



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

MANUAL PARA EL CUIDADO Y MANTENIMIENTO DEL
CONEJO COMO ANIMAL DE COMPAÑÍA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICA
VETERINARIA Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

MARA Yaeli Yáñez Sosa

Asesores:

M en C Miguel Ángel Martínez Castillo

MVZ EMCV (FS) Ricardo Itzcóatl Maldonado Reséndiz



Ciudad Universitaria, Cd. Mx. a de 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

Para mi papá, quien me incentivó para que entrara a la UNAM empezando por el CCH y después a la carrera. Fuiste mi motivación para llegar hasta donde me encuentro ahora. Sé que estarías muy orgulloso de mí.

Para mi mamá, que no dejó que me rindiera y siempre me mostró su apoyo en todo este trayecto.

Son mi ejemplo a seguir.

¡Los amo!

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer particularmente a mis asesores M en C Miguel Ángel Martínez Castillo y MVZ EMCV (FS) Ricardo Itzcóatl Maldonado Reséndiz, quienes contribuyeron en esta tesis ofreciendo información, proporcionando su ayuda para lo que me hiciera falta y siempre mostraron una gran disposición para resolver cualquier duda que tuviera.

A mi jurado, por dedicar su tiempo para revisar y corregir mi trabajo, enriqueciéndolo con sus observaciones y conocimientos. Les agradezco su atención porque con sus observaciones me encaminaron a realizar una investigación más completa.

Singularmente agradezco a mi mamá y a mi papá porque me enseñaron que no me debo rendir y que, si empiezo algo, siempre debo de terminarlo. Gracias por todo lo que han hecho por y para mí.

A mi pareja Arturo porque constantemente me alentaba cuando más lo llegué a necesitar y compartía mis logros y mis preocupaciones, gracias por estar a mi lado durante toda la realización de este escrito.

Un agradecimiento muy especial a mis mejores amigos Adrián y Andrea porque siempre que lo requerí me ayudaron y me facilitaron todas las fotos que les solicité.

Y a mis demás amigos y familia porque estuvieron al pendiente de mí, brindando su cariño y apoyo incondicional.

Por último, a la Universidad Nacional Autónoma de México, de la cual me siento muy orgullosa de formar parte.

En esta grandiosa institución adquirí innumerables conocimientos, hice amistades, conocí profesores que nunca olvidaré, viví increíbles experiencias y tuve todas las facilidades para terminar la carrera a pesar de la pandemia.

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
REVISIÓN SISTEMÁTICA	5
Capítulo 1. Características anatómo-fisiológicas elementales del conejo doméstico (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	6
a) Sistema tegumentario.....	7
b) Aparato digestivo.....	12
c) Aparato respiratorio	23
d) Aparato cardiovascular.....	25
e) Aparato reproductor	26
f) Aparato urinario	31
g) Aparato locomotor	35
Capítulo 2. Constantes fisiológicas y datos biológicos más importantes	37
a) Datos biológicos básicos de los conejos domésticos	38
b) Hemograma.....	42
c) Bioquímica.....	44
d) Urianálisis.....	47
Capítulo 3. Razas disponibles en México y su utilización como animales de compañía	49
a) Razas enanas	50
b) Razas pequeñas	54
c) Razas medianas.....	60
d) Razas gigantes.....	67
Capítulo 4. Etología básica	72
Capítulo 5. Requerimientos de alojamiento	86

Capítulo 6. Necesidades alimenticias y nutricionales.....	94
a) La cecotrofia como estrategia nutrimental complementaria de los conejos	94
b) Requerimientos nutrimentales de los conejos	97
Capítulo 7. Medicina Preventiva. Cuidados específicos.....	111
a) Medicina preventiva.....	111
b) Cuidados específicos	116
c) Antibioterapia	117
Capítulo 8. Principios de Medicina Geriátrica.....	121
Capítulo 9. Calidad de vida y evaluación del momento adecuado para la eutanasia	123
a) Calidad de vida.....	123
b) Eutanasia	125
ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	130
REFERENCIAS	132

RESUMEN

YÁÑEZ SOSA MARA YAELI. Manual para el cuidado y mantenimiento del conejo como animal de compañía (bajo la dirección de: M en C Miguel Ángel Martínez Castillo y MVZ EMCV (FS) Ricardo Itzcóatl Maldonado Reséndiz).

Este trabajo es consecuencia de una revisión bibliográfica exhaustiva de diferentes fuentes para obtener información relativa al cuidado y mantenimiento del conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) como animal de compañía, misma que se presenta en forma de manual para que el médico veterinario zootecnista disponga de información organizada, sintetizada y útil que le permita atender al conejo de manera apropiada en la clínica veterinaria.

En el escrito se profundiza en las características anatomo-fisiológicas del conejo doméstico, así como en los datos biológicos más importantes; se mencionan las razas más comunes en México de esta especie y sus particularidades principales; se realiza un análisis sobre su comportamiento adecuado e inadecuado dentro y fuera de su hábitat natural; se hace una recopilación de los requerimientos de alojamiento y la necesidad de que exista enriquecimiento ambiental y un espacio adecuado para su bienestar; asimismo, se considera que la nutrición del conejo es uno de los aspectos más importantes para prevenir enfermedades o malestares de cualquier tipo; se lleva a cabo una búsqueda de los cuidados específicos de esta especie que abarcan desde la medicina preventiva hasta la medicina geriátrica; y por último se efectúa una evaluación acerca de la calidad de vida del conejo y en qué circunstancias se debe de considerar aplicar la eutanasia y la manera de enfrentar esta situación tan difícil para el propietario. Es importante hacer notar que el presente trabajo constituye solo la primera, de dos partes, y que, al complementarse, generará un manual completo que pretende comprender todos los

aspectos importantes de la atención clínica del conejo doméstico como animal de compañía.

Palabras clave: *Conejo, anatomía, fisiología, datos biológicos, razas, animal de compañía, etología, alojamiento, enriquecimiento ambiental, nutrición, médico veterinario, medicina preventiva, geriátrica, calidad de vida, bienestar animal, eutanasia.*

INTRODUCCIÓN

Si bien el propósito más importante de la crianza de conejos en muchos países lo constituye la producción de carne, en varias regiones del mundo también los reproducen para la obtención de pieles de excelente calidad y para la generación de pelo que permita hilarlo y confeccionar prendas de vestir termoisolantes muy eficientes; asimismo, es significativa también su reproducción para utilizarlos como animales de laboratorio dentro de sus tres áreas sustantivas: investigación, docencia y constatación de calidad de productos farmacéuticos; (Martínez Castillo, 2019) cabe destacar que el conejo es el animal de laboratorio más utilizado sólo después del ratón y de la rata. Además, en algunas sociedades urbanas el conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) está siendo integrado gradualmente como animal de compañía (Lennox, 2008; Jenkins, 2010; Ritzman, 2014; Martínez Castillo, 2016; Vivas Matos, Aranda Cirerol and Gutiérrez Ruiz, 2018). En Estados Unidos y en Canadá, así como en muchos países europeos es innegable el crecimiento acelerado que ha tenido la generación y la demanda de las razas tradicionales y nuevas de conejo como animales de compañía. Actualmente en esos países, así como en el nuestro y en algunos de América Latina existen veterinarios especializados en la atención de conejos como animales de compañía y la necesidad de sus servicios es cada vez mayor (Lennox, 2008; Jenkins, 2010; Ritzman, 2014).

El conejo como animal de compañía se convierte en un miembro más de la familia y, como tal, debe ser atendido para satisfacer sus necesidades elementales, y más (Vivas Matos, Aranda Cirerol and Gutiérrez Ruiz, 2018). Es importante hacer notar que la atención clínica del conejo de compañía ha generado un desencuentro entre el MVZ asesor y productor de carne de conejo y el MVZ especialista en pequeñas especies. Súbitamente, en una sociedad como la nuestra, el conejo como animal de compañía demanda cuidados y atención que el gremio en general no puede conferir. Un conejo destinado al abasto vivirá de 70 a 90 días en una granja y, si se le confiere el ambiente, la alimentación y los cuidados necesarios será sano todo el tiempo que permanezca vivo; un conejo como animal de compañía podría vivir 10 años o más,

y entonces demandará cuidados, tratamientos médicos y asesoría especializada, lo cual, también conlleva a un dilema práctico de carácter ético: si el MVZ, que carece de conocimientos relativos a la especie, deberá procurar la atención del conejo enfermo de acuerdo con su criterio médico y a sus recursos disponibles o francamente deberá rechazar al paciente ante la evidente falta de conocimientos para hacerlo de manera correcta. Por esta razón, no es apropiado que algunos veterinarios intenten el tratamiento de conejos enfermos y por lo tanto lo mejor sería remitir el caso. Desde luego existen excepciones: médicos veterinarios zootecnistas responsables y verdaderamente interesados y estudiosos de la especie, por lo que atienden a los conejos de compañía de manera adecuada, pero desafortunadamente no es lo más común. Paulatinamente en las grandes ciudades el conejo se ha comenzado a integrar a la sociedad más como un animal de compañía, que como animal de consumo, es necesario que el MVZ se prepare profesionalmente para atender sus necesidades y cumpla su responsabilidad con ética, de manera equivalente a como atiende a los perros y a los gatos (Martínez Castillo, 2016). En México, es relativamente escasa la disponibilidad de información clínica con respecto al conejo como animal de compañía, pero la necesidad de su atención profesional en este sentido se está incrementando día con día.

REVISIÓN SISTEMÁTICA

Para tratar de contribuir en la atención clínica de conejos en los hospitales, consultorios y clínicas de pequeñas especies se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva y como resultado se elaboró este “Manual para el cuidado y mantenimiento del conejo como animal de compañía”. Dicho manual consta de dos partes y nos permite disponer de información específica sobre la especie, tal como sus características anatomo-fisiológicas elementales, sus principales datos biológicos, sus constantes fisiológicas, las razas disponibles, sus requerimientos de alojamiento, sus necesidades alimenticias y nutricionales, sus cuidados específicos y la valoración de su calidad de vida para considerar el momento adecuado de tomar la decisión para aplicar la eutanasia. Es importante mencionar que a nivel internacional existe información bajo esta perspectiva, el conejo como animal de compañía, puesto que tal cual es considerado en muchos países europeos, en Canadá y en los Estados Unidos de América, pero que, en países como el nuestro, la transición del conejo como animal de producción a animal de compañía está aún en proceso especialmente en las grandes ciudades. Por esta razón es necesario consultar la bibliografía internacional disponible, organizarla apropiadamente y presentarla en un formato de fácil acceso para que el MVZ especialista en pequeñas especies pueda hacer uso de ella cuando lo considere pertinente.

Capítulo 1. Características anatomo-fisiológicas elementales del conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*)

Literalmente, lagomorfo significa “en forma de liebre”. Por mucho tiempo los animales, ahora pertenecientes al orden *Lagomorpha* (Cuadro 1), fueron considerados roedores, pero en 1912, Gridley reconoció varias características diferenciales. Básicamente los conejos son animales altriciales, crepusculares, herbívoros estrictos, que habitan únicamente a nivel del suelo, y que poseen múltiples características que los diferencian de los demás mamíferos (Warren, 2002; J. Brotóns and Blasco, 2004; Bradley Bays, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Cousquer, 2008; Vennen and Mitchell, 2009; Lowe, 2010; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019).

Cuadro 1. Clasificación taxonómica del conejo doméstico (Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Martínez Castillo, 2019)

Reino	<i>Animalia</i>
Clase	<i>Mammalia</i>
Orden	<i>Lagomorpha</i>
Familia	<i>Leporidae</i>
Género	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

Que los conejos sean animales altriciales significa que nacen con un grado de inmadurez tal que necesariamente requieren los cuidados maternos y la protección ante el ambiente adverso. También son clasificados como animales crepusculares, lo cual significa que manifiestan mayor actividad física y acentuada disposición a la alimentación durante el ocaso del día (el crepúsculo) o al principio del día, durante el alba. Los conejos nacen con los párpados cerrados, con los oídos ocluidos y sin pelo (Figura 1), son ectotérmicos, y poseen un sistema termorregulador muy limitado, que irá madurando conforme crezcan (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Maldonado

Reséndiz and Portillo, 2007; Fanjul and Hiriart, 2008; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019).



Figura 1. Los conejos nacen sin pelo, con los párpados unidos y con los oídos ocluidos.
Fotografía cortesía de Vanesa Laureles Menchaca, 2008

Aparatos y sistemas

a) Sistema Tegumentario

Poseen orejas largas las cuales son proporcionalmente muy grandes; el pabellón auricular está compuesto por una piel delgada sobre una base de cartílago elástico; representa el 12% de la superficie corporal y es el sitio con mayor actividad de intercambio calórico (Colombo and Zago, 2004; Bradley Bays, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Rapp and Rapp, 2018). Presenta una visible arteria central y venas periféricas (Figura 2), con las cuales se pueden observar los puentes arteriovenosos cuando están acalorados (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

Los conejos carecen de glándulas sudoríparas y por ello dependen de la termorregulación pasiva (fenómeno de convección auricular) para disminuir su temperatura (Varga, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Sohn and Couto, 2012; Rapp and Rapp, 2018).

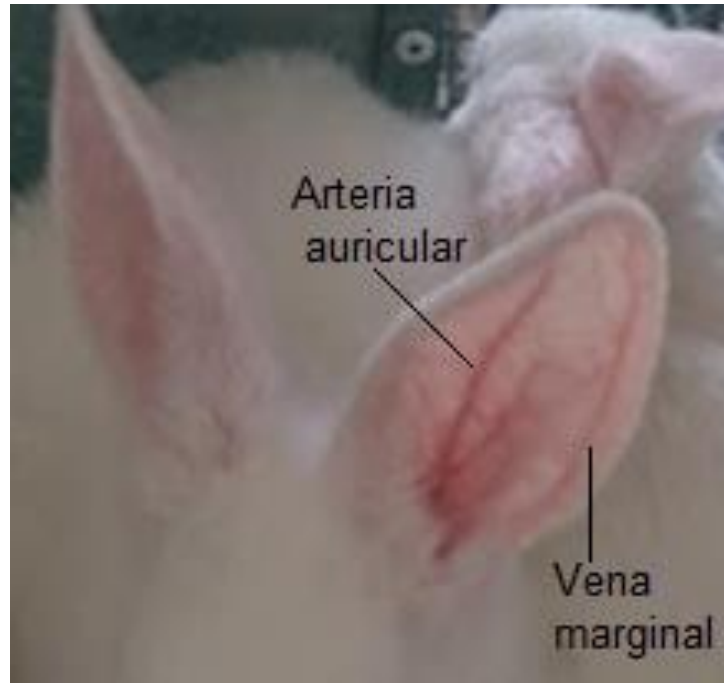


Figura 2. Vasos sanguíneos principales de la oreja del conejo

Los conejos tienen un amplio campo de visión de 190° , lo cual es ideal para animales de presa (Vennen and Mitchell, 2009). Sus ojos están espaciados y alojados en las partes laterales de la cabeza y al mismo tiempo tienen un punto ciego debajo de la nariz (Figura 3). Tienen un tercer párpado funcional el cual cierra parcialmente cuando duermen o cuando están anestesiados. Los ojos pueden observarse de una tonalidad rojiza (ejemplares albinos al carecer de melanina), marrón o azul (Colombo and Zago, 2004; Bradley Bays, 2006; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Rapp and Rapp, 2018; Rogel, 2020).

Los conejos nacen con los párpados cerrados y los abren a los 7 días de nacidos (Varga, 2002).

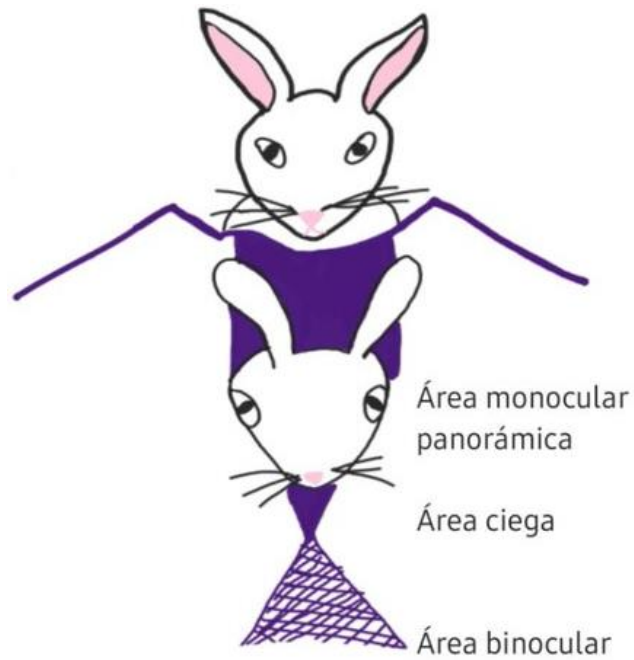


Figura 3. Visión binocular y visión panorámica del conejo.
Imagen adaptada de Ruíz and Agüera, 2008

El conejo doméstico está dotado de un cuerpo recubierto de pelo fino, excepto en la nariz, en la zona de las ingles, en la vulva y el escroto y en la parte interna del pabellón auricular. La piel del cuello forma un pliegue (papada), más o menos desarrollado y homogéneo según la raza y la edad. No tienen cojinetes plantares (Figura 4) (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009).



Figura 4. Se observan las extremidades sin cojinetes y recubiertos de pelo

Los conejos tienen 3 tipos de glándulas odoríferas las cuales utilizan para marcar territorio (Figura 5) y son: glándula submandibular, un par de glándulas inguinales y un par de glándulas anales (Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012). El tamaño de las glándulas y el grado de marcaje son andrógenos dependientes y tiene directa relación con el nivel de actividad sexual. Las inguinales se ven como costras y es secreción de la glándula que está aumentando en época reproductiva. Por lo que lo más probable es que no se vean en individuos jóvenes (Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012).



Figura 5. Conejo marcando un objeto.
Fotografía de Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012

La primera muda de pelo se produce a los 60-70 días de vida, y proporciona el color definitivo del pelaje animal. La función de la muda es la de garantizar, de manera continuada, una temperatura corporal constante. Este fenómeno, aunque se produce durante todo el año, cobra especial importancia durante los cambios estacionales; así, el pelaje del animal se vuelve más tupido al empezar el invierno y esponjoso al empezar el verano (Figura 6) (Colombo and Zago, 2004).



Figura 6. Muda de pelo de un conejo.

b) Aparato digestivo

Los conejos tienen 4 pares de glándulas salivales: parótidas, submaxilares o mandibulares, sublinguales y cigomáticas (Cruise *et al.*, 1994; Sohn and Couto, 2012).

Los conejos son pequeños herbívoros monogástricos con fermentación cecal y utilizan como órganos prensiles los belfos e incisivos (Varga, 2002; Lennox, 2010; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012; Rapp and Rapp, 2018).

Su fórmula dentaria es: (Incisivos 2/1, Caninos 0/0, Premolares 3/2 y Molares 2-3/3) x2= 26 o 28 dientes (Cruise *et al.*, 1994; Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012; Henao Villegas, 2017; Martínez Castillo, 2019). Los dientes deciduos se caen justo en el momento del nacimiento y, en las razas medianas, los dientes permanentes completan la erupción alrededor de las 3 a 5 semanas de edad (Chen and Quesenberry, 2006).

Sus molares presentan coronas más grandes que sus raíces correspondientes, por lo que se les denomina hipsodontos (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Cousquer, 2008; Sohn and Couto, 2012).

Los conejos poseen un par de incisivos accesorios superiores ubicados en la parte posterior de los dientes clásicos externos (Figura 7), los que constituyen la base taxonómica para la separación entre lagomorfos y roedores; ningún roedor posee este par de dientes accesorios. Tanto los incisivos superiores, como los inferiores son estructuras de crecimiento constante (elodontes) ya que todas las raíces dentales son abiertas y en las razas medianas los incisivos crecen a una velocidad de 10-13 cm/año, por lo que el conejo tiene la necesidad de roer para desgastarlos y tenerlos en un tamaño acorde con su funcionamiento prensil (Cruise *et al.*, 1994; Warren, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Cousquer, 2008; Wegler, 2008; Vennen and Mitchell, 2009; Lennox, 2010; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012). Los dientes mandibulares son más largos que los maxilares y poseen un surco que los

divide en dos, dando la imagen de tener 10 piezas en lugar de 5, aumentando la eficacia de triturar el alimento.

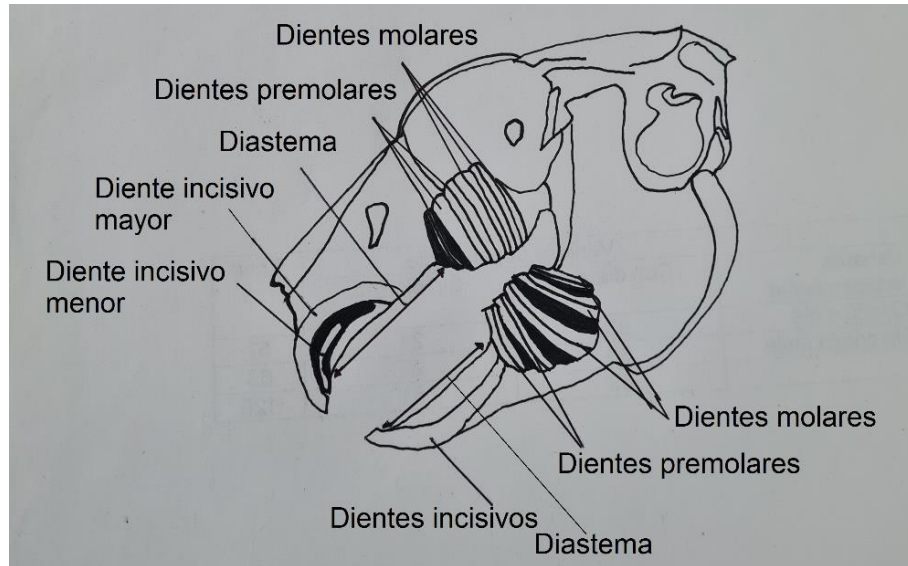


Figura 7. Diagrama lateral de la cavidad bucal de los conejos.
Imagen adaptada de Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012

El movimiento de la mandíbula al masticar es lateral y unidireccional, lo que produce un desgaste dental correcto (Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012).

Al espacio mandibular comprendido entre los incisivos y premolares se le denomina diastema (Cruise *et al.*, 1994; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012).

El labio superior consta de un surco subnasal, hendidura media o *philtrum* (labio leporino) que se continúa curvándose del lado derecho e izquierdo de las fosas nasales (se le llama “labio leporino” ya que la división de su belfo superior le confiere una apariencia de “Y” invertida) (Figura 8). En este lugar existen de 25-30 vibrisas táctiles, las cuales junto con el labio superior permiten que los conejos localicen el alimento y lo consuman. Los conejos mastican rápida y exhaustivamente a través de movimientos de la mandíbula (de hasta 120 veces por minuto) (Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Bradley Bays, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Cousquer, 2008; Vennen and Mitchell, 2009; Sohn and Couto, 2012; Rapp and Rapp, 2018).



Figura 8. Nariz del conejo donde se puede apreciar el surco subnasal

Dentro de la cavidad oral se observa una lengua alargada pero proporcionalmente pequeña; su paladar blando es largo y estrecho, y en parte, es una de las razones por las que el conejo es incapaz de vomitar (Cruise *et al*>, 1994; J. Brotóns and Blasco, 2004; Rapp and Rapp, 2018).

Los conejos suelen ser muy quisquillosos para comer, tienen alrededor de 17,000 papilas gustativas y saben qué alimento prefieren. Las papilas gustativas se dividen en 4: circunvaladas, foliadas, fungiformes y filiformes (Cruise *et al*>, 1994; Rapp and Rapp, 2018).

El esófago cuenta con tres capas de músculo estriado el cual se extiende hacia el cardias del estómago. Los conejos no presentan glándulas mucosas en el esófago. En la mayoría de las especies, incluyendo al humano, el cardias no tiene un esfínter bien desarrollado, sin embargo, en el conejo se encuentra bien desarrollado, lo que explica en parte la imposibilidad de vómito en esta especie (Cruise *et al*>, 1994; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009).

El estómago es simple y está dividido en dos áreas: la cardial (o *fundus*) y el antro pilórico (Figura 9). El área (o saco) cardial, actúa como reservorio alimenticio, como

tejido secretor de sustancias que colaboran en la digestión de los alimentos, además de regular el tránsito del contenido hacia el intestino. El área cardial es alargada, de pared delgada y relativamente inmóvil, aglandular y cubierta con epitelio escamoso estratificado. El antro pilórico cuenta con una gran musculatura (Cruise *et al*>, 1994; Martínez Castillo, 2019).

