

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

Dra. María Martín Bilbao
Ebronatura S.L. Miguel Servet, 69. 50013 Zaragoza

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 diluído 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 distribuído 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 líbido 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 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 líbido 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 caracte-

rísticas 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 inseminación, 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 Roustan, 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 proplamente 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 maduras 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

Tabla 1.- 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

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.

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 múltiparas (Roustan y Maillot, 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 (PGF_{2α}) 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 PGF_{2α} 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 explotación 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:

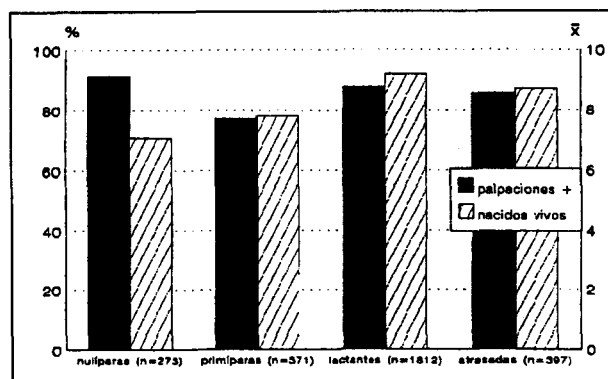
* **Nulíparas:** Para conseguir una buena productividad desde el comienzo de la vida productiva de las primerizas, se deben cubrir cuando hayan alcanzado el peso y el desarrollo de la vulva adecuados. Es necesario controlar la dieta para evitar el engrasamiento de las conejas, ya que de lo contrario 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 multíparas, 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.

* **Multíparas 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.

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 los temperaturas extremas, así como proporcionar una alimentación equilibrada y aplicar programas de desparasitación y vacunación correctos.

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
449IA	98IA	84IA	354 IA	32 IA	238 IA	195 IA
+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 multíparas lactantes.

Los resultados presentados en la tabla II muestran que la aplicación de PMSG garantiza unos porcentajes de fertilidad más estables en múltiparas 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 porcentajes 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.
- 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 spermatoc parameters in relationship to high ambient temperatures. *Options Mediterraneenes* 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 Simposio 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. (Pregnan 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/cmada, 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. Comm. 8.

Skinner, J.D. 1967. Puberty in the male rabbit. *J. Reprod. Fert.*, vol. 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 conge-

lé 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*, vol. 16-3:87, 141-149.

Theau-Clément, M., Bolet, G., Roustan, A. y Mercier, P., 1990. Comparaison de différents 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.

