

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL



Sistema de producción por banda en la industria cunícola

Por:

Karla Olett Ceballos Ruedas

MONOGRAFIA

Presentada como requisito para obtener el título de

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México

Diciembre 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Sistema de producción por banda en la industria cunícola

Por:


Karla Olett Ceballos Ruedas


MONOGRAFIA


Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


Dr. Silvestre Moreno Avalos
Presidente


MC. Aracely Zuniga Serrano
Vocal


MC. Gerardo Arellano Rodríguez
Vocal


MC. Carlos Raúl Rascón Díaz
Vocal suplente


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2023

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Sistema de producción por banda en la industria cunícola

Por:


Karla Olett Ceballos Ruedas

MONOGRAFIA

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA


Aprobada por el Comité de Asesoría:




Dr. Silvestre Moreno Avalos
Asesor Principal



MC. Gerardo Arellano Rodríguez
Coasesor



MC. Aracely Zúñiga Serrano
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Diciembre 2023

Agradecimientos

Mi mayor agradecimiento es con Dios por darme la fuerza de continuar, por darme las herramientas para poder iniciar, realizar y concluir con esta etapa profesional.

Agradezco enormemente a mi madre por impulsarme y darme su aliento para no desistir en mi carrera universitaria, que sin sus consejos y apoyo esto no sería posible, gracias por ser mi mejor amiga, mi mejor apoyo, simplemente por ser mi mejor en todo, gracias por seguir luchando conmigo en cada paso y decisión que tomo, gracias por dar ese esfuerzo que sólo una madre como tú, sabes dar por sus hijos.

A mi compañero de vida Hugo, por acompañarme y estar siempre conmigo en cada paso que doy.

Quiero agradecer a mis compañeros de clases, Javier Carrillo, Cecilia Elizarrarás, Mariana Contreras, Armando Cervantes y Cuate Cárdenas, por ser unos compañeros y amigos extraordinarios, por siempre hacer muy divertidas las clases que tomábamos juntos, gracias a Gaby Cárdenas por siempre impulsarme a dar lo mejor de mí en cada clase y enseñarme que se puede trabajar bajo cualquier circunstancia. Gracias a Rosita Andrade, por ser tan buena amiga y siempre darnos casa a Cecy, Zoé y a mí.

Gracias a mi amiga incondicional y hermana adoptiva Karina Calzada por estar siempre en cada momento de mi vida.

Y especialmente agradecer a mi mejor amiga Cecilia de la Rosa por ayudarme a ser mejor persona y acompañarnos como familia y estudiantes.

Quiero agradecer a mi familia completa por ser un apoyo e inspiración en la vida, a mi abue que, sin sus estirones de oreja necesarios, no sería la persona que soy.

A mi padre por darme la vida e inspirarme a ser mejor, siempre.

Gracias mi asesor principal y querido amigo el Dr. Silvestre Moreno Ávalos, por la alegría, confianza y motivación durante la carrera y especialmente en este proceso.

Gracias a la MC. Citlally Moreno Villeda que, por su gran ayuda y amabilidad este proceso se concluye de una manera extraordinaria.

Finalmente quiero agradecer a mi Alma Terra Mater que ha sido mi hogar desde que tengo memoria y por ser tan noble y leal con toda mi familia y sobre todo conmigo.

Dedicatorias

Dedico mi carrera completa a mi madre, por su ejemplo, amor y tenacidad. Por su apoyo incondicional en mi vida completa pero especialmente en mi vida universitaria y profesional ya que, sin el mismo, este logro no se estaría llevando a cabo, gracias por recordarme el sentido de la vida y por quien debo seguir luchando todos los días de mi vida.

Dedico gran parte de este logro a mi compañero de vida Hugo, por ser el apoyo que necesité para poder terminar mis estudios.

Dedico también este logro a mi primer amor, mi hijo Fernando por acompañarme en mi carrera y ser tan paciente en mis clases y todas las horas que pasábamos en nuestra universidad.

Por último, y muy especialmente dedico la conclusión de este proceso de titulación a mi pequeño Samuel que me ha impulsado a seguir adelante para tener y darnos un mejor futuro a la familia completa.

ÍNDICE

Agradecimientos.....	i
Dedicatorias	ii
Resumen.....	vi
I.- Introducción.....	1
II.- Domesticación de la especie.....	2
III.- Características de la especie	4
3.1.- Razas y función zootécnica	4
3.1.1.- Alimentación	6
3.1.2.- Reproducción y manejo	7
3.1.3.- Comportamiento y reacción en producción	7
3.1.4.- Aspectos a favor de la especie	9
IV.- La cunicultura en México	9
V.- Particularidades digestivas en el conejo	11
5.13. Glándulas anexas.	17
5.1. Cecotrofia	19
5.1.1. Primer ciclo de digestión	19
5.1.2. Segundo ciclo de digestión o nocturno	20
5.2. Requerimientos nutricionales	21
VI. Definición del manejo en bandas	22
6.1. Tasa de ocupación.....	23
6.2. Relación macho por conejas	23
6.3. Tasa de reposición de reproductores.....	24
Productividad esperada	24
VII. Sistema de manejo en bandas.....	24
7.1. Realización de actividades en manejo en bandas	25
7.1.1. Servicio o cubrición: Día 1	26
7.1.2. Palpación: 10-14 días	26
7.7.3. Colocación de nidales: Día 28	27
7.7.4. Partos: Día 31	27
7.7.5. Revisión de camadas.....	27

7.7.8. Nuevas cubriciones.....	29
7.8. Los beneficios y los inconvenientes del sistema de manejo de bandas.....	30
7.8.1. Ventajas.....	30
7.8.2. Desventajas	30
Referencias	32

Índice de tablas y cuadros

<i>Figura 1 Distribución aproximada de las dos sub-especies parápatridas de conejo salvaje</i>	2
<i>Figura 2 Monedas acuñadas en la época de Adriano y Laeliano (emperadores nacidos en la península) en las que figuraban personificaciones de Hispana como una dama sentada y un conejo a sus pies</i>	3
<i>Tabla 1 Razas características de cada fin productivo</i>	6
Descripción de aspectos productivos (SEDARPA, 2011).....	7
<i>Tabla 2 Características más importantes de las diferentes partes del aparato digestivo del conejo (Gálvez, 1985)</i>	11
<i>Ilustración 1. Composición dentaria del conejo</i>	13
<i>Tabla 3. Capacidad relativa de las distintas proporciones del aparato digestivo de diversas especies (%)</i>	15
<i>Ilustración 2. Sistema digestivo del conejo</i>	14
<i>Ilustración 3. Ciclo digestivo. Proceso de la cecotofia</i>	19
<i>Tabla 4 Calendario de montas según el sistema (Roca, 2006)</i>	25
<i>Figura 3 Estructura temporal de una banda de conejas (Blumetto, 2002)</i>	26
<i>Tabla 5 Tipo de sistema y su manejo</i>	29

Resumen

El conejo es una especie de la familia de lagomorfos el cual fue adaptado y domesticado a lo largo de la historia, durante años esta especie ha abastecido a las poblaciones de alimento, en vida silvestre se encuentra en el fondo de la cadena alimenticia siendo la principal presa para innumerables depredadores. Esta especie cuenta con una prolificidad favorable y una conversión alimenticia rentable para producción.

El sistema de producción en banda es implementado para favorecer la producción contante y abastecer las necesidades del mercado.

Cabe destacar la importancia de establecer un sistema de bioseguridad y sanidad completamente efectivo, debido a que este sistema está centrado en realizar el manejo en un lugar cerrado y cualquier índice de introducción de algún patógeno, puede ser fatal para la unidad de producción cunícola.

Palabras clave: Cunicultura, *Oryctolagus cuniculus*, Lagomorfos, Reproducción, Cría

I.- Introducción

La carne de conejo es una fuente de proteína animal muy valorada para la dieta humana por ser una carne blanca, magra, importante fuente de proteínas, ácidos grasos poliinsaturados, un buen equilibrio de Omega 3 y 6, baja en sodio y rica en potasio, vitaminas y minerales, entre otras cualidades. El consumo per cápita en México es de apenas 100 gramos (ANCUM, 2010).

