



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“MANUAL DE MANEJO REPRODUCTIVO EN CONEJOS”

TRABAJO RECEPCIONAL EN LA MODALIDAD DE:

TRABAJO PRÁCTICO EDUCATIVO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

EVA AYALA PÉREZ

ASESORES

DR. RODOLFO CANSECO SEDANO

MVZ. MC. MARIA LUISA ROBLEDO SALINAS

VERACRUZ, VER.

FEBRERO 2011

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios que me ha permitido llegar hasta este día, para disfrutar del logro tan especial y haber puesto en mi camino a personas que me han brindado su apoyo incondicional durante toda mi formación académica, en particular a todos aquellos maestros que estuvieron siempre dispuestos a compartir sus conocimientos y tuvieron la paciencia para guiarme en mi formación profesional.

Así mismo a la Universidad que abrió sus puertas para permitirme el aprendizaje de tan noble profesión como lo es Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A mi mami Patricia Lohoman, Dra. Ma. Esther, Q. Lievana, Lupita, Nelly Cisneros, Nelly Ibarra, Ma Luisa Ojeda, Dras. Robledo, Paulina, Nancy, Rosita, Romero Dres. Mancisidor, Lamothe, Landin, Mendez, Peniche, Chovi, Armando, Cocon, De Miguel, Rufino, Beli, Manuel E.P. Lico y todos los que me faltan que de alguna manera tuvieron que ver con mi formación gracias.

A mis compañeros y amigos que los llevo conmigo en especial a Lety, Toñita, Reyna, Mayra, Josue, Yaky, Cris, sumi, yoli, vale, Juanelo y Ale gracias.

DEDICATORIA

A mi abuelo Epifanio Ayala Gutiérrez quien con su amor y cariño hizo de mí una persona llena de fe y esperanza con la fortaleza para lograr mis propósitos, así mismo despertó en mí el cariño hacia los cuidados y conservación de la naturaleza.

A mi madre Leonor que se me ha adelantado (11 Ene 2011) pero que se ha quedado en mi corazón y en mi pensamiento por siempre.

A mi papa que siempre ha estado en mi pensamiento.

A mis 8 hermanos que son la inspiración de mi vida y que desde algún lugar siempre han estado cerca de mi corazón.

A todos mis sobrinos que son la alegría de mi vida y le han dado luz a mi existir.

Y a todos mis profesores que considero también mis amigos, en especial al Dr. Rodolfo Canseco Sedano que fue mi tutor durante toda mi carrera y siempre me apoyo. Gracias

ÍNDICE GENERAL

	Página
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVO GENERAL	10
METODOLOGÍA	11
FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LOS CONEJOS	12
FISIOLOGÍA DE LA HEMBRA	12
PUBERTAD	14
CICLO ESTRUAL	14
BIOESTIMULACIÓN	15
FOTOPERÍODO	16
MOMENTO DEL SERVICIO	16
INICIO DE LA EDAD REPRODUCTIVA DE LA CONEJA	16
FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL MACHO	17
SISTEMAS DE MANEJO REPRODUCTIVO	19
PROPORCIÓN MACHO-HEMBRA	20
SERVICIO	20
MONTA NATURAL	21

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA)	22
MANEJO Y LIMPIEZA DEL MATERIAL	24
RECOLECCIÓN DEL SEMEN	26
VALORACIÓN DEL SEMEN	27
EVALUACIÓN MACROSCÓPICA	27
EVALUACIÓN MICROSCÓPICA	28
MOTILIDAD	29
MANEJO PARA REALIZAR INSEMINACIÓN ARTIFICIAL	30
TRANSFERENCIA DE EMBRIONES	32
DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN	33
DURACIÓN DE GESTACIÓN	34
PUESTA DEL NIDO	35
PARTO	36
GAZAPOS	37
LACTANCIA	38
CURVA DE LACTANCIA	38
SERVICIO POSTPARTO	39
CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFIA	41

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Porcentaje de servicio según el color de la vulva	15
Cuadro 2. Coloraciones encontradas en semen de conejo	28
Cuadro 3. Evaluación en porcentajes de la motilidad del semen de conejo	29

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Útero doble de una coneja.....	12
Figura 2 Vulva de coneja, inflamada, enrojecida	15
Figura 3 Órgano sexual del macho	17
Figura 4 Monta	18
Figura 5 Monta natural del Conejo	20
Figura 6 Walter Heape (1855-1929)	22
Figura 7 Inseminación artificial en coneja	23
Figura 8 Recolección de semen con vagina artificial	27
Figura 9 Palpación para diagnóstico de gestación	33
Figura 10 Nido de conejo	35
Figura 11 Comportamiento de la coneja preparto	36
Figura 12 Gazapo recién nacido	37
Figura 13 Inicio de consumo de alimento	37
Figura 14 Curva de lactancia	39

INTRODUCCIÓN

En el curso de la historia, el conejo ha ido ocupando cada vez más un lugar importante en diferentes ámbitos. El área de la reproducción ha crecido en un nivel que incluye diferentes líneas en lo que se refiere a la producción. La domesticación del conejo ha permitido también su explotación como animal de compañía, logrando así ocupar un lugar dentro de la economía, así como en la industria aunque en el medio ganadero está considerado aún en estos tiempos como un sector modesto y sin mucho crecimiento a nivel nacional (Birchard y Sherding, 1994).

Cientos de años de selección dirigida por el hombre han hecho que el conejo doméstico se diferencie en muchos aspectos de su antecesor silvestre. Los caracteres promovidos por la selección artificial, han sido la velocidad de crecimiento, la prolificidad y posiblemente la adaptabilidad a las condiciones de hacinamiento propias de una explotación. Ahora tenemos conejos capaces de producir camadas grandes muchas veces al año (Rosell, 2000).