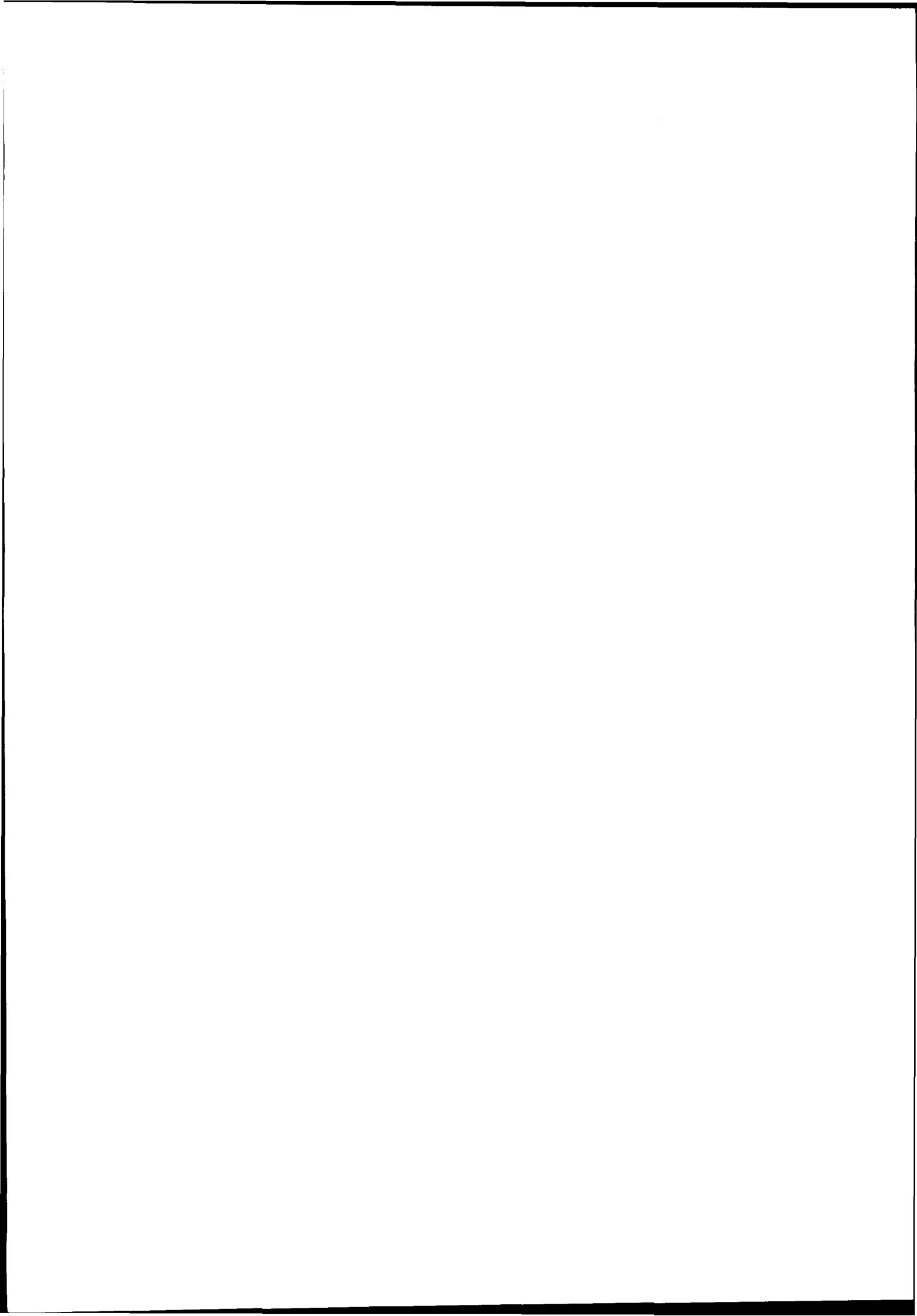
Theau-Clément, M. y Lebas, F. 1994. Etude de L'efficacité de la ciclogonine (PMSG) pour induire la reréceptivité chez la lapine. *Cuniculture* nº 115, 21(1), 5-11.

Theau-Clément, M., Michel, N., Poujardieu, B., Bolet, G. y Esparbié, J., 1995. Influencia d e l 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 t h e 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, vol.17, Fasc. 2, 19-21.



4.- Mortalidad en lactación.

En los índices considerados hasta el momento, fertilidad y prolificidad, influyen de manera decisiva la receptividad de la coneja en el momento de la I.A. y la calidad genética.

Indirectamente también la sanidad de los reproductores tiene un peso fuerte en los resultados.

A partir de producirse los partos es el manejo entendido como dedicación y la calidad del trabajo el que tiene una gran influencia en los resultados posteriores.

*- Se observan variaciones en mortalidad en nido que van desde el 6,9% al 14,7% como media de 6 meses-4 bandas, en dos explotaciones.

*- La mortalidad media de las cinco granjas ha sido del 11,2%.

*- La practica de la lactancia controlada y la revisión de los nidales favorece la reducción de la mortalidad nacimiento-destete.

*- La agrupación de todos los partos de la granja por la banda única, mejora a su vez este índice.

