea, indicio de baja concentración.

Características microscópicas

* **Motilidad masal o del semen puro:** La observación al microscopio óptico de una gota de semen sin diluir permite apreciar la intensidad de los movimientos de los espermatozoides. El examen del esperma debe ser efectuado lo más rápidamente posible después de la recogida, a una temperatura similar a la corporal. Es indispensable una concentración elevada para que se visualice la motilidad masal en forma de ondas.

Theau y Roustan (1980), destacaron la influencia significativa de la motilidad masal sobre la fertilidad en la especie cunícola. Sin embargo, la realización de esta prueba no permite apreciar el porcentaje de espermatozoides móviles, ni la naturaleza de los desplazamientos individuales.

* **Motilidad individual:** Se trata de una condición indispensable para que las células espermáticas sean capaces de atravesar el tracto genital de la hembra hacia el lugar de fecundación, siendo necesaria la presencia de un movimiento vigoroso del flagelo para que el espermatozoide pueda penetrar en la zona pelúcida (Eddy, 1988).

El grado de motilidad que observamos *in vitro* se corresponde con bastante fidelidad con los porcentajes de fertilidad después de inseminar, siendo un factor clave para determinar la calidad de los eyaculados.

La motilidad individual se observa mediante la colocación entre porta y cubre, de una gota de semen de 8-10 microlitros, previamente diluido en 1 cc de una solución iso-osmótica. Para la caracterización del semen debemos evaluar el porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo y la calidad de ese movimiento, según el tipo de desplazamiento que se dé.

* **Formas anormales:** Todos los animales presentan un porcentaje de espermatozoides morfológicamente anormales. En la especie cunícola se considera que dicho porcentaje no debe superar el 25% en condiciones fisiológicas (Rodríguez, 1984). Un aumento de formas anormales en el eyaculado es causa de infertilidad en el macho. Los factores climáticos o nutricionales y las enfermedades infecciosas son susceptibles de provocar la aparición de anomalías espermáticas (Ott y cols., 1987). Por otra parte, la hipoplasia gonadal, la degeneración testicular y la disfunción epididimal, así como la edad avanzada de los sementales, determinan un aumento de la frecuencia de células espermáticas anormales (Hafez, 1989).

Dilución

El objetivo de diluir el semen es aumentar el volumen disponible y el número de dosis obtenidas por eyaculado. Además, un buen medio de dilución debe aportar sustancias capaces de mantener la vitalidad de los espermatozoides durante un periodo de tiempo suficiente que permita inseminar a un número elevado de hembras.

La temperatura de adición del diluyente es de 35°C, no dejando pasar más de 10-15 minutos desde la recogida de semen hasta la dilución, ya que sobrepasar este tiempo implicaría una disminución de la motilidad espermática (Castellini y cols., 1988).

En otras especies se ha demostrado que un número elevado de espermatozoides en una dosis de inse-

minación, implica un aumento del metabolismo de los sustratos energéticos y una acumulación rápida de los desechos tóxicos. Por el contrario, las tasas de dilución elevadas, podrían contener un número insuficiente de espermatozoides por dosis. Así, al aumentar de forma progresiva la tasa de dilución (1/10, 1/25, 1/50, 1/100) se aprecia una disminución de la fertilidad y del tamaño de la camada (Theau y Roustán, 1982).

Con una dilución media de 1:7 se obtiene por dosis de inseminación 0,5 ml, una cifra media de 25 millones de espermatozoides totales (Battaglini, 1986). La mezcla de varios eyaculados una vez diluidos se denomina heterospermia.

Transporte de las dosis

Una vez seleccionado y diluido el semen, se debe conservar en óptimas condiciones para evitar la pérdida de la capacidad fecundante. El mantenimiento de las dosis a temperaturas bajas reduce el metabolismo de los espermatozoides, permitiendo la conservación del semen durante varias horas.

Técnica de la inseminación artificial propiamente dicha

La IA la puede realizar una sola persona utilizando un dispositivo de sujeción donde colocaremos a la coneja. De esta forma se puede llegar a inseminar alrededor de 60 conejas en una hora.