El proceso de producción el cual implica crianza, reproducción y engorda de conejo es denominado como cunicultura, el cual tiene la finalidad de obtener productos y subproductos de calidad con menor inversión. La cunicultura es una actividad ganadera no tradicional muy interesante desde el punto de vista productivo y económico, ya que los requerimientos de inversión inicial son relativamente bajos, hay un ciclo de rotación corto y existe un mercado interno potencial (INDESOL, 2010).

Con el sistema de manejo tradicional, en la unidad de producción cunícola actividades de manejo como palpaciones, cubriciones, etc., se realizan diariamente, por ende, la atención en partos se realiza todos los días en jaulas separadas. Con lo anterior, se concluye que en este tipo de sistema no hay una organización adecuada. En cambio, el sistema de manejo en bandas ofrece una organización la cual consiste determinar días para realizar el manejo como; cubriciones, palpaciones, nidales, partos, destetes etc. De esta manera los trabajadores no hacen todos los días todas las actividades (Leyun e Iruretagoiena, 1992).

Los objetivos básicos del manejo en bandas incluyen reducir la fuerza laboral y mejorar la eficiencia del trabajo. Esto se debe a que, además de promover la producción ganadera al minimizar estresores en los animales (González, 2004).

II.- Domesticación de la especie

A los conejos, como ya se mencionó, lo que los distingue de otros mamíferos domésticos es su gran capacidad para convertir los alimentos. Las diferencias en los métodos de reproducción son igualmente grandes. Mientras que la domesticación de especies grandes (vacunos, ovinos, porcinos) y pequeñas (aves) de interés para la ingeniería animal se remonta a tiempos prehistóricos, la domesticación de los conejos se remonta como máximo a principios del milenio (FAO, 1996). Los primeros en atestiguarlo por escrito fueron los fenicios, que visitaron todos los puertos del Mediterráneo, y el número de conejos observados fue tan grande que llamaron a la costa levantina de la península ibérica la “tierra de los conejos” SHEFAN-IM, una vez latinizado, parece haber sido el origen del nombre Hispana, del que se deriva el nombre moderno España (Camps, 1994).

En primer lugar, el conejo europeo o ibérico es el único ancestro actualmente reconocido del conejo doméstico, originario de la zona sur de la Península Ibérica

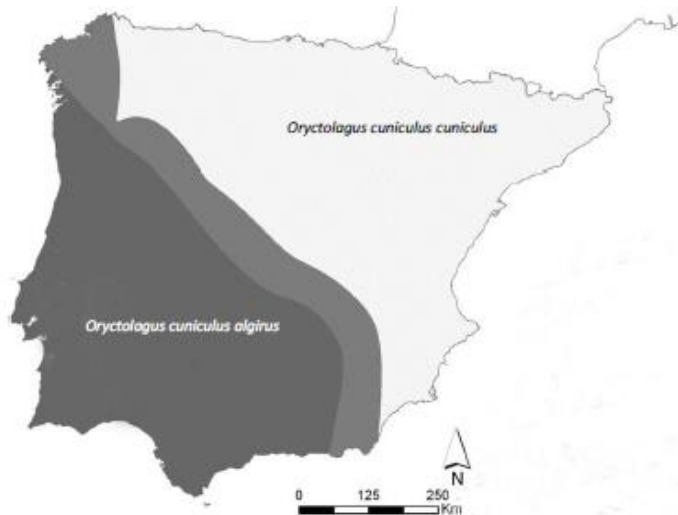


Figura 4 Distribución aproximada de las dos sub-especies parápatridas de conejo salvaje

durante el Pleistoceno medio, lo que lo convierte en el único miembro del género *Oryctolagus*, que consta de dos subespecies *O. cuniculus algirus* distribuida al Sur-occidental de la Península Ibérica, y *O. c. cuniculus* por el Nordeste de la Península (Figura 1), y se estima que la divergencia con la subespecie anterior

dio origen a 1.8 millones de años, y se cree que es el origen del conejo doméstico (Carneiro *et al.*, 2011). Desde el último periodo de la edad de piedra la ubicación geográfica de esta especie se distribuyó hasta el sur de Francia con el retroceso de la última glaciación (Queney *et al.*, 2001).

El conejo es probablemente una de las especies más jóvenes domesticadas hace unos 14 siglos y es el único mamífero domesticado de origen europeo, con poblaciones que se extendían hasta la Península Ibérica y Francia cuando se inició el proceso de domesticación, que era casi limitado. A pesar del carácter reciente de



Figura 5 Monedas acuñadas en la época de Adriano y Laeliano (emperadores nacidos en la península) en las que figuraban personificaciones de Hispania como una dama sentada y un conejo a sus pies

este evento, existe debate sobre cuándo y dónde se llevará a cabo. Hay registros (Figura 2) que se remontan a la actividad romana de la Península Ibérica en el siglo uno antes de cristo. Los conejos fueron criados durante la ocupación romana de la Península Ibérica en el primer siglo aC. Los conejos se crían para obtener carne. Sin embargo, dado que no parece existir ningún programa de apareamiento selectivo, algunos autores no consideran que éste sea un proceso de domesticación (Carneiro *et al.*, 2011), considerando la verdadera domesticación (que resultó en la domesticación y cierta selección de animales productivos), ocurrió en un monasterio francés en el año 600 dC (FAO, 1996; Clutton-Brock, 1999).

Los conejos domésticos actuales incluyen razas y estirpes locales (Rochambeau, 1998), con diversas características externas, existiendo más de 200 razas a nivel mundial (Whitman, 2004), con grandes diferencias en forma y tamaño corporal, tipo y color de piel, longitud de las orejas o comportamiento, son mucho más diferentes que los de sus parientes salvajes (ASEMUCE, 2015).

III.- Características de la especie

Los conejos domésticos (*Oryctolagus cuniculus*) son mamíferos pequeños que pertenecen a la familia *Leporidae*. Los conejos se caracterizan por tener un pelaje marrón grisáceo y una cola corta con interior blanco, poderosas patas traseras para correr y orejas grandes (aunque más pequeñas que sus primos *Lepus*).

Categoría	Taxa
Reino	Animalia
Subreino	<i>Eumetazoa</i>
Rama	<i>Bilateria</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Subfilo	<i>Vertebrata</i>
Superclase	<i>Gnathostomata</i>
Clase	<i>Mamalia</i>
Orden	<i>Lagomorpha</i>
Genero	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>Cuniculis</i>

Tabla 6 Taxonomía del conejo

Sin embargo, hay que tener presente que cada conejo recibe características únicas de la raza. En esta especie no existe el dimorfismo sexual, y desde los adultos, juveniles y crías son iguales a excepción del tamaño (Gálvez & Salvador, 2017).

3.1.- Razas y función zootécnica

Existen alrededor de 90 variedades de razas de esta especie las cuales se han clasificado según el fin zootécnico, piel, pelo, especies exóticas, mascotas y la principal que es la producción de carne:

Carne

<p>Nueva Zelanda</p>	<p>De origen americano, desciende del blanco americano y del angora. Es de color blanco, posee ojos rojos redondeados y compactos, los machos son de tamaño mediano con un buen desarrollo muscular, que alcanza un peso ideal de 4.5 kg, mientras que las hembras pueden llegar a medir hasta 49.5 cm y alcanzar los 5 kg.</p>	
<p>California</p>	<p>Es una raza relativamente nueva, procede del cruce del Himalayo, el Chinchilla estándar y el Nueva Zelanda, se adapta a diferentes climas y es muy prolífico, se caracteriza por los ojos de color rosa-rojo y su cuerpo de color blanco con las patas, cola, orejas y hocico de color negro. Su cuerpo es corto, pero relleno y musculoso con lomos muy carnosos, el peso ideal para un macho es de 4.5 kg, y para la hembra de 4.7 kg.</p>	 
<p>Gigante de Flandes</p>	<p>Es la raza más grande que se conoce, llegan a pesar 5.4 kg los machos y 6.7 kg las hembras; el color típico es el gris, pero también existen en color blanco y negro.</p>	




Piel		
Chinchilla	Se caracteriza por una piel de color gris ceniza y orejas de color oscuro con borde negro en el exterior y azul claro en el interior; es una raza pequeña con pesos entre 2 y 3 kg.	
Pelo		
Angora	Es el prototipo de las razas productoras de pelo. Es una raza de tamaño mediano y de cabeza pequeña que se caracteriza por un crecimiento rápido tanto del cuerpo como del pelo, cuyo peso promedio alcanza los 3.5 kg.	 