5.- Mortalidad en cebo

Hay que señalar previamente que **sólo la banda única permite en una granja de conejos realizar el vacío sanitario total del cebo.**

Una práctica común en la avicultura de carne o en el engorde de cerdos puede por fin adaptarse a la cunicultura. Es evidente que un cebo en continuo durante años, sin vacío, provoca problemas. La carga microbiana del local de engorde en manejos de monta natural o bandas cortas hace que se eleven las mortalidades de destete a venta.

*- La mortalidad media del cebo ha sido del 4,1%.

A pesar de engordarse bandas con sobredensidades altas y llevarse algunas a pesos de 2.250 kg. los resultados han sido correctos sin necesidad de tratamientos.

En el cuadro nº 8 se puede observar que:

*- Una explotación ha mantenido el 1,2% de bajas totalizando un 8,1% desde nacimiento a venta.

*- Otra explotación ha mantenido una media de 7.9%, siendo el máximo obtenido.

6.- Gazapos vendidos por inseminación.

Este índice comprende todos los anteriores, a pesar de las diferencias existentes en ellos la dispersión de resultados va de 4,5 a 5,4 gazapos. vendidos por coneja inseminada.

*- La media de gazapos vendidos por dosis es de 4.9.

En la monta natural el número de cubriciones por coneja y año suele ser de 9.5 a 10 con productividades de 45 a 50 gazapos vendidos. La aplicación de este índice daría un resultado de 4,5 a 5,2 gaz. vendidos por cubrición.

Desde este punto de vista, la eficacia de la inseminación artificial es equivalente al la monta natural.

7.- Kilogramos vendidos por dosis.

Los buenos resultados en velocidad de crecimiento han permitido alcanzar los 2,062 gr. a los 60 días de vida.

Los kilogramos vendidos por dosis de semen han sido 10,2.

*- La regularidad entre explotaciones es alta, varía entre 9,6 y 11,2 kg.

*- Es importante señalar que la limitación al entorno de 2 kg. por gazapo en peso vivo supone una dificultad añadida al desarrollo de la I.A.. Poder alcanzar los 2,4 kg., como sucede en el mercado francés, reduce la incidencia por kg. del coste de I.A. en un 20%.

RESULTADOS DE GESTION TECNICO-ECONOMICA DE LA INSEMINACION ARTIFICIAL EN BANDA UNICA.

En los cuadros nº 9 y 10 se presentan otros índices obtenidos en la prueba realizada.

El cuadro nº 9 manifiesta los datos obtenidos considerando las inseminaciones globalmente, como si todo fuese una misma explotación.

El cuadro nº 10 presenta la media de las 5 explotaciones.

RESULTADOS MEDIOS POR CONEJA. BANDA ÚNICA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Cuadro nº 9

A) REPRODUCTORAS	
Conejas presentes en el periodo	2252
B) CUBRICIÓN - GESTACIÓN	
Cubriciones por parto	1,45
Cubriciones por coneja presente y año	8,69
Fertilidad real	69,1
Fertilidad apreciada	74,5
C) PARTOS	
Intervalo entre partos	60,8
Partos por coneja presente y año	6,0
Prolificidad - nacidos vivos por parto -.	8,4
Mortinatalidad	5,2
Nacidos por coneja presente y año	50,4
D) LACTACIÓN	
Mortalidad nacimiento - destete	11,3
Gazapos destetados por coneja presente y año	44,9
Gazapos destetados por camada	7,9
E) CEBO	
Mortalidad destete - venta	5,2
F) VENTAS	
Gazapos vendidos por coneja presente y año	42,5
Peso medio de venta de gazapos	2062

RESULTADOS MEDIOS POR GRANJA. BANDA ÚNICA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Cuadro nº 10