Existe otra forma de inseminar que requiere la presencia de dos personas. Una de ellas sujeta a la coneja sobre su brazo en decúbito supino, mientras que la otra insemina y pincha la hormona de la ovulación. Con un poco de práctica se puede alcanzar a inseminar 100 conejas a la hora.

La deposición del semen en el interior del tracto genital se realiza con un catéter curvado en un extremo. En el otro extremo se acopla una jeringa que aspirará el semen diluido dentro del catéter. Una vez preparada la coneja, se introduce en la vagina el catéter con la curvatura hacia la parte dorsal, evitando la uretra, situada ventralmente. Pasada la pelvis, el catéter gira 180° y se prosigue unos centímetros más. Entonces se presiona el émbolo de la jeringa para depositar el semen en el fondo de vagina y a continuación se retira el catéter lentamente. La dosis de semen es de 0,5 ml. Para cada coneja se emplea un catéter estéril. Estas manipulaciones se deben hacer con delicadeza, para evitar producir lesiones internas en la coneja.

FACTORES QUE AFECTAN AL ÍNDICE DE FERTILIDAD

La eficacia de la monta natural depende de la receptividad de las conejas. En inseminación la ovulación puede inducirse en todas las conejas ma-



duras sexualmente, al margen de su receptividad (Vicente y García Ximenez, 1994). Se podría esperar, gracias a la administración de hormonas inductoras de la ovulación, superar el problema de las conejas no receptivas. Sin embargo, es sabido que los resultados son mejores cuando se inseminan conejas receptivas, siendo este factor la principal causa de variación de la eficacia reproductiva.

Comportamiento sexual de la coneja

Las manifestaciones de celo en la coneja son discretas y variables. En IA, el criterio que debemos considerar para caracterizar la receptividad de la hembra son el color y el desarrollo de la vulva, ya que parece existir una relación del color y turgencia de la vulva con el comportamiento de las hembras y la fertilidad bastante clara, aunque no absoluta.

El color de la vulva se clasifica en cuatro categorías: Rosa, rojo, violeta y blanco. El color rojo correspondería a un estado de estro que es el que ofrece los porcentajes de fertilidad más elevados, seguido del color violeta, rosa y blanco.

La receptividad sexual parece estar relacionada con el estado fisiológico (Theau y cols., 1990). En función del mismo se pueden clasificar las conejas en los siguientes grupos:

- Nulíparas: Las que todavía no han sido cubiertas.
- Primíparas: Las que han tenido un solo parto.
- Multíparas: Las de varios partos.
- Retrasadas respecto a su banda.

Tabla I.- Diferencias de fertilidad en función del color de la vulva en el momento de la inseminación. Datos propios, Granja Hnos. Castiello.

	V. roja	V. rosa	V. violeta	V. blanca
Número	41	30	16	12
Palpaciones (+)	+36	+23	+11	+4
Palpaciones (-)	-5	-7	-4	-8
Fertilidad (%)	87,80	76,66	68,75	33,33



CORYLAP

Vacuna inactivada contra
los Procesos Respiratorios
del conejo.

WELCHILAP

Vacuna inactivada contra las
Enterotoxemias del conejo.

BIOLAP

Vacuna polivalente contra
los Procesos Septicémicos
del conejo.

FIBROLAP

Vacuna viva heteróloga
contra la Mixomatosis.

ARVILAP

Vacuna inactivada contra la
Enfermedad Hemorrágica Virica
del conejo.

POX-LAP

Vacuna viva homóloga atenuada
contra la Mixomatosis.

más soluciones



LABORATORIOS OVEJERO, S.A.

Sede Central
Peregrinos, s/n - apdo. 321 • 24008 LEÓN • ESPAÑA
Tfnos. (987) 23 57 00 • Télex 89.833 LOLE E • Telefax (987) 23 47 52

Dentro de estos ciclos podemos agrupar a las conejas en lactantes y no lactantes.

Las conejas no receptivas lactantes parecen presentar un estado menos favorable para realizar una gestación. Por tanto, las posibilidades de éxito disminuyen en relación a su estado de no receptividad y más particularmente en las lactantes (Theau y cols. 1990).