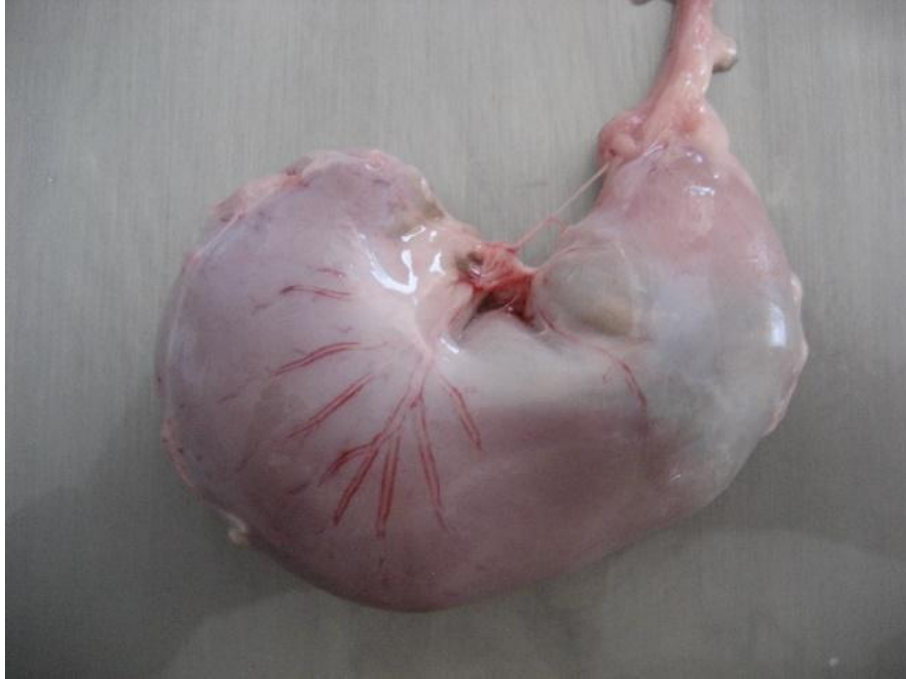


Figura 9. Desembocadura del esófago y estómago del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

El estómago de un conejo almacena el alimento durante 3 y 6 horas (Lebas *et al*>, 1996; Martínez Castillo, 2019) y nunca está vacío, pues, aunque no se le dé alimento alguno, consume los cecotrofos. Una característica fisiológica importante del estómago del conejo es su pH, el cual va disminuyendo progresivamente con la edad: al nacimiento tiene un valor de 5.0-6.5, pero conforme van creciendo, paulatinamente el pH va descendiendo hasta que aproximadamente a las 7-8 semanas alcanza un valor que oscila entre 1.0 y 3.0, medio físico que se convierte en una auténtica barrera natural al impedir que prácticamente todos los microorganismos, incluyendo a los patógenos, que ingresen por vía oral no tengan posibilidad de subsistir. Puesto que el pH estomacal se estabiliza aproximadamente a las 7-8 semanas de edad, debe hacerse notar que prácticamente a partir de este momento los conejos dejan de ser susceptibles a la experimentación de problemas

digestivos; las enfermedades digestivas características de los gazapos, como colibacilosis, Enfermedad de Tizzer, clostridiosis, coccidiosis, solo tienen lugar en conejos menores de 7-8 semanas de edad, o en conejos adultos que recibieron terapia con antibióticos que les provocaron disbiosis (Lebas *et al.*, 1996; Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Vennen and Mitchell, 2009; Martínez Castillo, 2019; Carabaño *et al.*, 2020).

Dentro de las razas medianas, un conejo adulto (4-4.5 kg) o subadulto (2.5-3 kg), posee un tubo digestivo de una longitud total aproximada de 4.5-5.0 m. El intestino delgado (Figura 10) está constituido por tres segmentos: duodeno, yeyuno e íleon y mide alrededor de 3 m de longitud por un diámetro aproximado de 0.8-1.0 cm y el pH oscila entre 7.0-8.0 (Lebas *et al.*, 1996; Carabaño *et al.*, 2020).

La absorción de los nutrientes tiene lugar en el segmento final del duodeno, pero principalmente en el yeyuno (Martínez Castillo, 2019).

El duodeno, que es la porción de mayor longitud del intestino delgado, tiene gran capacidad de movimiento, y sus contracciones complejas permiten la mezcla de la ingesta, primero con bilis y con secreciones de la mucosa duodenal, y después con jugo pancreático (Martínez Castillo, 2019).



Figura 10. Intestino delgado del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

El íleon tiene un pH de 8.0 y desemboca en el intestino grueso a través de una estructura llamada válvula ileocecocólica (Figura 11), la cual dirige de manera selectiva el curso del alimento hacia el ciego o hacia el colon, según la consistencia y/o naturaleza del contenido alimenticio (Cruise *et al*>, 1994; Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019). La proporción de fibra en el alimento del conejo es fundamental para garantizar un funcionamiento digestivo adecuado, en general, y de la válvula ileocecocólica, en particular.



Figura 11. Desembocadura del íleon sobre el ciego.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

El páncreas tiene una apariencia difusa o poco definida, se encuentra dentro del mesenterio a lo largo de la curvatura menor del estómago y se extiende por el lado derecho de la cavidad abdominal al nivel del duodeno (Vennen and Mitchell, 2009). Constituye una glándula de carácter mixto que produce, tanto hormonas, como exocrinamente una gran cantidad de enzimas para lograr la digestión de carbohidratos, proteínas y grasas. Es importante hacer notar que la capacidad productiva y de secreción de enzimas del páncreas la va adquiriendo conforme el gazapo crece, de tal manera que en el neonato es prácticamente ausente y que es hasta aproximadamente las 7 u 8 semanas de edad en las que el conejo tiene a plenitud esta capacidad digestiva; por ejemplo, la amilasa pancreática manifiesta

por completo su capacidad solo hasta que el gazapo ha alcanzado las 8 semanas de edad; por esta razón, los alimentos con alto contenido de almidón, como los balanceados, deberán proporcionarse de manera paulatina y a partir de las 6-7 semanas de edad y el destete no deberá efectuarse nunca antes de las 5 semanas de edad. A nivel endócrino, el páncreas del conejo también produce las hormonas insulina, glucagón, polipéptido pancreático y somatostatina (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Martínez Castillo, 2019).

Finalmente, el intestino grueso se encuentra dividido también en tres porciones: ciego, colon, recto (Figura 12).

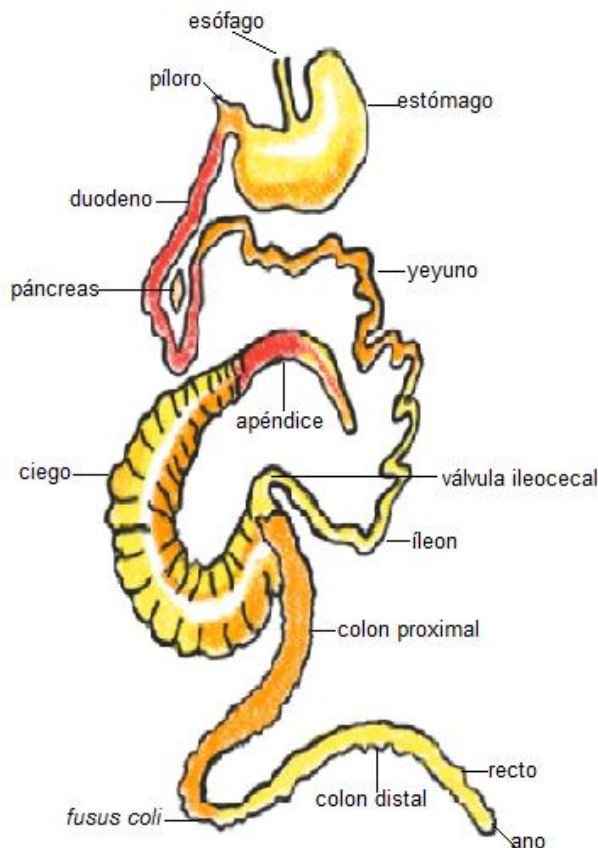


Figura 12. Sistema digestivo del conejo. A
Imagen adaptada de Colombo and Zago, 2004

El ciego del conejo es muy voluminoso (Figura 13), pues tiene entre 8 y 10 veces la capacidad del estómago, puede llegar a representar desde el 33-50% del volumen total del tubo digestivo, mide aproximadamente 40-45 cm de longitud por un diámetro medio de 3-4 cm (Cruise *et al.*, 1994; Lebas *et al.*, 1996; Colombo and

Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Nath *et al.*, 2016); este es el órgano principal de fermentación; posee un pliegue en espiral que recorre toda su longitud y, durante su estimulación (contracción), permite, según sea el caso, el avance o retroceso del contenido cecal. El contenido digestivo que llega al ciego permanece en él casi 12 horas (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).



Figura 13. Apéndice y ciego del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

A causa de los procesos fermentativos, en el ciego se producen grandes cantidades de ácidos grasos volátiles (AGV), por lo que el pH local tiende a ser muy ácido en los adultos (1-3) y ligeramente ácido (5.6-6.2) en los gazapos. Los ácidos grasos volátiles se absorben principalmente a través de las paredes del ciego y pueden ser metabolizados en el hígado, principalmente el propionato y el butirato; el acetato puede ser metabolizado en los tejidos extrahepáticos. Se considera que los conejos obtienen hasta el 40% de sus requerimientos de energía de mantenimiento a partir de los AGV (Lebas *et al.*, 1996; Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

La microbiota va cambiando a través del tubo digestivo. Normalmente se encuentra formada por diferentes anaerobios tales como *Bacteroides* spp., (bacilos gramnegativos no esporulados), *Endosporus* spp., *Clostridium* spp., *Enterococcus*, *Staphylococcus*, *Enterobacterias*, *Escherichia coli* y grampositivos esporulados

(González and Mediterráneo, 2008; Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012).

En el ciego habitan microbios simbióticos (principalmente *Bacteroides* spp.) los cuales proporcionan al conejo los medios para descomponer fibra digestible (Varga, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Cousquer, 2008; Quinn, 2012). La microbiota cecal del conejo evoluciona a lo largo de la vida y se han observado diferencias entre conejos silvestres, de granja, para carne, de laboratorio y criados como animales de compañía, así como cambios significativos durante las estaciones, como el verano y el invierno.

Uno de los factores importantes que inducen cambios en la microbiota cecal son la presencia de celulosa y hemicelulosa en el alimento concentrado, ya que esto favorece la asimilación de nutrientes y también las poblaciones de *Ruminococcus* y otras bacterias productoras de butirato. Es muy importante hacer notar que en conejos adultos el suministro de muchos antibióticos como el ciprofloxacino, la penicilina, la tilosina, etc., les pueden provocar disbiosis, y consecuentemente, diarreas derivadas del crecimiento hegemónico de algunas poblaciones bacterianas patógenas (Cousquer, 2008; Pérez Martínez, 2019; Carabaño *et al*., 2020).

La microbiota cecal del conejo posee características únicas y muy variables. Distintos estudios señalan la importancia de la microbiota por su capacidad de degradación de fibra y producción de ácidos orgánicos de bacterias como *Blautia* sp. y *Ruminicoccus* sp. (*Firmicutes*) y *Alistipes* sp. (*Bacteroidaceae*). Durante la lactancia, la concentración bacteriana aumenta progresivamente y dominan bacterias de los grupos *Bacteroides/Prevotella* sp. casi en las mismas proporciones que *Firmicutes* sp. Tras la lactancia, pasarán a dominar los *Firmicutes* sp. (Pérez Martínez, 2019; Carabaño *et al*., 2020).

El siguiente segmento intestinal es el colon, lugar donde el contenido que proviene del ciego es fragmentado, separado, deshidratado y concentrado. El pH del medio acuoso predominante en el colon es de 6.5 (Lebas *et al*., 1996).

El colon proximal está constituido por tres segmentos: a) el segmento triplemente haustrado (Figura 14), b) el segmento haustrado simple (Figura 15) y c) el *fusus coli* (Martínez Castillo, 2019). Las funciones más importantes del colon son la

separación de las partículas de la ingesta, de acuerdo con su tamaño y consistencia, y la liberación ultradiana de dos tipos de heces. Las partículas de fibra más grandes son eliminadas rápidamente a través de las heces, mientras que las partículas pequeñas y parte de los fluidos regresan al ciego mediante contracciones haustrales antiperistálticas para experimentar el complejo proceso de fermentación (J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Cousquer, 2008; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019).

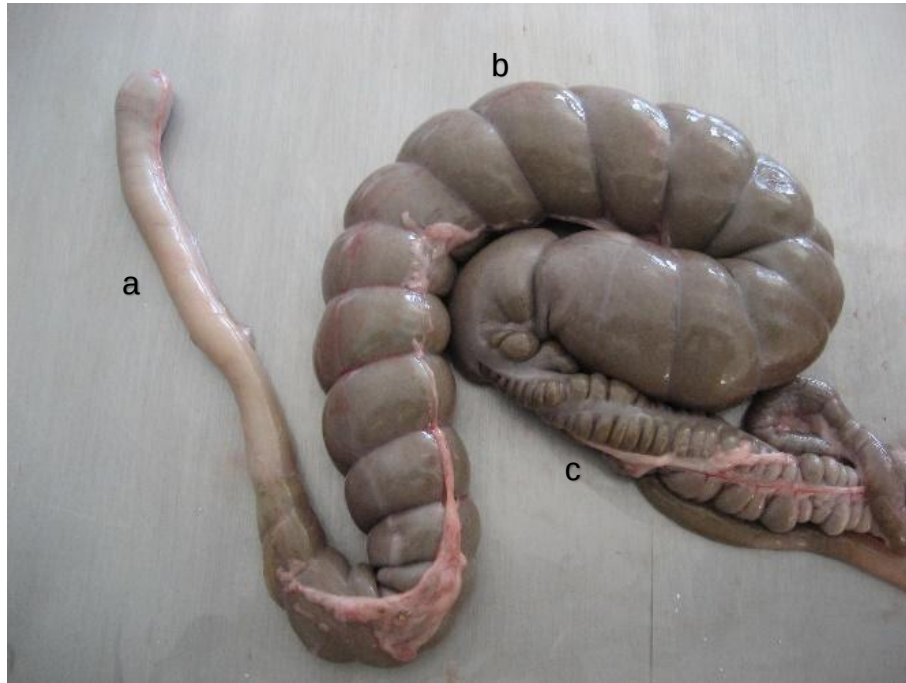


Figura 14. Apéndice (a), ciego (b) y colon proximal triplemente haustrado (c).
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014



Figura 15. Colon haustrado simple del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

El colon proximal también posee una alta capacidad de secreción; durante el día, en forma periódica secreta grandes volúmenes de líquido, con el propósito de diluir el material espeso y pastoso proveniente del ciego y así facilitar la separación entre las partículas grandes y fibrosas, y las pequeñas y densas (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Sohn and Couto, 2012). El colon distal es la parte terminal y tiene un aspecto liso, pues carece de saculaciones; en conjunto el colon proximal y el colon distal miden aproximadamente de 50-100 cm, en un conejo adulto, dependiendo de la raza (Cruise *et al*>, 1994; Lebas>*et al*>, 1996; Lowe, 2010). El pH del colon es de 6.5-6.6 (Lebas *et al.*, 1996; Colombo and Zago, 2004).

El hígado del conejo se encuentra dividido en 4 lóbulos: izquierdo, caudado, cuadrado y derecho. Tanto el izquierdo como el derecho son muy alargados a grado tal que convenientemente se subdividen en una porción anterior y otra posterior. El lóbulo cuadrado se encuentra en la región medial de la vesícula biliar. El lóbulo caudado es pequeño y se proyecta dorsalmente hacia el riñón derecho (Cruise *et al*>, 1994; Al-jebori, Al-badri and Jassim, 2014).

La vesícula biliar está situada en la depresión profunda de la superficie caudal del lóbulo anterior derecho (Figura 16) y su función principal es la de almacenar bilis. Los conductos provenientes del hígado son: el conducto hepático común, el cual se continúa en el conducto biliar común y también se encuentra el conducto cístico,

este último proviene de la vesícula biliar y desemboca en la superficie dorsal del duodeno junto con el conducto pancreático. En el hígado también desembocan los canales linfáticos (Cruise et al>, 1994).

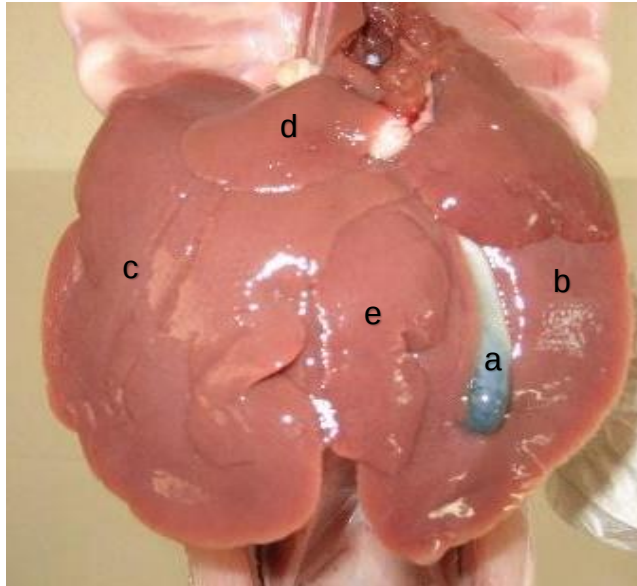


Figura 16. Cara visceral del hígado del conejo, evidenciando la vesícula biliar (a), lóbulo derecho (b), lóbulo izquierdo (c), lóbulo caudado (d), lóbulo cuadrado (e).
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

c) Aparato respiratorio

Es proporcionalmente pequeño, si se compara con el de otros mamíferos de talla similar, por lo que el conejo tiene una capacidad ventilatoria limitada (Martínez Castillo, 2019).

Los conejos en reposo respiran principalmente realizando contracciones musculares del diafragma y no usan sus músculos intercostales. Estas características deben de tenerse en cuenta cuando se realizan maniobras de inmovilización, como en la anestesia, ya que, si se coloca al individuo en decúbito dorsal, la presión de las vísceras sobre el diafragma, complicará la respiración en el conejo (Litterio and Aguilar, 2005; Rogel, 2020).

La parte externa de la cavidad nasal, comprendida por las narinas, es extremadamente sensible al tacto (motivo por el cual es recomendable no tocarlas). Esto se debe a la presencia de unas almohadillas sensitivas a la entrada de cada ollar. Además, existen de 20 a 25 pelos táctiles localizados a cada lado del labio superior. El ollar se mueve con una frecuencia de 20 a 150 movimientos por minuto,

incluso permanece en movimiento cuando el animal está totalmente relajado. En la cavidad nasal propiamente dicha, los huesos de los cornetes tienen el órgano vomeronasal y el epitelio olfatorio, proporcionando a los conejos su agudo sentido del olfato (Litterio and Aguilar, 2005; Rogel, 2020). Los cornetes son poco eficientes para el calentamiento del aire y en parte, por esta circunstancia estos animales son muy susceptibles a enfermedades respiratorias. El sentido del olfato está altamente desarrollado y posee aproximadamente 100 millones de receptores olfativos (Martínez Castillo, 2019).

Los conejos están obligados a respirar por la nariz (no lo pueden hacer por la boca) así que se debe considerar que cualquier daño en las narinas o cornetes puede ser grave (de consideración para la intubación nasal). La glotis es pequeña y normalmente se encuentra cubierta por la lengua.

El pulmón derecho está dividido en 4 lóbulos (apical, cardíaco, diafragmático e intermedio); y el izquierdo en 2 lóbulos (cardíaco y diafragmático) (Figura 17). Bajo condiciones de reposo, la respiración es de tipo torácico, pero ante situaciones de estrés se torna toraco-abdominal. Es importante hacer notar que los conejos son especialmente susceptibles a problemas respiratorios, uno de ellos es derivado de una baja calidad en la ventilación. Cuando en su hábitat se incrementa la concentración de amoníaco arriba de las 10 ppm, el conejo experimentará irritación conjuntival y de las vías respiratorias altas; si esta condición se intensifica y se prolonga, entonces los animales estarán fuertemente predispuestos a padecer pasteurelosis (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Wolf, Speers and Cappai, 2019).

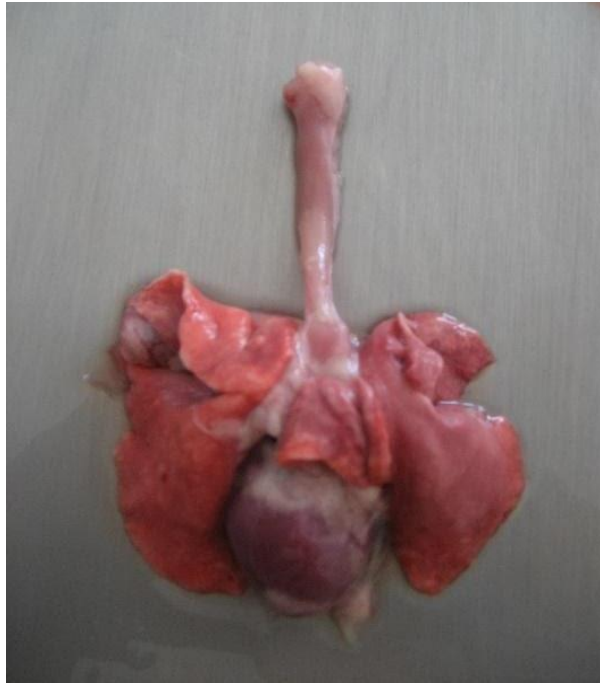


Figura 17. Aparato respiratorio y corazón del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

d) Aparato cardiovascular

Los conejos, a nivel cardíaco, tienen un sistema de conducción simple y el nódulo sinoatrial está formado principalmente por un pequeño grupo de células que generan impulsos; ésta es la razón por la que se realizaron los primeros experimentos con marcapasos en estos animales. A diferencia del perro, que tienen varias anastomosis entre las venas yugular externa e interna, el principal vaso de retorno sanguíneo desde la cabeza es la vena yugular externa. Como un hallazgo experimental significativo, y que podría tener alguna importancia clínica, se ha observado que cuando la vena yugular externa es ligada o sufre algún daño, el ojo del animal podría estar sujeto a proptosis. Lo mismo ocurre con la arteria carótida interna y externa (Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

El corazón del conejo (Figura 18) posee una válvula atrioventricular derecha de tipo bicúspide, mientras que en otras especies domésticas y en el humano es de tipo tricúspide (Quezada Dominguez, 1997; Vennen and Mitchell, 2009; Martínez Castillo, 2019; Rogel, 2020). Para facilitar el avance de la sangre arterial y así complementar el trabajo cardíaco, la aorta realiza contracciones rítmicas

neurogénicas (Vennen and Mitchell, 2009; Martínez Castillo, 2019). Las venas son vasos de paredes frágiles y muy delgadas.

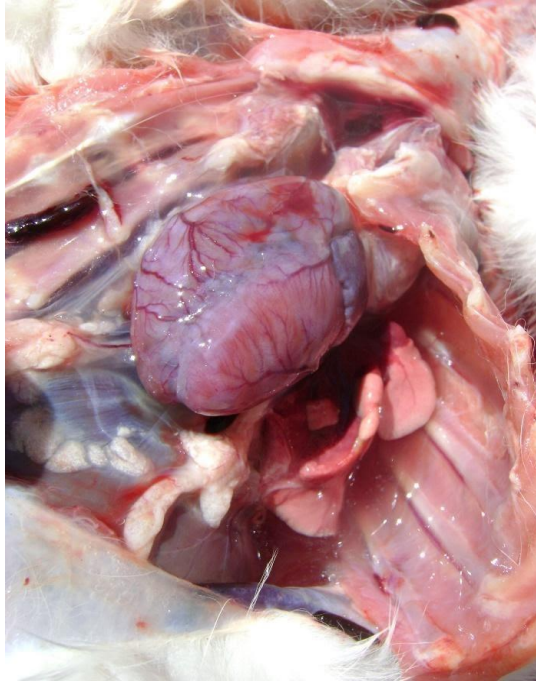


Figura 18. Corazón del conejo *in situ*.
Fotografía cortesía de Erik Quintero Sánchez, 2014

e) Aparato reproductor

Aparato reproductor femenino (Figura 19): Las conejas poseen 8 glándulas mamarias: un par axilar, otro torácico, otro abdominal y finalmente uno inguinal. Excepcionalmente las conejas de razas gigantes pueden tener un par de glándulas mamarias de más.

Posee 2 úteros y desembocan en la vagina a través de dos cuellos independientes (Figura 20) (Colombo and Zago, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Maertens, Lebas and Szendrő, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Sohn and Couto, 2012; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019).

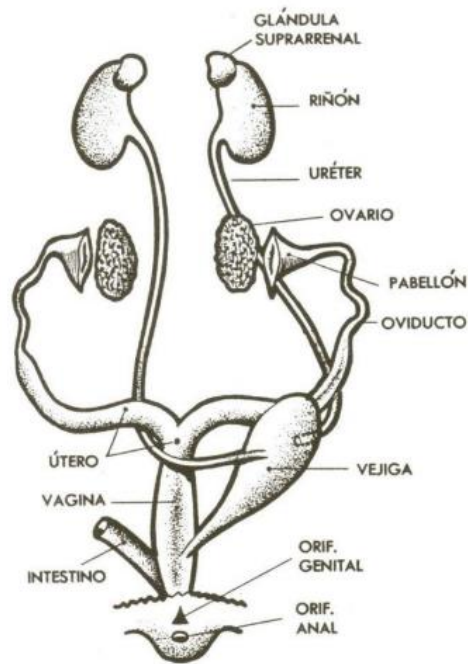


Figura 19. Esquema del aparato reproductor femenino.
Imagen modificada de Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012



Figura 20. Los dos úteros de la coneja que desembocan a la vagina cada uno con su propio cérvix.
Fotografía cortesía de Enrique Ventura Santiago. CEIEPAv, 2014

Los labios vulvares tienen una forma casi triangular (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

Conforme avanza la edad de una coneja, la deposición de grasa en el mesometrio aumenta, por lo que realizar una ovariectomía puede llegar a complicarse.

La uretra entra a la vagina en un vestíbulo conocido como el seno urogenital, el cual se extiende hacia la vulva. La glándula bulbouretral, similar a la del macho, yace en la pared dorsal del vestíbulo (Sohn and Couto, 2012).

Fisiológicamente, las conejas son hembras de ovulación inducida y consecuentemente no pueden tener un ciclo estral como tal. Por definición, un ciclo biológico es un evento que se repite en el tiempo de manera regular. Puesto que, en buena medida, la manifestación de los procesos endócrinos característicos de un ciclo estral dependen de la ejecución de ciertos eventos, mientras no haya coito, la coneja no podrá ovular y mantendrá esta condición preovulatoria por varios días, por lo tanto, no puede hablarse de un ciclo estral de la coneja, si el evento no se repite con regularidad (Martínez Castillo, 2019). Cabe destacar que, si no tiene lugar el apareamiento, las conejas declinan momentáneamente su predisposición al coito, pero vuelve a presentarse cada 4 o 5 días.