La importancia de este trabajo radica en la explicación de las diferentes técnicas de reproducción, como son: monta natural, inseminación artificial, transferencia de embriones y las diferentes técnicas de manejo reproductivo.

JUSTIFICACIÓN

Existe poca información integrada en un solo documento en el que se pueda localizar temas sobre el manejo reproductivo de los conejos, por lo que este manual reúne diversa información general sobre los aspectos prácticos existentes aplicados en la reproducción.

La elaboración de este manual es de gran relevancia, ya que durante la carrera de Médico Veterinario Zootecnista, se deben cursar varias experiencias educativas que están relacionadas con los procesos reproductivos en el área de Cunicultura. Por lo tanto, es conveniente que los alumnos cuenten con un documento que les sirva de referencia y herramienta para poder conocer más acerca del manejo reproductivo en conejos y aplicación de nuevas técnicas en la reproducción de esta especie.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un documento que integre información actualizada e ilustrativa de las diferentes técnicas de reproducción en conejos, que apoye los procesos de aprendizaje en todas las experiencias educativas que se relacionan con la cunicultura y son cursadas en la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; así también a todos los profesionales dedicados a esta área de docencia, en la manipulación de bases teóricas que lleven a la práctica reproductiva de pequeñas especies.

METODOLOGÍA

La información obtenida para la realización de este manual se tomó de diferentes fuentes bibliográficas, como libros, revistas, artículos, journals, monografías y direcciones de Internet, así como la obtención de fotos en la que se realizan diversas practicas de manejo, esto con el fin de proporcionar imágenes ilustrativas para realizar la aplicación de las diferentes técnicas que se describen en este manual.

El manual práctico incluye tres técnicas reproductivas importantes a realizar en conejos y describe como desarrollarlas.

FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LOS CONEJOS

FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA HEMBRA

La coneja presenta características reproductivas diferentes a las de otras especies zootécnicas, derivadas de la ausencia de un ciclo estral definido y regular, también de mecanismos reflejos que dan lugar a una ovulación inducida (Rodríguez, 1993).

Los ovarios son ovoides y se comunican con el útero a través del oviducto. Si bien los cuernos uterinos están juntos en la parte posterior con un solo cuerpo, hay dos úteros independientes de 7cm. aproximadamente. La vagina mide de 6 a 10 centímetros y en su parte media y ventral (porción que se encuentra más cerca de la pelvis) y tiene un orificio uretral que comunica a la vagina con la vejiga. Conocer la fisiología anatómica permite realizar una correcta técnica de inseminación y minimiza errores tales como introducir la cánula en la vejiga (Della, 2009). Como se observa en la figura 1.



Figura. 1. Se observa el útero doble de una coneja *Oryetolagas cuniculus*, con la presencia de vesículas uterinas que contienen embriones del día 9 pos coito. 1. Vagina, 2. Útero, 3.Oviducto, 4.Ovarios.

(<http://www.google.com.mx/images?hl=es&biw=1362&bih=529&q=utero%20de%20coneja&um=1&ie=UTF-8&source=og&sa=N&tab=wi>)

Los genitales exteriores incluyen el seno urogenital que es el lugar donde coincide la vagina y la uretra. Los labios exteriores del seno urogenital forman la vulva. El clítoris descansa dentro del seno urogenital. Debido a la localización de la uretra, el que la coneja orine después del parto no interfiere necesariamente con la fertilización (Rodríguez, 1997).

Los óvulos maduran en los folículos de los ovarios, como resultado de los estímulos sexuales desencadenados durante el coito, los folículos son estimulados y liberan los óvulos. Esta denominada ovulación espontánea tiene lugar unas 10 ó 12 horas después del servicio. Si no se produce el coito y como consecuencia no se desarrolla ningún estímulo sexual, los folículos se reabsorben y no se libera ningún óvulo (Winckelman y Lammers, 1997).

Los óvulos que sí son liberados al romperse los folículos, son captados por la trompa de Falopio y pasan al oviducto donde tiene lugar la fecundación. El óvulo fecundado crece paulatinamente por división celular y se desplaza a uno de los cuernos de la matriz, en cuya mucosa anida más tarde para seguir creciendo hasta convertirse en embrión (Winckelmann y Lammers, 1997).

PUBERTAD

Las conejas alcanzan su pubertad entre las 11 y 14 semanas de vida, el efecto de la estimulación ovárica al llegar a la pubertad es estimulada por la aproximación al macho, esto se explica por el aumento de nivel de determinadas hormonas, estado nutricional y el fotoperiodo. El conocimiento de la edad óptima para el desarrollo de la reproducción es uno de los factores que limitan los resultados reproductivos (Caravaca, *et al*, 2005).

CICLO ESTRUAL

La hembra presenta celo cada 14-16 días con una duración del celo entre 24 y 36 horas, presenta formación y reabsorción de folículos, lo que nos indica que la hembra puede ovular en cualquier momento. Esto significa que no es indispensable que la coneja esté en celo para aparearse. Una forma para estimular la ovulación es la presencia del macho (Carvajal, 2001).

Los signos que indican la receptividad de la coneja son, vulva aumentada de tamaño (Figura 2) y enrojecida (Burzi, 2004). La vulva toma una coloración que va del rojo al violeta, debido a la mayor irrigación sanguínea que presenta en este estado, también se puede observar la cola levantada y en posición característica para monta (Echeverri, 1992).



Figura 2. Vulva de coneja, inflamada, enrojecida.

Cuadro 1. Porcentaje de servicio según el color de la vulva (Alvariño, 1993).

Color vulva	Blanco	Rosado	Rojo	Violeta
Tasa de aceptación	0 %	20%	80%	50%

Estudios realizados indican que hay mayor porcentaje (Cuadro 1) de servicio según el color de la vulva, siendo mayor (80%) cuando la vulva esta roja y caliente, en este momento acepta el apareamiento y ovulan (Alvariño, 1993).