Inducción de la ovulación

Dado que la ovulación de la coneja tiene lugar por la estimulación del macho durante el coito, en ausencia del macho debe ser provocada mediante la administración de hormonas en el momento de la inseminación.

Para inducir la ovulación en inseminación, se utilizan las siguientes hormonas:

* hCG o gonadotropina coriónica humana. En las conejas induce la ovulación en el 98% de los casos, aunque presenta el inconveniente de generar anticuerpos bloqueantes de la ovulación a partir de la 4ª ó 5ª inyección anulando su efecto, por lo que su uso para la práctica de la IA de forma sistemática es limitado.

Una dosis de 25 u.i. asegura la ovulación en prácticamente la totalidad de las conejas, con independencia del grado de receptividad y de la raza o estirpe de la coneja (Vicente y García-Ximénez, 1991).

* LH u hormona luteinizante. Induce fácilmente la ovulación. Sin embargo, debido al coste de extracción de la hormona se han utilizado sustancias análogas.

* GnRH o factor hipotalámico liberador de gonadotropinas. Provoca una respuesta ovulatoria escasa en aquellas conejas que presentan un mayor grado de bloqueo hipofisario (las de vulva pálida). Sólo un 34% de las conejas no receptivas quedaron gestantes después de la aplicación de GnRH y de un 75% en receptivas, con 5,9 y 8,1 gazapos vivos por parto respectivamente (Vicente y García Ximénez, 1994).

En monta natural, la aplicación de un análogo sintético de GnRH mejora en torno a un 10% el nivel de fertilidad de conejas multíparas (Roustan y Mailliot, 1990). El uso sistemático de análogos de GnRH sintéticos no provoca reacciones inmunitarias. La dosis utilizada es de 20 microgramos intramuscular.

Pseudogestación

Dado que en IA la ovulación se provoca hormonalmente, las conejas vacías desarrollan un

estado de pseudogestación en el que no pueden ser fecundadas. Para realizar una nueva inseminación, se aconseja esperar de 18 a 20 días, tiempo necesario para la destrucción del cuerpo luteo y la maduración de nuevos folículos (Theau y Roustan, 1980).

El estado de pseudogestación de las conejas palpadas vacías se puede interrumpir inyectando prostaglandinas (Lammers y Petersen, 1987).

ACTUACIONES PARA INDUCIR EL ESTADO DE RECEPTIVIDAD DE LAS CONEJAS

La receptividad es un factor determinante en el éxito de la inseminación artificial. Es preciso disponer de técnicas fiables para la inducción y sincronización de la receptividad. Existen varios tipos de actuaciones: los tratamientos hormonales, los programas luminosos y la separación madre - gazapos.

Tratamientos hormonales

Prostaglandinas: La prostaglandinas (PGF2 α) inducen la luteolisis causando la regresión de los cuerpos luteos e iniciando una nueva ovulación (Rodríguez y cols. 1989). Su aplicación es interesante para recuperar las conejas palpadas vacías en inseminación, utilizando un ritmo reproductivo de 14 días (Armero y cols. 1994).

Otro de los efectos de las PGF2 α con aplicación en el manejo reproductivo es su capacidad para inducir y sincronizar partos. La inducción sistemática del parto a los 29 días de la gestación, permite además concentrar la receptividad de las hembras alrededor de los días 6 al 9 postparto (Ubilla y Rodríguez, 1988).

PMSG o Gonadotropina sérica de la yegua gestante: En la práctica de la inseminación artificial es necesario sincronizar la receptividad de un número elevado de conejas. La acción folículoestimulante de la PMSG induce el crecimiento y maduración de los folículos, manifestándose el comportamiento de celo en la coneja (Bonano y cols. 1990). Una aplicación de 20 UI, 48 horas antes de la inseminación, es suficiente para inducir el estado de receptividad. Se ha demostrado su efecto sobre la receptividad sobre todo en conejas lactantes, mientras que en no lactantes no parece tener una respuesta clara (Theau y Lebas, 1994). El efecto más marcado se da en las primíparas, en las que la aplicación de PMSG aumenta la fertilidad y el número de gazapos por camada (Mirabito y cols., 1994).