Una vez que se consuma el apareamiento, aproximadamente dos horas después la coneja experimenta un pico de producción de LH y la ovulación tiene lugar aproximadamente a las 10-13 horas después del coito. (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Rios *et al.*, 2007; Sohn and Couto, 2012; Carpenter, 2013). La ovulación se puede producir también tras un estímulo mecánico sobre el área genital a causa de la monta entre hembras (mayores de tres meses); es probable que también ocurra bajo la influencia de diversos eventos nutricionales y ambientales; algunos autores reportan que la ovulación es posible por la sola presencia de un macho entero o hasta por una variación brusca de las condiciones ambientales (por ejemplo: cambios de luz, temperatura), lo cual puede estimular al hipotálamo y a la hipófisis a producir y liberar LH (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Rios *et al.*, 2007). Las conejas pueden experimentar pseudogestación como consecuencia de la presencia de cuerpos lúteos derivados de apareamientos infértiles; durante este periodo la coneja se comportará como si estuviera gestante y hasta se arrancará el pelo del vientre y de la zona perineal a los 16-17 días postcoito. (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Rios *et al.*, 2007).

La pseudogestación es común en hembras no esterilizadas y suele durar entre 15-18 días. Se presenta principalmente en hembras que conviven juntas como en hembras que se alojen en solitario en presencia de un macho entero o en las que se montan entre sí (Varga, 2002; Bradley Bays, 2006; Chen and Quesenberry, 2006; Rios *et al*>, 2007; Vennen and Mitchell, 2009).

La placenta es de tipo hemocorial (Colombo and Zago, 2004; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019).

Aparato reproductor masculino (Figura 21): los machos carecen de hueso peneano. Sus testículos están dispuestos en posición anterior al pene (Figura 22) y, puesto que su conducto de desembocadura permanece abierto, característicamente el conejo tiene la capacidad de retraerlos cuando se asusta o si experimenta mucho frío.

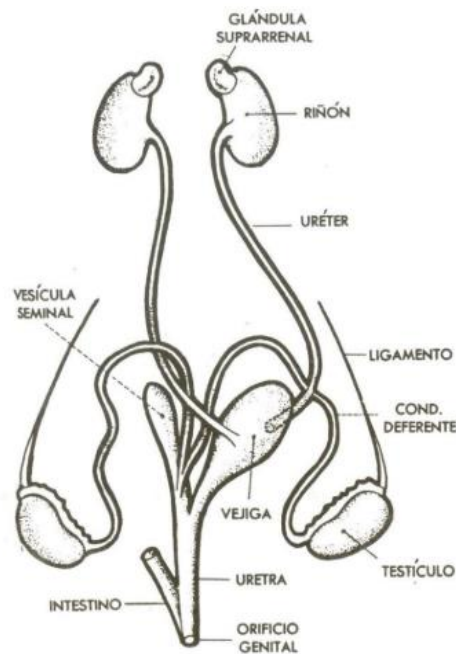


Figura 21. Esquema del aparato reproductor masculino.
Imagen modificada de Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012



Figura 22. Testículos del conejo en posición anterior al pene y el ano.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2017

En la etapa prepúber la presión física sobre la papila genital provoca que el prepucio se manifieste como una estructura en forma de cornetilla, con bordes redondeados (Figura 23) (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

Los testículos descienden de la cavidad abdominal de las 10 a 12 semanas de vida (Varga, 2002).



Figura 23. Prepucio del conejo prepúber en forma de “cornetilla”.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2017

Las glándulas sexuales accesorias son: próstata, vesículas seminales y las bulbouretrales (Quezada Dominguez, 1997). Algunos autores hacen referencia al llamado complejo prostático el cual incluye a la próstata, propróstata y parapróstatas (Vásquez and del Sol, 2002; Sohn and Couto, 2012). Todas las glándulas son bilobuladas a excepción de la bulbouretral (Vásquez and del Sol, 2002).

Los machos poseen glándulas mamarias rudimentarias y poco desarrolladas; sus pezones son apenas evidentes (Varga, 2002; Sohn and Couto, 2012).

En la región perianal de ambos sexos se encuentran dos zonas alopécicas laterales al ano que contienen las glándulas inguinales ceruminosas (Vásquez and del Sol, 2002; Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007).

f) Aparato urinario

Los riñones son órganos abdominales extraperitoneales y se encuentran adosados en la pared posterior de la cavidad abdominal. Están delimitados por una superficie lisa, una cápsula superficial, corteza (altamente irrigada) y médula (menos irrigada, ligeramente más gruesa) con aspecto de un frijol y de coloración rojo marrón (Figura 24). El riñón derecho se encuentra ubicado en una posición más craneal con respecto al izquierdo y según estudios, también tiene mayor peso. La superficie

dorsal es aplanada y está en contacto principalmente con los músculos sublumbares. La superficie ventral es más convexa y está en contacto con el hígado, páncreas y ciego. El hilio yace a la mitad del margen medial, el cual es cóncavo y se encuentra paralelo a la vena cava caudal y es donde la arteria renal y el nervio entran al órgano; y la vena renal y el uréter salen. El margen lateral también es convexo. La parte craneal está directamente relacionada con la glándula adrenal derecha.

El riñón izquierdo es similar al riñón derecho con algunas diferencias. Se encuentra en una posición ligeramente posterior al riñón derecho, alejado del plano medial. La glándula adrenal izquierda está alejada del polo craneal del riñón (Al-jebori, Al-badri and Jassim, 2014).



Figura 24. Riñón del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

Los dos riñones son unipapilares, lo que significa que la papila y el cáliz confluyen en el uréter; esto facilita la canulación renal. El uréter se origina en el hilio y desemboca en la vejiga. En la hembra, la uretra es de menor longitud que la del macho debido a que en la hembra emerge de la vejiga y desemboca en la vagina y en el macho se extiende desde la vejiga hasta la punta del pene (*Cruise et al*., 1994;

Litterio and Aguilar, 2005; Al-jebori, Al-badri and Jassim, 2014; Martínez Castillo, 2019).

La vejiga se localiza en la cavidad ventral del cuerpo, craneal a la pelvis y ventral al colon (Figura 25) (Vennen and Mitchell, 2009).



Figura 25. Vejiga del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2015

Los conejos, como los roedores, tienen un sistema particular para el metabolismo del calcio y el sistema urinario es el sitio principal de la excreción de calcio y magnesio (Vennen and Mitchell, 2009).

El volumen de orina excretado por un conejo depende de la cantidad y tipo de alimentación, de la accesibilidad al agua, actividad física y temperatura ambiente. Generalmente las hembras orinan más que los machos. El volumen de orina eliminado por día, por conejo adulto es entre 100 y 250 ml/kg, con un promedio de 130 ml/kg (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Flores and Muñoz, 2009; Vennen and Mitchell, 2009; Lowe, 2010; Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019) sin embargo, (Washington and Van Hoosier, 2012) menciona que el volumen de orina eliminado por día es aproximadamente de 20-75 ml/kg. La orina de los conejos sanos posee poca o nula cantidad de células epiteliales y bacterias, pero

en ocasiones contiene proporciones mínimas de eritrocitos y leucocitos. Bajo ciertas circunstancias los conejos son capaces de excretar porfirinas a través de la orina, con lo cual su color se torna rojizo, y deberá distinguirse de la hematuria, comprobando la ausencia de sangre en la orina mediante una tira reactiva de orina o la lámpara de Wood y si son porfirinas estas se observarán fluorescentes. La excreción de porfirinas tiende a incrementarse bajo situaciones de estrés o por ingestión de algunos vegetales tales como betabel, col, brócoli y diente de león. (Bradley Bays, 2006; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Lowe, 2010; Martínez Castillo, 2019).

Las glándulas adrenales son prominentes y no tienen relación anatómica con los riñones (Figura 26).

En lo que respecta al aparato urinario, conforme avanza la edad del animal se va depositando grasa alrededor de los riñones (grasa perirrenal), lo cual en sentido práctico puede servir de referencia para calcular la edad del conejo (Martínez Castillo, 2019).



Figura 26. Fotografía que ilustra las estructuras anatómicas del sistema urinario (riñón y vejiga urinaria) en el conejo. A-Riñón izquierdo. B-Riñón derecho. C-Uréter. D-Vejiga urinaria. E-Glándula Adrenal. F-Tejido Adiposo. H-Cuellos uterinos.

Fotografía modificada de Al-jebori, Al-badri and Jassim, 2014

g) Aparato locomotor

El esqueleto en el conejo solo representa entre el 6% (Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007) y el 8% (Quezada Dominguez, 1997; Chen and Quesenberry, 2006; Rapp and Rapp, 2018) del peso corporal, por lo que es muy frágil y contrasta con la fuerte masa muscular. Esta condición demanda un manejo gentil apropiado de los conejos y evitar a toda costa que el animal intente escapar y pueda lastimarse ante cualquier caída (Vennen and Mitchell, 2009; Rapp and Rapp, 2018).

La fórmula vertebral es: 7 cervicales, 12-13 torácicas, 7 lumbares, 4-6 sacras y 13-16 caudales o coccígeas (Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Martínez Castillo, 2019). Los músculos de los miembros pélvicos y del dorso de los conejos han experimentado adaptaciones evolutivas para poder correr rápido. Tienen también la tibia y la fíbula fusionados. En los miembros anteriores tienen cinco dedos y en los posteriores cuatro dedos. Son plantígrados, aunque cuando corren se mueven de manera digitígrada (Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Martínez Castillo, 2019).

h) Sistema linfático.

El bazo es pequeño, rojo oscuro, delgado y alargado (Figura 27); está ubicado sobre la curvatura mayor del estómago. Por otro lado, a diferencia de muchos otros mamíferos, en el conejo el timo no involuciona del todo. El tejido linfoide también está presente en las tonsilas palatinas. Asimismo, alrededor de la válvula ileocecólica existe una estructura conformada por tejido linfoide denominada *sacculus rotundus*; cuyo agrandamiento e inflamación está relacionado con la presencia de infecciones bacterianas importantes intracecales (Litterio and Aguilar, 2005; Martínez Castillo, 2019). El conejo también posee abundantes placas de Peyer y tejido linfoide difuso entre la lámina propia y las células epiteliales de la mucosa intestinal; asimismo, cabe resaltar que el apéndice del ciego contiene también tejido linfoide y que participa activamente contra infecciones bacterianas locales (Cruise et al>, 1994; Martínez Castillo, 2019).

Es importante hacer notar que el gazapo obtiene la mayor parte de su inmunidad pasiva principalmente por la vía transplacentaria, aunque algunos anticuerpos se

encuentran presentes en el calostro (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019).



Figura 27. Bazo del conejo.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

Capítulo 2. Constantes fisiológicas y datos biológicos más importantes

Toda especie animal manifiesta una actividad biológica particular que puede ser considerada normal si es característica de la gran mayoría de sus integrantes.

Asimismo, los eventos propios de su biología y metabolismo pueden ser cuantificados y su rango de oscilación permitirá ponderar la calidad de su estado de homeostasis. Precisamente, derivado del concepto original homeostasis en el que se considera que el organismo manifiesta una tendencia al funcionamiento relativamente invariable es que surge el concepto de constante fisiológica; de esta manera, toda función vital manifiesta un valor promedio y un rango de oscilación considerados normales para cada especie animal dependiendo de la etapa de vida en la que se encuentre. Estos datos biológicos son muy importantes para la ponderación objetiva del estado de salud de los pacientes. Las constantes fisiológicas de los conejos, de acuerdo con diferentes autores, se presentan a continuación del cuadro 2 al cuadro 5 que facilitarán la ubicación del dato y los valores considerados apropiados. Las discrepancias entre los autores deben ser atribuidas a las diferentes razas de conejos, a sus edades y a las diversas circunstancias ambientales bajo las cuales fueron obtenidas las llamadas constantes fisiológicas.

Cuadro 2. Datos biológicos básicos de los conejos domésticos

Parámetro	Valor de referencia	Referencias
Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)	180-250	(Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Rogel, 2020)
	130-325	(Varga, 2002; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Carpenter, 2013; Rapp and Rapp, 2018)
Frecuencia respiratoria (respiraciones por minuto)	30-60	(Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Carpenter, 2013; Rapp and Rapp, 2018; Rogel, 2020)
	32-60	(Varga, 2002; Chen and Quesenberry, 2006)
Temperatura corporal (°C)	38.5-39.5	(Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012)
	37.3-39.4	(Vennen and Mitchell, 2009; Rapp and Rapp, 2018)
	38.5-40	(Varga, 2002; Warde, 2009; Sohn and Couto, 2012; Carpenter, 2013; Rogel, 2020)
Peso	Depende del tamaño y de la raza, revisar el capítulo 3.	
Volumen sanguíneo (ml/kg)	55-65	(Varga, 2002)

pH estomacal	Al nacimiento: 5.0-6.5	(Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	A las 7 semanas: 1.0-3.0	(Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	A las 12 semanas: 1.5-2.0	(Quezada Dominguez, 1997; Colombo and Zago, 2004)
Duración de la gestación (días)	30-32	(Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Vennen and Mitchell, 2009)
	31-32	(Sohn and Couto, 2012)
	28-33	(Litterio and Aguilar, 2005; Rogel, 2020)
	30-33	(Chen and Quesenberry, 2006; Rapp and Rapp, 2018)
	29-35	(Carpenter, 2013)
Tamaño de la camada (gazapos)	5-8 gazapos	(Varga, 2002)
	4-10 gazapos	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)
	6-12 gazapos	(Rapp and Rapp, 2018)
	10 gazapos	(Maertens, Lebas and Szendrő, 2006)
Destete (semanas de vida)	4-5	(Maertens, Lebas and Szendrő, 2006)
	4-6	(Varga, 2002; Carpenter, 2013)
	5-6	(Martínez Castillo, 2019)

Madurez sexual (meses)	Hembras: Razas pequeñas: 3.5-4	(Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	4-5	(Vennen and Mitchell, 2009; Sohn and Couto, 2012)
	Razas medianas: 4.5-5	(Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	4-6	(Colombo and Zago, 2004; Sohn and Couto, 2012)
	4-8	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	Razas gigantes: 5.5-6	(Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	5-8	(Vennen and Mitchell, 2009; Sohn and Couto, 2012).
	Machos: 5.5-6	(Colombo and Zago, 2004; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007)
	6-7	(Sohn and Couto, 2012)
	6-10	(Chen and Quesenberry, 2006)

Diagnóstico de Gestación	Palpación abdominal externa: entre los 10 y 12 días.	(Varga, 2002)
	entre los 10 y 15 días post-apareamiento	(Colombo and Zago, 2004)
	Estudio Radiográfico: a los 11 días	(Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004)
	Ultrasonido: desde los 7 días post-apareamiento	(Colombo and Zago, 2004)
Promedio de vida (años)	5-6	(Carpenter, 2013)
	5-8	(Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Speight, 2016; Rapp and Rapp, 2018)
	5-9	(Chen and Quesenberry, 2006)
	6-13	(Varga, 2002; Vennen and Mitchell, 2009)
	10	(Lennox, 2010; Martínez Castillo, 2019; Rogel, 2020)

Cuadro 3. Hemograma

Parámetro	Valores de Referencia	Referencias
Hematocrito (%)	30-50	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
	33-50	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
Hemoglobina (g/dl)	10-17.4	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
	8-17.5	(Carpenter, 2013)
Eritrocitos ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	5.1-7.9	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	4.9-7.8	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
	4-8	(Carpenter, 2013)
VCM (fl)	57.5-65	(Vennen and Mitchell, 2009)
	57.8-66.5	(Chen and Quesenberry, 2006)
	57.5-75	(Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
HCM (pg)	17.5-23.5	(Carpenter, 2013)
	17.1-23.9	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
CHCM (g/dl)	28.2-37	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
	29-37	(Chen and Quesenberry, 2006; Carpenter, 2013)
Reticulocitos (%)	2-4	(Carpenter, 2013)
	1.7-6.3	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Plaquetas ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	250-270	(Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	250-650	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009)

	290-650	(Carpenter, 2013)
	200-1000	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Leucocitos ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	5-12	(Carpenter, 2013)
	5.2-12.5	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
Heterófilos (neutrófilos) (%)	35-55	(Carpenter, 2013)
	20-75	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
Linfocitos (%)	25-60	(Carpenter, 2013)
	30-85	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
Monocitos (%)	1-4	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	2-10	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Eosinófilos (%)	1-4	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	0-5	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Basófilos (%)	1-7	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	0-8	(Vennen and Mitchell, 2009)
	2-8	(Carpenter, 2013)
	0-10	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Nota: En conejos, los recuentos de leucocitos totales elevados pueden no ser característicos de inflamación aguda por infecciones (Chen and Quesenberry, 2006).		

Cuadro 4. Bioquímica

Parámetro	Valores de Referencia	Referencias
Fosfatasa alcalina (U/L)	1-16	(J. Brotóns and Blasco, 2004)
	4-16	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009)
	4-70	(Carpenter, 2013)
	10-140	(Washington and Van Hoosier, 2012)
ALT (U/L)	14-80	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
	48-80	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
Amilasa (U/T)	166.5-314.5	(Chen and Quesenberry, 2006)
	200-500	(Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
AST (UI/L)	14-113	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Bicarbonato (mEq/L)	16.2-31.8	(Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
	16.2-38	(Chen and Quesenberry, 2006; Carpenter, 2013)
Ácidos biliares (mmol/L)	<40	(Carpenter, 2013)
Bilirrubina total (mg/dl)	0-0.75	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Carpenter, 2013)
	0-0.8	Washington y Van Hoosier, 2012)

Ca ⁺⁺ (mg/dl)	5.6-12.5	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	5.6-14	(Vennen and Mitchell, 2009)
	8-14.8	(Carpenter, 2013)
	5.6-17	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Cl ⁻ (mEq/L)	92-112	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)
	92-120	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Colesterol (mg/dl)	10-80	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012)
	12-116	(Carpenter, 2013)
Creatinina (mg/dl)	0.5-2.5	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	0.5-2.6	(Carpenter, 2013)
Glucosa (mg/dl)	75-150	(Carpenter, 2013)
	75-155	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
LDH (U/L)	34-129	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Carpenter, 2013)
	43-129	(Vennen and Mitchell, 2009)
	30-140	(Washington and Van Hoosier, 2012)
Lípidos totales (mg/dl)	280-350	(Carpenter, 2013)
	243-390	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009)
	150-400	(Washington and Van Hoosier, 2012)
P ⁺ (mg/dl)	2.3-6.7	(Washington and Van Hoosier, 2012)

	2.3-6.9	(Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)
	4-6.9	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
K ⁺ (mEq/L)	3.5-7	(Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
	3.6-6.9	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
Proteínas totales (g/dl)	5.4-7.5	(Carpenter, 2013)
	5.4-8.3	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
Albúmina (g/dl)	2.4-4.6	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009)
	2.5-4.5	(J. Brotóns and Blasco, 2004)
	2.5-5	(Carpenter, 2013)
Globulinas (g/dl)	1.5-2.8	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009)
	1.5-3.5	(Carpenter, 2013)
	1.9-3.5	(J. Brotóns and Blasco, 2004)
Na ⁺ (mEq/L)	131-155	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
	138-155	(Carpenter, 2013)
Triglicéridos (mg/dl)	15-160	(Washington and Van Hoosier, 2012)
	124-156	(Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)
T ₃ (ng/dl)	130-143	(Washington and Van Hoosier, 2012)
	130-430	(Carpenter, 2013)

T ₄ (µg/dl)	1.7-2.4	(Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Urea (mg/dl)	13-29	(Chen and Quesenberry, 2006; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	13-30	(J. Brotóns and Blasco, 2004; Vennen and Mitchell, 2009)
	15-50	(Carpenter, 2013)
Vitamina A en plasma (µg/ml)	30-80	(Carpenter, 2013)
	150	(Mateos, Rebollar and de Blas, 2010)
Vitamina E en plasma (µg/ml)	>1	(Carpenter, 2013)
Vitamina D ₃ (pmol/L)	20-45	(Carpenter, 2013)

Cuadro 5. Urianálisis

Parámetro	Valor de referencia	Referencias
Color	-Gazapos: traslúcida y de color amarillo paja.	(Chen and Quesenberry, 2006; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019)
	-Adultos: opalescente y turbia.	
Densidad (mg/ml)	1.003-1.036	(Varga, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012)
	1.003-1.051	(Carpenter, 2013)

pH	8	(Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012)
	8.2	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Martínez Castillo, 2019)
	7.6-8.8	(Varga, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Washington and Van Hoosier, 2012)
	7.7-9.6	(Carpenter, 2013)
Cristales	Fosfato de amonio y magnesio, carbonato de calcio monohidratado, carbonato de calcio anhidro	(Varga, 2002; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Cilindros, células epiteliales, bacterias	Ausente a raro	(Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)
Leucocitos y eritrocitos	Ocasionalmente	(Varga, 2002; Vennen and Mitchell, 2009; Washington and Van Hoosier, 2012; Carpenter, 2013)
Albumina	Ocasionalmente en conejos jóvenes	(Varga, 2002; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Carpenter, 2013)

Capítulo 3. Razas disponibles en México y su utilización como animales de compañía

La asociación americana de criadores de conejos menciona que reconoce 49 razas únicas de conejos y que dentro de estas existen diferentes variedades (color del pelaje y color de ojos). En países como Estados Unidos, Inglaterra y España, existen diferentes criterios para clasificar a las razas puras de conejos; uno de los más utilizados es aquel que hace referencia a su tamaño y peso corporal, donde las razas de conejos se agrupan en gigantes, medianas, pequeñas y enanas; y por el pelaje se clasifican en razas satín, pelo largo y pelo corto

(Entente Européenne d'Aviculture et de Cuniculture, 2021; Arba, 2010; ARBA, 2015; Richards, 2016). En el Manual de cunicultura publicado por el Indesol, los conejos se clasifican también por peso corporal pero estas se dividen en pequeñas, medianas, grandes y gigantes para conejos de producción (Camacho et al, 2010). Cabe mencionar que en México no existe ningún organismo, institución o estudio genético que certifique la pureza de las razas, por lo que existe una alta probabilidad de que sean mezclas las cuales se parecen fenotípicamente. Asimismo, algunas de las razas a mencionar no existían en el país hasta hace unos cuantos años, estas se han introducido de contrabando debido a la alta demanda. Basándose en el criterio de clasificación europea con respecto al tamaño y peso corporal (Arba, 2010; ARBA, 2015), las razas más comunes que se encuentran en México como animales de compañía son:

- Razas enanas: cabeza de león, enano holandés, mini hotot, mini rex, mini lop/belie alemán, lop holandés/belie enano/belie holandés.
- Razas pequeñas: holandés, havana, mariposa/english spot, angora inglés, chinchilla estándar, arlequín.
- Razas medianas: angora satín, nueva zelanda, belie francés/french lop, rex, californiano, hotot, angora francés,
- Razas gigantes: gigante blanco de Bouscat, angora gigante, chinchilla americana/gigante, gigante de España, gigante de Flandes.

Razas Enanas

Este grupo está exclusivamente formado por razas que únicamente tienen su razón de existencia como animales de compañía. El peso de los conejos enanos oscila entre 0.7 a 2kg, por lo tanto, se debe de tener extremo cuidado con ellos ya que son demasiado delicados y puede ocurrir fácilmente algún accidente. Estas razas suelen predisponer a enfermedades dentales como maloclusión (Wegler, 2004; Arba, 2010).

- Cabeza de León: esta raza pesa entre 1.0 y 2.0 kg, y es llamada así por el pelaje que rodea la cabeza del animal luciendo como una melena de león (Figura 28). Cuerpo compacto, no supera los 9 cm de largo. Tiene orejas cortas que llegan a medir de 5-8 cm de largo. Colores: negro, chocolate, azul, blanco, marrón, gris plateado. Sus ojos pueden ser pardos, rojos o azules. Los conejos tienen carácter dócil; son considerados muy inteligentes y pueden ser entrenados para obedecer órdenes (Richards, 2016; Conejoenano.info, 2020b).



Figura 28. Conejo raza cabeza de león.
Fotografía cortesía de Andrea Lorena Garnica Gómez

- Enano holandés: Es la raza de conejos más pequeña. Pesa menos de 1.0 kg. Su cabeza es más redonda que la mayoría de las razas, sus orejas son cortas, erectas y miden aproximadamente 5 cm son de ojos grandes, cuerpo compacto y carácter despierto, pelo de textura suave y corto (Figura 29). Es la raza de conejos enanos más popular en el mundo. Colores: rojo, siamés sable, smoke pearl, azul, chinchilla, negro, blanco de ojos azules (Richards, 2016; elconejo.net, 2020).



Figura 29. Conejos raza enano holandés.
Fotografía cortesía de Andrea Lorena Garnica Gómez

- Mini Hotot: pesa menos de 1.5 kg; su cuerpo es totalmente blanco y lo que caracteriza a esta raza es el anillo de color negro alrededor de los ojos que llegan a medir entre 3 y 6 milímetros (Figura 30) (Richards, 2016). El pelaje de esta raza presenta una longitud media, es denso y abundante. Esta raza es de cuerpo compacto y orejas cortas. El color del pelaje es generalmente blanco y los ojos de color marrón. De temperamento dulce, enérgico y cariñoso; se adapta fácilmente a los humanos. Son inteligentes, fáciles de entrenar y juguetones (Deconejos, 2020).



Figura 30. Conejo raza mini Hotot

- Mini Rex: Conejo pequeño y densamente peludo. Generalmente pesan entre 1.5 a 2.0 kg. Originalmente, todos los conejos Mini Rex eran de color canela, pero con los diversos cruces han surgido otros colores los cuales varían entre blanco, concha de tortuga, rojo, lila, chocolate, chinchilla, blanco con otros colores, azul y negro (Figura 31) (Richards, 2016; Deconejos, 2020). Sus orejas son gruesas, rectas, no demasiado largas y pueden llegar a medir 8 cm. No tiene pelo largo de protección que resguarden su piel y el pelo secundario tiene la misma longitud que la capa interna, así que el pelo se siente fino y con textura de terciopelo; el pelaje es corto, suave y elástico. Son de temperamento tranquilo y apacible (Conejoenano.info, 2020b; Deconejos, 2020).



Figura 31. Conejo de raza mini rex.
Fotografía modificada de Conejoenano.info, 2020b

- Mini Lop/Belier alemán: Pesa entre 1.5 y 1.6 kg. Tiene una amplia variedad de colores como canela con blanco, canela, sable, blanco, chinchilla, tricolor, marrón, naranja y azul. Son de apariencia corpulenta. Son de carácter amigable, activos, juguetones y cariñosos. Es muy similar al belier enano, la diferencia es que el mini lop es un poco más pequeño, veloz y suele ser más activo; la raza mini lop proviene de la cruce de un Lop alemán y un pequeño conejo chinchilla. Sus orejas son amplias y pendulantes, las cuales caen a los lados de su cabeza (Figura 32) (Warren, 2002; Richards, 2016; Deconejos, 2020; elconejo.net, 2020; Experto animal, 2020a).



