



**PERÚ**

**Ministerio  
de Salud**

**Instituto Nacional  
de Salud**

# GUÍA DE MANEJO Y CUIDADO DE ANIMALES DE LABORATORIO: CONEJO



## **MINISTERIO DE SALUD DEL PERÚ**

### **MINISTRO**

Dr. Óscar Ugarte Ubillúz

### **VICEMINISTRO**

Dr. Elías Melitón Arce Rodríguez

---

## **INSTITUTO NACIONAL DE SALUD**

### **JEFE**

Dr. Aníbal Velásquez Valdivia

### **SUBJEFE**

Dr. César Cabezas Sánchez

#### **CENTRO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA**

Director General  
Dr. Luis Alberto Fuentes Tafur

#### **CENTRO NACIONAL DE CONTROL DE CALIDAD**

Director General  
Q.F. Rubén Tabuchi Matsumoto

#### **CENTRO NACIONAL DE PRODUCTOS BIOLÓGICOS**

Director General  
Dr. Luis Vergara Fernández

#### **CENTRO NACIONAL DE SALUD INTERCULTURAL**

Director General  
Dr. Oswaldo Salaverry García

#### **CENTRO NACIONAL DE ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN**

Director General  
Dr. Wilfredo Salinas Castro

#### **CENTRO NACIONAL DE SALUD OCUPACIONAL Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE PARA LA SALUD**

Directora General  
Dra. María del Carmen Gaztañaga Ruiz

---

## **COMITÉ EDITOR**

### **PRESIDENTE**

Dr. César Cabezas Sánchez

### **MIEMBROS**

Dr. Pedro Álvarez Falconí  
Blg. Elizabeth Anaya Ramírez  
Q.F. Rosario Belleza Zamora  
Dr. Zuño Burstein Alva  
Dr. Walter Curioso Vílchez  
Dr. Alfredo Guillén Oneoglio  
Dr. Claudio Lanata de las Casas  
Dr. Percy Mayta Tristán

Dr. Edward Mezones Holguín  
Dr. Jaime Miranda Montero  
Dr. Sergio Recuenco Cabrera  
Mg. Graciela Rengifo García  
Dr. Oswaldo Salaverry García  
Dra. Lely Solari Zerpa  
Dr. Alonso Soto Tarazona  
Lic. Mónica Suárez Aguilar  
Dr. Javier Vargas Herrera

### **ASISTENTE EDITORIAL**

Mg. Carolina Tarqui Mamani

### **CORRECTOR DE ESTILO**

Lic. Daniel Cárdenas Rojas



**PERÚ**

**Ministerio  
de Salud**

**Instituto Nacional  
de Salud**

# GUÍA DE MANEJO Y CUIDADO DE ANIMALES DE LABORATORIO: CONEJO



Flor Fuentes Paredes  
Rosa Amelia Mendoza Yanavilca  
Ricardo Rivera Rodríguez  
Marino Dante Vara Márquez

Lima, 2010

Catalogación hecha por el Centro de Información y Documentación Científica del INS

Instituto Nacional de Salud (Perú)

Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: conejos / elaborado por Flor Fuentes Paredes, Rosa Amelia Mendoza Yanavilca, Ricardo Rivera Rodríguez y Marino Dante Vara Márquez. -- Lima : Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2010.

48 p. : il. ; 21 cm.

1. CONEJOS 2. ANIMALES DE LABORATORIO 3. MANUALES DE LABORATORIO 4. PERÚ

- I. Fuentes Paredes, Flor
- II. Mendoza Yanavilca, Rosa Amelia
- III. Rivera Rodríguez, Ricardo
- IV. Vara Márquez, Marino Dante
- V. Perú. Ministerio de Salud
- VI. Centro Nacional de Productos Biológicos (Lima)

ISBN 978-9972-857-80-5

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º: 2010-11529

Tiraje: 1000 ejemplares

© Ministerio de Salud, 2010

Av. Salaverry cuadra 8 s/n, Jesús María, Lima, Perú

Teléfono: (511) 431-0410

Telefax: (511) 315-6600 anexo 2669

Página web: [www.minsa.gob.pe](http://www.minsa.gob.pe)

© Instituto Nacional de Salud, 2010

Cápac Yupanqui 1400, Jesús María, Lima, Perú

Teléfono: (511) 617-6200

Correo electrónico: [postmaster@ins.gob.pe](mailto:postmaster@ins.gob.pe)

Página web: [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)

Se autoriza su reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente.

# CONTENIDO

## Presentación

### CAPÍTULO I. Marco teórico

1.1	Definición animal de laboratorio.....	07
1.2	Taxonomía del conejo .....	07
1.3	Características generales del conejo .....	07
1.4	Biología del conejo .....	08
1.5	Uso como animal de laboratorio .....	09
1.6	Ventajas y desventajas como animal de laboratorio .....	10
1.7	Razas de uso más frecuente .....	10
1.8	Signos de salud y enfermedad .....	11
1.9	Sistema reproductivo .....	12
1.10	Barrera sanitaria .....	13
1.11	Obtención del animal .....	14
1.12	Certificado de sanidad .....	14
1.13	Personal .....	14

### CAPÍTULO II. Conejo: microambiente y macroambiente

2.1	Microambiente.....	17
2.1.1.	Caja o jaula y tipo de material.....	17
2.1.2.	Cama o lecho.....	18
2.1.3.	Densidad animal.....	19
2.1.4.	Agua de bebida.....	20
2.1.5.	Alimento: variedades de dieta y requerimientos.....	20
2.2	Macroambiente.....	22
2.2.1.	Aire y ventilación.....	22
2.2.2.	Temperatura.....	22
2.2.3.	Humedad.....	22
2.2.4.	Intensidad de luz y tipo de iluminación.....	22
2.2.5.	Ruido.....	23
2.2.6.	Olor.....	23