Programa luminoso

En cunicultura está admitido desde hace años el interés de mantener a las conejas a una iluminación

constante de 16 horas al día a lo largo del año para mejorar los parámetros reproductivos en fotoperiodo decreciente.

La aplicación de un programa luminoso sólo es posible en un sistema de manejo en banda única, o bien en bandas separadas con programa de luz independiente.

Un régimen luminoso de 8 horas de luz al día durante 4 semanas, hasta una semana antes de la inseminación, momento en que se aumenta bruscamente a 16 horas, mejora los resultados de receptividad y el porcentaje de partos, sobre todo en las múltiparas lactantes (Mirabito y cols., 1994).

Otros trabajos han mostrado el efecto positivo de distintas pautas de aplicación. Así, un programa discontinuo de 16 horas diarias de luz, repartidas en dos periodos de 8 horas de luz alternando con 4 horas de oscuridad, mejora el índice de fertilidad, el número de nacidos, los parámetros productivos y reduce la mortinatalidad frente a las 16 horas de luz seguidas de 8 horas de oscuridad (Arveux y Troislouches, 1995).

Este método es fácil de aplicar, pero está condicionado para aquellas naves sin ventanas, en cuyo caso sería necesario disponer de algún mecanismo sencillo para evitar la entrada de luz exterior cuando sea necesario.

Control de la lactación

Separa la madre de la camada durante 24-36 horas y reabrir los nidales justo antes de inseminar, aumenta el porcentaje de hembras receptivas, y en consecuencia la fertilidad, sin que se vea comprometida la viabilidad de los gazapos (Pavois y cols., 1995). Esta práctica para inducir la receptividad no representa un gasto adicional y tiene la ventaja de ser un método eficaz y natural.

Otros

No hay que olvidar los factores ligados al manejo de la explotación que afectan a la reproducción, como son por ejemplo; el estado sanitario de las hembras, las condiciones ambientales de la explota-

ción y la alimentación equilibrada, así como la calidad genética.

MANEJO Y RESULTADOS SEGÚN EL ESTADO FISIOLÓGICO DE LA CONEJA

A la vista de lo expuesto en los apartados anteriores, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones para cada grupo de edades:

* Nulíparas: Para conseguir una buena productividad desde el comienzo de la vida productiva de las primerizas, se deben cubrir cuando hayan alcanzado el peso y el desarrollo de la vulva adecuados. Es necesario controlar la dieta para evitar el engrasamiento de las conejas, ya que de lo contrario puede disminuir la fertilidad y haber un incremento de los problemas al parto. El uso de la PMSG no es aconsejable en nulíparas. Es recomendable no dejar más de 7 gazapos por coneja en la primera lactación.

* Primíparas: Los resultados de fertilidad disminuyen respecto a las nulíparas y múltiparas, debido al doble esfuerzo de la lactación y la gestación al mismo tiempo en estas conejas todavía jóvenes. Los programas luminosos no parecen tener efecto sobre ellas. En cambio, la PMSG mejora los resultados de fertilidad y del tamaño de la camada. Tampoco conviene dejar más de 8 gazapos por hembra lactante.

* Múltiparas lactantes: Con un buen manejo es posible conseguir unos porcentajes de receptividad por encima del 90% en la mayoría de los casos. La combinación de PMSG, programa luminoso y control de la lactación pueden asegurar unos porcentajes de fertilidad estables a lo largo del año.

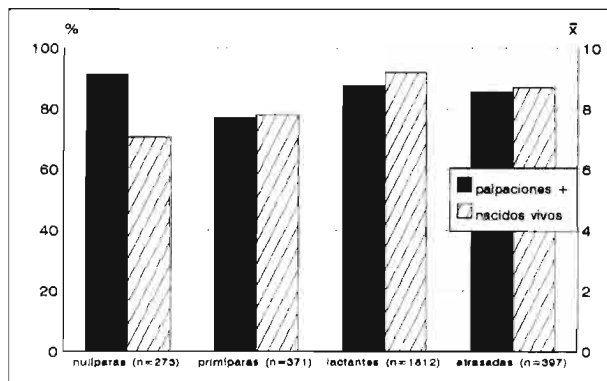
* Atrasadas (no lactantes): Los resultados de fertilidad en conejas no lactantes se sitúan entre un 80 y un 90%. Se debe realizar una reposición adecuada, eliminando todas aquellas conejas con problemas sanitarios o problemas de productividad. Es conveniente evitar el engrasamiento de las conejas durante el periodo de reposo, controlándolo a través de la dieta.