Figura 32. Conejo de raza mini lop.

- Lop holandés/belien enano/belien holandés: En estado adulto pesa de 1.8 a 2.0 kg. Tienen una gran variedad de colores como blanco con canela, canela, agutí, ópalo, mariposa, chinchilla y gris. Esta raza es de naturaleza amable y es la más tranquila de todas. Se confunden con el mini lop pero el lop holandés proviene de la cruce de un lop francés y enano holandés. Son de cuerpo robusto, compacto, de cabeza amplia y proporcional al cuerpo; de orejas caídas las cuales pueden llegar a ser tan largas que las arrastran, por lo que están predispuestos a otitis; y pelaje corto y denso (Figura 33) (Richards, 2016; Conejoenano.info, 2020b; elconejo.net, 2020).

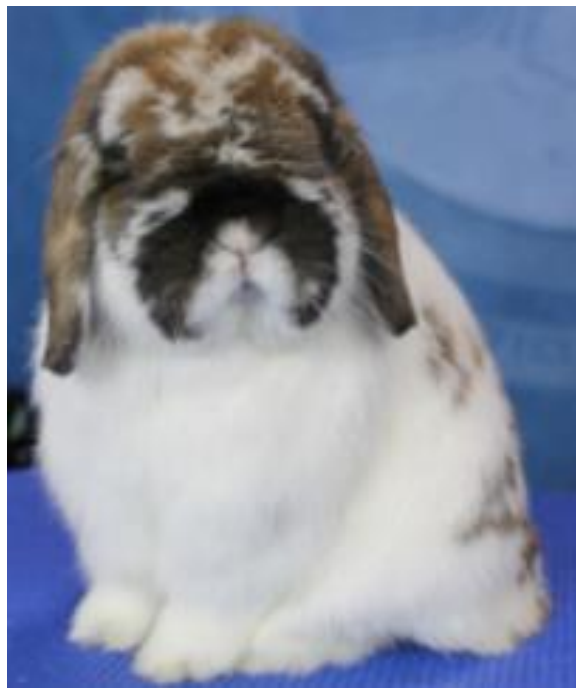


Figura 33. Conejos de raza lop holandés.
Fotografía modificada de ARBA, 2015

Razas Pequeñas

Las razas pertenecientes a este grupo tienen como origen generalmente en criadores con cierto interés en conseguir animales de compañía, aunque algunas de ellas tienen su origen en zonas con poca disponibilidad de alimentos y por eso se criaban animales pequeños que tuvieran menores necesidades alimenticias. Son

animales que su peso oscila entre los 2 y 3.5 kg (Wegler, 2004; Arba, 2010). Generalmente, son con los que hay que ser más cautelosos debido a su temperamento (Richards, 2016).

- Holandés: Pesa entre 1.5 a 2.5 kg, colores blanco y negro, chocolate, concha de tortuga, azul, café o colores metálicos. Parte del rostro es todo blanco al igual que sus extremidades, esto los hace tener un patrón único y exclusivo de esta raza (Figura 34). Su cuerpo es corto y robusto. La cabeza es redondeada. Esta raza está adaptada a climas fríos. Son de carácter tranquilo y se llevan bien con los niños. (Warren, 2002; Colombo and Zago, 2004; Richards, 2016; Rebiere and Rebiere, 2018; Martínez Castillo, 2019).



Figura 34. Conejo de la raza holandés.
Fotografía modificada de Richards, 2016

- Havana: Es una buena opción como animal de compañía. El color de esta raza es muy oscuro e intenso comparado con el color de otras razas (Figura 35). Los colores son: negro, azul y chocolate. Sus ojos suelen ser del color del cuerpo. Son conocidos por su pelaje brillante, el cual es corto y suave. Llegan a pesar entre 2.0 y 3.0 kg. Su cuerpo es corto y redondo, orejas cortas y erectas; su pelaje es corto y denso (Riverón, 2001; Richards, 2016; Engelmeyer, 2020).



Figura 35. Conejo de raza Habana.
Fotografía modificada de Engelmeyer, 2020

- Mariposa o english spot: en general su peso oscila entre los 2 y los 3.5 kg. El patrón de pelaje de la raza es característico y específico, puesto que presenta un color de base, habitualmente claro, sobre el que aparecen manchas, estas manchas siguen un patrón de distribución, el cual es: una cadena de puntos que abarca desde los miembros posteriores y la cola hasta el cuello, donde empieza una línea que sigue la columna vertebral del conejo (Figura 36). También tiene una marca en los miembros anteriores, así como en las mejillas, un círculo alrededor de los ojos y la nariz coloreada. Las orejas y su base deben presentar el mismo color de las manchas. Son de pelo corto y muy denso. Sus colores: negro, azul, chocolate, dorado, gris, lila, tortuga. De carácter son muy enérgicos y extrovertidos (ARBA, 2015).



Figura 36. Conejo de raza mariposa.
Fotografía de Experto animal, 2020a

- Angora inglés: Esta variedad es la más pequeña de la raza Angora, su peso oscila entre 2.0 y 3.4 kg. Se caracteriza por la cantidad de pelo que tiene, normalmente cubre sus ojos y es de textura sedosa y muy fina con solo 11 micras de diámetro (más fino y suave que la cachemira) (Figura 37). Los colores son: agutí, blanco de ojos rubí, gris, canela, crema y marrón. Son una raza muy dócil. Su cuerpo es robusto y compacto (Warren, 2002; ARBA, 2015; Richards, 2016; Rodríguez, 2018; Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a).



Figura 37. Conejos de raza Angora Inglés.
Fotografía de Rodríguez, 2018

- Chinchilla estándar: Tiene la coloración del roedor sudamericano llamado precisamente así: chinchilla (Figura 38) y pesan entre 2.5 y 3.4 kg, son más pequeños que la chinchilla americana. Sus ojos son de color pardo oscuro. Esta raza tiene buen temperamento. Es un animal que se adapta prácticamente a todos los climas (Riverón, 2001; Warren, 2002; Richards, 2016; Martínez Castillo, 2019).



Figura 38. Conejo de raza Chinchilla

- Arlequín: Pesa entre 2.5 y 3.5. Su cuerpo es alargado, con una desarrollada musculatura. La cabeza es proporcionalmente más grande que el cuerpo, con orejas erguidas. Su pelaje es corto, de gran brillo y sedosidad; es lacio y recubre todo el cuerpo de forma pareja. Lo más característico de esta raza es el patrón de colores y marcas en el pelaje (Figura 39). Se distinguen dos tipos de pelaje: urraca (de base blanca mezclada con azul, negro, chocolate o lila) y japonés (con base naranja y combinaciones de chocolate, lila, azul o negro. De carácter son muy tranquilos y cariñosos pero extremadamente sensibles y se estresan fácilmente (Richards, 2016; Experto animal, 2020a).



Figura 39. Conejo de raza arlequín.
Fotografía modificada de Experto animal, 2020a

Razas Medianas

Este grupo se originó a causa de razas que se podían encontrar en las casas de campo para su autoconsumo, puesto que por el tamaño eran fácilmente manejables y reproductivamente tienen unos parámetros muy correctos (Arba, 2010). Asimismo, en las últimas décadas se popularizó como animal de compañía debido a que son razas muy sociables, inteligentes y de buen temperamento. Su peso oscila entre 3.5 y 5.5 kg (Wegler, 2004; Richards, 2016).

- Angora Satín/Satén: Su peso oscila de 3.5 a 4.3 kg. Esta variedad destaca por el brillo de su manto el cual presenta un efecto satinado, es muy fino, suave y resistente en comparación a las otras variedades de angora (Figura 40). Esta raza es muy dócil e inteligente (Riverón, 2001; Warren, 2002; ARBA, 2015; Richards, 2016; Experto animal, 2020a).



Figura 40. Conejo de raza Angora Satin.
Fotografía modificada de ARBA, 2015

- Nueva Zelanda: La variedad blanca en realidad es albina, por lo tanto, sus ojos se observan de una tonalidad rojiza (Figura 41); pesan de 4.0 a 4.5 kg. Tiene buen temperamento. Es la raza y variedad más reproducidos en las granjas de todo el mundo y constituye el conejo de laboratorio por excelencia, por lo tanto, es la más conocida, aunque también tiene otros colores como rojizo, negro o la combinación de alguno de estos dos con blanco; sus ojos son de color marrón. Son animales muy sociables y tranquilos (González and Piquer, 1994; Riverón, 2001; Richards, 2016; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a).



Figura 41. Coneja de raza Nueva Zelanda con sus crías

- Belier francés o french Lop: La característica distintiva de esta raza es que presenta orejas pendulantes (Figura 42). Son bastante dóciles y tranquilos. Colores: blanco, negro, gris, marrón y multicromática. Llegan a pesar 3.5 a 4.5 kg (Richards, 2016; Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a).



Figura 42. Conejo de raza Belier o Lop

- Rex: Esta raza es producto de una mutación genética; su pelo corto y dispuesto en forma perpendicular a la piel confiere una sensación de terciopelo y de forma ondulada o rizada (Figura 43). Su peso oscila entre 3.5 a 4.5 kg. Presentan 17 variedades de colores, entre ellos están el negro, blanco, azul; también hay castor, californiano, chinchilla, chocolate, lince, lila, rojo, ópalo, sable y blanco. Son una raza muy dócil, amigable y afectuosa (Richards, 2016; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a).



Figura 43. Conejo de raza Rex.
Fotografía cortesía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014

- Californiano: El cuerpo de este animal es de color blanco, pero su nariz, orejas, rabo y extremidades son de color lila, azul, chocolate o marrón (Figura 44). Sus ojos son de color rosa. Su peso oscila entre 3.5 y 4.5 kg (Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a) pero (Richards, 2016) considera que puede llegar a pesar hasta 5.5 kg. Esta raza es de carácter amigable, cariñoso y es muy inteligente. Su pelaje es denso, grueso y suave al tacto (Riverón, 2001; Experto animal, 2020a).



Figura 44. Conejo de raza California

- Hotot: Esta raza es muy nerviosa. El color de su pelaje es únicamente blanco impoluto con anillos de color negro alrededor de los ojos (Figura 45). Llegan a pesar de 3.6 a 5.0 kg. Su pelaje es de un largo medio y de una gran densidad siendo siempre liso. Su cuerpo es compacto y musculoso. Esta raza es amable, cariñosa y muy tranquila; son inteligentes y por lo tanto aprenden fácilmente (Richards, 2016; Rapp and Rapp, 2018; Experto animal, 2020a).



Figura 45. Conejo de raza Hotot.
Fotografía modificada de ARBA, 2015

- Angora francés: Tiene más pelo protector que ninguna otra raza, pero también pelo muy largo y sedoso, no tiene pelaje lanoso en la cabeza, orejas ni en los miembros anteriores (Figura 46). Su cuerpo tiene forma ovalada. Esta variedad de angora es más angosto y largo que el angora inglés. Pesa de 3.5 a 5.0 kg. Son dóciles, inteligentes y muy pacíficos (Riverón, 2001; Warren, 2002; Richards, 2016; Martínez Castillo, 2019).



Figura 46. Conejo de raza Angora francés.
Fotografía modificada de ARBA, 2015

Razas Gigantes

Las razas gigantes llegan a pesar más de 5 kg. En general estas razas son conocidas por tener buena disposición (Richards, 2016), su expectativa de vida es menor a las razas medianas, pequeñas o enanas (García, García and García, 2011).

- Gigante Blanco de Bouscat: su peso mínimo es de 4.5-5kg. Cuenta con un cuerpo robusto de forma alargada y con la grupa ligeramente elevada, su cola es visible y tiene una longitud mínima de 8 cm (Figura 47). El color del pelaje es blanco nieve brillante con reflejos plateados y de aspecto aterciopelado, sus ojos son de tonalidad rosada; sus orejas son rectas (Cunicultura, 2009).



Figura 47. Conejo de raza Gigante Blanco de Bouscat.
Fotografía modificada de Cunicultura, 2009

- Angora gigante: esta variedad de Angora es la de mayor tamaño. Pesean de 4.5 a 6.0 kg. Son principalmente blancos con ojos de color rojo. Es conocida por su llamativo pelaje (Figura 48) y producen más pelo que las otras variedades de Angora, aunque no experimenta muda de pelo como las demás (Ecured, 2008; Richards, 2016).



Figura 48. Conejo de raza Angora gigante.
Fotografía modificada de ARBA, 2015

- Chinchilla Americana o gigante: Pesan entre 5.5 y 7.5 Kg. Nacen con un pelaje oscuro y poco a poco va variando, pasando por un tono ceniza que culmina en un color azul grisáceo a los 7 meses de vida. Su pelaje es de tamaño medio bastante denso y suave. Su cuerpo es compacto y no demasiado alargado (Figura 49). Tiene orejas largas las cuales se inclinan hacia atrás. Sus ojos son de color marrón. Son muy activos, y toleran el manejo (Richards, 2016).



Figura 49. Conejo de raza Chinchilla americana

- Gigante de España: Conejo voluminoso, color pardo leonado claro, sin ninguna mancha, llegan a pesar de 5.5-7.5 kg. Su hocico es achatado, corto, provisto de largos bigotes, ojos grandes de tonalidad parda o rubí (variedad blanca); orejas grandes, anchas, muy rectas; las hembras suelen tener papada (Figura 50); cuerpo corto y ancho. Son dóciles, manejables, con rusticidad media-alta y con gran capacidad de adaptación.



Figura 50. Conejo de raza Gigante de España.
Fotografía modificada de García, García and García, 2011

- Gigante de Flandes: Esta raza es la más grande de todas. Llegan a pesar 6.0 a 10 kg y a medir de 80-100cm aproximadamente (Figura 51). Tiene un cuerpo de forma cuadrada, la cabeza es grande y ancha; sus orejas son grandes y largas; presentan una notoria y gruesa papada; sus extremidades son musculosas. Su pelaje es denso y corto. Los colores incluyen blanco, marrón, gris acero, gris claro, beige, azul o negro. Son muy sociables y tranquilos. (Richards, 2016; Martínez Castillo, 2019; Experto animal, 2020a).



Figura 51. Conejo de raza Gigante de Flandes.
Fotografía modificada de Colombo and Zago, 2004

Capítulo 4. Etología básica

A pesar de algunas discrepancias en la literatura consultada (Sohn and Couto, 2012) la mayoría de los autores coincide en que el conejo europeo, *Oryctolagus cuniculus*, fue domesticado dentro de los recintos religiosos durante el Siglo XVI. Todos los conejos domésticos derivan del conejo europeo. Aún después del proceso de domesticación, el conejo doméstico conserva ciertas características de su antepasado silvestre (Bradley Bays, 2006; Crowell-Davis, 2007; Martínez Castillo, 2019).

Característicamente los conejos son tímidos y considerados muy inteligentes; se supone que, regularmente, son conscientes de sus alrededores. Ellos aparentemente no solo reconocen a otros conejos sino también son capaces de identificar personas (Lowe, 2010; Sohn and Couto, 2012). Debido a que los conejos son animales sociables, se recomienda criarlos en grupos de por lo menos dos conejos. Deben tener un espacio adecuado para brincar y correr durante varias horas al día y tener juguetes u objetos para manipular (Figura 52). Idealmente deben convivir con otros conejos, especialmente durante la etapa juvenil y de forma gradual. Un método recomendado sería colocarlos en jaulas separadas durante algunos días en lo que se olfatean, se ven y se escuchan; sin tocarse. A pesar de que los conejos son muy sociables, si no reconocen a uno de la misma especie pueden tornarse agresivos (Varga, 2002; Magnus, 2005; Crowell-Davis, 2007; Lowe, 2010).



Figura 52. Casa de juguete como enriquecimiento ambiental.
Fotografía modificada de (Bradley Bays, 2006)

Uno de los comportamientos naturales de los conejos es excavar y esconderse de sus depredadores (Figura 53), esta actividad la siguen realizando aun después de tantos años de haber sido domesticados (Magnus, 2005; Crowell-Davis, 2007).



Figura 53. Proveer túneles o cajas donde se puedan esconder ayuda a simular las tendencias naturales de los conejos utilizando siempre materiales que sean seguros si los mastican o comen.
Fotografía modificada de Bradley Bays, 2006

Cualquier conejo que desarrolle un problema de comportamiento (Cuadro 6) deberá ser evaluado por un médico veterinario, ya que esto podría indicar que el conejo tenga alguna enfermedad o una lesión. Por ejemplo, un conejo que repentinamente se vuelve agresivo a cualquiera que lo quiera acariciar en la cabeza o en las orejas, puede sugerir una infección en el oído, un absceso oral o alguna otra condición que provoque dolor en esa región. Los problemas de comportamiento más comunes en conejos son: rociado de orina en cualquier lugar; no usan el arenero, si ya lo utilizaban; miedo a los humanos con o sin agresión; agresividad con su misma especie, especialmente con conejos que no conocen; masticación y excavación destructiva. Estos problemas son prevenibles y tratables si se entiende el origen del comportamiento y se tiene un aprendizaje específico de la especie (Magnus, 2005; Crowell-Davis, 2007).

Cuadro 6. Causas potenciales de cuatro problemas de comportamiento en conejos de compañía que generan estrés (Magnus, 2005)

Posibles causas	Agresión a otros conejos	Agresión a las personas	Rociar/eliminación inapropiada	Pica
Dolor	X	X	X	X
Problema médico	X	X	X	X
Poca socialización	X	X		X
Manejo inapropiado		X		
Influencia hormonal	X	X	X	X
Respuesta adquirida	X	X	X	X
Ansiedad adquirida	X	X	X	X
Comportamiento redirigido	X	X		
Territorialidad	X	X	X	

Estas conductas se pueden corregir si se utilizan técnicas de desensibilización. Esto quiere decir que si el paciente se expone a un estímulo que normalmente provoca una respuesta no deseada (como el miedo), pero a un nivel muy bajo, entonces no

provocará respuestas emocionales y conductuales no deseadas, tales como el condicionamiento operante en el cual se induce una respuesta que puede ser tanto conductual como fisiológicamente incompatible con la respuesta no deseada, un ejemplo es ofrecer a un conejo con problemas de agresividad y miedo, comida (premios como fruta o alimento muy palatable) y se tendrá que realizar a cierta distancia y poco a poco para que el conejo se sienta lo suficientemente cómodo como para empezar a acercarse al propietario sin mostrar algún signo de agresividad o miedo (Figura 54). Los premios solo se deberán ofrecer cuando el humano esté presente (Magnus, 2005; Crowell-Davis, 2007).



Figura 54. Propietario ofreciendo comida para realizar condicionamiento operante.
Fotografía cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez

Inmovilidad tónica (rigidez o hipnosis): También llamado trance, es un estado reversible y transitorio de inhibición motora profunda que puede ser inducido en especies susceptibles el cual tiene una duración de segundos u horas dependiendo de la especie animal. Esto sucede cuando se coloca a, en este caso, un conejo en decúbito dorsal (Figura 55), se le cubren los ojos con las orejas y la barbilla pegada al cuello, entonces se produce el estado de hipnosis (Varga, 2002; Bradley Bays, 2006; McBride *et al.*, 2006).

Esta práctica no se recomienda ya que se ha demostrado que esta respuesta se relaciona directamente a la proximidad del depredador y así el conejo simula que su muerte para evitar que el depredador ataque y entonces poder huir.

Algunos propietarios lo utilizan creyendo que así demuestran su afecto los conejos o que es un medio para aumentar su relación con estos, pero no es así. Estudios previos encontraron que las respuestas psicológicas en conejos a la inmovilización tónica son similares a aquellos vistos después de un evento estresante y por lo tanto, es un indicativo a un estado de estrés motivado por el miedo (McBride *et al*>, 2006). Esta reacción produce hipotonía de la musculatura flexora y extensora; abolición del reflejo de enderezamiento; depresión de los reflejos espinales; miosis; disminución de la presión arterial, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria (Varga, 2002).

En algunos casos puede ser útil para médicos veterinarios para realizar procedimientos menores como revisión oral, toma de radiografías, corte de uñas y administración de medicamentos y así evitar el riesgo de la anestesia. Sin embargo, solo lo podrá realizar un médico veterinario cuando sea estrictamente necesario. Tampoco se debe utilizar como alternativa de anestesia o analgesia para procedimientos mayores ya que el conejo sigue consciente (Varga, 2002; Bradley Bays, 2006; McBride *et al*>, 2006).



Figura 55. Conejo en estado de hipnosis o trance.
Fotografía modificada de The Bunny Parade, 2015

Si las condiciones lo permiten, otra adaptación de defensa de los conejos ante el peligro es correr rápido hacia algún refugio próximo para esconderse y protegerse (Bradley Bays, 2006).

Los conejos son muy territoriales y en este sentido utilizan sus glándulas de olor (submandibulares y anales), así como sus heces y orina para marcar territorio. También manifiestan su predominancia sometiendo a otros conejos, intentando la monta (Figura 56), aplicando el “barbering” y/o marcando con sus glándulas odoríferas. El “barbering” es un acto de comportamiento alterado en el que el conejo se arranca repetidamente pelo o también lo puede realizar en otro conejo y esto puede estar relacionado con demostraciones de hegemonía, con periodos de aburrimiento o de estrés intenso; podría también deberse al consumo de una dieta baja en fibra. Está comprobado que este comportamiento se puede atenuar o suprimir si se le proporciona al conejo acceso a heno para que se distraigan y se ejerciten; también, si se le proporcionan juguetes, si se le confiere más espacio físico y si se les expone a periodos de iluminación apropiados con respecto a intensidad y duración (Magnus, 2005; Bradley Bays, 2006; Chen and Quesenberry, 2006; Cousquer, 2008; Wegler, 2008; Lowe, 2010). No confundir con el acto de arrancamiento del pelo que experimentan las conejas dos días próximas a parir, pues en estas circunstancias el hecho está relacionado con niveles de hormonas sexuales específicas (Martínez Castillo, 2019).



Figura 56. Conejas en edad de madurez sexual. La monta puede ser un acto de dominancia entre conejos enteros de cualquier género. El conejo dominante comúnmente monta la cabeza del conejo subordinado.

Se han observado algunas estereotipias en conejos que viven en jaulas la mayor parte del tiempo. Destacan: masticar, lamer o morder los barrotes, el piso (hechos con materiales como madera y foamy), paredes y techos; también agreden los bebederos y con relativa frecuencia se arrancan el pelo y lo ingieren; en casos severos se ha llegado a observar la automutilación. Algunos animales estresados solamente se vuelven letárgicos y manifestarán poco o excesivo apetito (Sohn and Couto, 2012).

A los conejos no les gusta que les toquen o le manipulen su nariz. Es importante considerarlo cuando se realice una exploración oral, se le administre medicamentos o se les ofrezca alimento de forma forzada. También se debe de tener cuidado de no bloquear los orificios nasales y realizarlo de forma segura y rápida.

Cuando los conejos están molestos o enojados emiten gruñidos o bufidos; también pueden golpear el piso o al manejador con los miembros pélvicos. En estas circunstancias, lo mejor es manejarlos con precaución y gentilmente, pues lo más probable será que procuren rasguñar o morder (Bradley Bays, 2006).

Cuando los conejos tienen miedo lo expresan mediante un grito agudo, especialmente cuando son sorprendidos súbitamente; así mismo cuando se sienten

agredidos adoptan una posición corporal particular: se repliegan al fondo de su jaula o enfrente de una pared y extienden la cabeza, echando las orejas hacia atrás y tomando una actitud defensiva.

Un conejo con dolor puede estar inactivo, entorpecido, encorvado, intentará esconderse o rascarse y lamerse excesivamente. También pueden tornarse agresivos y morder (Figura 57) (Bradley Bays, 2006; Sohn and Couto, 2012).



Figura 57. Conejo asustado con las orejas hacia atrás

La respuesta más común al dolor es la anorexia. Con frecuencia este es el primer signo clínico observable. Los conejos también rechinan los dientes, especialmente en respuesta al dolor visceral y dental. La mayoría de los conejos se echan silenciosamente en el fondo de la jaula con mínimo movimiento cuando están adoloridos. Sin embargo, algunos conejos cursan con periodos de movimientos rápidos e incontrolados, lo cual amerita su revisión inmediata; algunos respiran lenta y profundamente, en contraste a su usual respiración, rápida y superficial. Un conejo con dolor también dejará de acicalarse. El acicalamiento es un comportamiento normal para los conejos, si estos se encuentran saludables; generalmente pasarán

mucho tiempo realizándolo solos o en participación conjunta con otros conejos (Figura 58). Cuando un conejo enfermo comienza a acicalarse de nuevo, es signo de que va en franca recuperación (Fisher, 2010; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Sohn and Couto, 2012; Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal, 2013).



Figura 58. Conejo acicalando a su congénere.
Fotografía cortesía de Andrea Lorena Garnica Gómez

En el Manual de la Escala de Grimace en Conejos (Leach, 2012), el cual se utiliza para evaluar el dolor en animales de laboratorio, se describen las 5 unidades de acción que componen la escala y la puntuación de cada una de ellas. Se evalúa del 0 al 2, donde el 0 se considera que el dolor “no está presente”, el 1 indica que está “moderadamente presente” y el 2 significa que el dolor se encuentra “obviamente presente”.

Las 5 unidades de acción son:

- Ajuste orbital: estrechamiento de la zona orbital, los párpados se encuentran parcial o completamente cerrados y una compresión de los ojos (indicado por arrugas alrededor de los mismos). Si el cierre del ojo reduce la vista más de la mitad, entonces su puntuación sería “2” u “obviamente presente”.