BIOESTIMULACIÓN

Esta técnica está basada estrechamente con aquellos factores ambientales que provocan una estimulación e influyen directamente en el ciclo reproductivo de la coneja, entre los que podríamos mencionar la manipulación de los animales; la interrupción de la lactación mediante el cierre del nido; la realización de un flushing energético y el control de la iluminación (González, 2005).

FOTOPERIODO

Es un método que favorece la estimulación del celo y se aplican ciclos de 21 días largos (16hrs luz y 8 de oscuridad) seguidos de 21 días cortos (8hrs de luz y 16 de oscuridad) iniciando los días largos, 7 días antes de realizar la inseminación artificial (Caravaca, *et al*, 2005).

MOMENTO DEL SERVICIO

Debe revisarse el color de la vulva para saber cuando la hembra está en su mejor momento para quedar gestante (Alvariño, 1993).

INICIO DE LA EDAD REPRODUCTIVA DE LA CONEJA

La edad más recomendable para la primera monta en las hembras es cuando lleguen al 75% de su peso corporal, en el macho de 150-180 días de edad, dependiendo de la raza, lo importante es que manifiesten dominancia (Zamora, 2009).

FISIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL MACHO

Los testículos están en las bolsas escrotales (Figura 3), descienden a los 2 meses de edad y la producción de espermatozoides comienza a los 40 - 50 días y 10 ó 20 días más tarde ya pueden demostrar comportamiento sexual, aún cuando todavía no están aptos para la reproducción, y deberán alcanzar las 20 semanas de edad para obtener un acoplamiento fecundo. Los machos llegan a la madurez sexual entre las 30-32 semanas de edad, periodo en el cual se estabiliza la producción diaria de espermatozoides (Della, 2009).



Figura 3. Órgano sexual del macho (<http://www.conejitosenanos.com>)

Cuando se presenta el macho a una coneja en celo la monta se produce en un lapso muy breve, en general dura 10-15 segundos. El volumen del eyaculado oscila entre 0.3 y 1 ml, con una concentración de 150-600 espermatozoides por ml. (Figura 4). Entre la primera y segunda extracción de semen se observa un aumento de la concentración de espermatozoides acompañada por una disminución del volumen (Della, 2009).



Figura 4 Monta. intaba@balcarce.inta.gov.ar

La producción espermática está sujeta a varios factores, entre los principales observamos el stock genético, la raza, la alimentación y el entorno. Los machos tienen una actividad sexual regida por las estaciones de mayor cantidad de horas luz, es ésta la justificación de las 16 hs luz que todo productor debe ofrecer a sus reproductores. Los efectos estacionales, no sólo impactan en la producción a través de las horas luz sino también a través de la temperatura, los cambios bruscos de clima, el viento, etc. Por ejemplo, golpes de calor reducen el valor de los eyaculados, dejando secuelas que se notarán incluso 4 semanas después (Della, 2009).

SISTEMAS DE MANEJO REPRODUCTIVO

En el sistema de manejo intensivo la cubrición se realiza inmediatamente después del parto, debiendo destetarse los gazapos con edades de 26-28 días (destete precoz). La coneja puede aparearse el mismo día ó al día siguiente del parto ó bien 4 días después. Cuando se cubren inmediatamente después del parto, la gestación y la lactancia ocasionan un agotamiento muy alto y con cubriciones a los 3 ó 4 días del parto se obtienen resultados mediocres debido a la baja receptividad de las hembras (Gonzales y Caravaca, 2007).

En el sistema de manejo semi-intensivo se cubren las conejas a los 11 días post-parto, posibilitando ciclos reproductivos de 42 días que permiten operaciones de manejo en días fijos de la semana. Los destetes se pueden practicar desde los 28 días, pero se hacen más frecuentemente por término medio a los 35 días (destetes semi-precoces). En este sistema las reproductoras están de 7-14 días exclusivamente en gestación, dependiendo de la edad de destete elegida. Este es el sistema seguido actualmente en los conejares industriales y permite un máximo de 7 - 8 partos anuales con una producción de 50 - 60 gazapos por coneja (Gonzales y Caravaca, 2007).

En el sistema extensivo las conejas amamantan durante 5-6 semanas (destete tardío) y se cubren después del destete, obteniéndose un parto cada 2-5 meses (Gonzales y Caravaca, 2007).

PROPORCIÓN MACHO-HEMBRA

En función del sistema de reproducción y del tamaño de la explotación se necesitará un macho por cada 8-12 hembras cuando se emplea monta natural y cuando se realiza inseminación artificial será un macho por cada 50 reproductoras (González y Caravaca, 2007).

SERVICIO

Es el acto de realizar la copula (Figura 5) del macho con la hembra y se trabaja a días alternos, evitando realizar mas de dos saltos por día, esto se realiza seguido siempre de un día de descanso. Los reproductores que se inician deben realizar solo dos servicios por semana y luego ir aumentando paulatinamente (Alvariño, 1993).

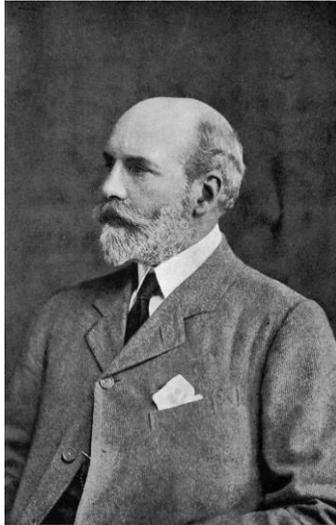


Figura 5 Monta natural del conejo (<http://4.bp.blogspot.com> (Burzi, 2004).