Tabla II.- Resultados de fertilidad en función de diferentes tratamientos con PMSG.

Granja 1 (Pascual)			Granja 2 (Castiello)		Granja 3 (Muñoz)	
- programa luminoso - control lactación			- sin programa luminoso - control lactación		- sin programa luminoso - control lactación	
20 UI	12 UI	sin PMSG	20 UI	sin PMSG	20 UI PMSG	10 UI PMSG
4491A	981A	841A	354 1A	32 1A	238 1A	195 1A
+387	+38	+45	+292	+15	+198	+155
86.2%	84.7%	53.6%	82.5%	46.9%	83.2%	79.5%

*NOTA: Todas las conejas de la experiencia son múltiparas lactantes.

Figura 1.- Porcentajes de fertilidad y número de nacidos vivos en relación al estado fisiológico.



Como se ha visto, los resultados de fertilidad y de prolificidad varían en función del ciclo o estado fisiológico en el que se encuentre la coneja. Es importante conocer los requerimientos de cada grupo de conejas y aplicarlos correctamente para optimizar los resultados de producción.

El estado sanitario y el peso de la coneja se relacionan directamente con su fertilidad. Por tanto, se deben eliminar todas aquellas conejas que presenten un algún tipo de patología: catarro, mal de patas, sarna, mamitis, abscesos, diarreas, delgadez manifiesta, debilidad o enfermedades diagnosticadas. Es necesario que las instalaciones reúnan las condiciones ambientales adecuadas de ventilación, humedad, iluminación, higiene, temperatura evitando los cambios bruscos y las temperaturas extremas, así como proporcionar una alimentación equilibrada y aplicar programas de desparasitación y vacunación correctos.

Los resultados presentados en la tabla II muestran que la aplicación de PMSG garantiza unos porcentajes de fertilidad más estables en multiparas lactantes. En algunos casos la dosis de PMSG puede reducirse a la mitad sin que la fertilidad se vea afectada. Ni la lactación controlada, aplicada en las tres explotaciones estudiadas, ni los tratamientos luminosos que se emplearon en una de ellas, fueron suficientes como para permitir la obtención de por-

centajes de fertilidad óptimos en lotes no estimulados con PMSG. Por tanto, una sustitución completa de la PMSG por otros métodos inductores de la receptividad no parece oportuna a la luz de los resultados obtenidos.

Esta revisión pretende mostrar que el éxito en la aplicación de la IA depende de un gran número de factores. Aquellos ligados al macho y a la inseminación propiamente dicha son controlados por los profesionales al cargo de los centros de inseminación, los cuales deben contar con la preparación técnica necesaria. En cambio otros factores, en especial aquellos ligados a las conejas, dependen del manejo de la propia explotación. La inseminación artificial no puede corregir los errores de manejo que se manifiestan en bajas fertilidades en monta natural.

La inseminación artificial se ha convertido en una herramienta de gestión imprescindible para las explotaciones cunícolas competitivas. Se trata de una tecnología en expansión que acabará por imponerse en la mayor parte de los productores españoles. Correctamente aplicada, la inseminación artificial debe dar lugar a resultados iguales o superiores a los de la monta natural en la misma explotación, con la ventaja de ahorrar un importante porcentaje de mano de obra y de permitir la aplicación de formas de manejo modernas, como la banda única.