- Aplanamiento de mejillas: se refiere a la apariencia convexa o contracción del músculo de la mejilla (entre los ojos y los bigotes), desde su posición inicial, el cual provoca que las almohadillas de los bigotes se presionen a un costado de la cara y esto causa que se pierda la forma de las mejillas.
- Forma de la nariz: las narinas se ubican verticalmente formando una nariz más puntiaguda que aparenta una “V” en lugar de una “U”. La punta de la nariz también puede estar metida hacia la barbilla, exagerando esta apariencia.
- Posición de los bigotes: los bigotes se encuentran enderezados y extendidos horizontalmente o en dirección hacia las mejillas, en lugar de su posición normal donde los bigotes tienden a encorvarse ligeramente.
- Posición de las orejas: las orejas se localizan normalmente perpendiculares a la cabeza, con dirección hacia enfrente o a los lados, en una posición recta alejadas del dorso y laterales del cuerpo con una forma más abierta y ligeramente curvada. Con dolor, las orejas se rotan alejadas de la posición normal y apuntan hacia atrás con respecto a su posición de base.

(*Keating et al*>, 2012; Leach, 2012; Baamonde, 2013; Comisión Ética Asesora para la Experimentación Animal, 2013)

Los conejos también presentan un comportamiento llamado “ronroneo de dientes”, el cual se expresa mediante un rápido y ligero choque de dientes y movimiento de bigotes. Este es usualmente un signo de alegría y se puede diferenciar del bruxismo, el cual indica dolor gastrointestinal, por los suaves o fuertes sonidos producidos por este movimiento. Los conejos pueden lamer a una persona para demostrar afecto, así como mordisquear ligeramente para llamar su atención o solicitar caricias (Bradley Bays, 2006).

Los conejos suelen orinar y defecar en un solo sitio, por lo tanto, es posible entrenarlos para que lo hagan en algún lugar en específico como un arenero (Figura 59), pero deben entrenarse cuando aún son juveniles, ya que, en su edad adulta, especialmente en machos, estos defecarán y orinarán en diversos sitios para marcar territorio, especialmente cuando son conejos no esterilizados (Magnus, 2005; Bradley Bays, 2006; Crowell-Davis, 2007). También los conejos machos si son muy apegados a sus propietarios pueden llegar a rociarles orina en las piernas

o pies como parte de un cortejo. El mejor tratamiento para prevenir este comportamiento es la castración (Crowell-Davis, 2007).

A diferencia de otros mamíferos, los conejos no cavan para enterrar sus heces.



Figura 59. Conejo de 3 meses de edad aprendiendo a usar un arenero.
Fotografía cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez

Aunque los conejos ven bien con poca luz, ellos no pueden ver en la oscuridad. Por lo tanto, se debe dejar en las noches una luz prendida para que le pueda ayudar a entrar y salir de su arenero (Crowell-Davis, 2007).

En general los conejos son animales gentiles, sociables, dóciles y juguetones (Chen and Quesenberry, 2006; Crowell-Davis, 2007; Vennen and Mitchell, 2009; Sohn and Couto, 2012).

En cuestión de la alimentación se debe adecuar un lugar sin mucho ruido para que el conejo pueda comer de forma tranquila. El alimento se le deberá ofrecer de acuerdo a sus comportamientos crepusculares (por ejemplo, una porción muy temprano y otra en la noche) y tener en cuenta sus hábitos naturales y cambios de rutina (los conejos durante el verano suelen comer en la noche, cuando el clima es más fresco) (Magnus, 2005; Lowe, 2010).

Los platos para el alimento, así como los del agua deberán ser pesados o fijos para que el conejo no los pueda levantar con facilidad y así evitar desperdicios, suciedad

y humedad. Si tiene alimento *ad libitum*, el conejo puede llegar a consumir aproximadamente de 2-8 gramos, 30 veces al día, de 4-6 minutos por ocasión hasta alcanzar 4-6 horas en total (Wegler, 2004; Lowe, 2010).

Ejemplos de comportamientos en conejos que son considerados estereotipias si se realizan de manera persistente:

- Aventar el plato de alimento y los bebederos con la cabeza.
- Mordida rítmica de botellas de agua y quitar los tapones de estas.
- Morder, masticar o lamer los barrotes de la jaula, los platos de comida, las paredes o el piso.
- Patear o cavar las esquinas de la casa, al igual que las paredes y platos de comida.
- Girar en círculos rápidamente, algunas veces incluye patear las paredes.
- Mover la cabeza de un lado para el otro o deslizar la nariz repetidamente en los barrotes de la jaula.
- Dar volteretas.

(Hawkins *et al*>, 2008).

Con respecto a sus hábitos para amamantar a sus crías, la coneja da de mamar a sus gazapos una vez cada 24 horas, durante 2-5 minutos, la cual produce aproximadamente entre 160 a 240 gramos de leche al día. La lactación debe tener lugar cuando menos durante un mes, aunque sería deseable que durara una o dos semanas más. Es importante saber que conforme transcurre la lactación la leche ya no es capaz de satisfacer las demandas metabólicas de los gazapos y estos salen del nidal y buscan complementar su dieta ingiriendo parte del alimento balanceado que consume la madre a partir de la tercera semana de vida; también, de manera paulatina van consumiendo agua de bebida. Una vez que comienzan a ingerir alimento sólido, este va sustituyendo progresivamente a la leche, (Lebas *et al*>, 1996; Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Martínez Castillo, 2019) de tal manera que a los 33 días de edad los gazapos ya casi no necesitan mamar para conformar su dieta.

Como con todos los animales domésticos, existen ventajas e inconvenientes (Cuadro 7) de tener conejos como animales de compañía.

Cuadro 7. Ventajas y desventajas del conejo como animal de compañía con relación a otras especies animales (PreventyVet, 2020)

Ventajas	Desventajas
Animales muy limpios, se asean y acicalan ellos solos	Son animales muy delicados, con huesos frágiles. Se recomienda que el manejo lo realice un adulto o un niño mayor de 10 años bajo supervisión
No huelen mal si se realiza limpieza frecuente del lugar donde se encuentren	Se deben cepillar frecuentemente para evitar la formación de bolas de pelo (de preferencia 3 veces a la semana) (Figura 60)
Orinan y defecan en un solo sitio (fácilmente se adaptan para usar un arenero)	Es recomendable esterilizarlos para evitar problemas de salud o de comportamiento
No son ruidosos (ideal para lugares donde permiten tener perros o gatos)	Lo ideal es que tengan un compañero ya que son animales que viven en comunidad
Muy sociables (ya sea con su misma especie u otras)	Se sugiere que no vivan en una jaula sino adaptar un corral para que puedan manifestar su comportamiento natural de la especie
Son dóciles, cariñosos y juguetones	Puede llegar a ser costoso debido a que, en caso de requerirlo, deberá acudir con un MVZ especialista
No requieren de un espacio excesivamente grande como puede ser el caso de un perro o un gato (ideales para lugares pequeños)	Necesitan alimento premium para complementar su dieta y este puede ser complicado de conseguir
No necesitan paseos pero sí necesitan ejercitarse	Son animales que tienen los dientes en crecimiento constante y lo roen todo,

	por ello deberán de estar en un lugar donde esté protegido y no haya cables u otros peligros
Son muy inteligentes. Tienen gran capacidad de aprendizaje	Defecan durante todo el día, por lo tanto, si se sacan de su corral deberán también colocar el arenero donde se encuentre el conejo



Figura 60. Cepillado de pelaje de un conejo.
Fotografía cortesía de Arturo Villarreal Nieto

Capítulo 5. Requerimientos de alojamiento

Para tener un conejo como animal de compañía se requiere tener conocimiento del manejo básico, así como adquirir diferentes materiales para que pueda vivir en un ambiente armónico y sin estrés. Sería conveniente que el animal fuera alojado en una jaula transportadora grande y evitarle el acceso fácil a objetos e instrumentos que pudiera morder o tragar por riesgo de intoxicación o atragantamiento. Las jaulas de madera podrían representar una opción, pero el inconveniente de estas es que guardan mucha humedad y olores, así como también es complicada su limpieza y desinfección (Richards, 2016).

A continuación, se proporcionan algunos consejos a los propietarios de un conejo de compañía para mantenerlo confortablemente en el interior del hogar.

Pueden ser entrenados para excretar en un arenero. Por lo general querrán orinar en cierta esquina de la casa o habitación (Figura 67), por lo tanto, debe ubicarse el arenero en una esquina del cuarto que habita (Bradley Bays, 2006; Crowell-Davis, 2007; Gay Gutiérrez, 2010).

Preferentemente la temperatura ambiental apropiada para alojar a un conejo debe oscilar entre los 15-21°C (Varga, 2002; Colombo and Zago, 2004; Litterio and Aguilar, 2005; Maldonado Reséndiz and Portillo, 2007; Warde, 2009; Sohn and Couto, 2012; Martínez Castillo, 2019; Rogel, 2020) ya que son muy susceptibles a los cambios de temperatura y a los climas extremos (Figura 61 y 62).



Figura 61 y 62. El conejo adopta posiciones distintas en función de la temperatura ambiente: el conejo de la izquierda, con una temperatura elevada; y el de la derecha, con una temperatura más baja.

Fotografías cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez y César Adrián Sosa García

El conejo debe de tener áreas de descanso y sitios de refugio ya que por naturaleza los conejos son presas así que necesitan sentirse protegidos para que no vivan estresados (Bradley Bays, 2006).

Los refugios pueden estar representados por corrales amplios, cajas de cartón o jaulas; se puede proporcionar superficies blandas como tapetes de espuma, tapete de yute grueso, superficies cubiertas con foamy (pero debe vigilarse que el conejo no ingiera estas superficies, pues si lo llegara a hacer deben ser retiradas y ser sustituidas por otros materiales suaves), heno y/o cajas de huevo aplastado y encima de dichas superficies debe colocarse un sustrato de celulosa, suave y absorbente (Figura 63), ya que este tipo de materiales si los ingiere no repercute en la salud del conejo (Bradley Bays, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Lennox, 2010; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Wolf, Speers and Cappai, 2019).

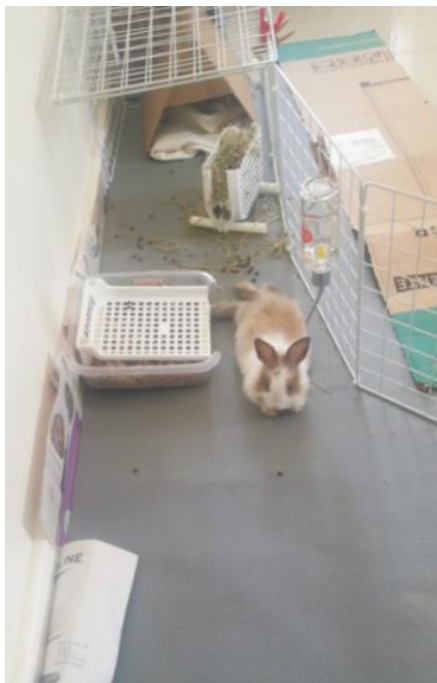


Figura 63. Corral con enriquecimiento ambiental, comedero, bebedero, cama, baño y refugio.
Fotografía cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez

La viruta de madera no se recomienda ya que, si no se selecciona, normalmente contiene mucho polvo el cual puede provocar irritación en las vías respiratorias; además resulta abrasiva para sus extremidades y puede contener aceites que provoquen hepatotoxicidad (Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012).

Es importante hacer notar que el sustrato debe funcionar como una cama suave dentro del albergue y debe poseer de 5 a 10 cm de espesor para que el animal no esté en contacto directo con el suelo, lo cual pudiera lesionar sus extremidades. Algunos estudios sugieren que al estar el animal directamente sobre el heno puede ser contraproducente ya que este no es absorbente y se deberá complementar con otro sustrato suave. Si el sustrato no es absorbente predispondrá a la acumulación de humedad en el ambiente y a la generación de altas concentraciones de amoníaco. Por esto debe preferirse el sustrato de hemicelulosa o celulosa que sí es absorbente y es más suave para sus extremidades, evitando la posible manifestación de lesiones por pododermatitis, enfermedad que generalmente se inicia como lesiones isquémicas de compresión como consecuencia del rozamiento

de la superficie plantar contra el suelo de la jaula. Al inicio de la pododermatitis se produce un enrarecimiento del pelo de cobertura de los puntos de apoyo de las extremidades con evidente eritema, seguido de la aparición de úlceras más o menos profundas con sangrado y formación de costras (Figura 64).



Figura 64. Etapa inicial de pododermatitis ulcerativa.
Fotografía modificada de Varga, 2002

Otro punto crítico es el fondo de la jaula que, si está fabricado con material inadecuado, con tendencia a la oxidación o a la corrosión, o no está pulido correctamente, puede causar pequeñas lesiones. También la superficie de la jaula tiene una correlación con el problema: un espacio demasiado limitado en relación con el número o el tamaño de los conejos criados en él conllevará a una disminución del ejercicio físico que tiene, como consecuencia, un menor flujo de sangre en las zonas periféricas, y una predisposición a la obesidad lo cual provocará la muerte del folículo piloso, la caída del pelo, el adelgazamiento de la piel y la manifestación franca de las lesiones características de la pododermatitis (Vennen and Mitchell, 2009; Lennox, 2010; Papeschi, 2010; Dehn and Worrell, 2018; Wolf, Speers and Cappai, 2019).

Sobre estas lesiones se producen casi siempre infecciones secundarias, causadas principalmente por las bacterias *S. aureus* y, en menor grado, por *P. multocida*, las

cuales pueden invadir hasta los tejidos profundos, llegando a ocasionar osteomielitis (Chen and Quesenberry, 2006; Papeschi, 2010).

Por último, en relación con la limpieza de su hábitat deberán retirarse las zonas húmedas diariamente y un cambio total de la cama al menos una vez por semana, para así evitar la generación y el acúmulo de gases tóxicos para el conejo, así como dermatitis por contacto con su orina (Bradley Bays, 2006).

Es importante que en su alojamiento el conejo cuente con enriquecimiento ambiental ya que al implementar este tipo de prácticas el animal tiene con qué distraerse, ejercitarse y estar activo, pues al no tener con qué jugar, se puede lesionar con objetos de la casa y/o puede tender a padecer obesidad. Existen muchos instrumentos que pueden implementarse como parte del enriquecimiento ambiental, por ejemplo, la construcción de dispensadores de heno (Bradley Bays, 2006; Sohn and Couto, 2012), tubos o cajas de cartón pequeñas con múltiples agujeros colocando heno dentro del mismo y facilitar que el conejo pueda entrar y salir fácilmente a través de los orificios. Otro dato de consideración es señalar que cuando se utilicen objetos de cartón como distractores y juguetes, debe asegurarse de que éstos no contengan grapas o pegamentos que puedan dañar o incomodar al conejo. También puede colgarse el heno en forma de ramo amarrado con un mecate (Figura 65 y 66), así como implementar tendederos de hojas verdes (Figura 67 y 68). Sería recomendable colocar refugios en diferentes zonas del albergue con cajas de cartón o plástico (Figura 69) (Bradley Bays, 2006; Dehn and Worrell, 2018).



Figura 65. Tubo de cartón con heno en su interior colgado de un mecate.

Enriquecimiento ambiental en conejos

Dispensador de croqueta o heno



¡Es muy sencillo!

Solo necesitas un rollo de cartón, un lápiz o tijeras.



Inicio haciendo los agujeros del dispensador de un gran tamaño para que no le sea tan difícil obtener su alimento.



Coloca dentro su porción de croqueta diaria, heno o su premio favorito.



Tu conejo las moverá con su barbilla y con sus patitas hasta lograr que una croqueta salga por el orificio.



Proporcionar a los conejos herramientas para el ejercicio físico y mental les permite participar en una variedad de comportamientos complejos y lúdicos.

Es muy importante mantener a tu conejo dentro de su corral y evitar mantenerlo libre en casa, ya que pueden existir distintos peligros en el ambiente que lo rodean.

¡Imaginar!

Podemos hacerlo con materiales caseros y reciclados, cuidando siempre que estos no lastimen la boca de nuestro animal de compañía.

¡Rotar!

Es importante que estos juguetes se vayan rotando, ya que suelen llegar a perder el interés si siempre es el mismo. Puedes rotarlo con tendederos.

¡Aumentar!

En caso de que hayan dos o más conejos en casa, se recomienda que la disponibilidad de los juguetes sean el número de conejos más uno al mismo tiempo. Esto para evitar peleas entre ellos.

¡Restringir!

No deben tener libre acceso a estos juguetes, se deberán brindar en momentos específicos del día.

¡Incrementar!

Debemos empezar brindando juguetes sencillos de los cuales sea fácil obtener el alimento e ir incrementando el grado de dificultad.

¡Cuidar!

¡Cuidado con los accidentes! Su conejo deberá estar bajo supervisión en el tiempo de recreo y se debe procurar que los materiales no tengan tintas, cintas ni grapas.

"Por su salud y bienestar, no te olvides del enriquecimiento ambiental"



¡Escanear el código para ver más opciones de Enriquecimiento ambiental!



MVZ. Julian Mejía Restrepo - MVZ. José Juan Díaz Vértiz - MVZ. Alma Paulina Acosta Nieves - MVZ. Miguel Angel Beltrán Chávez
Asesoría en diseño: Sofía Pedronni - Comunicación e interacción socio - profesional - PUIMVZ: Fauna Silvestre



Figura 66. Infografía del enriquecimiento ambiental en conejos. Dispensador de croquetas. Imagen cortesía de Mejía Restrepo et al., 2018

Enriquecimiento ambiental en conejos

Tendederos de hojas verdes

¡La comida es lo más importante del día!

Solo necesitas un tendedero de ixtle o yute y pinzas de madera.



Debes colocar el tendedero de un extremo a otro del recinto.



Asegúrate de sujetarlo bien y que la altura sea de 10cm más que la altura total de tu conejito.

Puedes ofrecerle variedad de hojas verdes, como lechuga, cilantro, perejil, pápalo, entre otros.



El conejo tratará de alcanzar las hojas colgadas en el tendedero, estimulando el comportamiento natural de forrajeo



Proporcionar a los conejos herramientas para el ejercicio físico y mental les permite participar en una variedad de comportamientos complejos y lúdicos.

Es muy importante mantener a tu conejo dentro de su corral y evitar mantenerlo libre en casa, ya que pueden existir distintos peligros en el ambiente que lo rodean.



¡Imaginar! 6

Podemos hacerlo con materiales caseros y reciclados, cuidando siempre que estos no lastimen la boca de nuestro animal de compañía.

¡Rotar! 1

Es importante que estos juguetes se vayan rotando, ya que suelen llegar a perder el interés si siempre es el mismo. Puedes rotarlo con dispensadores.

¡Aumentar! 5

En caso de que hayan dos o más conejos en casa, se recomienda que la disponibilidad de los juguetes sean el número de conejos más uno al mismo tiempo. Esto para evitar peleas entre ellos.

¡Restringir! 2

No deben tener libre acceso a estos juguetes, se deberán brindar en momentos específicos del día.

¡Incrementar! 4

Debemos empezar brindando juguetes sencillos de los cuales sea fácil obtener el alimento e ir incrementando el grado de dificultad.

¡Cuidar! 3

¡Cuidado con los accidentes! Su conejo deberá estar bajo supervisión en el tiempo de recreo y se debe procurar que los materiales no tengan tintas, cintas ni grapas.

"Por su salud y bienestar, no te olvides del enriquecimiento ambiental"



¡Escanea el código para ver más opciones de Enriquecimiento ambiental!



MVZ. Julian Mejía Restrepo - MVZ. José Juan Díaz Vértiz - MVZ. Alma Paulina Acosta Nieves - MVZ. Miguel Angel Beltrán Chávez
Asesoría en diseño: Sofía Pedronni Comunicación e interacción socio - profesional PUIMVZ: Fauna Silvestre



Figura 67. Infografía del enriquecimiento ambiental en conejos. Tendedero de hojas verdes.
Imagen cortesía de Mejía Restrepo et al., 2018



Figura 68. Tendedero de hojas verdes como enriquecimiento ambiental.
Fotografía cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez



Figura 69. Túnel que se utiliza tanto para jugar como también de refugio.

Capítulo 6. Necesidades alimenticias y nutricionales

La cecotrofia como estrategia nutrimental complementaria de los conejos

La cecotrofia es un proceso a través del cual el conejo complementa su nutrición; su frecuencia de presentación y su intensidad depende del tipo de alimento consumido, del volumen de este y el horario de acceso a él, así como también de múltiples condiciones ambientales. El conejo produce dos tipos de excretas: las blandas y las duras. Las primeras son producidas básicamente en el colon haustrado simple y están constituidas por contenido proveniente del ciego, por lo que son denominadas cecotrofos (ceco= ciego, *trofos*= alimento) (Figura 70); contienen más agua, proteínas, aminoácidos, vitaminas y minerales, y menos fibra que las heces duras (Martínez Castillo, 2019). Los cecotrofos son directamente tomados por el animal, que dirige su boca hacia el ano, de tal manera que no permite que estos caigan al piso (Figura 78). Algunos autores consideran que, si el consumo de proteína en la dieta es bajo, aumenta el consumo de cecotrofos, y que si es alta en proteína disminuye el consumo de estos. (Colombo and Zago, 2004; Cousquer, 2008; Vennen and Mitchell, 2009; Quinn, 2012; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019). Los cecotrofos contienen aproximadamente 28% de proteína cruda (Quinn, 2012).



Figura 70. Cecotrofos.
Fotografía de Miguel Ángel Martínez Castillo, 2014



Figura 71. Conejo ingiriendo directamente del ano los cecotrofos.
Fotografía modificada de Norens, 2021

El acto de la cecotrofia aparentemente aparece en el conejo joven (doméstico o silvestre) aproximadamente a las 3 semanas de edad, algunos días después de que los animales empiezan a consumir alimentos sólidos además de la leche materna (Lebas *et al.*, 1996). Los conejos pueden dejar de consumir los cecotrofos si experimentan estrés intenso o si padecen algunos procesos de enfermedad (Martínez Castillo, 2019). De no practicar la cecotrofia, el conejo perdería todos los beneficios derivados de la fermentación y estos se eliminarían a través de las heces blandas. La calidad nutrimental de los cecotrofos está determinada por la naturaleza de la dieta y son eliminados aproximadamente 4 horas después de consumir alimento en cantidades importantes; puesto que en estado natural esto acontece o en el crepúsculo o durante el alba, la cecotrofia tiene lugar casi a medio día (Lebas *et al.*, 1996; Cousquer, 2008; Carpenter, 2013; Rapp and Rapp, 2018; Martínez Castillo, 2019; Carabaño *et al.*, 2020) o casi a medianoche (Lebas *et al.*, 1996; Vennen and Mitchell, 2009).

Las heces duras potencialmente pueden eliminarse de manera gradual durante el día (Cousquer, 2008; Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019).

El tránsito digestivo del conejo dura aproximadamente de 18-30 horas (en promedio 20 horas) (Figura 72) (Lebas *et al.*, 1996; Cousquer, 2008; Vennen and Mitchell, 2009).

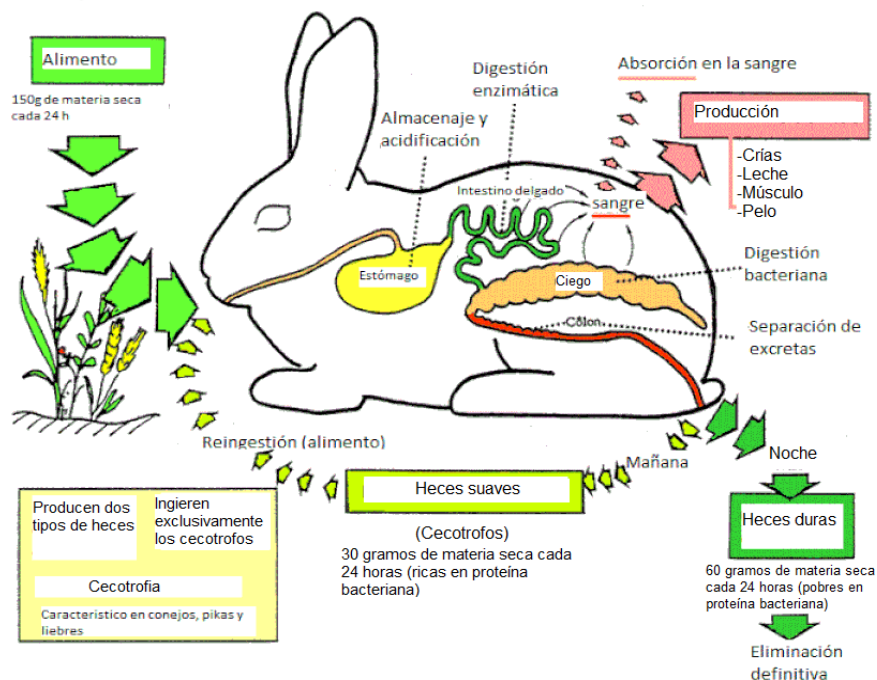


Figura 72. Fases de digestión en los conejos.
Esquema modificado de Blas and García, J., Carabaño, 2002; Dualvet, 2017

Requerimientos nutrimentales de los conejos

Los elementos más importantes para tomarse en cuenta en la formulación de dietas son probablemente la fibra cruda, calcio, fósforo y vitaminas A, D y E (Cuadro 8). Los conejos son muy propensos a los problemas digestivos inducidos por pequeñas variaciones en los elementos constitutivos de la fórmula (González and Piquer, 1994; Varga, 2002; Quinn, 2012; Martínez Castillo, 2019).

Las dos principales fuentes de energía para los conejos son los azúcares absorbidos en el intestino delgado y los ácidos grasos volátiles producidos durante la fermentación cecal (Quinn, 2012).