Tabla 7 Razas características de cada fin productivo

3.1.1.- Alimentación

Los conejos comen una amplia variedad de alimentos: verduras, forrajes, frijoles y legumbres, moras, bayas de saúco frescas y diversas verduras y frutas. Además de utilizar concentrados con alto valor nutricional, también deben ser granulados para evitar problemas respiratorios provocados por los concentrados en polvo. Los conejos comen más durante la noche que durante el día, por lo que se deben utilizar muchas hojas durante la noche; además, el agua fresca y limpia también es indispensable, especialmente para las conejas que están a punto de parir, de lo contrario, el conejo será comido durante el parto. y no se producirá suficiente leche (Campos, 2008).

Las necesidades alimentarias de los conejos secos, reproductores, machos y hembras jóvenes son de 90 gramos de concentrado al día, además del pienso

verde. Las mujeres embarazadas deben recibir 140 g de concentrado; a partir de la tercera semana de edad 60 g adicionales por cometa (Campos, 2008).

3.1.2.- Reproducción y manejo

A los tres meses de edad, tanto machos como hembras son fisiológicamente capaces de reproducirse, pero en granjas intensivas, donde se requieren animales bien desarrollados, se recomienda esperar hasta que las hembras alcancen unos 3,5 kg y los machos unos 4 kg antes de reproducirse. En términos generales debe haber un macho por cada 10 hembras, abarcando una hembra cada dos días, apareándose dos veces y un promedio de ocho crías por madre (Campos, 2008).

3.1.3.- Comportamiento y reacción en producción

Descripción de aspectos productivos (SEDARPA, 2011):

Calidad proteica nutricional	Baja en grasa, sodio y colesterol. Enriquecida con aminoácidos y alta en proteína
Uso zootecnico	Carne, pelo, orina, piel y heces.
Sedentario	Tamaño por nido: 0.45 – 0.65m c/nido.
Alimentación	Herbívoro a base de vegetales y alimentos fibrosos.
Actividad cecal, desarrollo del ciego	Consumo de fibra, digestión a base de cecotofía
Heces duras	Bajos niveles humedad, lo cual facilita el diagnostico de diarreas
Hábitos crepusculares	Alimentación de día y partos nocturnos.
Sumamente nervioso	No agresivo, animal que se estresa facilmente

Muy sociable	Facilita su manipulación.
Territorial	Este aspecto ayuda a definir el manejo reproductivo.
La hembra forma nidos (en galerías)	Requiere de madriguera para el parto.
El macho es muy precoz	Debe intentar montar a hembra inmediatamente.
La hembra puede detener el parto	Por estrés, reiniciándolo 36 horas después.
Poco instinto maternal	Facilita el manejo de la camada.
Canibalismo o abortos por estrés.	Cantidad y calidad de alimento y agua al momento del parto.
Bajo consumo de alimento	De 100 a 200g. En función del comedero y el bebedero.
Alta fecundidad	De 4 a 8 partos por año.
Alta prolificidad	6 a 12 crías por parto, en función de la raza.
Salto hacia atrás	Si el semental “se cae” durante la monta = copula efectiva.
Rápido crecimiento	Edad a sacrificio 1.8 a 2.2 kg de peso vivo (PV): de 60 a 90 días.
Vida productiva	2-3 años en función de la intensidad de aprovechamiento.

Periodo de gestación	30 + 2 días.
Rendimiento de canal	55 a 60%
Primer celo posparto	6 horas.
Madurez sexual	18 semanas (4.5 meses) en función de la raza.
Frecuencia de utilización del macho	1 servicio diario o 2- 3 cada 3 días; 1 servicio diario o 2- 3 cada 3 días;

3.1.4.- Aspectos a favor de la especie

Esta especie animal tiene los siguientes aspectos positivos:

- Alta fecundidad (alto número de crías por nacimiento). Una hembra puede producir unos 100 kilogramos de carne (carne viva) al año, lo que supone 25 veces su propio peso corporal.
- Ciclo de producción corto. Estas hembras pronto comienzan a reproducirse. Apenas ocho meses después de su nacimiento, ya está listo para su producción y comercialización. Para el engorde, los animales alcanzan el peso comercial en apenas dos meses y medio después del nacimiento. Este hecho, combinado con el anterior, y el aumento del precio de la carne, hacía que se pudieran obtener buenos ingresos en un corto periodo de tiempo.
- Su pequeño tamaño facilita su manejo y requiere sólo una pequeña superficie para esta actividad (1,5-2 m²/hembra). ✓ Animales monogástricos. Esto es beneficioso para la alimentación, lo que se puede solucionar alimentando con piensos compuestos completos.

IV.- La cunicultura en México

En México el conejo (*tochtli*, palabra náhuatl que significa liebre) se consume desde tiempos prehispánicos; sin embargo, se sabe que la especie fue introducida al país por colonos españoles (Mendoza, 2001). A nivel nacional la cunicultura ha

ido creciendo paulatinamente y se reconoce como una actividad ganadera sin tecnología de producción y sin antecedentes que permita la producción, reproducción y control económico, por lo que aún se considera una actividad menor. Comparar con otras especies de producción con registros más completos y precisos (Acevez, 2019). Por otro lado, a pesar del lento desarrollo tecnológico de la actividad cunícola, la tasa de crecimiento promedio anual (TACM) es de 7,3%, cifra superior al crecimiento económico reportado a través del PIB, donde las entidades toman en cuenta las condiciones climáticas y de mercado, el país. La región central muestra mayor potencial productivo (SAGARPA, 2003). Según datos del Sistema Producto Cunícola Edomés, esta entidad es líder nacional en la producción de carne de conejo, con un inventario de 65,000 animales, una producción cárnica de aproximadamente 54,600 toneladas y aproximadamente 1,500 familias dedicadas a la producción de carne de conejo. a este evento. La región con mayor producción y ventas es el oriente (SADER, 2015).

Puebla, Morelos, Tlaxcala, Ciudad de México, Guanajuato, Querétaro, Michoacán, Hidalgo y Jalisco son estados que destacan en la producción cunícola (SADER, 2016).

Para los pequeños productores ubicados en zonas marginales, la cunicultura es una excelente opción para generar buenos ingresos con una mínima inversión. Además, la producción de conejos tiene grandes ventajas porque su ciclo de gestación es corto, sólo 31 días, y alcanza la edad de mercado a las ocho o diez semanas de edad; su fertilidad y tasa de reproducción son muy altas, y cada camada puede parir de ocho a diez semanas. Con 12 gazapos, pueden nacer hasta siete en un año. Su producción no requiere de mucho espacio y su alimentación puede basarse en piensos. Con el fin de fortalecer esta cadena productiva e incluir a los cunicultores organizados e independientes dentro de cualquier ámbito legal y de esta manera darle mayor representatividad y capacidad de gestión a los principales eslabones, se creó hace ocho años el Comité del Sistema de Productos Cunícolas. Dado que una alimentación nutritiva es una necesidad para el bienestar personal y la salud pública, los representantes del

comité promueven el consumo de carne de conejo entre el público en general, ya que la carne de conejo está al alcance de la mayoría de las personas (SADER, 2016).

Promover la producción y el consumo de carne de conejo es importante porque es un 20% más barata que la carne de vacuno, contiene entre un 20% y un 25% de proteínas, es muy digerible y baja en grasas y colesterol. La carne de conejo es tierna y deliciosa, rica en vitamina B, proteínas y sales minerales y apta para diversas dietas (SADER, 2012).