Bibliografía

- Armero, E., García-Ximénez, F., Vicente, J.S. y Baselga, M., (1994). Cycle Synchronization of rabbit does naturally mated or artificially inseminated. *World Rabbit Science*, 2 (3), 107-113.
- Arveux, P. y Troislouches, G., (1995). Un programme lumineux discontinu stimule les lapines. *Cuniculture*, 121:22(1), 5-8.
- Bagliaca, M. y cols. (1987). Temperatura y performance di conigli maschi riproduttori. *Rivista di Coniglicoltura*, 24 (10), 61-65.
- Battaglini, M., (1986). L'inseminazione artificielle chez la lapine. *Cuniculture* 71.13 (5): 230-234.
- Battaglini, M. y Costantini, F. (1985). Caratteristiche dello sperma di coniglio in rapporto al ritmo riproduttivo e alla stagione. Atti del VI Congresso Nazionale. Associazione Scientifica di Produzione Animale, Brescia (Italia). Ed. Fondazione Iniziative Zooprofilattiche e Zootecniche. 449-454.
- Bonano, A., Budetta, G., Alabisco, M. y Alicata, M.L., (1990). Effect of PMSG and GnRh treatment on the ovulatory efficiency of rabbits. *Acta Medicina Veterinaria*, 36 (4), 441-451.
- Bousit, D. (1989). Reproduction et insemination artificielle en cuniculture. Rambouillet, Lempdes.
- Castellini, C., Costantini, F y Battaglini, M. (1988). Fecondazione artificiale del coniglio. *Rivista di Coniglicoltura*, vol. 25:7, 45-47.



SÓLO CUNIMONT
S U M I N I S T R A
G E N É T I C A H Y C O L E



CUNIMONT

Centro multiplicador



Somos una empresa dedicada al servicio del cunicultor.
Asesoramos y formamos a nuevos cunicultores.
Vendemos reproductores desde la edad de 1 día hasta 5 meses.
Diferentes niveles de reposición (Grandes Parentales y Parentales)

Una Genética Equilibrada

Camí de Campo de Futbol, s/n. 25130-ALGERRI (Lleida)

Tfs. (973) 42 61 98 - 42 61 56 - 76 12 63

Móvil (24 horas) 908 16 27 10

Chiericato, G.M., Boiti, C., Canali, C., Rizzi, C. y Rostellato, V., (1995). Age and temperature affects on hormonal profile of rabbit. *World Rabbit Science*, vol.3. Additional fascicle, 7.

Constantini, D. (1989). Inseminación artificial: sistemas de conservación del esperma. *Cuniculture* 86: 100-103.

Eddy, E.M. (1988). The spermatozoon. en KNOBIL, E. y cols., *Physiology of Reproduction*, New York, Raven Press Ltd., 27-69.

Egea, D. y T.J. Roy. (1992). Análisis del semen de conejo para Inseminación Artificial.

Resultados de fertilidad. *Boletín de Cunicultura* 59: 45-51.

Finzi, A., Morera, P. y P. Macchioni. (1994). Modifications of some rabbit spermatid parameters in relationship to high ambient temperatures. *Options Mediterraneennes* 21: 333-336.

Hafez, E.S.E. (1989). Crioconservación de semen, en Reproducción e Inseminación Artificial en Animales, 2ª ed. en español, (1987, 5ª ed. en inglés), México D.F.-Nueva York-Londres, Interamericana. McGraw-Hill, 491-518.

Holtz, W. y Foote, R.H. (1978). Composition of rabbit semen and the origin of several constituents. *Biology of Reproduction*, vol. 18, 286-292.

Lammers, H.J. y J. Petersen, (1987). The use of prostaglandins in rabbit meat production. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 94 (7): 410-412.

Lebas, F., Marionnet, D. y Henaff, R., (1991). La production du lapin. Lavoisier, Paris.

Leyún, M., Iruretagoiena, X. y Muguerza, T., 1994. *Manejo industrial en cunicultura*. XIX Simpósio de Cunicultura, Silleda, 75-88.

Martín, M., (1987), Aportaciones al estudio del semen en el conejo: Contrastaciones e influencia de la P.M.S.G. (Pregnant Mare Serum Gonadotropine), Tesis de Licenciatura, Universidad de Zaragoza.