Cuadro 8. Requerimientos nutricionales en conejos domésticos adultos

Nutrimento	Mantenimiento	Referencias
Fibra cruda (%)	>18	(Varga, 2002)
	16-20	(Bivin and King, 1997)
	10-25	(Quinn, 2012)
	20-25	(Cousquer, 2008; Fisher, 2010)
Proteína cruda (%)	12-13	(Martínez Castillo, 2019)
	14	(Cousquer, 2008)
	12-16	(Varga, 2002)
	<16	(Fisher, 2010)
	18	(Vennen and Mitchell, 2009)
	15-19	(Quinn, 2012)
Grasas (%)	3	(Bivin and King, 1997)
	1-4	(Varga, 2002)
	<10	(Vennen and Mitchell, 2009)
Energía metabolizable (kcal por kg de peso ^{0.75})	96	(Quinn, 2012)

Vitamina A (UI/kg)	6,000-10,000	(Mateos, Rebollar and de Blas, 2010)
	10,000	(Quinn, 2012; Martínez Castillo, 2019)
	10,000-18,000	(Varga, 2002)
Vitamina C (mg/kg)	50-100	(Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019)
Vitamina D (UI/kg)	900	(Martínez Castillo, 2019)
	800-1000	(Mateos, Rebollar and de Blas, 2010).
	800-1200	(Varga, 2002; Jekl and Redrobe, 2013)
Vitamina E (mg/kg)	20-50	(Mateos, Rebollar and de Blas, 2010)
	50	(Martínez Castillo, 2019)
	40-70	(Varga, 2002)
Calcio (%)	0.4-0.5	(Quinn, 2012)
	0.6-1.0	(Varga, 2002; Jekl and Redrobe, 2013)
Fósforo (%)	0.3-0.4	(Jekl and Redrobe, 2013)
	0.4-0.8	(Varga, 2002)
Aminoácidos (%)	0.2-1.2	(Quinn, 2012)

Se debe considerar suplementar con vitamina B y K si el conejo no es capaz de realizar la cecotrofia debido a una patología gastrointestinal ya sea infecciosa o no infecciosa, estrés, anorexia, obesidad y/o dietas incorrectas (J. Brotóns and Blasco, 2004; Vennen and Mitchell, 2009).

A través de la fermentación cecal, mediante la flora digestiva y diversos procesos metabólicos, los conejos obtienen todas las vitaminas hidrosolubles y la vitamina K (liposoluble), en cantidades suficientes para satisfacer sus demandas metabólicas (Cousquer, 2008; Quinn, 2012; Martínez Castillo, 2019).

La base de la dieta debe ser heno de cereales de alta calidad, esto es, heno limpio, libre de polvo, moho y con suficiente nivel de fibra para satisfacer sus necesidades y evitar problemas de maloclusión en el futuro. (Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Speight, 2016; Rapp and Rapp, 2018). Se ha observado que al alimentar a los conejos con dietas altas en proteína (>20%) aumenta la concentración de amoníaco en las heces, el pH y esto conlleva generalmente a alteraciones digestivas.

La fibra no soluble es un importante regulador de motilidad intestinal en conejos por lo tanto las dietas bajas en fibra pueden producir hipomotilidad intestinal y con esto una modificación en el tránsito intestinal (Chen and Quesenberry, 2006; Cousquer, 2008; Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012; Quinn, 2012). Adicionalmente las dietas bajas en fibra son menos palatables para los conejos y pueden disminuir por ello la ingesta del alimento.

Asimismo, dietas formuladas con cantidades de fibra inadecuadas o deficiencia de minerales conllevan a formación de tricobezoares o bolas de pelo en el estómago; algunas otras causas predisponentes para su formación son el estrés intenso, el barbering y probablemente la construcción de nido. Algunos de los signos comunes de esta afectación son: anorexia, letargia, diarrea, formación de heces duras pequeñas o ausentes, pérdida de pelo, gas intestinal; es importante mencionar que durante el examen físico del conejo enfermo es posible detectar por palpación una masa firme en la zona del abdomen, en su posición craneal (Montesinos Barceló, 1999; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Lowe, 2010).

Se considera que deben evitarse los alimentos que proporcionen mucha fibra cruda de alta concentración en celulosa y lignina, como la alfalfa y otros forrajes, pues son difíciles de digerir para los conejos, sin embargo, es conveniente reconocer que el consumo de estos productos es considerado adecuado y beneficioso en conejos de granja, por lo que parece no tener fundamento clínico. El consumo de lignificados como los cítricos o la pulpa del betabel, son más digeribles pero no contribuyen a estimular la motilidad intestinal, por lo tanto, puede ser contraproducente, y su predominancia en la dieta puede aumentar la incidencia de trastornos digestivos (Quinn, 2012).

Se ha observado que la molienda fina de fibra lignificada aumenta la digestibilidad, pero también produce hipomotilidad y una potencial enteritis. Es aquí donde se comprueba la importancia del consumo de pajas con fibras de buena calidad para estimular el tránsito intestinal y la motilidad apropiada del tubo digestivo del conejo. La cecotrofia no aumenta significativamente la digestión de la fibra ya que la fibra es separada del cecotrofo y se evacua como un pellet de las heces duras (Quinn, 2012).

Dentro de los minerales de la dieta, en el conejo son muy importantes el calcio y fósforo. El calcio es el componente principal del esqueleto, además juega un papel importante en numerosos procesos orgánicos, tales como la función cardíaca; la contracción muscular; la actividad de células nerviosas; la regulación hormonal; el mantenimiento y estabilidad de las membranas celulares; la coagulación sanguínea y el equilibrio electrolítico en los líquidos corporales (Varga, 2002; Mateos, Rebollar and de Blas, 2010).

Para alcanzar un balance homeostático, la relación calcio fósforo en el plasma sanguíneo deberá ser 2:1. Si el conejo consume una dieta con altos niveles de calcio, la absorción intestinal no disminuye (como sucede en otros mamíferos) sino que ante la hipercalcemia aumenta la hipercaluria (excreción renal) (Mateos, Rebollar and de Blas, 2010; Jekl and Redrobe, 2013).

Los factores que disminuyen la absorción intestinal del calcio son: el pH del alimento, presencia de iones de calcio aglutinantes (fitatos, fosfatos, y oxalatos),

glucocorticoides y lípidos. Algunos factores que facilitan la absorción del calcio son: la presencia de sales biliares y la lactosa (Jekl and Redrobe, 2013).

El calcitriol o vitamina D₃ activa es hipercalcemiente pues incrementa la reabsorción renal de calcio; aumenta la salida de calcio fósforo de los enterocitos hacia el líquido extracelular y estimula a los enterocitos a sintetizar una proteína fijadora que ayuda a absorber el calcio de la luz intestinal. Aparentemente también el fósforo se absorbe en el intestino delgado a través de un proceso de transporte activo, controlado por la forma activa de la vitamina D₃ (Jekl and Redrobe, 2013).

La mayor cantidad de fósforo es reciclado a través de la cecotrofia. En conejos, las dietas altas en fósforo producen un aumento en la excreción en la orina y en las heces (Mateos, Rebollar and de Blas, 2010; Jekl and Redrobe, 2013).

La alfalfa tiene una alta concentración de calcio y por lo tanto dietas basadas en este alimento consumidas durante largos periodos de tiempo por los conejos de compañía pueden tener repercusiones en su salud como los cálculos renales (Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Quinn, 2012). Normalmente los conejos tienen altos niveles de calcio sérico (12-15mg/dl). Debe aclararse que la excreción de calcio excesivo a través de la orina es común en los conejos y que en otras especies el calcio es expulsado principalmente a través de la bilis; por esta razón es muy común observar depósitos blancos (carbonato de calcio) en la orina deshidratada del conejo con una dieta basada en alfalfa la cual tendrá un aspecto particularmente cremoso y espeso, (Litterio and Aguilar, 2005; Bradley Bays, 2006; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Mateos, Rebollar and de Blas, 2010; Quinn, 2012; Washington and Van Hoosier, 2012).

Ocasionalmente los conejos dejan de comer por cortos periodos de tiempo (1-2 días) sin mostrar signos reconocibles de enfermedad o estrés y aparentemente no hay ninguna consecuencia. Normalmente estos animales vuelven a comer sin ningún tratamiento ni deterioro fisiológico aparente, pero deben ser monitoreados ya que una anorexia prolongada puede conllevar a una lipidosis hepática, la cual puede ser muy peligrosa si no es identificada y tratada a tiempo (Quinn, 2012).

Es importante reconocer que el alimento proporcionado a su madre no es nutricionalmente apropiado para los gazapos lactantes, lo cual constituye un

problema técnico significativo; las necesidades nutricionales de la madre y de los gazapos son obviamente diferentes y puesto que por el momento no existe el comedero apropiado o la solución técnica viable, entonces tanto unos como otros comen la misma dieta que nutricionalmente debe tener un promedio de los nutrientes requeridos específicamente por cada fase (lactantes y reproductora), lo cual estrictamente no satisface a ninguno.

Con respecto a la calidad de la leche de las conejas, es importante reconocer su alta concentración de nutrientes, pues en forma natural las madres amamantan solo una vez a sus gazapos cada 24 horas; la leche de las conejas es rica en grasas y alta en proteínas; posee muchas cenizas y es especialmente rica en calcio, fósforo y sodio (Cuadro 9) (Mateos, Rebollar and de Blas, 2010).

La composición de la leche de la coneja es bastante estable durante la segunda y tercera semana de lactación, excepto por el contenido de proteína la cual tiende a descender (de 12.8 a 11.9 g/100 g) con un incremento de producción de leche. En la cuarta semana el contenido de grasa y proteína aumenta en 1.1 g/100 g, comparada con el promedio de las primeras tres semanas. En la semana cinco se observa una gran concentración de leche, lo que resulta en un contenido de materia seca, grasa y energía de 36.9 g/100 g, 18.6 g/100g, 10.5 MJ/kg respectivamente. La ceniza y la proteína aumentan más despacio en la última semana de lactación (Maertens, Lebas and Szendrő, 2006).

Cuadro 9. Composición de la leche materna en conejos domésticos

Sólidos	Grasas	Proteínas	Azúcares	Agua	Cenizas	Referencia
31.2%	15.2%	10.3%	1.8%	-	-	(Fanjul and Hiriart, 2008)
-	10-13%	12-15%	1.4-2%	69-71%	2.5%	(Colombo and Zago, 2004)
29.8%	12.9%	12.3%	1.7%	-	-	(Maertens, Lebas and Szendrő, 2006)
-	9%	13%	1%	-	-	(Chen and Quesenberry, 2006)
-	10-12%	13-15%	2%	-	-	(Varga, 2002)

Durante su ciclo reproductivo, el consumo espontáneo de alimento por parte de la coneja varía mucho. Se observa una baja de consumo en todas las conejas al final de la gestación, y puede llegar a detenerse por completo la ingestión de alimento sólido en determinadas hembras en la víspera del parto. En cambio, la ingestión de agua no se interrumpe nunca.

Las cantidades de alimento y de agua consumidos por parte de los conejos dependen de muchos factores, entre ellos la temperatura ambiente, la hora del día, la naturaleza de los alimentos que consuman (balanceado, forraje seco o verde), el nivel de ejercicio, su edad y su tamaño.

El consumo energético del conejo depende de la temperatura ambiente. Diferentes trabajos realizados en laboratorio demuestran que cuando la temperatura ambiental aumenta, el consumo de alimento disminuye y el consumo de agua aumenta. Pero cuando la temperatura disminuye, el consumo de alimento aumenta para satisfacer

la demanda metabólica y así regular la temperatura corporal y el consumo de agua disminuye (*Lebas et al*>, 1996; Quinn, 2012; Sohn and Couto, 2012).

Existen dietas balanceadas especialmente diseñadas para conejo de compañía que pueden adquirirse con relativa facilidad en las tiendas para mascotas; sin embargo, algunos especialistas consideran mejor proporcionar a los conejos una dieta elaborada artesanalmente en casa, lo cual también contribuye a establecer un vínculo más estrecho entre el animal y su propietario.

La dieta más recomendada para los conejos de compañía avalada por el MVZ EMCV (FS) Ricardo Itzcóatl Maldonado Reséndiz del Hospital Veterinario de Especialidades de Fauna Silvestre y Etología Clínica en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM es:

- a) Alimento fibroso. Se le debe ofrecer diariamente alimento henoificado a libre acceso; esto deberá constituir el 70-80% (Figura 73) (Speight, 2016) del total de la dieta y debe asegurarse su disponibilidad permanente. Algunos ejemplos de productos accesibles son: heno de avena, heno de cebada, heno de centeno, heno de trigo, heno de pasto Timothy (Chen and Quesenberry, 2006; Cousquer, 2008; Fisher, 2010).
- b) Ensalada de hojas verdes. Esto deberá constituir el 15-20% de la dieta (Chen and Quesenberry, 2006; Speight, 2016). Debe ofrecerse aproximadamente una taza de ensalada al día de hojas verdes de 5 a 10 ingredientes previamente lavadas, desinfectadas y atemperadas. Los alimentos que se sugieren son: hoja de elote, pimiento, citronela, lechuga de todos los tipos (con moderación), pétalos de rosa, manzanilla, huauzontle, epazote, tallo de apio, hierbabuena, cilantro, menta, eneldo, pápalo, arúgula, endivia, hoja de betabel, quelites, quintoniles, hoja de nabo.

Existen algunos alimentos que solo deberán ofrecerse en pocas cantidades y cada 15 días ya que estos alimentos son ricos en oxalatos de calcio y por lo tanto potencialmente pueden provocar daño renal después de muchos años, como son la alfalfa fresca, acelgas, hoja de apio, hoja de zanahoria, kale, hoja de rábano, diente de león y hoja de brócoli (Cousquer, 2008; Lowe, 2010; Mateos, Rebollar and de Blas, 2010).

- c) Alimento premium. Este alimento deberá constituir el 5-10% (Speight, 2016) del total de la dieta (Figura 73). Existen diferentes marcas comerciales que se le pueden ofrecer al conejo para complementar su dieta.
- d) Frutas. Los conejos tienen una gran preferencia por las frutas, pero estas se deben ofrecer solo como premios (Figura 73) y en pequeñas porciones: manzanas y almidones y solamente en limitadas cantidades. El alto contenido de azúcar puede ser extremadamente perjudicial para la salud intestinal, además, al comer estos alimentos el conejo incrementa fácilmente sus niveles de glucosa y sacia rápidamente su apetito, por lo que consecuentemente consumirá menos cantidad de heno, indispensable para su digestión y esto podría tener consecuencias (Chen and Quesenberry, 2006; Cousquer, 2008; Wegler, 2008; Rapp and Rapp, 2018).

MVZ Laura Adelina Bolaños Aguilar
MVZ EMCV (FS) Itzcóatl Maldonado Reséndiz

LOGOS
PATROCINADORES



LA DIETA DE UN CONEJO

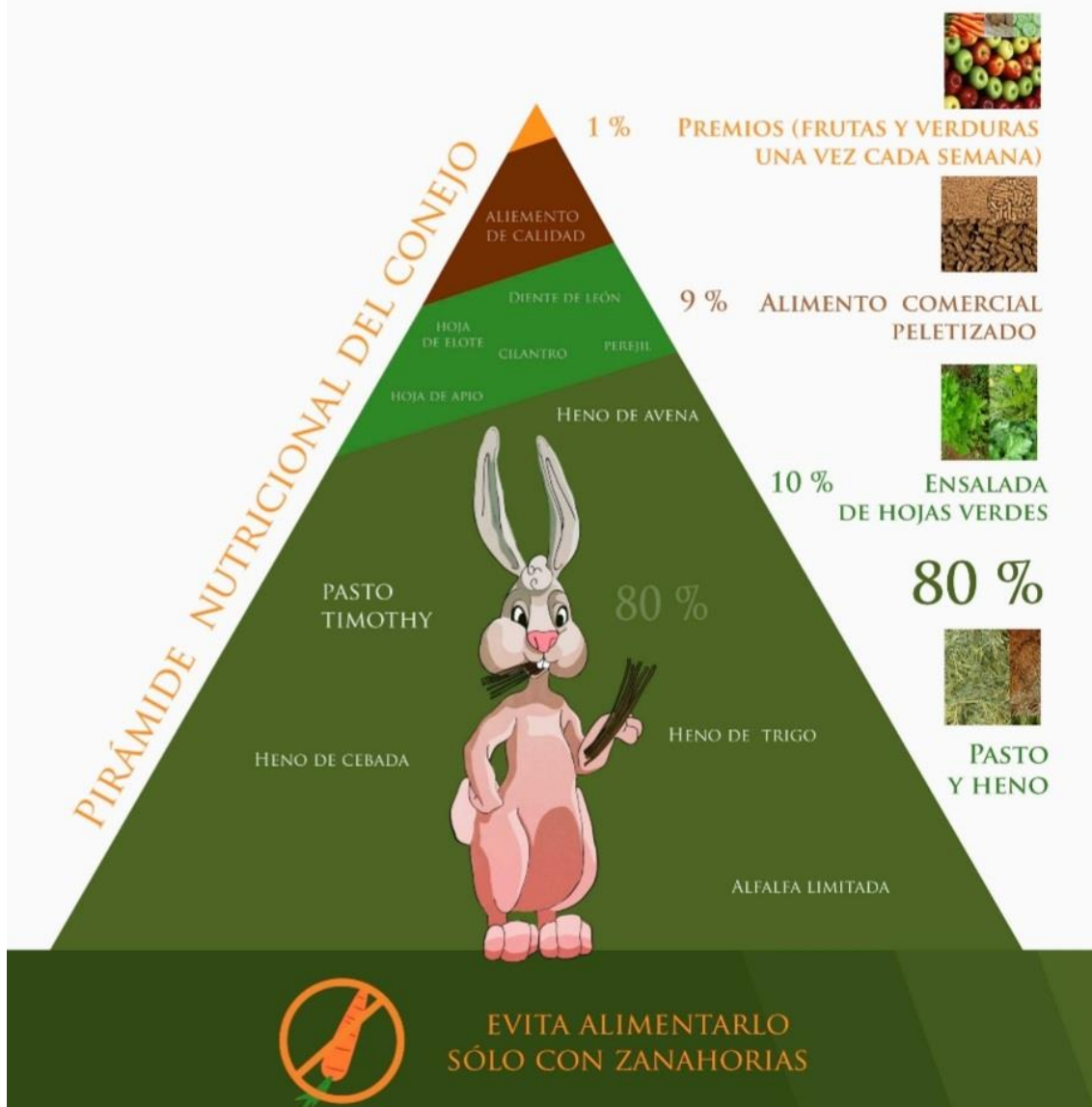


Figura 73. Infografía de la pirámide nutricional del conejo.
Imagen cortesía de Bolaños Aguilar and Maldonado Resendiz, 2018

Es importante reconocer que al respecto de la alimentación de los conejos de compañía todavía hay discrepancias importantes entre los diferentes autores y especialistas.

En general se considera que el alimento comercial más recomendado para el conejo adulto de compañía es aquel formulado especialmente para el mantenimiento del conejo de laboratorio, pues le proporcionan una nutrición balanceada cuando el animal no desempeña ninguna función productiva específica (no se reproduce, no gesta, no lacta, etc.); además, este tipo de dietas es formulado bajo estrictas medidas de control de calidad ya que aseguran la confiabilidad de los procesos de investigación científica (Quinn, 2012). El tamaño óptimo del pellet para conejos de compañía, de razas pequeñas y enanas, corresponde a 0.63 cm de largo y 0.47 cm de diámetro. En algunos estudios se ha observado que con pellets de diámetros más pequeños (<0.25 cm) disminuye el consumo por parte del animal, mientras que, con pellets de mayor diámetro (>0.50) resulta un gran desperdicio del alimento (Quinn, 2012).

Las dietas balanceadas basadas en granos, aunque con frecuencia los conejos lo aceptan, son usualmente poco recomendables por su alta concentración de carbohidratos y por contener proporcionalmente muy poca fibra, lo cual es contraproducente para mantener un sistema gastrointestinal saludable (Quinn, 2012; Speight, 2016).

Los alimentos que contienen poco calcio son las zanahorias, jitomate, plátano, coliflor, apio, pepino, lechuga, coles de bruselas y manzanas; cabe mencionar que los tres primeros no se deben proporcionar en la dieta si el conejo padece de disfunción renal y desbalance con el fósforo (Richards, 2016).

El conejo como animal de compañía tiende a beber y a comer durante las 24 horas prácticamente, pero especialmente durante la noche; por ello, el alimento y el agua deben estar a disposición permanente u ofrecérselos frecuentemente. Por consiguiente, es preciso proteger los alimentos de la suciedad y evitar su disposición en el suelo (*Lebas et al*>, 1996; Wegler, 2008; Quinn, 2012). El agua deberá ser fresca pero no fría (15°C mínimo) (Bivin and King, 1997; Colombo and Zago, 2004; Vennen and Mitchell, 2009).

El comedero ideal para un conejo debe ser resistente para que no pueda roerlo, fácil de limpiar, difícil de volcar, resistentes y con los bordes redondeados para evitar posibles lesiones, por lo tanto, se recomienda que sea de acero inoxidable o de lámina galvanizada, aunque en la mayoría de las tiendas para mascotas se venden principalmente de materiales como cerámica, madera o de plástico grueso (Figura 74). El inconveniente con estos materiales es que se rompen fácilmente; guardan humedad y, por lo tanto, provocan la proliferación de microorganismos; y son muy fáciles de roer para ellos, respectivamente (Mateos, Rebollar and de Blas, 2010; Centro de investigación biológica, 2019; Ruiz, 2020).



Figura 74. Conejo comiendo de un plato de acero inoxidable.
Fotografía modificada de Alonso, 2018

Los conejos consumen una gran cantidad de agua comparada a otros animales de compañía y a su tamaño corporal, esto depende de las condiciones ambientales de alojamiento, el consumo de alimento y la composición de este; ingieren aproximadamente entre 50-150ml de agua potable/kg de peso corporal al día (Varga, 2002; Litterio and Aguilar, 2005; Chen and Quesenberry, 2006; Vennen and Mitchell, 2009; Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Quinn, 2012; Sohn and Couto, 2012; Carpenter, 2013; Speight, 2016; Rogel, 2020). Utilizar preferiblemente un bebedero antigoteo de balón (Figura 75) o un plato como el de la comida (Mateos, Rebollar and de Blas, 2010; Ruiz, 2020).



Figura 75. Conejo tomando agua de un bebedero de balón.
Fotografía cortesía de Lorena Andrea Garnica Gómez

Cabe resaltar que los alimentos que son considerados inadecuados para el conejo de compañía son:

Las legumbres, estas contienen factores antinutricionales como los inhibidores de tripsina, taninos y fitohemaglutininas. Los frijoles del género *Phaseolus* son tóxicos cuando se ofrece crudo y por lo tanto se sugiere evitarlos (Lowe, 2010).

Los dulces, galletas, caramelos, chocolates y azúcares en general no se recomiendan debido a que no se digieren por completo en el intestino delgado del conejo a causa del rápido tránsito gastrointestinal. Por esta razón, como ya se había mencionado anteriormente, las frutas se deben de ofrecer en pequeñas cantidades y esporádicamente, así como la zanahoria y el betabel ya que estos también son altos en azúcares (Cousquer, 2008).

Las féculas/almidones en niveles altos podrían provocar una entrada al ciego de almidón sin digerir que podría ser responsable de cambios en la microbiota cecal (C de Blas, García and Gomez-Conde, 2002).

Cualquier tipo de flor y hongos ya que pueden resultar venenosos o tóxicos (Varga, 2002; Wegler, 2008; Lowe, 2010).

La berenjena, rábanos, cualquier tipo de col, repollo chino, nabo, tomate verde y sus hojas, espinaca, perejil, verdolagas debido a que tienen niveles altos de oxalatos de calcio y por lo tanto pueden promover la formación de cálculos renales (Pollock, 2010). Asimismo, la ingesta en grandes cantidades de hojas de la familia de la col (*Brassica*) afecta la absorción de yodo por la tiroides. El ruibarbo, trébol y el saúco son propensos a inducir inflamación gástrica (Lowe, 2010).

El aguacate y sus hojas resultan venenosas para los conejos, esto se debe a que contiene un derivado de ácido graso tóxico conocido como persina, el cual puede ocasionar mastitis no infecciosa (Mohan and Rajkhowa, 2010).

Lácteos, puesto que, en los resultados obtenidos en el trabajo de (C de Blas, García and Gomez-Conde, 2002) muestran que la digestibilidad ileal de la lactosa en gazapos es bastante limitada en destete precoz a los 25 días de vida, presentando en ellos un decrecimiento de las vellosidades intestinales a los 35 días de vida y, como consecuencia, una disminución de la actividad de las disacaridasas (maltasa, lactasa, sacarasa). Esta baja digestibilidad se justifica por la reducción general de la actividad lactásica con la edad y por el efecto negativo adicional del destete.

Capítulo 7. Medicina preventiva. Cuidados específicos

Aunque hay muchos avances en el bienestar, el cuidado veterinario y el entendimiento de las necesidades específicas de la especie, todavía hay mucho camino que recorrer para que el conejo pueda alcanzar el estatus del perro o del gato en estos rubros.

Medicina preventiva

Los conejos son animales sociales y por lo mismo necesitan, deseablemente, compañía de su propia especie para diferentes fines como acicalarse unos a los otros, ayudarse mutuamente a sentirse seguros, proveerse calor y jugar juntos, y así puedan también expresar sus comportamientos naturales (Bradley Bays, 2006; Speight, 2016).

La medicina preventiva en conejos es muy importante y estas son algunas de las medidas que se toman para el cuidado de los conejos de compañía:

- a) Vacunación: La vacunación en conejos es un tema fundamental de la medicina preventiva y se proporciona información suficiente y actualizada en la segunda parte de este manual (tesis complementaria). Sin embargo, es importante hacer algunas precisiones al respecto. Las vacunas son preparados antigénicos constituidos por microorganismos completos (vivos o muertos), o por alguna de sus proteínas o toxinas, que son capaces de inducir una respuesta inmune protectora y duradera, frente al mismo microorganismo virulento, sin producir efectos secundarios. Pueden ser bacterianas, víricas, parasitarias o fúngicas. Se denominan bacterinas a las vacunas contra bacterias patógenas, y durante los años 90 y principios del siglo se disponían en Europa de varias de ellas de manera comercial, contra: pasteurolosis, enterotoxemia, colibacilosis, pseudomoniasis, salmonelosis, estafilococosis, etc., sin embargo, su efectividad en las granjas cunícolas solo era parcial pues la mutación frecuente de las cepas obligaba a los laboratorios a generar nuevos productos de manera recurrente (Martínez Castillo and Jiménez Castillo, 2021). En la actualidad, la disponibilidad de

bacterinas está limitada por áreas geográficas específicas y su no presentación está más sustentada en programas estrictos de bioseguridad que en vacunación. En México no se dispone de ninguna bacterina comercial. Con respecto a las enfermedades virales, actualmente las vacunas que deben aplicarse necesariamente a todos los conejos de granja y de compañía son tres: contra la Mixomatosis y contra la Enfermedad Hemorrágica Viral (EHV), en sus dos variantes: RHDV1 Y RHDV2. Durante muchos años México estuvo libre de ambas enfermedades, pero a partir de 2020 se reconoció como endémica a la EHV en su variante 2. Oficialmente la Mixomatosis sigue siendo una enfermedad exótica, pero es probable que este estatus sanitario cambie pronto, tomando en cuenta la presencia cada vez más frecuente de brotes de esta enfermedad en las granjas del país. Evidentemente no se cuenta con una vacuna específica. Para proteger a los conejos del país contra la EHV, la paraestatal Productora Nacional de Biológicos Veterinarios (PRONABIVE) generó una vacuna de virus muerto contra la variante Tipo b o 2 (RHDVb o 2) que fue la que ingresó a México en abril de 2020 y, en primera instancia, la ofreció gratuitamente para todos los conejos domésticos del país a través de la acción conjunta de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (Figura 76). Primero se vacunaron conejos de granja y después se promocionó la vacunación de los conejos de compañía, también (Figura 77). (Lorenzo *et al*>, 2020; SADER, SENASICA and DGSA, 2020; SEGOB, 2021; SENASICA, 2021d).