V.- Particularidades digestivas en el conejo

Gracias a la publicación de estudios relacionados a la función digestiva de esta noble especie se han encontrado particularidades en el conejo (De Blas *et al.*, 2002). En este animal, el sistema consta de una serie de órganos que se pueden dividir en dos categorías, algunos están alineados y constituyen el aparato digestivo y otras las glándulas que cumplen funciones en el mismo (González, 2004). El tracto digestivo consta de la cavidad oral, faringe, esófago, estómago, intestino delgado (duodeno, yeyuno e íleon), ciego (válvula o saco ileocecal, cuerpo y apéndice), intestino grueso (colon proximal, colon distal y recto) y ano. La longitud total del tracto digestivo de un conejo adulto (4-4,5 kg) o subadulto (2,5-3 kg) es de 4,5-5 m. Las glándulas adyacentes como las glándulas salivales, el hígado y el páncreas también forman parte de este sistema (FAO, 1996).

Tabla 8 Características más importantes de las diferentes partes del aparato digestivo del conejo (Gálvez, 1985)

Órgano	Peso (g)	Longitud (cm)	Contenido (g)	MS del contenido (%)	pH
Estómago	20	-	90-100	17	1.5-2.0

Intestino delgado	60	330	20-40	7	7
Ciego	25	40	199-120	20	6
Apéndice cecal	10	13	1	-	-
Colon	30	140	10-30	-	-
Colon proximal	-	50	-	20-25	6.5
Colon distal	-	90	-	20-40	-

La cavidad bucal exprime y mastica los alimentos, cuenta con: labios, dientes, lengua y paladar para cumplir dicha función. Las funciones de esta cavidad son (González, 2004):

- **Prevención alimentaria:** Acción realizada principalmente por los incisivos, lengua y labios.
- **Masticación:** Actividad delegada directamente a la dentición, que se produce mediante movimientos laterales o laterales de la mandíbula.
- **Salivación:** acción de mezclar y humedecer los alimentos para su posterior deglución. Los conejos tienen un labio superior característico conocido como hendido y uno inferior redondeado. El hendido da como resultado una apertura de boca pequeña y una movilidad tremenda. Los conejos tienen dientes muy

distintivos: sus incisivos son tan afilados como el diésel y sus dientes son muy fuertes.

Detrás de los incisivos existe un espacio interdental llamado fisura interdental, debido a que estos animales no tienen caninos, detrás de los caninos se encuentran premolares y molares, su fórmula dental es la siguiente:

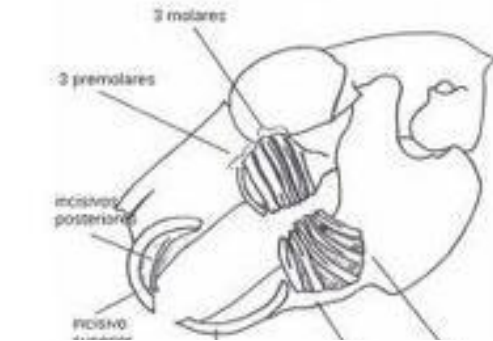


Ilustración 4. Composición dentaria del conejo

$$2(I \ 2/1; \ C \ 0/0; \ PM \ 3/2; \ M \ 3/3) = 16/12 = 28$$

La lengua es grande, con papilas gustativas en la base y papilas de diferentes tamaños.

El paladar se caracteriza por dos partes, una rígida y otra conocida como gasa palatina.

La faringe forma un anillo de músculos que, al contraerse, elevan la glotis y permiten tragar los alimentos en consecuencia.

El esófago es el órgano encargado de conectar la faringe al estómago transportando el alimento (FAO, 1996).

El estómago es un órgano de forma de bolsa grande con una capacidad de 40 a 50 cm³. El saco cardiaco tiene paredes finas y el antro pilórico es una mucosa glandular con paredes algo más gruesas. Las paredes de este órgano son relativamente finas y tienen poca musculatura, lo que es una característica distintiva de la especie.

Los dos segmentos del estómago tienen funciones fisiológicas claras: el antro pilórico sirve de estómago glandular o secretor, y la zona cardis, sirve como reservorio. En la edad adulta el conejo presenta contenido gástrico constantemente, que se incorpora a los 55 y 90 gramos de contenido que se someten a la función gástrica. Los alimentos, el agua de bebida y los cecotrofos forman el contenido

estomacal, siendo uno de ellos premiado según la hora del día. El contenido gástrico tiene una humedad del 81 al 83 % y un pH de aproximadamente 2,5.

Debido a que la mayor parte de la musculatura de la pared del estómago del conejo es escasa, siempre hay una determinada cantidad de alimento en su estómago. En otras palabras, cuando el animal come, el alimento entra en su estómago, e impulsa el contenido existente en él y conduce a la parte muscular cercana del píloro. En ese momento, ocurren contracciones que llevan una parte del contenido del estómago al duodeno. Cuando el alimento entra al estómago se incorpora con el líquido gástrico (que contiene ácido clorhídrico) y la enzima pepsina, que disminuyendo las peptonas por acción proteica (Gálvez, 1985; González, 2004).

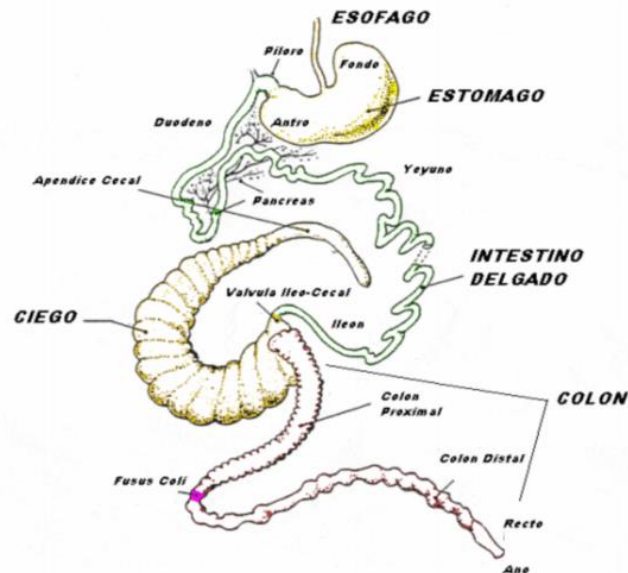


Ilustración 5. Sistema digestivo del conejo

En conejos adultos, el intestino delgado se encuentra en un conducto tubular de paredes lisas que tiene una longitud de 2 o 3 metros y un diámetro de 1 cm. Está compuesto por tres partes: duodeno, yeyuno e íleon. Su camino comienza en el píloro y llega a la glándula íleocecal. Los conductos secretores del hígado y del páncreas desembocan en este lugar. El intestino delgado lleva a cabo tres funciones fundamentales (FAO, 1996; González, 2004):

- Recibe enzimas del jugo pancreático y genera líquido entérico o intestinal, con contenido enzimático. Estas enzimas contribuyen a la digestión final de las proteínas y descomponen carbohidratos en componentes más sencillos en el duodeno.
- Aprovecha los alimentos digeridos y los transporta a los nutrientes al sistema circulatorio. • Gracias a la función peristáltica que hace que el contenido no digerido pase al ciego.

El ciego representa una porción individualizada del intestino grueso, que termina en el apéndice tubular, que no tiene salida y tiene un volumen mayor de 250 a 600 centímetros cúbicos. Estructuralmente tiene tres partes o divisiones: el cuerpo, el apéndice y el saco o válvula ileocecal. La longitud total es de 30 a 50 centímetros, están dispuestos en forma de espiral y tienen una apariencia cóncava. El cuerpo del ciego es gris y el apéndice es blanco (González, 2004).

El estómago del conejo es de 6 a 12 veces más grande que su estómago, lo que lo convierte en un órgano crucial que puede representar hasta el 33% de su sistema digestivo total. El conejo tiene una diferencia biológica significativa (Galvéz. 1985).