MONTA NATURAL

La regla general es llevar siempre la hembra a la jaula del macho. El macho tiene que sentirse seguro en su jaula y conviene retirar el comedero y bebedero para que no estorben. Generalmente los animales se cruzan mejor en ayunas y a las primeras horas de la mañana. Cuando la coneja esta en celo acepta inmediatamente al macho esta levanta la cola con la parte trasera del cuerpo, el macho la monta y en cuanto la penetra se produce inmediatamente la eyaculación, el macho "cae de costado" y suele emitir un chillido. Después de eso, la coneja debe ser retirada, y es conveniente revisarla para verificar la presencia de semen que aparece en la vulva. También se puede dejar un par de horas a la coneja con el macho, este la cubrirá varias veces consecutivas y las probabilidades de preñez aumentan. Un buen macho puede cubrir 4 conejas por semana durante un tiempo prolongado y después de un descanso puede continuar 7 días consecutivos. (Losada y Camacho, 2007).

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL (IA)



Walter Heape.

Figura 6 .Walter Heape (1855–1929)

Walter Heape (1855–1929) (Figura 6). Fue el primero que logró transferir embriones vivos de conejos en el año de 1890. La inseminación se basa en depositar el semen en la extremidad de la vagina de la coneja, junto al cuello uterino (Figura 7). Para ello se puede situar la coneja en posición natural y se inmoviliza sujetando su cabeza y extremidades anteriores con el antebrazo y con ambas manos, se sujeta la articulación coxo-femoral de forma que el tercio posterior de la coneja quede completamente estirado. También se puede conseguir esta posición introduciendo la cabeza en un tubo cilíndrico hasta el tercio posterior de la coneja. Otra posición es la de sujetar la coneja con una mano y tenderla en posición ventral sobre el antebrazo de la otra mano, presentándola así al inseminador (Roca, 2008).



Figura 7 Inseminación artificial en la coneja
(<http://www.agenciadenoticias.unal.edu>)

Para los operadores profesionales, simplemente levantando la cola de la coneja desde el interior de su jaula, ya se puede realizar la práctica.

Un auxiliar toma la hembra entre sus rodillas y piernas, separando los miembros posteriores del animal. El inseminador separa los labios de la vulva con la mano izquierda y con la derecha introduce la pipeta de inseminación de manera tal que el extremo curvado esté dirigido hacia la columna del animal; de esta manera evitaremos que penetre en la uretra. Cuando se percibe un obstáculo (hueso de la pelvis) se gira la pipeta 180° y se introduce aproximadamente 5cm la pipeta, procediéndose a depositar 1cm de semen diluido (Roca, 2008).

El método de la inseminación artificial en una granja de producción cunícola requiere del uso de sustancias hormonales exógenas para la sincronización de éstro ó celo, las que más se utilizan son:

La hormona Prostaglandina F2alfa (PGF2 alfa) realiza un efecto lúteolítico, así aplicada a los 28 ó 29 días de gestación inducirá el parto 64 horas después, reduciendo el número de nacidos muertos y las posibles alteraciones de la conducta maternal, al producir la luteolisis se libera al hipotálamo del bloqueo de la progesterona, desencadenando así la producción de la Hormona Liberadora de Gonadotropina (GnRH) para iniciar un nuevo ciclo sexual, lo que a su vez va a provocar el crecimiento de los folículos en los ovarios (González, 2005).

La eCG (Gonadotropina Coriónica Equina) es la hormona más utilizada en la inducción del celo en conejas. Realiza su efecto desencadenando la liberación (por parte de la hipófisis) de la Hormona Folículo Estimulante (FSH) promoviendo el crecimiento folicular a nivel del ovario (González, 2005).

MANEJO Y LIMPIEZA DEL MATERIAL

Para inseminar se utiliza:

1. Una pipeta de inseminación de bovino adaptada, de 14cm de largo, con una curvatura de 140° en un extremo.
2. Una jeringa graduada de inseminación con adaptador de goma.
3. Guantes desechables
4. Para inducir la ovulación en las hembras: Hormona Liberadora de Gonadotropina

Antes de iniciar la extracción del semen y durante el proceso de la Inseminación Artificial (IA) se han de tener en cuenta una serie de precauciones en el manejo de

los útiles y del propio eyaculado para garantizar la higiene y evitar posibles alteraciones del semen. Podemos resumir los siguientes puntos a considerar:

1. Dos horas antes de iniciar el proceso de captación de semen y posterior estudio del mismo, se conectará el aparato germicida que contenga los utensilios que se usaran en las diferentes operaciones (portas y cubreobjetos, cánulas, tubos de recogida, vaginas artificiales, etc.) o se asegurará una correcta desinfección por otros medios.
2. Conectar el termo a baño maría con tiempo suficiente, asegurando una temperatura constante del agua (32°C a 37°C).
3. Enjuagar con diluyente o suero fisiológico los materiales reutilizables para evitar restos de agua y sales en los mismos ya que podrían alterar la calidad del semen.
4. Llenar la vagina artificial con agua caliente (50°C) para ser presentada al macho a una temperatura no inferior a los 45°C.
5. Colocar el tubo receptor del semen atemperado en la vagina artificial y realizar la extracción del semen en la jaula del macho. En machos no entrenados se les presenta una hembra y cuando salta encima la hembra el operario se adelanta introduciendo el pene en la vagina artificial. En machos entrenados, estos saltan sobre el antebrazo del operario sin problema.
6. Retirar la sustancia gelatinosa formada a partir de las secreciones prostática y vesicular si esta aparece en el eyaculado antes de proceder a su estudio y conservación.

7. Anotar el volumen de eyaculado, número de macho y orden de monta antes de transferirlo al tubo de ensayo para el “baño maría”.
8. Evitar que el semen sufra cambios térmicos.
9. Una vez recolectado el semen de la primera monta, se puede proceder a captar una segunda
10. Todo el semen captado está en el “baño maría” en distintos tubos de ensayo y ya se puede proceder a su valoración (Roca, 2008).