Figura 76. Infografía que se encuentra en todas las redes sociales de SENASICA con información acerca de la vacunación en conejos de producción y de traspatio.
Imagen modificada de SENASICA, 2021c



Figura 77. Infografía que se encuentra en todas las redes sociales de SENASICA con información acerca de la vacunación en conejos de compañía.
Imagen modificada de SENASICA, 2021b

Para agilizar la vacunación de los conejos de compañía, las autoridades sanitarias convocaron a las clínicas y hospitales veterinarios a la aplicación gratuita de la vacuna (Figura 78). Una vez concluida esta primera etapa de vacunación en julio de 2021, las autoridades sanitarias informaron sobre la disponibilidad de la misma vacuna a todo el público en general, pero ya a un costo módico bastante accesible, nada comparable con el alto precio que se paga en Europa o en Estados Unidos por un producto equivalente (FedMVZ, 2021; SENASICA, 2021a) (Figura 78). Es importante hacer notar que tanto la vacuna generada en México, así como la propia de otras latitudes, han sido elaboradas como medida profiláctica para los conejos de granja que tienen periodos de vida relativamente cortos, por lo que sus resultados en los conejos de compañía aún deberán ser evaluados conforme pase el tiempo y se tenga información suficiente y apropiada. Idealmente se deben generar vacunas específicas para los conejos de compañía que tienen características de vida sustancialmente diferentes a los conejos de granja*. En Europa se dispone a partir de 2020 de una vacuna polivalente contra Mixomatosis, RHDV-1 Y RHDV-2, específicamente diseñada para conejos de compañía.

*Comunicación personal de M. en C. Miguel Ángel Martínez, miembro del Comité #5 del CONASA: Salud y Producción Cunícola.

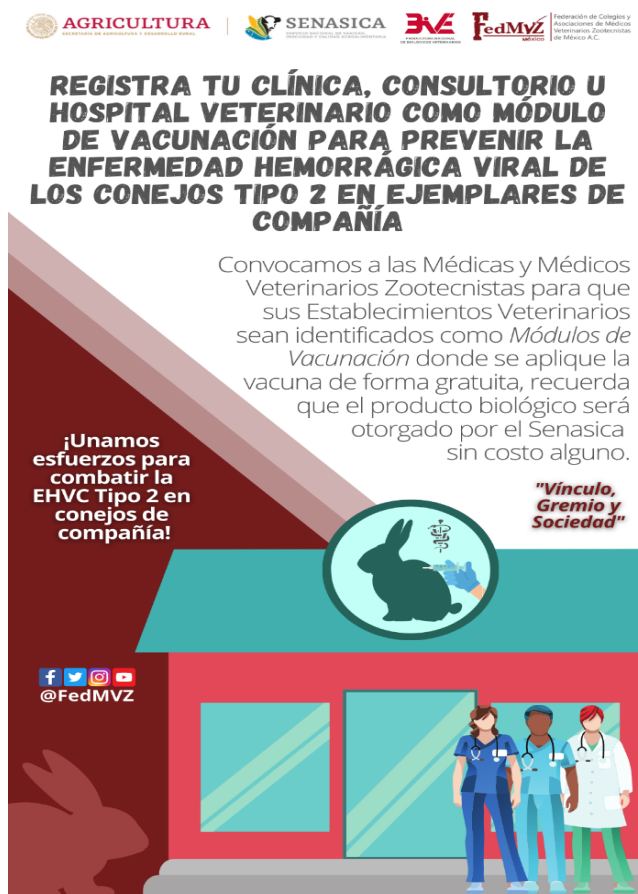


Figura 78. Infografía de la convocatoria para el registro de las clínicas, consultorios u hospitales veterinarios. La cual se puede encontrar en todas las redes sociales de la Federación de Colegios y asociaciones de Médicos Veterinarios (FedMVZ).
Imagen de FedMVZ, 2021

- b) Desparasitación: aunque la mayoría de los conejos de compañía vivan en jaulas o en el interior de las casas, es posible que adquieran algunos parásitos por algún descuido de la calidad de sus insumos o por entrar en contacto con algún otro animal de compañía. Es importante enfatizar que la desparasitación de los conejos únicamente se debe realizar cuando esté comprobada la presencia de los parásitos mediante el sometimiento previo a exámenes diagnósticos específicos; de acuerdo con la situación particular, la desparasitación puede ser integral o solamente interna o externamente.
- c) Esterilización y castración: Otro aspecto importante en los conejos macho de compañía es la conveniencia de su castración, misma que está recomendada para prevenir agresividad y para eliminar el comportamiento de marcaje territorial; si estos son los propósitos, la castración debe efectuarse antes de

la madurez sexual, entre los 3 y 6 meses de edad, dependiendo de la raza, entre más pequeña sea, se podrá esterilizar entre los 3 y 4 meses de edad; mientras que, las razas gigantes, tardan un poco más en alcanzar la madurez sexual y, por lo tanto, se podrán esterilizar entre los 5 y 6 meses de edad (Bradley Bays, 2006; Hawkins *et al*., 2008; Vennen and Mitchell, 2009).

En los machos las neoplasias testiculares no son muy frecuentes, pero infecciones como la pasteurelosis o la sífilis producen orquitis (Montesinos Barceló, Morera and Martorell, 2012).

Con respecto a las hembras, su esterilización es conveniente pues previene algunas enfermedades del aparato reproductor, como hiperplasia endometrial quística, piometra, adenocarcinoma uterino, aneurisma venoso (dilataciones en las venas del endometrio uterino que causan un sangrado intermitente por la vagina). Bajo estas circunstancias es recomendable ejecutar un examen físico muy cuidadoso pues si hay sospecha de aneurisma venosos se corre el riesgo de provocar una hemorragia que puede poner en peligro la vida del animal. La esterilización de la coneja también se realiza si se quiere prevenir un comportamiento agresivo y marcaje; se recomienda realizarla entre los 4 y los 6 meses de edad, y también depende de la raza (Bradley Bays, 2006; Vennen and Mitchell, 2009).

Cuidados específicos

La primera consideración que se tiene que tomar en cuenta cuando un conejo llega al consultorio veterinario para recibir atención médica (Figura 79) es que, ellos son animales de presa y, por lo tanto, debemos conocer los mecanismos de defensa que tienen estos animales, así como aprender a interpretar su lenguaje corporal (consultar capítulo 4) de forma que podamos saber el grado de nerviosismo o tranquilidad en el que se encuentre el paciente y con esto poder evitar accidentes.

Los conejos son animales defensivos e impredecibles, por lo que, en caso de miedo, su comportamiento tenderá a la huida y, en el caso de que ésta no sea posible, a la inmovilización. Por ello nunca se debe confiar en exceso.

Es recomendable no dejar la transportadora sobre la mesa de exploración, dado que instintivamente se sentirán más seguros dentro de él e intentará volver a meterse constantemente (Gimeno, 2020).



Figura 79. Evaluación clínica de un conejo durante una consulta en el HVE-FSEC.
Fotografía del Hospital Veterinario de Especialidades en Fauna Silvestre y Etología Clínica, 2019

Antibioterapia

Un error muy común de médicos veterinarios no especialistas en conejos es la aplicación incorrecta de antibióticos. Frecuentemente interpretan que, por analogía de tamaño y accesibilidad, se pueden suministrar a los conejos prácticamente los mismos medicamentos que a los perros y los gatos, pero no es así. El conejo es muy sensible a algunos fármacos a tal grado que, con suma frecuencia, experimenta disbiosis o se intoxica (Cuadro 10). Debe tenerse mucho cuidado con la administración de estos antibióticos por vía oral pues varios alteran la simbiosis bacteriana del ciego del conejo; además, puesto que este animal practica la cecotrofia, es más susceptible a la intoxicación por la sobreexposición del medicamento al circular digestivamente más de una vez. Asimismo, el conejo es muy susceptible de experimentar daño renal ante la aplicación incorrecta de

antibióticos: dosis inadecuada, aplicación prolongada, alta frecuencia del suministro, etc., y a la restricción del consumo de agua de bebida (Martínez Castillo, 2019). En la segunda parte de este manual se aborda con mayor profundidad el tema de medicación en conejos, incluyendo la antibioterapia. En el Cuadro 10, solo se menciona la importancia de evitar algunos medicamentos como parte de los cuidados específicos.

Cuadro 10. Medicamentos tóxicos para los conejos domésticos

Fármaco	Consecuencia	Referencias
Amoxicilina	Enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017)
Amoxicilina/ácido clavulánico	Enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017)
Ampicilina	Enteritis; enterotoxemia, es de alto riesgo sobre todo si se administra vía oral	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017; Martínez Castillo, 2019)
Benzimidazoles (fenbendazole, oxi-bendazole, albendazole)	Se ha reportado supresión de la médula ósea	(Carpenter, 2013)
Cefalosporinas	Si se administra vía oral puede provocar enteritis; enterotoxemia	(Crisosto Villagrán and Vergara P., 2012; Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017; Martínez Castillo, 2019)
Clindamicina	Alto riesgo de enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017; Martínez Castillo, 2019)
Cloranfenicol	Presenta niveles de toxicidad pudiendo producir supresión de médula roja (reversible)	(Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019)

Eritromicina	Enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017; Martínez Castillo, 2019)
Espiramicina	Diarrea severa	(Martínez Castillo, 2019)
Fipronil	Puede ocasionar enfermedad neurológica y muerte	(Carpenter, 2013)
Lincomicina	Alto riesgo de Enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Yarto Jaramillo, 2017; Martínez Castillo, 2019)
Penicilina	Si se administra vía oral puede provocar enteritis; enterotoxemia	(Carpenter, 2013; Martínez Castillo, 2019)
Procaína	Puede llegar a ser fatal a dosis de 0.4 mg/kg	(Carpenter, 2013)
Tiletamina	Nefrotóxica	(Carpenter, 2013)
Tilosina	Diarrea severa	(Martínez Castillo, 2019)
Nota: Otros antibióticos no recomendados en conejos son cloxaciclina, espectinomicina, monociclina, novobiocina, vancomicina, los cuales también pueden provocar disbiosis (Martínez Castillo, 2019)		

Capítulo 8. Principios de medicina geriátrica

En la vida silvestre, es poco común que la longevidad sea alcanzada de forma natural por especies que son consideradas presas. La longevidad, bajo condiciones de buena calidad de vida en un paciente, es lo más deseable, pero inevitablemente al mismo tiempo viene acompañado invariablemente de incremento en la susceptibilidad a diversas enfermedades de la adultez.

Es innegable que el continuo avance de la medicina veterinaria en general y el desarrollo paulatino de la geriátrica como una nueva especialidad dentro de las pequeñas especies, ha logrado prolongar la vida de los animales de compañía y ha mejorado su calidad de vida. Para que esto sea posible, es necesaria la aplicación oportuna de la medicina preventiva; se sugiere que todos los animales de compañía sean sometidos a exámenes clínicos cada 6 meses; particularmente los conejos de compañía mayores a los 5 años deben ser sometidos a evaluaciones clínicas, paneles de hemograma y bioquímica sanguínea ya que después de esta edad ya se consideran animales geriátricos. El estrés experimentado por los animales al asistir a consulta y toma de muestra sanguínea disminuirá con cada visita al médico (Lennox, 2010; Dehn and Worrell, 2018).

Las consideraciones importantes que son incluidas para una elevada calidad de vida de los pacientes geriátricos son: ajustes en la dieta, alojamiento adecuado y manejo médico correcto de las enfermedades relacionadas con la edad como la falla congestiva cardíaca, insuficiencia renal crónica, y una amplia variedad de problemas de movilidad (Speight, 2016).

Los conejos geriátricos a medida que envejecen se les debe ofrecer el mismo alimento, pero con proporciones y cantidades ajustadas con base a su condición. Si el paciente geriátrico es sedentario puede conllevar a un aumento de peso, por lo que se sugiere disminuir la cantidad de pellets y ofrecer mayor cantidad de heno; pero si el paciente presenta disminución de peso y masa corporal, se le deberán adicionar más pellets a la dieta y complementar con heno para mantener el peso (Lennox, 2010; Speight, 2016; Dehn and Worrell, 2018).

Una hidratación adecuada es importante para ayudar al buen funcionamiento renal en los conejos de edad avanzada; la enfermedad crónica renal es más común en conejos geriatras. Si el paciente no está tomando cantidades suficientes de fluidos puede presentarse daño en el riñón. Algunas estrategias para estimular la ingestión de líquidos es agregar una vasija de agua además de la botella que tiene normalmente, así como proporcionar verduras remojadas en agua antes de ofrecerlas (Lennox, 2010; Speight, 2016; Dehn and Worrell, 2018).

Algunas de las enfermedades más comunes de los conejos de compañía geriátricos son las siguientes: Falla renal crónica, problemas degenerativos, problemas metabólicos, problemas cardiovasculares, problemas locomotores, neoplasias y problemas dentales.

Capítulo 9. Calidad de vida y evaluación del momento adecuado para la eutanasia

El vínculo existente entre los animales de compañía y los humanos se ha estrechado hoy en día aún más que en épocas de la sociedad pastoril, cuando los animales eran vistos a cierta distancia por parte de sus dueños. En nuestros días, el vínculo ha llegado a ser tan estrecho que incluso el animal de compañía puede ser considerado un miembro más de la familia y cuando por causas diversas el médico veterinario se ve obligado a plantear la posibilidad de aplicar la eutanasia, las consecuencias emocionales son muy grandes y similares a las que produciría la posibilidad de su aplicación en otro miembro de la familia; todo esto con la debida proporción.

Superada la etapa en que no se creía que los animales pudieran sufrir de manera equivalente a los humanos, se ha llegado al punto de suministrar a los animales de compañía los mismos cuidados y consideraciones que a cualquier otro miembro del núcleo familiar.

Calidad de vida

La calidad de vida se define de acuerdo con:

- a) Las 5 libertades: libres de sed, hambre y mala nutrición; libres de incomodidades; libres de dolor, lesiones y enfermedad; libres de expresar su comportamiento natural; y libres de miedo y angustia (*Aragonés et al*., 2004; De Aluja, 2011).
- b) Las 5 necesidades: acceso a agua fresca y una dieta adecuada que lo mantendrá sano; alojamiento adecuado y un lugar cómodo para descansar; acceso a cuidados veterinarios, así como medicina preventiva para evitar en todo lo posible dolor, lesiones o enfermedades; compañía de otros animales de su misma especie con espacio suficiente e instalaciones adecuadas que permitan su comportamiento natural y así prevenir situaciones que puedan conllevar a que sufran; y ser tratados de una manera que no les cause miedo o angustia.
- c) Los 5 dominios: nutrición, medio ambiente, salud, comportamiento y estado mental.

Todos estos puntos son esencialmente bastante similares y reflejan que la calidad de vida es más que una simple condición clínica del conejo y su estado de salud.

Para evaluar la calidad de vida se necesita tomar en cuenta la condición física del conejo, su comportamiento y estado mental, la calidad del medio ambiente en donde se encuentre, y cualquier procedimiento que se realice en el conejo, incluso si se realizan en beneficio de este a largo plazo (Aragonés *et al*>, 2004).

McMillan define el término de salud mental como “un estado de equilibrio mental y emocional caracterizado por la ausencia de trastornos mentales o por un ajuste adecuado en especial en lo que refiere a sentirse confortable y capaz de enfrentarse a las exigencias de la vida”. (McMillan, 2002; De Aluja, 2011).

Un estado mental es una característica evolutiva que la selección natural ha favorecido precisamente para incrementar la posibilidad de sobrevivencia (De Aluja, 2011).

El bienestar se refiere a la calidad de vida de un animal, no tanto a cuánto tiempo vive. El bienestar animal necesita ser medido (Cuadro 11), y si es identificado como deficiente, se deberá encontrar la causa y la solución. La evaluación del bienestar es mucho más que la presencia (o ausencia) de salud o enfermedad. Permite la evaluación de respuestas a tratamientos o cambios medio ambientales que afectan al bienestar y se puede evaluar mediante una combinación de índices basados en recursos y animales, a menudo divididos en: indicadores de comportamiento, indicadores fisiológicos y signos clínicos/patológicos (Aragonés *et al*>, 2004; Xiccató and Trocino, 2005; Broom, 2011).

Cuadro 11. Mediciones de bienestar (Broom, 2011)

Indicadores fisiológicos de placer

Indicadores comportamentales de placer

Medida en la cual los comportamientos fuertemente preferidos son expresados

Variedad de comportamientos normales expresados o suprimidos

Medida en que los procesos fisiológicos normales y desarrollo anatómico es posible

Medida de aversión comportamental expresada

Intentos fisiológicos para enfrentar el ambiente

Inmunosupresión

Prevalencia de enfermedades

Intentos comportamentales para enfrentar el ambiente

Patología del comportamiento

Cambios en el cerebro

Prevalencia de daños en el cuerpo

Posibilidad de crecer o reproducirse

Esperanza de vida

Eutanasia

Cuando por cuestiones médicas y éticas se llega a plantear la necesidad de aplicar la eutanasia, de manera lógica se presentan conflictos emocionales tanto para el ejecutante como para el propietario (Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012; Henao Villegas, 2017).

A veces nombrar la eutanasia puede ser un golpe duro para el propietario, bien porque no es capaz de apreciar la gravedad del estado de su animal de compañía o bien porque puede creer que la eutanasia no es necesaria. Por lo tanto, se debe empezar primeramente describiendo el estado del animal al propietario, se le mencionará la opción de aplicar la eutanasia cuando al médico le parezca el mejor momento y crea que el propietario esté listo para afrontarlo y entenderlo. Este paso se debe realizar con consideración para que el proceso entero no sea un desastre para todos.

Los propietarios, probablemente, van a tener los mismos o similares problemas o preocupaciones sobre el envejecimiento y la muerte que el médico veterinario. Algunos simplemente rechazan enfrentarse al tema, encontrándolo demasiado doloroso. El papel del médico veterinario es proporcionar el consejo profesional que ha de ayudar y apoyar el vínculo humano-animal recomendando lo que es mejor para el animal de compañía hasta el final. Por ello, no se debería tratar el tema de la muerte sólo en las fases finales de la vida de un animal; se debe tener información disponible e incluso hablar con el propietario mucho antes sobre estos temas, de manera que estén preparados para lo que pudiera pasar a su animal (Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012).

Por múltiples circunstancias hoy en día los propietarios se sienten más vinculados psicológicamente a sus animales de compañía y prefieren presenciar el procedimiento de eutanasia aplicado a sus animales, esperando que la experiencia no sea de alguna forma traumática, ni dolorosa. La comunicación clara y de buenas relaciones entre el veterinario y el propietario facilita mucho todo el proceso de eutanasia, desde el momento de comunicar la mala noticia hasta el momento de explicar y realizar el procedimiento.

El acompañamiento profesional apropiado para el paciente y el propietario en todas las etapas de eutanasia es fundamental: se debe tener un ambiente tranquilo y cómodo para todos, donde no haya situaciones de estrés ajenas al procedimiento. El profesional debe explicar al propietario paso a paso el protocolo que se va a realizar, para que la persona vaya asimilando todo lentamente y así no impresionarse adversamente (Aragón et al., 2004; Lennox, 2010; Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012; Speight, 2016; Henao Villegas, 2017; Dehn and Worrell, 2018). Desde la comunicación de malas noticias, pasando por el proceso de reflexión y deliberación hasta el traslado del cadáver, tiene que existir siempre la convicción de que es lo mejor que se puede hacer por el animal y que todo ello es un ingrediente clave de la finalización de un acto clínico.

Muchos propietarios creen que es el médico el que debe tomar la decisión de aplicar la eutanasia, y no es así. El responsable directo del animal es el propietario y la decisión sobre la eutanasia concierne fundamentalmente a él. En ese proceso

deliberativo deben considerarse y sopesarse razones de tipo psicológico, económico, religioso y moral del propietario. No es lo mismo un propietario que puede afrontar los gastos de un tratamiento razonablemente eficaz, que otro propietario mucho menos solvente que no puede arriesgarse a esa inversión con el mismo porcentaje de éxito, dada su situación personal (Aragonés *et al*>, 2004).

La palabra eutanasia procede del griego *eu*-bueno, *thanatos*- muerte, esto quiere decir *buena muerte*, y debería considerarse como un acto de sacrificio humanitario con el mínimo temor, dolor o angustia (Close *et al*>, 1997; Aragonés>*et al*>, 2004; Álvarez Gómez de Segura, 2007; Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012).

La eutanasia es definida en la (NOM-033-SAG/ZOO, 2014) como el “Procedimiento empleado para terminar con la vida de los animales, por medio de la administración de agentes químicos o mediante métodos mecánicos, que induzcan primero la pérdida de la conciencia, seguida de paro cardiorrespiratorio, sin producirles dolor; con el fin de que éstos dejen de sufrir por lesiones o enfermedades graves e incurables, así como por dolor o sufrimiento que no puedan ser aliviados”. Su ejecución en una clínica veterinaria deberá ser consecuencia de la imposibilidad de que el conejo pueda seguir viviendo con una calidad de vida razonablemente aceptable. Deberá estar precedida de una historia clínica completa, un diagnóstico definitivo desfavorable y una evaluación clínica bien sustentada en la que no se justifique prolongar la vida del paciente bajo condiciones de dolor y sufrimiento injustificado. La eutanasia deberá ser efectuada por profesionales que provoquen la muerte del paciente sin dolor, angustia o sufrimiento. (Close *et al*>, 1997; Álvarez Gómez de Segura, 2007; Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012;>NOM-033-SAG/ZO>, 2014; Henao Villegas, 2017).

Es importante reconocer que la eutanasia debe ser el último recurso ante la imposibilidad de que el paciente pueda sobrellevar una vida plena y libre de dolor, también cuando sea irreversible una precaria calidad de vida. La eutanasia en pequeñas especies está indicada para terminar con el sufrimiento del paciente cuando se presentan, entre otras, las siguientes enfermedades: daño encefálico extenso e irreversible, daño en la médula espinal y parálisis irreversible, trastornos neurodegenerativos avanzados, dolor intenso y crónico incontrolable, cáncer y

metástasis pulmonares que provoquen disnea y déficit ventilatorio grave; politraumatismos y quemaduras graves y extensas, malformaciones congénitas incompatibles con la vida y enfermedades terminales. La variable que marca el camino a la eutanasia en animales es la experimentación de dolor intenso y la pobre calidad de vida presente y futura del paciente (Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012; Henao Villegas, 2017; Wolfensohn, 2020).

Los métodos usados para el procedimiento de eutanasia en animales deben considerar los siguientes aspectos:

- La capacidad de inducir la pérdida de la conciencia y la muerte sin causar dolor, angustia, ansiedad o temor.
- El tiempo necesario para inducir la pérdida de la conciencia.
- La confiabilidad del procedimiento aplicado.
- Que sea apropiado para la edad, especie y estado de salud del animal.
- La experiencia y seguridad con la que actúe el personal calificado.
- Que requiera una mínima inmovilización.
- La irreversibilidad del procedimiento.
- El efecto emocional en los propietarios.
- El hecho de que permita su verificación, sin modificar estructuras o condiciones importantes.
- La disponibilidad de los medicamentos eutanásicos apropiados.
- El mantenimiento óptimo del equipo (Close *et al*., 1997; Álvarez Gómez de Segura, 2007; Pallarols, Sanchez and Sanchez Lluís, 2012; Henao Villegas, 2017).

Manejo e inmovilización

Al igual que otros procedimientos aplicados a los animales, la eutanasia requiere un cierto control físico sobre el animal. El grado de control y el tipo de inmovilización necesitado vendrá determinado por la especie animal, raza, tamaño, grado de domesticación, presencia de una herida dolorosa o enfermedad, grado de excitación y método de eutanasia. Es vital un control adecuado para minimizar el dolor y la angustia en los animales, para asegurar que no haya peligro para la persona que lleva acabo la eutanasia y frecuentemente para proteger a otros animales y

personas. Una inmovilización suave pero firme por un cuidador conocido, un manejo cuidadoso, acariciar y hablar durante la eutanasia, tienen a menudo un efecto calmante sobre muchos animales. Puede ser necesaria la utilización previa de fármacos, tranquilizantes e inmovilizantes cuando la captura o inmovilización puedan producir dolor, lesiones, ansiedad en el animal, o peligro al médico veterinario (Close *et al*>, 1997; Aragonés>*et al*>, 2004).

Para asegurar la eutanasia, es importante reconocer los signos de dolor, temor y angustia; sobre todo porque el conejo no suele demostrar estos signos a menos que el dolor ya sea muy intenso. La valoración de estos factores debe basarse fundamentalmente en las observaciones de conducta anormal y en respuestas fisiológicas que demuestren ansiedad y temor. Estas pueden incluir: vocalizaciones de angustia (no siempre en el rango audible para humanos); lucha; intentos de huida; agresiones defensivas o redirigidas; respuesta de paralización/movilización; jadeo; salivación; micción, defecación; dilatación de pupilas; taquicardia; contracciones reflejas de la musculatura esquelética que originan temblor, tremor y otros espasmos musculares. Como ya se había mencionado, el temor puede causar inmovilidad o paralización en conejos (Close *et al*>, 1997; Álvarez Gómez de Segura, 2007; Wolfensohn, 2020).