Tabla 9. Capacidad relativa de las distintas proporciones del aparato digestivo de diversas especies (%)

	Caballo.	Vaca.	Conejo.	Cerdo.
Estómago.	9	71	34	29.2
Intestino delgado.	30	19	11	33.5
Ciego.	16	3	49	5.6
Colón.	45	8	6	31.7

La válvula íleocecal permite que el ciego obtenga alimentos del intestino. El peristaltismo es un tipo de movimiento que se encuentra en la motricidad del ciego. La parte cecal del intestino se contrae cada 10 minutos de 10 a 15 veces, durante el consumo de alimento, las contracciones tienen la capacidad de doblarse con frecuencia e inhibirse después de ingerir alimento. Los movimientos del ciego homogeneizan el contenido y lo someten a una variedad de fenómenos bioquímicos y biológicos (Gálvez, 1985; FAO, 1996; González, 2004).

Los tres componentes principales del contenido cecal son la microflora, las secreciones digestivas y los alimentos (De Blas, 2002):

- El alimento que proviene del intestino delgado entra al ciego, como materia rica en proteínas, celulosa y otros componentes. Una parte importante del ciego está formada por productos celulolíticos, ya que estos materiales no son indigestibles para el órgano debido a la falta de enzimas celulolíticas. Los microorganismos que producen estas enzimas destruyen la celulosa, liberando nutrientes específicos que el animal puede utilizar en un segundo ciclo de digestión.
- La liberación de sustancias digestivas es insignificante porque dependen parcialmente de las enzimas intestinales en el interior del ciego. El apéndice produce un fluido alcalino con un pH de 7,8 a 8,0.
- La microflora es una variedad de microorganismos que normalmente se reproducen en este órgano. El gazapo al nacer no tiene bacterias en su sistema digestivo, pero al primer día de vida, los primeros gérmenes ingresan a través de los pezones de la madre y el pelo del nido.

El intestino grueso se puede dividir en tres partes según su estructura (Gonzales, 2004):

- Válvula de íleocecal componente que conecta el intestino delgado, ciego y colon. Es rica en vasos linfáticos y tiene forma de cúpula convexa.

- El colon proximal: Mide 6 cm y tiene hendiduras; con estructura y contenido parecido al ciego y alimento fermentado.
- El colon distático. Es alargado, tiene una mucosa de células cúbicas abundante en glándulas mucígenas y tiene un aspecto lineal sin abolladuras. Es posible que la cubierta de cecotrofos sea el moco generado en esta sección.

El intestino grueso desempeña un papel crucial en reabsorción de agua y creación de heces, ya que la humedad del contenido se reduce gradualmente a medida que avanza. Las paredes de esta sección intestinal pueden reabsorber aproximadamente el 40% del agua que ingresa al órgano (FAO, 1996; González, 2004).

El trabajo del recto consiste en fragmentar las heces y reabsorber la mayor cantidad de agua posible, ya que recibe el contenido fecal del colon con una humedad del 50 al 60 por ciento, mientras que expulsa los desechos con una cantidad del 15 al 18 por ciento. El resultado de las contracciones del recto, es la expulsión rítmica de las heces en forma de bola (FAO, 1996).

5.13. Glándulas anexas.

Salivales. El propósito de su trabajo es producir saliva, que impregna y humedece los alimentos para facilitar su deglución.

Hígado. Glándula responsable de metabolizar las sustancias absorbidas por el intestino y de la segregación de bilis. Además, conserva oligoelementos, minerales y vitaminas. Por favorecer la actividad enzimática del páncreas y del intestino, alcalinizar el medio y emulsionar grasas, disminuir la tensión superficial y tener una ligera acción laxante, la secreción biliar desempeña un papel importante en la digestión.

Páncreas. Las enzimas que produce el jugo pancreático son vertidas al intestino a través del conducto pancreático para que se digiera. La tripsina, la amilasa, la lipasa,

la carboxipeptidasa y otras enzimas son las enzimas más importantes, que juegan un papel importante en la asimilación de los alimentos.

(Gálvez, 1985; FAO, 1996; González, 2004).

5.1. Cecotrofia

El sistema de redigestión de alimentos de los conejos y las liebres se conoce como cecotrofia. Estos animales consumen cecotrofos, también conocidos como heces blandas, que aportan un 15 % de su necesidad diaria de proteína, además de vitaminas y minerales (De Blas *et al.*, 2002).

5.1.1. Primer ciclo de digestión

La cecotrofia comienza cuando el conejo tiene acceso a alimentos sólidos. Según González (2004), este alimento ingresa a la cavidad oral pasando al estómago por del esófago, se expone al proceso digestivo. Después de pasar por allí, se convierte en lo que se conoce como bolo alimenticio.

Después, a través del píloro el material ingresa al duodeno, debido al movimiento muscular de las paredes del antro pilórico y al empuje del alimento consumido más tarde. Continúa la digestión de los nutrientes a través de la acción enzimática de los jugos entéricos, pancreáticos y biliares.

Las porciones posteriores del intestino delgado reciben el material no digerido. A partir del yeyuno, este material se espesa y su proporción en agua disminuye al 86-88%, y disminuye aún más en el íleon al 80-85%. El pH de este ambiente alcalino varía de 7,5 en el duodeno a 8 en el íleon (FAO, 1996; González, 2004).

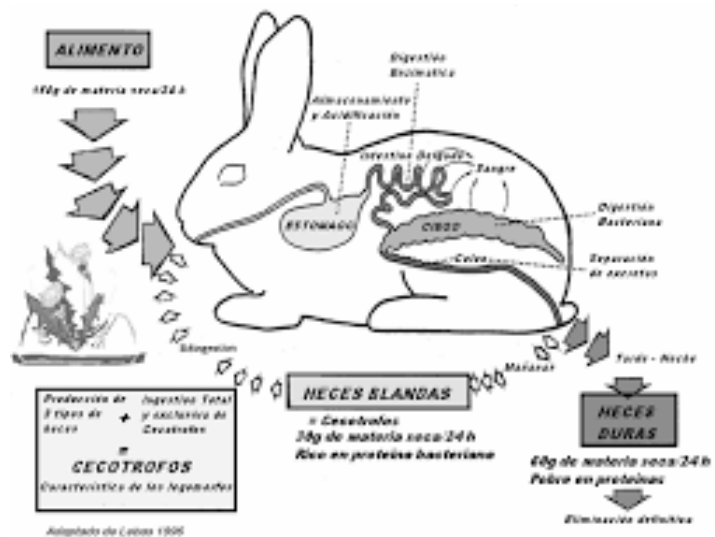


Ilustración 6. Ciclo digestivo. Proceso de la cecotrofia.

El alimento ingresa al ciego a través de la válvula íleocecal, donde se fermenta por medio de microorganismos durante alrededor de 12 horas. Después de esto, el contenido digestivo sale hacia el intestino grueso, particularmente al colon proximal,

donde se deshidrata, concentra y segmenta, formando pequeñas bolitas más blandas que las heces normales (De Blas, 2002; González, 2004).

El proceso digestivo antes mencionado generalmente ocurre durante el día, concluyendo el primer ciclo de digestión o ciclo diurno (De Blas, 2002).

5.1.2. Segundo ciclo de digestión o nocturno

En la noche, el conejo extrae las sustancias del ano con su boca, evitando que caigan al suelo, y las consume sin mascar, iniciando así el segundo ciclo de digestión. El conejo come una cantidad de cecotrofos que equivale aproximadamente un tercio de la capacidad total del estómago. Como resultado de la ingestión de alimento el reservorio alimenticio que se encontraba en el estómago es impulsado a el área pilórica y luego sigue el proceso anteriormente mencionado (González, 2004).

Los cecotrofos, gracias a la función tapón de la mucina, pueden mantener su función microbiana en el interior del estómago durante aproximadamente seis horas. Después de esto, las vitaminas, proteínas, minerales y AGV se liberan a través de los jugos digestivos, ingresando al área pilórica para ser procesados por la digestión gástrica con el resto de la ingesta. Después, pasan al duodeno, donde continúa la digestión enzimática (González, 2004).