A) REPRODUCTORAS	
Conejas presentes en el periodo	450,2
B) CUBRICIÓN - GESTACIÓN	
Cubriciones por parto	1,46
Cubriciones por coneja presente y año	8,69
Fertilidad real	68,7
Fertilidad apreciada	74,0
C) PARTOS	
Intervalo entre partos	61,1
Partos por coneja presente y año	6,0
Prolificidad - nacidos vivos por parto -	8,4
Mortinatalidad	5,4
Nacidos por coneja presente y año	50,3
D) LACTACIÓN	
Mortalidad nacimiento - destete	11,2
Gazapos destetados por coneja presente y año	44,7
Gazapos destetados por camada	8,1 (en 3 granjas)
Camadas destetadas por coneja presente y año	5,85
E) CEBO	
Mortalidad destete - venta	4,1
F) VENTAS	
Gazapos vendidos por coneja presente y año	42,9
Peso medio de venta de gazapos	2074
G) CONSUMO	
Índice de transformación global	4,14(en 3 granjas)
H) MARGENES	
kg vendidos por dosis	10,2
pts/kg a 130 pts/dosis	12,7

Comentario a los resultados.

- Tamaño medio de explotación

*- La dimensión media es de 450,2 conejas.

La mayor y menor de las granjas alojan 735 y 201 conejas respectivamente.

*- No se han realizado ampliaciones constructivas en las granjas, la única variación ha sido el paso de jaulas de macho a jaulas de parto. Por tanto, sin variar la estructura de granja se han alojado un 12% más de conejas.

*- La explotación más grande, 735 conejas, ha sido manejada por su propietario con ayuda de 12 horas cada 42 días en la aplicación del semen.

- Cubriciones por parto

El número de inseminaciones por parto ha sido de 1,46.

El máximo y mínimo por explotación ha sido de 1,39 y 1,52.

*- En monta natural, los resultados de I.T.G.P. están en 1,42. Se puede afirmar pues que la eficacia de la I.A. en banda única y en monta natural son similares.

- Cubriciones y partos por coneja y año

*- Con I.A. cada 42 días, se limita a 8,69 el número de inseminaciones por coneja y año.

Esto es invariable para todas las explotaciones que practiquen la banda única a 42 días

Con inseminación cada 35 días, se pueden hacer 10,4 inseminaciones coneja/ año.

Sería necesario estudiar este ritmo, casi post-parto, y sus consecuencias en la productividad, reposición, mortalidades, etc...

Pueden alternarse inseminaciones a 35 y 42 días con la finalidad de mejorar el número de cubriciones hasta 9,8 y partos por coneja y año a 6,63 con el 70% de fertilidad real. I.T.G.P. ha comenzado a estudiarlo

La monta natural permite hacer más de 10 cubriciones/coneja y año.

*- Los partos obtenidos por I.A. en banda única son 6,0 por coneja y año.

Para alcanzar los 6,8 de la gestión I.T.G.P. en monta natural, sería necesario alcanzar una fertilidad real del 78,2%.

*- El número de gazapos nacidos vivos por coneja presente y año es de 50,3 frente a los 61,1 de la monta natural I.T.G.P.

*- La mortalidad, porcentaje de nacidos muertos sobre nacidos totales, es del 5,4% frente al 5,6% en monta natural.

- Destetes.

*- La mortalidad nacimiento destete ya se ha visto que es del 11,25% frente al 14,3% de la monta natural.

*- El tamaño medio de camada es del 7,9, frente al 8,0 de la monta natural. A pesar de ser menor la mortalidad en lactación, la prolificidad superior de la monta natural hace que el tamaño de la camada al destete sea superior para la monta natural.

CEBO

*- La mortalidad destete-venta ha sido del 4,1% en I.A. en banda única.

*- En monta natural, la mortalidad en cebo mensual es del 6,7%

*- El peso a la venta es de 2,074Kg. en la I.A., frente a 1,984Kg/gaz, en la monta natural.

VENTAS

*- Los gazapos vendidos por coneja y año han sido 42,9 para las cinco granjas de la prueba. En monta natural la productividad es de 46 gazapos vendidos .

- Consumo de pienso

*- En las tres granjas en que se ha podido controlar el consumo de pienso, el índice de transformación global (kgs. de pienso totales por kg. de carne vendido), ha sido de 4,14.

*- En la monta natural, a pesar de ser mayor la productividad, la transformación obtenida es de 4,2.