Después de la eutanasia se debe comprobar varias veces, separados por unos minutos que evidentemente el corazón del animal ha dejado de latir. Se coloca al conejo en posición de descanso, decúbito lateral o semi recostado. El propietario, en algunas ocasiones, puede desear privacidad, por lo que le invitaremos a quedarse unos minutos con el conejo si así lo desea. Cuando el propietario ya no esté presente se manipulará y tratará al cadáver con el mismo respeto y afecto que cuando estaba vivo (Aragonés *et al*>, 2004).

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Este trabajo se realizó con el propósito de orientar a los médicos veterinarios zootecnistas (MVZ) no especialistas en la atención clínica del conejo como animal de compañía. Tomando en consideración que cada vez es más frecuente en las sociedades citadinas la integración de conejos como animal de compañía, es necesario brindarle la atención clínica profesional equivalente a los perros y a los gatos. Esta situación demanda que los médicos veterinarios de clínicas y hospitales comunes se informen y capaciten para proporcionar la atención profesional correspondiente. Cabe mencionar que generalmente los propietarios poseedores de conejos tampoco conocen suficiente a estos. Aunque lo más apropiado sería que el propietario llevara a su conejo de compañía con un médico especialista en animales de compañía no convencionales y fauna silvestre, lo más común es que acudan con su médico veterinario de confianza que es quien atiende a sus perros y gatos, además de ser los más disponibles en general. Por ello se desarrolló este manual en dos partes para orientar al MVZ de pequeñas especies a atender apropiadamente a los conejos enfermos.

El conejo no puede tratarse como los demás animales de compañía, ellos requieren cuidados muy diferentes y específicos, ya que en algunas ocasiones los propietarios al no estar bien informados se guían por temas comunes de cultura general como ofrecer zanahorias y plátano como base de la alimentación o dejarlos libres sobre superficies no adecuadas y esto puede conllevar a problemas graves de salud. Por lo tanto, los propietarios deben tomar en cuenta que es muy importante acudir con un médico veterinario al adquirir un conejo para que así pueda recibir la asesoría adecuada y su animal tenga una buena calidad de vida.

Las revisiones periódicas del conejo, así como la medicina preventiva son elementales ya que como se mencionó en el texto, las alteraciones y enfermedades más comunes pueden prevenirse si se aplican medidas correctivas adecuadas. Cuando la gravedad de la enfermedad lo amerite, y/o cuando la calidad de vida del animal sea muy pobre, deberá sugerirse la aplicación de la eutanasia. Por lo tanto, es muy importante una buena alimentación para que de igual manera se puedan

evitar problemas digestivos, ofrecerle un apropiado alojamiento y asegurar su bienestar al no provocar estrés ni comportamientos que no sean de naturaleza propia del conejo.

REFERENCIAS

- Al-jebori, J. G. A., Al-badri, A. M. S. and Jassim, B. A. (2014) 'Study the Anatomical and Histomorphological Description of the Kidney in Adult White Rabbits Female New Zealand Strain', 3(6), pp. 40–51.
- De Aluja, A. S. (2011) 'Bienestar animal en la enseñanza de Medicina Veterinaria y Zootecnia. ¿Por qué y para qué?', *Veterinaria Mexico*, 42(2), pp. 137–147.
- Alonso Sánchez, R. (2018). *¿Por qué mi conejo tira el comedero?*
<https://www.bekiamascotas.com/articulos/por-que-mi-conejo-tira-comedero/>
- Álvarez Gómez de Segura, I. (2007) 'Métodos de anestesia, analgesia y eutanasia', *Departamento de Cirugía Experimental*, pp. 1–34.
- Aragonés, J. et al. (2004) *Veterinarios y el final de la vida Eutanasia : Un acto clínico complejo*. Barcelona: AVEPA. Available at: [https://avepa.org/pdf/etica/Veterinarios y El Final De La Vida.pdf](https://avepa.org/pdf/etica/Veterinarios%20y%20El%20Final%20De%20La%20Vida.pdf) (Accessed: 4 March 2021).
- Arba (2010) 'Las razas de conejos', pp. 61–62. Available at: <https://cunicultura.com/pdf-files/2010/4/5401-razas-las-razas-de-conejos.pdf>.
- ARBA (2015) 'ARBA Recognized Breeds', pp. 1–3. Available at: <https://arbadistricts.net/breeds.htm> (Accessed: 18 August 2021).
- Baamonde, J. M. (2013) *Código de las expresiones faciales de dolor en el ratón de laboratorio*. Available at: <https://www.bioterios.com/post.php?s=2013-05-09-codigo-de-las-expresiones-faciales-de-dolor-en-el-ratn-de-laboratorio> (Accessed: 2 June 2021).
- Bivin, W. S. and King, W. W. (1997) *Crianza de conejos saludables*. Louisiana: Christian Veterinary Mission.
- Blas, J. and Garcia, J., Carabaño, R. (2002) 'Avances en nutrición de conejos Revisión a las principales peculiaridades sistema digestivo de los conejos, que son responsables , entre otras causas ', *xxvii Symposium de <Cunicultura de ASESCU*, pp. 3–11.
- Bolaños Aguilar, L. A. and Maldonado Resendiz, I. (2018) *La dieta de un conejo*. Available at: <https://sites.google.com/fmvz.unam.mx/hve-fsec/material-informativo?authuser=0> (Accessed: 2 February 2021).
- Bradley Bays, T. (2006) 'Rabbit Behavior', in Stringer, S. (ed.) *Exotic Pet Behavior: Birds*,

Reptiles, and Small Mammals. Missouri: Elsevier Inc., pp. 1–50.

Broom, D. M. (2011) 'Conferencia magistral Animal welfare : concepts , study methods and indicators', *Rev Colomb Cienc Pecu*, Vol. 24 N°, pp. 306–321. Available at: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/viewFile/702/678>.

Bunny Lovers (2017) *Muda de pelo en conejos domésticos*. Available at: <https://bunnylovers.cl/muda-de-pelo-en-conejos-domesticos/>.

C de Blas, J., García, S. and Gomez-Conde, R. (2002) 'Restricciones a la formulación de piensos para minimizar la patología digestiva en conejos', *XVIII Curso de Especialización FEDNA*, (3), pp. 73–93.

Camacho, Á. *et al.* (2010) 'Manual de cunicultura', *Dirección De Educacion Agraria*, pp. 1–69. Available at: <http://www.easdonboscouribe.edu.ar/files/MANUAL DE CUNICULTURA.pdf>.

Carabaño, R. *et al.* (2020) 'The Digestive System of the Rabbit', in De Blas, C. and Wiseman, J. (eds) *Nutrition of the rabbit*. Third edit. London: CABI.

Carpenter, J. W. (2013) *Exotic Animal Formulary*. Fifth edit, *Journal of Avian Medicine and Surgery*. Fifth edit. Edited by C. J. Marion. Kansas. doi: 10.1647/1082-6742-27.1.63.

Centro de investigación biológica (2019) *Guía práctica: Crianza de conejos*. México.

Chen, S. and Quesenberry, K. E. (2006) 'Rabbits', *Elsevier*, pp. 1858–1880. doi: 10.1016/B0-7216-0422-6/50178-9.

Close, B. *et al.* (1997) 'Recomendaciones para la eutanasia de los animales de experimentación. Parte 1', *Laboratory Animals*, 31, pp. 1–32.

Colombo, T. and Zago, L. G. (2004) *El conejo*. Barcelona: De Vecchi ediciones, S.A.

Comisión Ética Asesora para la Experimentacion Animal (2013) 'Evaluación del dolor en el conejo', (I), pp. 1–3.

Conejoenano.info (2020a) *Guía definitiva de conejos enanos*. Available at: <https://conejoenano.info/> (Accessed: 26 January 2021).

Conejoenano.info (2020b) *Razas de conejos enanos*. Available at: <https://conejoenano.info/razas/conejo-cabeza-de-leon/> (Accessed: 15 January 2021).

Cousquer, G. (2008) 'Rabbit nutrition – how to prevent problems through correct feeding', *Vet Nursing Times*, (August), pp. 1–9.

Crisosto Villagrán, S. and Vergara P., J. F. (2012) 'Diplomado 2012 Medicina Animales Exóticos', in Guerrero Torres, V. (ed.) *Manejo y medicina de pequeños mamíferos exóticos*. Chile, pp. 34–163.

Crowell-Davis, S. L. (2007) 'Behavior Problems in Pet Rabbits', *Journal of Exotic Pet Medicine*, 16(1), pp. 38–44. doi: 10.1053/j.jepm.2006.11.022.

Cruise, J. et al. (1994) 'Anatomy', in Manning, P. J., Ringler, D. H., and Newcomer, C. E. (eds) *The biology of the laboratory rabbit*. second edi. California, pp. 47–61. doi: 10.1016/B978-0-12-469235-0.50009-9.

Cunicultura (2009) 'GIGANTE BLANCO de BOUSCAT', p. 62.

Deconejos (2020) *Razas de conejos*. Available at: <https://deconejos.co/conejo-enano-hotot/> (Accessed: 15 January 2021).

Dehn, S. and Worrell, B. (2018) 'Care of geriatric rabbits', *The Veterinary Nurse*, 9(6), pp. 309–315. doi: 10.12968/vetn.2018.9.6.309.

Díaz, V. (2017) *¿Por qué mi conejo me muerde?* Available at: <https://www.expertoanimal.com/por-que-mi-conejo-me-muerde-22461.html> (Accessed: 25 January 2021).

Dualvet (2017) *El aparato digestivo del conejo*. Available at: <http://dualvet.com/el-aparato-digestivo-del-conejo/> (Accessed: 29 January 2021).

Ecured (2008) *Conejo de angora*. Available at: https://www.ecured.cu/Conejo_de_Angora (Accessed: 21 January 2021).

elconejo.net (2020) *Razas de conejos*. Available at: <https://www.elconejo.net/nuestras-razas/enano-holandes/> (Accessed: 10 January 2021).

Engelmeyer, A. (2020) *Razas de conejos*. Available at: <https://www.deconejos.info/conejo-habana/> (Accessed: 20 January 2021).

Entente Européenne d'Aviculture et de Cuniculture (2021) *Rabbit – European Association of Poultry, Pigeon, Cage bird, Rabbit and Cavy Breeders*. Available at: <http://www.entente-ee.com/sections/rabbit/> (Accessed: 15 September 2021).

Experto animal (2020a) *Fichas de animales*. Available at:
<https://www.expertoanimal.com/conejos/conejo-mini-lop.html> (Accessed: 19 January 2021).

Experto animal (2020b) *Juguetes caseros para conejos*. Available at:
<https://www.expertoanimal.com/juguetes-caseros-para-conejos-24951.html> (Accessed: 27 January 2021).

Fanjul, M. L. and Hiriart, M. (2008) *Biología funcional de los animales II*. Segunda ed. México: Siglo veintiuno editores.

FedMVZ (2021) *Convocatoria para clínicas, consultorios u hospitales veterinarios*. Available at:
<https://www.facebook.com/FedMVZ/photos/a.1044762745585942/3921533851242136/> (Accessed: 30 March 2021).

Fisher, P. G. (2010) 'Standards of Care in the 21st Century: The Rabbit', *Journal of Exotic Pet Medicine*, 19(1), pp. 22–35. doi: 10.1053/j.jepm.2010.01.004.

Flores, M. and Muñoz, A. (2009) 'Evaluación de urea extraída a partir de Orina de Conejo como fertilizante en Semillas de Trigo'.

García, Carmelo, García, V. and García, Carmen (2011) 'Raza conejo gigante de españa', *Revista Ae*, 4, p. 68. Available at:
http://www.agroecologia.net/recursos/Revista_Ae/Ae_a_la_Practica/fichas/N4/ficha-revista-AE-4-razas.pdf.

Gay Gutiérrez, J. (2010) *Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos (E.H.V.C.)*. México.

Gimeno, J. (2020) *Manejo de lagomorfos en la clínica veterinaria*. Available at:
<https://www.jordigimeno.com/manejo-de-lagomorfos-en-la-clinica-veterinaria/> (Accessed: 29 September 2021).

González, E. G. and Mediterráneo, C. V (2008) 'Patologías gastrointestinales en lagomorfos', *Centro*, (30), pp. 12–27.

González, G. and Piquer, J. (1994) 'Diseño de programas alimenticios para conejos: aspectos teoricos y formulacion practica', *Universidad Politécnica de Madrid*, (76), p. 16.

Hawkins, P. *et al.* (2008) 'Refining rabbit care - A resource for those working with rabbits in research', pp. 1–20.

Henao Villegas, S. (2017) 'Eutanasia en animales de compañía Dilemas, encuentros y desencuentros', *Revista Colombiana de Bioética*, 11(3), p. 74. doi: 10.18270/rcb.v11i3.2163.

J. Brotóns, N. and Blasco, M. (2004) 'Hipomotilidad gastrointestinal en conejos: 7 casos clínicos.', *Rev. AVEPA*, 24(4), pp. 211–219. Available at: <https://ddd.uab.cat/pub/clivetpegani/11307064v24n4/11307064v24n4p211.pdf>.

Jaulasparaconejos.org (2021) *Bebederos para conejos*. Available at: <https://jaulasparaconejos.org/bebederos-para-conejos/> (Accessed: 28 January 2021).

Jekl, V. and Redrobe, S. (2013) 'Rabbit dental disease and calcium metabolism - the science behind divided opinions', *Journal of Small Animal Practice*, 54(9), pp. 481–490. doi: 10.1111/jsap.12124.

Jenkins, J. R. (2010) 'Evaluation of the Rabbit Urinary Tract', *Journal of Exotic Pet Medicine*, 19(4), pp. 271–279. doi: 10.1053/j.jepm.2010.10.006.

Keating, S. C. J. *et al.* (2012) 'Evaluation of EMLA Cream for Preventing Pain during Tattooing of Rabbits: Changes in Physiological, Behavioural and Facial Expression Responses', *PLoS ONE*, 7(9). doi: 10.1371/journal.pone.0044437.

Leach, M. C. (2012) 'Rabbit Grimace Scale (RbtGS) Manual', pp. 1–4. Available at: [www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/RbtGS Manual.pdf](http://www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/RbtGS%20Manual.pdf).

Lebas, F. *et al.* (1996) *El conejo Cría y patologías*. Italia: FAO.

Lennox, A. M. (2008) 'Diagnosis and Treatment of Dental Disease in Pet Rabbits', *Journal of Exotic Pet Medicine*, 17(2), pp. 107–113. doi: 10.1053/j.jepm.2008.03.008.

Lennox, A. M. (2010) 'Care of the Geriatric Rabbit', *Veterinary Clinics of NA: Exotic Pet*, 13(1), pp. 123–133. doi: 10.1016/j.cvex.2009.09.002.

Litterio, N. J. and Aguilar, S. (2005) 'Consideraciones Anatomo-Fisiológicas Para El Uso Prudente De Fármacos En Conejos', pp. 1–10.

Lorenzo, C. *et al.* (2020) 'La enfermedad hemorrágica viral del conejo impacta a México y amenaza al resto de Latinoamérica', *Therya*, 11(3), pp. 1–6. doi: 10.12933/therya-20-

1050.

Lowe, J. A. (2010) '17. Pet Rabbit Feeding and Nutrition', in de Blas, C. and Wiseman, J. (eds) *Nutrition of the rabbit*. Second edi. UK: CABI, pp. 294–313.

Maertens, L., Lebas, F. and Szendrő, Z. (2006) 'Rabbit milk: A review of quantity, quality and non-dietary affecting factors', *World Rabbit Science*, 14(4), pp. 205–230.

Magnus, E. (2005) 'Behaviour of the pet rabbit: What is normal and why do problems develop?', *In Practice*, 27(10), pp. 531–535. doi: 10.1136/inpract.27.10.531.

Maldonado Reséndiz, R. I. and Portillo, L. (2007) *Diplomado a Distancia en Fauna Silvestre*. México: CEAMVET/Corporación Educativa.

Martínez Castillo, M. Á. (2016) 'De la cocina a la sala. El tránsito lento del conejo como animal de producción a animal de compañía', *AMMVEPE*, 27(2), pp. 36–37.

Martínez Castillo, M. Á. (2019) *Cunicultura*. Tercera ed. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Martínez Castillo, M. Á. and Jiménez Castillo, L. V. (2021) *La mixomatosis, peligro latente para la cunicultura nacional - BM Editores, BM EDITORES*. Available at: <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/la-mixomatosis-peligro-latente-para-la-cunicultura-nacional/> (Accessed: 29 September 2021).

Mateos, G. G., Rebollar, P. G. and de Blas, C. (2010) '7. Minerals, Vitamins and Additives', in de Blas, C. and Wiseman, J. (eds) *Nutrition of the Rabbit*. Second edi. Madrid: CABI, p. 119.

McBride, E. A. *et al.* (2006) 'Trancing Rabbits : relaxed hypnosis or a state of fear ?', *Proceedings of the VDWE International Congress on Companion Animal Behaviour and Welfare*, pp. 135–137. Available at: <http://eprints.hud.ac.uk/id/eprint/11361/> (Accessed: 25 January 2021).

McMillan, F. D. (2002) 'Development of a mental wellness program for animals.', *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 220(7), pp. 965–972. doi: 10.2460/javma.2002.220.965.

Mejía Restrepo, J. *et al.* (2018) *Enriquecimiento ambiental en conejo*. Available at: <https://sites.google.com/fmvz.unam.mx/hve-fsec/material-informativo?authuser=0>

(Accessed: 2 March 2021).

Mohan, P. and Rajkhowa, T. (2010) *Histopathological changes caused by accidental avocado leaves toxicity in rabbits*, *Article in International Journal of Research in Pharmaceutical Sciences*. Available at: www.pharmascope.org.

Montesinos Barceló, A. (1999) 'Primeras jornadas sobre clinica de exóticos'. Madrid.

Montesinos Barceló, A., Morera, N. and Martorell, J. (2012) 'La clínica imprescindible en pequeños mamíferos para veterinarios generalistas', *AVEPA*. Barcelona. Available at: https://www.avepa.org/pdf/proceedings/EXOTICOS_PROCEEDING2012.pdf.

Nath, S. K. et al. (2016) 'Topographical and biometrical anatomy of the digestive tract of White New Zealand Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*)', *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 3(2), pp. 145–151. doi: 10.5455/javar.2016.c144.

NOM-033-SAG/ZOO (2014). Available at:

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015 (Accessed: 29 June 2020).

Norens, A. (2021) *¿Tu conejo se come sus excrementos? Cecotrofia en conejos*. Available at: <https://www.veterinarioexoticos.com/conejo-se-come-excrementos/> (Accessed: 28 January 2021).

Pallarols, E., Sanchez, A. and Sanchez Lluís (2012) 'Eutanasia de pequeños animales', *Deontología y Veterinaria Legal*, 1, pp. 1–62. Available at: <https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2011/85706/eutpeqani.pdf>.

Papeschi, C. (2010) 'Las ENFERMEDADES más importantes de la PIEL de los conejos', pp. 13–18. Available at: <https://cunicultura.com/pdf-files/2010/10/013-020-Patologia-Enfermedades-piel-conejos-Papeschi-CU20101015.pdf>.

Pérez Martínez, G. (2019) '¿Qué sabemos hoy de la Microbiota intestinal de conejo?', *cuniNews*, junio 19(21), pp. 6–13. doi: 10.1016/j.aprim.2016.04.003.

Pollock, C. (2010) *Contenido de Ácido Oxálico en Alimentos Selectos - LafeberVet*. Available at: <https://lafeber.com/vet/es/contenido-de-acido-oxalico-en-alimentos-selectos/> (Accessed: 23 September 2021).

Quezada Dominguez, A. (1997) *Introducción al manejo de animales de laboratorio*:

Roedores y pequeñas especies. México: Ediciones de la Universidad Nacional Autónoma de Yucatán.

Quinn, R. H. (2012) *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. First, *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. First. Edited by M. A. Suckow, K. A. Stevens, and R. P. Wilson. New York: Elsevier. doi: 10.1016/C2009-0-30495-X.

PreventyVet. (2020). *Ventajas e inconvenientes de tener un conejo*. <http://www.veterinarioenzaragoza.es/ventajas-inconvenientes-conejo/>

Rapp, E. and Rapp, C. (2018) *Raising rabbits for meat*. Kansas: New Society Publishers.

Rebiere, C. and Rebiere, O. (2018) *Guía para conejo de compañía: Pequeña guía digital para cuidar de su mascota*. Nature Passion.

Richards, A. (2016) *Cómo cuidar a tu mascota conejo*. Washington: Babelcube Inc.

Rios, A. M. *et al.* (2007) 'Patologías del aparato reproductor en conejas (*Oryctolagus cuniculus*)', 67, pp. 87–90.

Ritzman, T. K. (2014) 'Diagnosis and Clinical Management of Gastrointestinal Conditions in Exotic Companion Mammals (Rabbits, Guinea Pigs, and Chinchillas)', *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 17(2), pp. 179–194. doi: 10.1016/j.cvex.2014.01.003.

Riverón, S. (2001) *Estándar Racial Cunícola Cubano*. ACPA.

Rodríguez, R. (2018) *Conejo Angora inglés*. Available at: https://www.ecured.cu/Conejo_Angora_Inglés (Accessed: 20 January 2021).

Rogel, V. (2020) 'Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia Machala 2020'. Available at: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15524>.

Ruiz, M. (2020) 'Guía básica del cuidado del conejo'.

Ruiz, S. and Agüera, S. (2008) 'TEMA 4 SENTIDO DE LA VISTA', in *Sistema nervioso de los animales domésticos para estudiantes de veterinaria*. Córdoba, pp. 48–60. Available at: <http://www.uco.es/saguera/tema4.html>.

SADER, SENASICA and DGSA (2020) 'Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo

(EHVC)', pp. 1–17.

SEGOB (2021) *DOF acuerdo*. Available at:

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5612345&fecha=26/02/2021 (Accessed: 31 March 2021).

SENASICA (2020) *Mixomatosis, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria*. Available at: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/mixomatosis> (Accessed: 14 April 2021).

SENASICA (2021a) *¡Ponte buzo para proteger a los conejos!* Available at:

<https://www.gob.mx/senasica/articulos/ponte-buzo-para-protger-a-los-conejos?idiom=es> (Accessed: 31 March 2021).

SENASICA (2021b) *¿Radicas en la Ciudad de México y tienes un conejo como mascota?* Available at: <https://www.facebook.com/SENASICA/photos/3997216670299736> (Accessed: 30 March 2021).

SENASICA (2021c) *La vacunación contra la EHVC ya inició*. Available at:

<https://www.facebook.com/SENASICA/photos/4013724755315594> (Accessed: 30 March 2021).

SENASICA (2021d) *Vacunas para salvaguardar a nuestros conejos*. Available at:

<https://www.gob.mx/senasica/es/articulos/vacunas-para-salvaguardar-a-nuestros-conejos?idiom=es> (Accessed: 16 March 2021).

Sohn, J. and Couto, M. A. (2012) 'Anatomy, physiology, and behavior', in Suckow, M. A., Stevens, K. A., and Wilson, R. P. (eds) *The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. Los Angeles: Elsevier, pp. 195–2015.

Speight, C. (2016) 'Rabbit Awareness Week: advising owners on rabbit care', *Companion Animal*, 21(5), pp. 306–306. doi: 10.12968/coan.2016.21.5.306.

The Bunny Parade (2015) *Desmitificando la 'hipnosis' o 'trance' en conejos*. Available at: <http://thebunnyparade.blogspot.com/2015/03/desmitificando-el-trance-en-conejos.html> (Accessed: 16 March 2021).

Varga, M. (2002) 'Part II: Rabbit medicine', pp. 303–349. doi: 10.1016/B978-0-7506-4002-2.50023-0.

- Vásquez, B. and del Sol, M. (2002) 'COMPLEJO PROSTÁTICO EN EL CONEJO (*Oryctolagus cuniculus*)', *Revista chilena de anatomía*, 20(2), pp. 205–210. doi: 10.4067/S0716-98682002000200010.
- Vennen, K. M. and Mitchell, M. A. (2009) 'Rabbits', *Manual of Exotic Pet Practice*, pp. 375–405. doi: 10.1016/B978-141600119-5.50017-2.
- Vivas Matos, D. A., Aranda Cirerol, F. J. and Gutiérrez Ruiz, E. J. (2018) 'Valores hematológicos de referencia para la serie roja y blanca de conejos en Yucatán, México', *Bioagrobiencias*, 11(2), pp. 52–58.
- Warde, D. (2009) 'Anaesthesia and analgesia', *Pediatric Surgery: Diagnosis and Management*, pp. 39–51. doi: 10.1007/978-3-540-69560-8_5.
- Warren, D. M. (2002) *Small Animal Care and Management*. Second edi. Albany: Delmar Thomson Learning.
- Washington, I. M. and Van Hoosier, G. (2012) *Clinical Biochemistry and Hematology, The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents*. doi: 10.1016/B978-0-12-380920-9.00003-1.
- Wegler, M. (2004) *Conejos*. Barcelona: Hispano Europea.
- Wegler, M. (2008) *El conejo enano*. Barcelona: Hispano Europea.
- Wolf, P., Speers, R. and Cappai, M. G. (2019) 'Influence of different types of bedding material on the prevalence of pododermatitis in rabbits', *Research in Veterinary Science*, 129, pp. 1–5. doi: 10.1016/j.rvsc.2019.12.004.
- Wolfensohn, S. (2020) 'Too cute to kill? The need for objective measurements of quality of life', *Animals*, 10(6), pp. 1–13. doi: 10.3390/ani10061054.
- Xiccato, G. and Trocino, A. (2005) 'Condiciones de Bienestar Animal en la especie Cunicula', *Università di Padova*, pp. 45–59. Available at: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=2877108>.
- Yarto Jaramillo, E. (2017) *Farmacología en animales exóticos: ¿qué podemos usar y qué no?* Punta del Este. Available at: http://laveccs.org/resumenes/LAVECCS2017Farmacología_en-animales_exóticos.pdf (Accessed: 4 March 2021).