A diferencia del primer ciclo digestivo, el proceso por el intestino grueso es muy lento, lo que hace que las heces pierdan humedad y se transformen en heces duras de forma esférica, carentes de valor nutritivo, son expulsadas durante el día bajo las jaulas. Todo ocurre la misma noche en que se toma (FAO, 1996; De Blas, 2002).

Aunque la cecotrofía podría ocurrir en el transcurso del día, comúnmente los conejos lo hacen de noche, por ello este proceso fisiológico pasa inadvertido en la mayoría de los casos (De Blas, 2002).

5.2. Requerimientos nutricionales

Las cantidades mínimas de nutrientes que deben estar presentes en la dieta de los conejos para que puedan desarrollarse y reproducirse normalmente se conocen como necesidades nutricionales o requerimientos nutricionales (FAO, 2010).

Los requerimientos de nutrientes de los conejos están influenciados por la fisiología del tracto digestivo. Los conejos tienen fermentación microbiana en el ciego y consumen el contenido cecal (cecotrofia). El consumo de cecotrofos proporciona una fuente de proteína microbiana, así como un suministro adecuado de todas las vitaminas B. Estas cifras de requisitos son provisionales; en muchos casos, no están bien respaldadas por datos. La investigación sobre la nutrición de los conejos ha sido bastante limitada en comparación con la de la mayoría de las otras especies domésticas (Cheeke, 2005).

Uno de los temas que sigue despertando interés y es el objetivo de investigación de muchos grupos europeos es el estudio de las diferentes materias primas contenidas en la alimentación de los conejos y sus efectos sobre la digestión, la fermentación cecal, el crecimiento y la mortalidad. Falcão-e-Cunha *et al.*, (2004) estudiaron los efectos de la adición de alfalfa deshidratada, salvado de trigo y pulpa de remolacha, sin o con aceite de girasol (reemplazando un 6% de almidón), sobre la digestibilidad aparente de los alimentos, la fermentación de los alimentos y el crecimiento de conejos jóvenes en seis dietas de homofibras (33% FDN). Los piensos con pulpa de remolacha tuvieron una mayor actividad pectinolítica y celulolítica, así como una mayor digestibilidad fecal aparente de energía y FND que los piensos con alfalfa (el 76,3% y el 58,4%, respectivamente) en comparación con los piensos con alfalfa. El pienso con salvado de trigo demostró la mayor actividad xilanolítica, con valores de digestibilidad de energía intermedios del 71,9% y FND del 23,0%, respectivamente. La adición de aceite de girasol aumentó la digestibilidad de todos los nutrientes entre un 3% y un 5%, especialmente la digestibilidad de las grasas del 70% al 90%, y disminuyó la concentración de ácidos grasos volátiles (del 43,7% al 90%). 39,9 mmol l⁻¹), contenido de FND (10 a 8,6 g) y actividad pectinolítica y celulolítica del contenido cecal. Aunque, cuando

los animales fueron alimentados con pienso que contenía alfalfa, la ingesta y desarrollo fueron mayores, pero el índice de conversión respecto a los otros dos tratamientos empeoró (3,42 salvado de trigo y 2,80 pulpa de remolacha), por el grado de digestión del pienso que contenía alfalfa (Nicodemus, 2005).

Los principales problemas nutricionales, contrario a lo que se pudiera pensar, no se asocian con deficiencias o desequilibrios de nutrientes específicos, sino con alteraciones de la función digestiva (enfermedad entérica) asociadas con factores de la dieta o con maloclusión dental (Carpenter y Kolmstetter, 2000), enteritis (Church *et al.*, 2002), obesidad (Carpenter y Kolmstetter, 2000) y salmonelosis (SEDARPA, 2011).

VI. Definición del manejo en bandas

El término "manejo en bandas" se refiere a un conjunto de métodos de manejo que se utilizan en la cunicultura y que se aplican al mismo tiempo, o en el mismo día, a un grupo específico de conejos. El objetivo es sincronizar a un número de conejas que realizarán el ciclo de producción por la respectiva etapa, ya que todas deberán ser palpadas el mismo día, colocadas en el nido el mismo día, paridas el mismo día y destetadas al mismo tiempo sus gazapos (Anónimo, 1997). Dicho sistema ha sobrevenido como respuesta a la necesidad de mejorar los márgenes y la cada vez mayor complejidad de las técnicas de sobreocupación (Leyún e Iruretagoiena, 1992b). La simultaneidad de celo por parte de un gran número de conejas hace que sea necesaria una mayor cantidad de machos para la monta natural. La Inseminación Artificial (IA) es frecuentemente asociada con el manejo de bandas, ya que reduce e incluso elimina la presencia de machos en el manejo. Ya mencionamos que las hembras tienen ovulación inducida, lo que significa que se requiere un estímulo específico para que se libere la hormona luteinizante (LH), que es responsable de provocar la dehiscencia folicular. Este ocurre naturalmente en la montaña durante el cortejo del macho. La aplicación de una hormona exógena es

la única opción disponible cuando se utiliza IA porque dicho estímulo no existe (Oliva et al., 2017).

Todas las decisiones técnicas, tienen la finalidad de optimizar el sistema de producción respecto a la ecuación económica. Para el manejo reproductivo el encargado de esta área debe identificar con claridad cada contexto productivo cuándo, debido a la escala, se debe sacrificar la máxima productividad individual alcanzable mediante el sistema de presentación espontánea de celo y monta natural, en favor de una mayor organización y optimización de la mano de obra que permite el manejo en bandas (Oliva et al., 2017).

Cuando se planea una granja nueva o la adaptación a manejo en bandas de una existente, es necesario establecer una serie de criterios de gestión (Vega, 1993):

6.1. Tasa de ocupación.

Indica la cantidad de conejos que se producirán por cada 100 jaulas de parto. La tasa de ocupación máxima se puede obtener dividiendo el tiempo entre los partos por coneja entre los días de uso de la jaula de parto.

Ejemplo:

50 días de intervalo/35 días de uso de jaula x 100= 143%

En la práctica, con 7 días de parto a cubrición se obtienen de 7-7.5 partos por coneja y año.

365 días año/7.3 partos/coneja año = 50 días

6.2. Relación macho por conejas

Un macho por cada ocho a diez hembras para el ritmo de dos cubriciones por semana si se usa la monta natural, pero si se usa la inseminación artificial cada macho puede servir para preñar entre 50 y 100 hembras. Sin embargo, esta última práctica solo es recomendable en planteles donde el número de hembras reproductoras supera a 100, además de requerir de manera indispensable, la inducción de la ovulación de las conejas con el uso de agentes hormonales, y la sincronización del celo en las hembras (aunque esta actividad no es considerada indispensable para la realización de esta herramienta biotecnológica) (Choque-López y Durán, 2021).

6.3. Tasa de reposición de reproductores

Las conejas que serán reproductoras se alojan en una jaula por separado a las 10 semanas, las cuales se cubren a las 17 semanas y a las 21 semanas pasan a la jaula de parto con 28 días de gestación. La reposición anual planificada es de 120% y un 10% mensual. Con respecto a las jaulas de parto, se determina la cantidad de jaulas de reposición necesarias de la siguiente manera:

Productividad esperada

$$1.43 \text{ conejas} \times 1.20 \text{ tasa de reposición anual} \times [11 \text{ semanas } (21-10) / 52] = 0.363 \text{ jaulas de reposición por jaula de parto.}$$

Se prevén 52 gazapos destetados por coneja obtenidos de la siguiente manera.

$$7.3 \text{ partos/coneja y año} \times 8.5 \text{ nacidos vivos/parto} \times (1-0.15 \text{ mortalidad}) = 52 \text{ gazapos destetados - año.}$$

Proceso de engorde

Para lograr un peso promedio de 2 kg por gazapo, se requieren entre 63 y 70 días de vida en condiciones climáticas típicas y con la genética y dieta más común. Se adoptan 5.5 semanas de engorde.