RECOLECCIÓN DEL SEMEN

Se lleva a la hembra a la jaula del macho y se recomienda utilizar conejas de rechazo o jóvenes de la forma siguiente: “Se introduce la coneja en la jaula del macho tomándola por las orejas y el dorso simultáneamente en posición de servicio. Cuando el macho salta, se coloca la vagina artificial (Figura 8) con la mano libre entre la grupa de la coneja y el vientre del conejo. A continuación, el macho busca activamente la vulva de la coneja y encuentra, en su lugar, la vagina artificial. Eyacula instantáneamente y aprovechando la deyección del macho después de la eyaculación, se saca la coneja de la jaula. Para realizar esta operación no es necesario ningún entrenamiento de los machos, tanto en animales jóvenes como en aquellos ya habituados en la monta natural (Roca, 2008).



Figura 8 Recolección de semen con vagina artificial.
(<http://www.conejosyalgomas.com.ar>)

Una vez terminado el salto, se observa en el tubo colector y si el eyaculado presenta tapón mucoso ó gel procedente de la secreción de las vesículas seminales ó de la próstata, se debe retirar porque resulta perjudicial ya que aglutina los espermatozoides, provocando la perdida de movilidad (Losada, 2010).

Cuando el eyaculado ha sido recolectado, se coloca en un tubo de centrifuga graduado dentro de un termo de 30 grados de temperatura, procediéndose luego a la valoración del eyaculado en forma macroscópica y microscópica (Losada, 2010)

VALORACIÓN DEL SEMEN

Evaluación macroscópica:

Con esta valoración se determina el volumen y el color del semen ya que este último es un buen indicador de la calidad cualitativa y cuantitativa del eyaculado; así un color amarillento indica la presencia de orina, un color gris la presencia de calcio eliminados por la orina; un color rosado indica la presencia de sangre y en todos estos casos el semen se debe eliminar (Roca, 2009).

El color blanco nacarado es indicativo de buena salud seminal y está apto para la inseminación artificial (Cuadro 2). Se deben considerar tres tonalidades (blanco nacarado o marfil, blanco leche entera, blanco leche descremada) y a mayor intensidad de color es mejor la calidad del semen (Roca, 2009).

Cuadro 2 Coloraciones encontradas en semen de conejo.

Color	Puntos
Blanco nacarado o marfil	3
Blanco leche entera	2
Blanco leche descremada	1
Otro color	0

(Roca, 2008)

El pH 6.8 – 7.3 se considera normal y valores diferentes a estos indican mala calidad (Losada y Camacho, 2010).

Evaluación microscópica

Para realizar esta evaluación se toma una gota de semen con un tubo capilar y se deposita sobre un portaobjetos, se coloca sobre la gota un cubreobjetos y se observa al microscopio 100x y 400x midiéndose tres parámetros (Concentración de espermatozoides, Motilidad y cuerpos extraños o impurezas; Roca, 2009).

La concentración es la cantidad de espermatozoides en un campo visual y a mayor número mejor calidad y para determinarla (número de espermatozoides por

mililitro de eyaculado) se necesita una cámara de Neubauer, previa dilución con una tinción de eosina amarillenta. Esta práctica no es obligada si se capta el semen directamente a los machos (Roca, 2009).

La concentración oscila entre 150-500 millones de espermatozoides por ml. cuando las formas anormales se presenten en bajo porcentaje (10 - 15%) no serán importantes y el semen se puede utilizar (Losada y Camacho, 2010).

MOTILIDAD

Se considera que un buen semen debe presentar un 60 % de motilidad en conjunto, como se ve en el cuadro 3 y se debe observar si los espermatozoides se desplazan y cruzan libremente el campo visual, este será de buena calidad si se mueven con poca vitalidad, agrupados ó solo mueven la cola; giran sobre sí mismos sin desplazarse ó están quietos, entonces el semen es de mala calidad.

Cuadro 3 Evaluación en porcentajes de la motilidad de semen de conejo.

Motilidad	Puntos
>95% Muy Buena	4
80% – 95% Buena	3
65% – 80% Media	2
50% – 65% Baja	1
< 50% Muy Baja	0

(Roca, 2008).

Teniendo en cuenta todas las características estudiadas, se establece la dilución adecuada para el semen (Roca, 2008). Para determinar la cantidad de diluyente se mezcla con el semen y se suman los tres parámetros. Por ejemplo, $3+3+2=8$ y se multiplica por el volumen del semen obtenido. Por ejemplo, $0.9 \text{ ml} \times 8=7.2 \text{ ml}$ esta es la cantidad de diluyente que se añade a los 0.9ml de semen, obteniendo un total de $0.9+7.2=8.1 \text{ ml}$ de semen diluido. Se utiliza 0.5ml de semen diluido para cada inseminación. De esta manera con los 8ml de semen se pueden inseminar 16 conejas (Roca, 2008).

MANEJO PARA REALIZAR INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Se captan 0.5 ml de semen diluido en la cánula atemperada o se dispone de cánulas desechables ya cargadas (diluyente coloidal) o se dispone de pajuelas desechables que se introducen en cánulas metálicas.

Pautas Importantes para tener en cuenta:

1. Utilizar una vagina artificial por macho
2. Utilizar una pipeta de inseminación por hembra.
3. Lavar todo el material utilizado con detergente, luego agua destilada y posteriormente alcohol cada vez que se utiliza.
4. Es necesario un buen manejo de los animales tanto para la extracción del semen como para la IA.
5. Es muy importante la higiene en todo el proceso para que la técnica de inseminación tenga el éxito deseado. (Losada y Camacho, 2010)

Ventajas de la inseminación artificial en conejos:

1. Disminución del número de conejos machos (de una extracción se pueden llegar a inseminar 10 conejas)
2. Sincronización de los trabajos del criadero, para que se inseminen todas las conejas juntas
3. Ahorro significativo de mano de obra en las tareas reproductivas del conejar
4. Mejora genética, ya que un excelente macho se puede aprovechar al máximo
5. Menor riesgos sanitarios, ya que no hay traslado de animales (Losada y Camacho, 2010).