COMPARACION DE RESULTADOS ENTRE INSEMINACION ARTIFICIAL EN BANDA UNICA Y MONTA NATURAL PARA EL MISMO PERIODO Y LAS MISMAS EXPLOTACIONES.

Dos de las granjas participantes en la prueba tienen resultados de los mismos períodos del año anterior en monta natural.

De una de ellas no existen resultados de ventas por lo que solo se comparan los índices hasta el destete.

Cuadro nº 11. INDICES COMPARADOS I.A. BANDA UNICA MONTA NATURAL

Nº de conejas en producción	898	805
Inseminaciones/ cubriciones por parto	1,45	1,43
I.A./cubriciones por coneja y año	8,69	9,73
FERTILIDAD REAL %	68,9	69,9
FERTILIDAD APRECIADA %	74,9	76,7
Intervalo entre partos. Días	61,1	53,6
Partos por coneja y año	6,0	6,8
PROLIFICIDAD. Nacidos vivos	8,7	9,0
Mortinatalidad. %	4,7	6,8
Nacidos por coneja presente y año	52,0	61,5
MORTALIDAD NACIMIENTO-DESTETE %	11,7	16,2
Gazapos destetados por camada	7,9	7,9
Camadas destetadas por coneja presente año	5,8	6,5
GAZAPOS DESTETADOS/CONEJA Y AÑO	46,0	51,5

-Comentario.

*- La retirada de los machos ha aumentado el número de conejas manejadas de 805 en monta natural a 898 en I.A., un 11,6%de incremento.

*- Se vuelve a confirmar la eficacia reproductiva de la técnica I.A. frente a la monta natural, 1,45 y 1,43 inseminaciones o cubriciones por parto.

*- Se realizan 1,04 más cubriciones que inseminaciones por coneja-año enI.A. que en M.N..

*- Las fertilidades son muy similares, la diferencia es de 1.8% y 1.0% en apreciada y real respectivamente a favor de la monta natural.

*- Se obtienen 0,8 partos más por coneja en monta natural que inseminación en banda única.

Como consecuencia, hay 7,5 días más de intervalo entre partos en la I.A.

Esto supone que los días de vacía por coneja y año son 45 más en la I.A. que en la M.N.

*- La diferencia en prolificidad es de 0,3 gazapos nacidos vivos por parto. Unido a los partos año obtenidos resultan 9.5 nacidos más en la monta natural.

*- La mortalidad nacimiento- destete es 4,5% menor en la inseminación en banda única.

*- El número de gazapos destetados por coneja y año es de 46 en la I.A. en banda única frente a los 51,5 en las mismas granjas manejadas en monta natural.

Así pues se puede afirmar que en nuestra experiencia :

-1.- La productividad individual por coneja es superior en la monta natural que en la inseminación artificial en banda única a 42 días.

-2.- Con la retirada de los machos, sustituyendo su espacio por jaulas de parto, el número de gazapos destetados totales ha sido muy similar.

898 conejas 19.030 gaz. en I.A. en B.U.

805 conejas 19.149 gaz. en monta natural.

-3.- En la única granja que se dispone de cifras de venta, la menor mortalidad en cebo y el mayor peso a la venta acaba produciendo más kilogramos a la venta en la inseminación artificial en banda única.

19.485 kg. vendidos en inseminación artificial en banda única

19.379 kg. vendidos en manejo en monta natural.

ESTUDIO ECONOMICO COMPARADO DE LA MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL EN BANDA UNICA

Para realizar este apartado se han utilizado los datos de las contabilidades-94 de granjas cunícolas I.T.G.P. con las siguientes variaciones.