Días de gestación necesarios para colocar el nidal y la duración de la lactancia

Los días de uso de la jaula de parto se calculan con ambos parámetros, 3 antes del parto y 32 durante la lactancia, lo que da como resultado 35 días.

VII. Sistema de manejo en bandas

Los servicios en un criadero se organizarán de la siguiente manera:

- Banda Única: El mismo día se inseminan todas las conejas del criadero.
- Banda cada 21 días: Dos grupos de conejos (con inseminación) se separan cada 21 días. Cada tres semanas las tareas de manejo se repetirán y el servicio se realiza una vez cada tres semanas.

- La banda quincenal se reúne en tres grupos cada catorce días (es recomendable la inseminación), cada dos semanas se repiten las actividades de manejo y en la tercera semana no se realizan.
- La banda semanal comienza cada semana formando seis grupos (con machos o inseminación), y las tareas se repiten. con 25 días a cubrición posparto, o 4,11,18.

Cada banda tendrá un intervalo de semanas y días de ciclo según el día de cubrición por parto (Choque-López y Durán, 2021):

- Sistema intensivo: la montaña ocurre entre los 1 y 4 días posteriores al parto. La coneja no tiene anestro postparto, por lo que esto es posible.
- Sistema semiintensivo: la montaña ocurre entre los diez y doce días posteriores al parto. La coneja no tiene anestro de lactancia, lo que permite esto.
- Sistema semiextensivo: la monta ocurre a los 18 a 19 días después del parto.
- Sistema extensivo: una vez que la coneja ha destetado, comienza la monta.

Tabla 10 Calendario de montas según el sistema (Roca, 2006)

Monta posparto	Días del ciclo	Semanas entre monta	Sistema
A los 4 días	35	5	Intensivo
A los 11 días	42	6	Semi-intensivo
A los 18 días	49	7	Semi-intensivo
A los 25 días	56	8	Extensivo

7.1. Realización de actividades en manejo en bandas

A partir del día de cubrición existen días y trabajos definidos. Se inicia eligiendo los días de cobertura; los lunes y viernes son los únicos días en los que no hay partos durante el fin de semana. En base a la guía de buenas prácticas en producción de

carne de conejo (2017) se explican más a detalle todas las etapas que se deben realizar y los tiempos de las mismas:



Figura 6 Estructura temporal de una banda de conejas (Blumetto, 2002)

7.1.1. Servicio o cubrición: Día 1

El macho monta sobre las hembras para aparecer y luego lleva a la coneja a la jaula del macho. Si el celo de la coneja está presente la monta ocurre de inmediato. Después del apareamiento, la hembra se cambia a la jaula nuevamente. Si el conejo no monta a la coneja durante los cinco minutos, se recomienda cambiar de semental.

La receptividad de la hembra en el momento de la montaña se puede aumentar administrando 16-25 UI de PMSG intramuscular dos días antes de la montaña.

7.1.2. Palpación: 10-14 días

Entre los días 10 y 14 después de la cubrición, se puede confirmar la gestación mediante palpación abdominal; en días posteriores, se puede realizar un aborto. Se registra la fecha de preparación del nido en caso de gestación para que se pueda planificar el parto en los próximos días. En caso de que la coneja arroje un resultado negativo a la palpación, es decir que no esté preñada se decidirá entre agregarla a lista de espera o entregarla a otro macho de manera inmediata.

La falta de fertilidad puede ser causada por problemas tanto en el conejo como en la coneja y por una variedad de causas:

- Ausencia de ovulación.
- Presencia de ovulación, pero sin oocitos fertilizados.
- Se realizó la fertilización, sin embargo, se produce fallecimiento temprano de los embriones o dificultades para implantarlos en el útero.
- La implantación se produjo, pero el feto falleció temprano.

- Para determinar si una hembra debe ser eliminada del plantel reproductor, se deben registrar los errores en la ficha de cada reproductor.
- Se recomienda eliminar una coneja cuando acumule tres resultados de preñez negativos consecutivamente, especialmente si está con diferentes conejos.

7.7.3. Colocación de nidales: Día 28

Para facilitar el parto y la preparación de la cama del nido por parte de la hembra, coloque el nido en la jaula. También se agrega un material que la hembra no puede ingerir, como paja o viruta de madera no tratada, tres o cuatro días antes del parto. La hembra corta el cabello y lo coloca en su boca con el material para mantener el ambiente tranquilo y sin estrés.

7.7.4. Partos: Día 31

El parto debe ocurrir en un ambiente tranquilo. El técnico a cargo actúa cuando la coneja sale del nido y descansa en la jaula, ya que es poco común ayudarla. Verifique si el parto se llevó a cabo, calcule la cantidad de crías después de nacer, saque la placenta y los muertos, deje el nido bien protegido y con suficiente cama para el siguiente día y cierre la puerta. Al manipular los gazapos, se debe extremar la precaución cuando la madre esté en la jaula después lactar.

7.7.5. Revisión de camadas

Luego del parto, las acciones que se deben llevar a cabo incluyen cerrar la puerta del nido, retirar crías muertas y placenta, conteo y registro de crías vivas y muertas y finalmente acomodar a los gazapos como los coloco la coneja: las ultimas tres indicaciones se repiten diariamente.

Para el control diario el técnico encargado del área verificara que el nido tenga suficiente material de cama, mezclado con pelo y renovado si es necesario. Es crucial mantener la temperatura adecuada en el nido, especialmente en verano e invierno. De lo contrario, en algunos casos será necesario retirar el cabello del nido.

La temperatura en el nidal debe ser de 30 a 35 °C al nacimiento y durante los primeros días. El control se llevará a cabo diariamente, eliminando cadáveres, verificando la salud de los gazapos vivos y, si es necesario, cambio de material.

Las causas de muerte en nidos pueden ser diversas, debiendo identificarse cada una de ellas si se dan de manera individual o grupal. El abandono de la cama durante la lactancia puede ser causado por la madre (falta de leche, golpes, mal de patas) o por la falta de agua (y, en muchos casos, por cambios bruscos de temperatura).

Si este porcentaje se corresponde con un período prolongado (un año, por ejemplo), se puede considerar normal un índice de mortalidad del 12 al 18% durante este lapso. A pesar de que en la práctica se pueden registrar tasas de mortalidad del 25 al 30%.

En las estirpes de cría, es necesario adoptar a 12 gazapos por camada, ya que las camas más numerosas tienen una mayor tasa de mortalidad. Las camadas de 7 a 10 gazapos tienen el índice de mortalidad más bajo.

La hembra amamanta a sus crías una vez cada 24 horas, durante la mañana, es mejor entrar siempre en el mismo horario al criadero solo para abrir los nidales y, así evitar un estrés a la madre.

Posteriormente a la lactancia, se cierran y revisan los nidos, en el caso de que los gazapos se muestren inquietos y sin el estómago dilatado por el consumo de leche, se revisan los nidos y se revisan las estructuras mamarias de la hembra para descartar algún signo de matitis etc.

La retirada de nidales se realiza el día 25, y el destete a día dos de cubrición, esta acción se le conoce como el separar a las crías de la madre, y así los gazapos comienzan a recibir alimentos sólidos, en ocasiones se realiza el “desmadre”, cuando los gazapos permanecen en la misma jaula y la coneja se retira de las crías lo que les evita un mayor estrés.

La separación permanente de los gazapos de sus madres ocurre entre los 28 y 35 días después del parto, generalmente a los 28 días. La separación se lleva a cabo de manera única y simultánea en la camada de la madre; si la coneja no está

gestando, su producción de leche aumenta, por lo que es necesario prestar especial atención a las mamás al retirar la cama.

Después del destete, los gazapos suelen ser llevados a jaulas de crecimiento y engorda, pero la madre también puede ser trasladada a otra jaula (desmadre).

7.7.8. Nuevas cubriciones

Los gazapos se extraen de la madre a los 25 días y se extraen muy tarde a los 32 días. La duración típica es de 28 días.

El destete tendrá lugar entre los 25 y 29 días si la madre ha sido cubierta y preñada el mismo día del parto (ritmo intensivo). Si la madre ha quedado preñada 10 a 12 días después del parto (ritmo semi-intensivo), el destete tendrá lugar entre los 26 y 30 días, con mayor frecuencia el 28 o 28 días después del parto.