Principales inconvenientes del uso de hormonas en cunicultura:

Costo de la aplicación que lleva implícito el costo de la hormona, del diluyente, del material para su aplicación y de la mano de obra.

1. Mano de obra especializada para su aplicación, una aplicación inadecuada conlleva fallos en su efecto, abscesos en los animales y riesgos sanitarios.
2. Disminución de eficacia con el tiempo de resistencias desarrolladas por los animales tras sucesivas aplicaciones. Y esto influye en el porcentaje de fertilidad y prolificidad (González, 2005).

TRANSFERENCIA DE EMBRIONES

La transferencia embrionaria es la introducción de los embriones en el útero materno. Justo antes de la transferencia embrionaria se colocan los embriones seleccionados en medio de cultivo específico. Los embriones se cargan en el extremo del catéter de transferencia y se depositan suavemente dentro de la cavidad uterina. Se transfieren los embriones de mejor calidad. Los embriones no transferidos al útero, siempre que presenten buen aspecto morfológico, se congelan para posteriores ciclos. Si presentan mala morfología, se mantienen en cultivo secuencial y si llegan a desarrollarse hasta blastocito, pueden ser entonces congelados (Instituto Márquez, 2003).

La transferencia puede ser realizada por métodos quirúrgicos ó por métodos incruentos:

El método quirúrgico consiste en alcanzar el útero o el oviducto de una hembra pseudogestante a la que se ha provocado la ovulación mediante una incisión abdominal bajo anestesia para depositar los embriones (Rodríguez, 1993).

El método no quirúrgico consiste en la deposición intracervical de los embriones mediante un catéter, siendo necesario atravesar ambos cérvix para depositar embriones en cada uno de los cuernos uterinos independientes. (Rodríguez, 1993).

DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

Es una técnica de manejo que nos permitirá realizar un diagnóstico de preñez de la hembra y así evitar las pérdidas de días de producción de las hembras. Esta práctica se realiza a los 14-15 días de servida la coneja. Esto no puede realizarse antes porque podemos provocar un desprendimiento de los futuros gazapos (Correa, 2002).

La palpación (Figura 9) la realizaremos deslizando la mano suavemente de atrás hacia adelante, en la zona abdominal, logrando palpar una especie de racimo de uva de tamaño grande y blando. En caso que la consistencia fuese dura estaremos ante la posible presencia de unas pelotillas de pus que podrán confundirnos con una preñez positiva (Correa, 2002)



Figura 9 Palpación para diagnóstico de gestación
(<http://www.lapurezaonline.com.ar/>)

DURACIÓN DE LA GESTACIÓN

El período normal de la gestación en la coneja es en promedio de 31 días en el 98% de los casos. No obstante, puede variar de 29 - 35 días dependiendo del número de fetos en gestación. A menor número de fetos mayor será el ciclo de gestación y viceversa. El peso normal de los embriones de la raza neozelandés, por ejemplo, es de 60gramos, pero el mismo puede variar de entre 25-90 gramos dependiendo de la edad, la raza y el número de fetos en gestación (Rodríguez, 1999).

Una vez que el óvulo se ha fertilizado, el embrión permanece en el oviducto durante 72 horas (3 días) y luego emigra hacia el útero. Una vez en el útero, permanece flotando durante 7 días en el fluido intrauterino, a la vez que se nutre del mismo. Después de este período, se adhiere a la pared del útero y comienza la formación de la placenta, a este proceso se le conoce como implantación (Rodríguez, 1999).

No existe una conexión directa entre los sistemas circulatorios del embrión y la madre, por lo que el oxígeno y los nutrientes llegan al embrión mediante difusión en las paredes de los vasos sanguíneos de ambos sistemas. Los excrementos del embrión son transportados hacia fuera, a través del sistema circulatorio de la madre (Rodríguez, 1999).

Cuando el embrión llega a su término la hormona Progesterona que mantiene la

preñez, disminuye su concentración en la sangre de la coneja durante la última semana de la gestación y a consecuencia de esa disminución, se produce la secreción de la hormona Oxitocina, secretada por la glándula pituitaria, esta hormona estimula las contracciones musculares del útero y del abdomen, forzando así la salida de los fetos. (Rodríguez, 1999).

PUESTA DEL NIDO

La preparación del nido (figura 10) debe realizarse unos 3 días antes del parto para lo cual se llevará a la hembra a la madriguera y se le coloca paja limpia y seca o cartón. La hembra puede presentar calor 6 - 14 horas después del parto pero no es conveniente servirla en este momento, ella contribuye arrancándose los pelos del vientre y de los flancos para la cama de su cría. Al nacer los gazapos la coneja, los limpia y permanece fuera del nido, solamente entra cuando tiene que alimentarlos (el amamantamiento dura 2-3 min), si el animal se asusta, puede lesionar los gazapos por lo tanto hay que garantizarle tranquilidad, una temperatura ideal y control de corrientes de aire durante todo el período de lactancia (Carvajal, 2001).



Figura 10 Nido de un conejo (<http://soloconejosenanos.mforos.com/>)

PARTO

Cuando se acerca el momento, la hembra permanece echada y apática (Figura 11), y puede que rechace los alimentos durante 1 ó 2 días. El ambiente debe ser tranquilo, y la coneja tiende a parir sin ningún tipo de ayuda, expulsando las crías de una en una durante 4 ó 5 horas. La madre limpia sus crías lamiéndolas y les da de mamar (Yuríco, 2009).