- *- Se aplican los precios de venta 1.995, 225 pts./kg. vivo de conejo.
- *- Se incrementan en un 10% los costos de alimentación.
- *- Se incrementan de 350 conejas manejadas en monta natural a 400 para la I.A. en banda única por eliminación de los machos. Se sustituyen 40 machos por 40 jaulas de parto incorporando 50 conejas a la explotación.
- *- Los gastos de alimentación se calculan por su transformación global, 4,2 en monta natural y 4,14 en la I.A. en B.U.
- *- Los gastos imputados a inseminación son de 130 pts. por coneja inseminada.
- *- Las productividades consideradas son 45,7 gaz., en la monta natural, (media productiva de las contabilidades), y 42,9 para la I.A. en banda única.
- *- Para la valoración del trabajo se ha utilizado la renta de referencia de 1.996, es 2.648.938 pts.

CUADRO ECONOMICO COMPARADO

	<u>Monta Natural</u>	<u>I.A. Banda Unica</u>
Nº de reproductoras.	350	400
Productividades	45,7	42,9
GAZAJOS VENDIDOS	15.995	17.160
Kg. vendidos	31.628 (1,977 kg./gaz)	35.384 (2,062 kg./gaz)
VENTAS (225 Pts./kg.)	7.116.300	7.961.400

GASTOS

Aprovisionamientos:Pienso	4.154.022	4.394.693
Medicamentos	151.814	151.814
Reposición	123.349	33.349
Otros	56.930	56.930
Gastos de inseminación	0	451.880
TOTAL APROVISIONAMIENTOS	4.486.115	5.088.666
MARGENBRUTO	2.630.185	2.872.734
Seguridad social autónomos	382.699	382.699
Servicios exteriores(agua,luz,combust. etc.)	771.723	771.723
Tributos	22.140	22.140
Financieros	471.257	471.257
CASH-FLOW	982.366	1.224.915
AMORTIZACIONES	939.352	939.352
BENEFICIO NETO	43.014	285.563
DIFERENCIA		+242.549
Valoración del trabajo		
2080 horas anuales.2.648.938 pts.		
1.273 pts/hora	La I.A. libera el 40% del tiempo	+1.059.136

CONCLUSIONES

1.- La inseminación artificial es más que un sistema de manejo. Se trata de una alternativa de organización de la producción.

2.- La inseminación artificial en banda única es el paso más avanzado del manejo en bandas y de la propia técnica de la inseminación.

3.- En una situación enquistada de precios bajos, la banda única es una forma de mejorar la competitividad general del sistema de producción.

Responderá de una manera, cada vez más satisfactoria, a las demandas de los sectores de producción, transformación y consumidor del conejo.

4.- Se presentan los resultados del programa de experimentación realizado durante seis meses, (20-07-95 al 28-12-95), por I.T.G.P. en seis granjas de Navarra y Guipúzcoa.

5.- Los resultados técnicos principales son:

Fertilidad real.-68,7%

Prolificidad.-8,4

Mortalidad en lactación.-11,2%

Mortalidad en cebo.-4,1%

6.- La limitación de la banda única a 8.69 inseminaciones por coneja, hace que la productividad individual por reproductora sea menor que en la monta natural.

7.- Sin embargo, la eficacia técnica de la inseminación artificial en banda única es muy parecida a la de la monta natural.

Los resultados de fertilidad y prolificidad son similares, se mejoran ampliamente las mortalidades.

8.- Para las mismas granjas y períodos del año, los resultados de producción, (gazapos vendidos por explotación) son equivalentes. Es necesario sustituir las jaulas de macho por jaulas de parto con incorporación de un 12% más de conejas.

9.- En un estudio económico comparado de 350 y 400 conejas en monta natural y banda única en I.A. respectivamente, se aprecia una rentabilidad ligeramente superior en ésta última técnica.

10.- La inseminación artificial en banda única reduce el trabajo de una granja de conejos en un 40% respecto a la monta natural en bandas semanales.

AGRADECIMIENTO.

Nuestro agradecimiento personal a los ganaderos y laboratorio que han prestado sus granjas y servicio para que este trabajo fuera posible. J. Eraso, F. Armendáriz, P. Arbide, J. Barandiarán, J. Hortal, E. Echeverría y Lab. Ovejero.