Martín, M., Gracia, A. y Josa, A., (1992). Comparison of the results of fertility and prolificity at birth from does covered by natural mating and artificial insemination with refrigerated semen. *Actas 12th Cong. Anim. Reproduction*, The Hague, Netherlands 1581-1583.

Martín, M., (1993). Congelación del semen de coneja. Efecto de algunos agentes crioprotectores sobre la viabilidad espermática. V jornadas de producción animal ITEA, 12(II) 486-488.

Mirabito, L., Galliot, P. y Souchet, C. (1994). Programa luminoso o PMSG para mejorar la receptividad de las conejas. *Cunicultura* 108, 111-115.

O'shio, S. y cols. (1987). Characterization of rabbit sperm by equilibrium sedimentation in Percoll during frequent ejaculation. *Archives of Andrology*, vol. 17:3, 189-194.

Ott, R.S., Goffaux, M. y Thibier, M. (1987). Examen morphologique des spermatozoides. *El. & Ins.*, 22, 15-20.

Pavois, V., Le Naour, J., Ducep, O., Perrin, G. y Duperray, J. (1995). La separación temporal madre/cmadra, como método natural para inducir la receptividad de las conejas lactantes. *Cuniculture* 121, vol.22,1 13-19.

Rodríguez, J.A. (1984). Inseminación artificial. II Curso de Cunicultura. Valencia, E.T.S.I.A., 1-10.

Rodríguez, J.M., Rebollar, P.G., Diaz, M. y Ubilla, E., (1989). Utilización de PGF2a para sincronizar la inseminación de conejas pseudogestantes. *III Jornadas sobre Producción Animal*, ITEA, nº 9, 259-261.

Roustan, A. y Maillot, D., (1990). Effect de l'injection de GnRH (Receptal) sur la fertilité et la productivité numérique de lapines en saillie naturelle. *5èmes Journées de la Recherche Cunicole*. Paris. Com. 8.

Skinner, J.D. (1967). Puberty in the male rabbit. *J. Reprod. Fert.*, 14, 151-154.

Theau-Clément, M. y Roustan, A. (1980). *L'insémination artificielle chez la lapine*. Techniques utilisées, quelques résultats. II Cong. Mund. Cunic. Barcelona, vol. 1, 333-342.

Theau-Clément, M. y Roustan, A. (1982). Etude des possibilités de dilution du sperme de lapin congelé pour l'insémination artificielle. *III Journées de la Recherche Cunicole*, Paris. Communication 19.

Theau-Clément, M. y Vrillon, J.L. 1989. Le point sur l'insémination artificielle. Bibliographie: quelques résustats. *Cuniculture*, 16-3:87, 141-149.

Theau-Clément, M., Bolet, G., Roustan, A. y Mercier, P., (1990). Comparaison de differents modes d'induction de l'ovulation chez les lapines multipares en relation avec leur stade physiologique et la réceptivité au moment de la mise á la reproduction. *5 èmes Journées de la Recherche Cunicole*, Paris, Tome I, communication nº 6.

Theau-Clément, M. y Lebas, F. (1994). Etude de L'efficacité de la ciclogonine (PMSG) pour induire la reréceptivité chez la lapine. *Cuniculture* nº 115, 21(1), 5-11.

Theau-Clément, M., Michel, N., Poujardieu, B., Bolet, G. y Esparbié, J., (1995). Influencia del fotoperíodo sobre el ardor sexual y la producción de semen en el conejo. *Cunicultura*, Diciembre, 346.

Ubilla, E. y Rodríguez, J.M., (1988). Influence of systematic induction of parturition in the rabbit during its reproductive life, with a synthetic analogue of PGF2 alfa (Etiproston). *Proc. 4th Congress of the World Rabbit Science Association*. Vol 1. Budapest. 494-503.

Vicente, J.S. y García-Ximenez, F., (1991). Effects of hCG treatment on morula recovery in the rabbit and their survival after synchronous transfer. *Anim. Reprod. Sci.* 24, 347-353.

Vicente, J.S. y García Ximenez, F., (1994). Control hormonal de la reproducción. Consevación de gametos y embriones. *Boletín de Cunicultura*, nº 72, 17, Fasc. 2, 19-21. ■