Figura 11 Comportamiento de la coneja preparto.

El parto en las conejas ocurre normalmente durante la madrugada ó temprano por la mañana y le toma en promedio 30 minutos con intervalos de 1 - 5 minutos por gazapo. La coneja corta el ombligo y lame cada gazapo, estimulando así la circulación de sangre en estos. Un parto puede demorarse de 1 - 2 días. Cuando el parto se completa, la coneja ingiere la placenta y los gazapos muertos. Esta es una conducta normal entre los animales ya que los residuos del parto pueden traer depredadores ó servir como medio de crecimiento para microorganismos patógenos (Rodríguez, 1993).

GAZAPOS

Los conejos nacen con los ojos cerrados (los abren a los 9-10 días) (Figura 12) desprovistos de pelo, con 60gr de peso requieren una temperatura superior a los 30 °C, por eso se debe garantizar un nido adecuado, con buen resguardo, de espalda a la dirección del aire y si ocurren muertes se debe retirar para mantener la higiene, determinar causas y tomar medidas. Los gazapos salen del nido alrededor de los 15 días e inician el consumo de alimento (Figura 13), a partir de las 3 semanas duplican su peso y a los 7 días deben destetarse con un peso promedio de 800gr (Dorado *et al.*, 2004).



Figura 12. Gazapo recién nacido (<http://1.bp.blogspot.com>)



Figura 13 Inicio de consumo de alimento (Burzi, 2004)

LACTANCIA

La lactancia dura unos 22 días y la coneja solo entra para amamantar a las crías una o dos veces al día. Cuando termina el periodo de lactancia los gazapos han alcanzado unos 700 a 800 gramos. Se recomienda destetarlos no antes de los 30 días. La coneja tendrá un celo postparto después de 2 a 3 días con altas tasas de preñes (Alvariño, 2007).

CURVA DE LACTANCIA

La secreción láctea de la coneja inicia el día del parto y se mantiene aproximadamente hasta los días 35 y 40. En este período de lactación puede llegar a producir hasta los 8 litros de leche en dependencia de la alimentación que se le suministre. (Ponce de León, *et al.*, 1996).

La curva de lactancia va en ascenso hasta la tercera semana en que se produce el pico de producción, llegando a segregar hasta 240g de leche diariamente entre los días 21 y 24, a partir de este momento, la producción comienza un descenso rápido hasta desaparecer entre los 35 y 40 días (Lebas *et al.*, 1996, Arroita *et al.* 1998; (Figura 14). Es lógico, por tanto, que al segundo o tercer día de lactación, la ubre sea aun de menor tamaño a lo esperado (Harkness *et al.*, 1989).

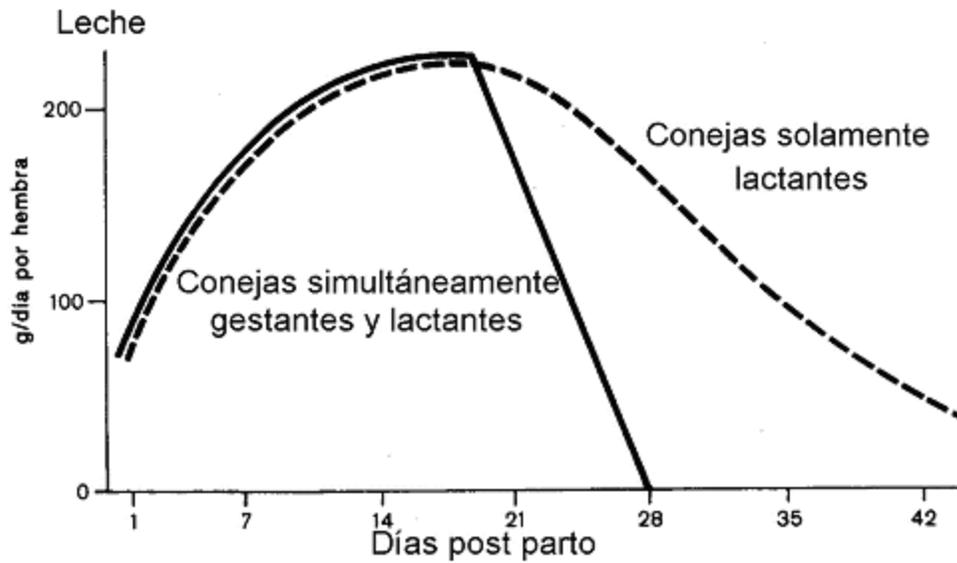


Figura 14 Curva de lactancia (Harkness, *et al*, 1989).

SERVICIO POSTPARTO

El primer servicio posparto se puede realizar a partir del día 0, pero es importante establecer un sistema definido que permita la optimización del tiempo y de las actividades, teniendo las siguientes opciones, montas posparto a los 4 días intensivo, 11 y 18 días semi-intensivo y 25 días o más es extensivo (Zamora, 2009).

CONCLUSIONES

La realización de este manual es de relevancia ya que en la actualidad no contamos con la suficiente información de forma sencilla que reúna los métodos de monta natural, inseminación artificial y transferencia de embriones.

La monta natural es la opción más utilizada por los productores de conejos, sin embargo, la introducción de la IA o la transferencia de embriones, cada día toma mas popularidad por la ventaja de poder utilizar individuos genéticamente superiores de manera mas eficiente.