Tabla 11 Tipo de sistema y su manejo

Ritmo	Servicio (Días posparto)	Destete (Días posparto)
Intensivo	1-4	25-29
Semi-intensivo	10-12	26-30

El destete puede realizarse entre los 28 y 32 días si la hembra ha quedado preñada hacia los 20-25 días después del destete (en caso de las primeras montas, con resultado negativo). A partir de ahora, no tiene interés en prolongar la lactancia y no es recomendable que los gazapos estén con la madre.

Si la camada es muy grande, el destete se puede extender durante más días que los señalados anteriormente.

Después del destete/desmadre, los gazapos pasan a la etapa de engorde.

Durante el traslado, se realiza un control de su estado sanitario y se eliminan los gazapos poco desarrollados y débiles.

Se eliminan los gazapos poco desarrollados y débiles durante el traslado y se revisa su estado de salud.

7.8. Los beneficios y los inconvenientes del sistema de manejo de bandas

Así como en todo, este sistema presenta sus respectivas ventajas y desventajas, mismas que Vega (1993) y Colin (1992) exponen:

7.8.1. Ventajas

Las principales ventajas son de orden técnico (mayor número de gazapos vendidos por jaula de maternidad) y económico (más rápida amortización de edificios e instalaciones). Permite, además:

- Una organización más racional del trabajo.
- Eliminar las operaciones de manejo los sábados y los domingos.
- Disminuir los desplazamientos por la explotación.
- Aplicar programas de alimentación y/o profilácticos específicos de cada estado reproductivo.
- Realizar con mayor comodidad la práctica de "lactación controlada".
- Extremar el control de los animales y realizar con mayor orden las operaciones de eliminación, adopción, etc.
- Una más correcta higiene de la explotación al realizar una limpieza de la jaula tras el destete, colocando a cada coneja en una jaula limpia para el siguiente parto.

7.8.2. Desventajas

- En un importante número de casos supone una reorganización de la explotación, haciéndose necesaria la sustitución de huecos de maternidad por plazas de gestación.
- Se incrementa el tiempo destinado a la limpieza de jaulas.
- Requiere una mayor manipulación de los animales (Traslados con un carrito).
- Exige un almacenamiento de animales en el momento de realizar transferencias.

- En determinados días de la semana hay una fuerte concentración de trabajo.
- Es muy laborioso en los casos en que existe de continuo un problema de baja fertilidad porque exige una gran transferencia de animales, aunque, por otra parte, constituye la única forma de obtener unos datos técnicos aceptables en este tipo de explotaciones.

Referencias

- Aceves, M. R. (2019). Análisis económico de la producción cunícola en la región de los Volcanes del Estado de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del Estado de México.
- ASEMUCE (2015). Historia, caracterización y situación actual del conejo Antiguo Pardo Español. Universidad de Madrid.
- Asociación Nacional de Cunicultores de México (ANCUM) (2010). Prospectiva.
- Bixquert, M., & Gil, R. (2005). Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de conejo. Carne de conejo: Equilibrio y salud. *Rev. Cient. Nutr.*, 1, 7-11.
- Campos, S. G. (2008). Conceptos básicos de cunicultura. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica.
- Camps, J. (1994). Lugar de origen del conejo. *Cunicultura*, 19(108), 0073-80.
- Carneiro, M., Afonso, S., Geraldes, A., Garreau, H., Bolet, G., Boucher, S., Tircazes, A., Queney, G., Nachman, M. W. & Ferrand, N. (2011). The Genetic Structure of Domestic Rabbits. *Mol. Biol. Evol.*, 28: 1801-1816.
- Carpenter, J. W. & Kolmstetter, C. M. (2000). Nutrición clínica en pequeños animales. Colombia: Editorial Inter-Médica.
- Cheeke, P. R. (2005). Applied animal nutrition. EE. UU: Pearson.
- Church, D. C., Pond, K. R. & Pond, W. G. (2002). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. México: John Wiley & Sons.
- Clutton-Brock J. 1999. *A natural history of domesticated mammals*. Cambridge: Cambridge University Press. Pp. 179-181.
https://books.google.com.mx/books?id=cgL-EbbB8a0C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=true

- Cury, K., Martínez, A., Aguas, Y. & Olivero, R. (2011). Caracterización de la carne de conejo y producción de salchicha. *Revista Colombiana de Ciencia Animal* 3: 269-282.
- De Blas, J. C., García, J. & Carabaño, R. (2002). Avances en nutrición de conejos. *Boletín de cunicultura*, (122), 6-16.
- Falcão-e-Cunha, L., Peres, H., Freire, J. P., & Castro-Solla, L. (2004). Effects of alfalfa, wheat bran or beet pulp, with or without sunflower oil, on caecal fermentation and on digestibility in the rabbit. *Animal Feed Science and Technology*, 117(1-2), 131-149.
- FAO. (1996). *El conejo. Cría y patología*. Colección FAO: Producción y sanidad animal.
- FAO. (2010). Conejos. México: Trillas.
- Fuentes, P. F., Mendoza, Y. R., Rivera, R. R. & Vara, M. M. (2010). Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: conejo. Lima: Ministerio de Salud.
- Gálvez, B. L. & Salvador, M. A. (2017). Conejo—*Oryctolagus cuniculus* (Linnaeus, 1758).
- Gálvez, J. F. (1985). Importancia de la fisiología digestiva del conejo en la estimación de las necesidades nitrogenadas. *Cunicultura*, 10(55), 0079-89
- González, M. R. (2004). *Cunicultura: La ciencia del conejo*. México: UABC.
- González, R. P. & Caravaca. R. F. (2007). Producción de conejos de aptitud cárnica. En: *Sistemas ganaderos en el siglo XXI*. España: Universidad de Sevilla.
- INDESOL (2010). Manual de cunicultura. Disponible en <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cría%20de%20Animales/Manual%20de%20Cunicultura.pdf>

- INDESOL (2010). Manual de cunicultura. Disponible en <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cría%20de%20Animales/Manual%20de%20Cunicultura.pdf>
- Jandete, D. H., Martínez, C. M. & Gálvez, L. C. (2020). Zootecnia cunícola. Disponible en https://fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_10_zootecniacunicola.pdf
- Mendoza, B. (2001). Situación de la cunicultura en México. *Lagomorpha*. 117: 60-68.
- Nicodemus, N. (2005). Resumen de los estudios publicados relacionados con la nutrición del conejo desde septiembre de 2004 hasta la actualidad. *Boletín de cunicultura*, (140), 42-53.
- Queney, G., Ferrand, N., Weiss, S., Mougél, F. & Monnerot, M. (2001). Stationary distributions of microsatellite loci between divergent population groups of the European rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). *Mol. Biol Evol.*, 18: 2169–2178.
- Romero, V. R. (2014). Manejo reproductivo en una granja de conejos. Disponible en: http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx/images/libros/manual_de_manejo_reproductivo_en_una_granja_de_conejos.pdf
- SADER (2012). El Estado de México primer lugar en producción y consumo de conejo. Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura%7Cedomex/es/articulos/el-estado-de-mexico-primer-lugar-en-produccion-y-consumo-de-conejo>
- SADER (2015). El Estado de México, primer lugar en producción de conejos. Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura%7Cedomex/articulos/el-estado-de-mexico-primer-lugar-en-produccion-de-conejos-138004>

SADER (2016). Todo sobre la producción de carne de conejo. Disponible en <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/conoce-todo-sobre-la-produccion-de-carne-de-conejo>

SAGARPA (2003). Alianza para el campo programa estratégico de investigación, transferencia y adopción de tecnología agroalimentaria: Programa estratégico para el desarrollo de la cunicultura en México: Producción, transformación y comercialización del conejo, Tlaxcala, México.

SEDARPA (2011). Manual para la crianza de conejos. Veracruz, México.

Shimada, M. A. (2003). Nutrición animal. México: Trillas.