BIBLIOGRAFIA

1. Alvariño M, y Luciano C. 1993, Control de la Reproducción del Conejo IRYDA, Editorial, Mundi Prensa. [Http://www.conejosyalgom.com/frameset01.htm](http://www.conejosyalgom.com/frameset01.htm) (consultado el 26 Dic 2010).
2. Alvariño M. 2007, Control de la Reproducción en el Conejo. <http://www.agroinformacion.com/leer-contenidos.aspx?Articulo=287> (Consultado el 26 Oct 2010).
3. Arencibia A. D. F., Rosario F. L. A., 2009, Consideraciones Prácticas Acerca de la Calidad del Semen de Conejos Aplicado en Estudios de Toxicología de la Fertilidad. Revista electrónica de veterinaria REDVET, vol. 10, No. 8 ISSN: 1695-7504 <Http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080809/080910.pdf> (consultado 18 Nov 2010).
4. Birchard J., y Sherding R.G. 1994, Manual Clínico de Pequeñas Especies. Copyright by W.B. Saunders Company. p.36
5. Burzi F. P.H., Nuke., 2004, Ciclo Sexual de la Coneja. <Http://www.anacweb.com/modules.php?Name=News&file=article&sid=475> (Consultado 19 Jun 2010).
6. Caro T. W., et. al., 1987, Producción Cunicola Angora, Editorial Andrés Bello p. 28
7. Caravaca R. F.P., Castel G. J. M., Guzmán G. J. Delgado P. L. M. Mena G. Y, Alcalde A.M.J: y. González R. P. 2005. Bases de la Reproducción Animal, Catalogo de publicaciones Universidad de Sevilla, serie manuales universitarios núm. 61. Edición 2003 Reimpresión p. 172
8. Carvajal S.T., 2001, Cunicultura a Pequeña Escala; Corporación Universitaria de Ciencias Aplicadas y Ambientales. <http://virtual.udca.edu.co/es/grupo/g24/web/conejo/index.htm> (consultado 13 Nov 2010).
9. Della V. M. L., 2009, Reproducción: Un Pilar Indispensable para la Producción Cunicola. Cabaña los Sauces, Buenos Aires Argentina articulo (consultado 20 Oct 2010).
10. Díaz M. O. Y Rodríguez P. F.2006, Situación Problemática de la Crianza del Conejo y Principales Características Reproductivas; ICA Instituto de Ciencia Animal. ACPA Asociación Cubana de Producción Animal. <Http://www.monografias.com/trabajos33/crianza-conejos/crianza-conejos.shtml> (Consultado en línea el 29 Junio del 2010).
11. Dorado, A.C.H. Y F. Garcés U.2004, El conejo, una opción familiar. <Http://www.monografias.com/trabajos16/criar-conejos/criarconejos.shtml#GAZAPOS> (consultado 31 Jul 2010).
12. Echeverri, A., 1992. Importancia de la Cunicultura. Agricultura de Antioquia. (Publicación 2008) pagina 13.

13. Gonzales U. R. 2005., Bioestimulación en la Coneja Reproductora. Centro Tecnológico de Inseminación Artificial, S.A.(CENTROTEC)Universidad de León. [Http://www.avicultura.com/docscu/CU2005Feb7-17.pdf](http://www.avicultura.com/docscu/CU2005Feb7-17.pdf) (consultado 28 Jun 2010).
14. Gonzales R. y F. Caravaca R.2007, Producción de Conejos de Aptitud Cárnica. [Http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/09_10_34_Cunicultura.pdf) (consultado 30 de Jun 2010).
15. INTA Balcarce, 2002.(INTA) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. intaba@balcarce.inta.gov.ar [ww.inta.gov.ar/salta/info/documentos/conejos_resumen.pdf](http://www.inta.gov.ar/salta/info/documentos/conejos_resumen.pdf)
16. Lebas, F.; Coudert, P., De Rochambeau, H. Thebault, R. G. 1996. El Conejo Cría y Patología. Ed. FAO. Roma (Italia). P.130.
17. Losada A., y Camacho E., 2007, Manejo Reproductivo en Conejos; Junta de Andalucía. Recetaveterinaria.com » Blog Archive » Manejo Reproductivo en Conejos.mht (consultado el 13 de jun 2010).
18. Rodríguez I. R., 1993. Especialista a/c para carnes. Universidad de Puerto Rico. Reciento Universitario de Mayagüez. Colegio Ciencias Agrícolas p. 33.
19. Roca T. 2008, Inseminación Artificial en Conejos [Http://www.conejos-info.com/articulos/inseminacion-artificial-en-conejos](http://www.conejos-info.com/articulos/inseminacion-artificial-en-conejos) (consultado el 20 Junio del 2010)
20. Rodríguez P. H. I., 1999, Aspectos Reproductivos de los Conejos, PDF especialista a/c ganadería para carnes, Universidad de Puerto Rico [Consultado 10 de Julio de 2010].
21. Roca TG. 2009, Inseminación Artificial en conejos Revista Freagas No. 35 Enero – Diciembre 2009. P.28.
22. Rosell J.M. 2000, Enfermedades del conejo, Tomo II, Enfermedades, Ed., Mundi Prensa, Madrid, 598, p. [Http://www.conejosyalgomas.com.ar/articulos026.asp?Ootkey=474&ootest=6](http://www.conejosyalgomas.com.ar/articulos026.asp?Ootkey=474&ootest=6)
23. www.institutomarques.com/fiv_transferencia_embriones.htm (consultado el 11 de Diciembre de 2010).
24. Winkelmann J. y Lammers J. H., 1996, Enfermedades de los Conejos, Editorial Acribia, S. A de C. V. p. 36
25. Yurico, 2009, Asistiendo al Parto de una Coneja. [Http://chaclacayo.com/articulos/mascotas/141-asistiendo-al-parto-de-una-coneja.html](http://chaclacayo.com/articulos/mascotas/141-asistiendo-al-parto-de-una-coneja.html) (Consultado el 29Jun del 2010).
26. Zamora F. M. M., 2009.Manejo en Cunicultura, Cunicultura De la FESC-UNAM. <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r48069.PDF> (Consultado el 25 Nov 2010) p.1-6