### CAPÍTULO III. Manejo y cuidado de los conejos

3.1.	Cuarentena.....	24
3.2.	Provisión de alimentación y manejo del alimento.....	24
3.3.	Provisión de agua.....	26
3.4.	Limpieza y sanitización de áreas y materiales.....	27
3.5.	Eliminación de desechos.....	28
3.6.	Manejo de las poblaciones.....	29

3.7.	Cuidado médico veterinario y control sanitario.....	29
3.8.	Aislamiento del animal enfermo.....	31
3.9.	Técnicas de manejo.....	32
3.9.1.	Técnicas de manejo para gazapos.....	32
3.9.2.	Sujeción del conejo.....	33
3.9.3.	Sujeción en traslado hacia la jaula.....	33
3.9.4.	Transporte .....	34
3.9.5.	Formas de sujeción en conejos lastimados o con heridas .....	34
3.10.	Técnicas de manejo para uso de vías de administración en conejos....	35
3.10.1.	Sujeción para uso de vía Intramuscular.....	35
3.10.2.	Sujeción para anestesia.....	36
3.10.3.	Sujeción para uso de la vía oral.....	36
3.10.4.	Sujeción para uso de la vía subcutánea.....	36
3.10.5.	Sujeción para uso de vía endovenosa.....	37
3.10.6.	Sujeción para uso de vía rectal.....	37
3.11.	Obtención de sangre.....	38
3.12.	Anestesia.....	38
3.13.	Técnica de eutanasia.....	39

## **ANEXOS**

Datos anatomofisiológicos del conejo.....	40
Datos cardiovasculares del conejo.....	40
Datos hematológicos del conejo.....	41
Vías de inoculación y administración en conejos.....	42
Glosario .....	43
Bibliografía.....	46

## PRESENTACIÓN

El Centro Nacional de Productos Biológicos (CNPB) es un órgano de línea del Instituto Nacional de Salud, cuya misión es brindar productos biológicos para el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades con impacto en la salud pública del país aplicando la investigación científica y nuevas técnicas.

El CNPB, a través de la Dirección de Producción e Investigación Veterinaria (DEPIV), dentro del marco del Plan Operativo Institucional contempla la producción de animales de laboratorio e investigación tales como ratas, ratones, conejos y cobayos, que participan en la cadena productiva del CNPB.

Estos modelos de animales requieren de un cuidado y manejo especializado que contemple la calidad del entrenamiento y experiencia del personal involucrado en los procedimientos estandarizados; para reducir al mínimo los riesgos de contaminación.

La Dirección Ejecutiva de la Calidad, mediante el Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria se encarga de verificar la calidad de los animales de laboratorio y además de contar con un sistema de gestión de la calidad para su producción.

El conejo es originario de la península Ibérica y de allí se extendió a distintas regiones del Mediterráneo y posteriormente hacia el oeste de Europa. En las colonizaciones de Australia, Nueva Zelandia y América se introdujo estos animales, todos provenientes de un *stock* salvaje.

Actualmente se emplea una variedad de modelos animales o biomodelos, siendo el conejo uno de los biomodelos más empleados para análisis o ensayos laboratoriales, en la biotecnología e investigación científica.

La presente guía tiene como objetivo principal, transmitir los aspectos básicos de la biología del conejo, del cuidado de su alojamiento y su alimentación, para producir conejos como modelos de animales para experimentación e investigación, y para que luego sean destinados a los diferentes ensayos biológicos que son parte del proceso de la producción de biológicos, sumado a todo ello se incide en la importancia que tiene el cuidado especializado y su repercusión en la confiabilidad de los resultados laboratoriales.





## CAPÍTULO I

### MARCO TEÓRICO

Al igual que el ser humano, el conejo es un animal que merece respeto como ser vivo, debemos entender que padece necesidades y sufre dolor y que es obligación del personal que los utiliza y de quienes cuidan y mantienen, asegurar su bienestar y confort mientras viva.

#### 1.1. Animal de laboratorio

Es cualquier especie animal utilizada en experimentación con fines científicos, es decir, mantenido bajo determinadas condiciones y utilizado como instrumento de medida.

Este al ser sometido a una experimentación, proporciona datos, los cuales son utilizados como información para los resultados. Como ejemplo de esos animales tenemos al ratón, la rata, el hámster, el conejo, el perro o el mono.

#### 1.2. Taxonomía del conejo

Clase : mamífero  
Orden : Lagomorpha  
Género : Leporidae  
Género : Oryctolagus  
Especie : cuniculus

#### 1.3. Características generales del conejo

El conejo es un mamífero roedor que en libertad se alimenta exclusivamente de hierbas y granos, su cuerpo esta cubierto por un pelo espeso y suave, tienen un temperamento asustadizo, propensos al pánico, por eso su trato y transporte debe ser cuidadoso.

Cuando se encuentran nerviosos pueden arañar con los miembros posteriores, excepcionalmente, llegan a morder.

Cuando se aloja a varios machos juntos en un periodo prolongado, por instinto tienden a pelearse por una jerarquía.

En general son tímidos y no copulan si se los está observando.

## 1.4. Biología del conejo

Pertenece al orden Lagomorfa, se diferencia de los roedores por el segundo par de incisivos superiores.

No presentan caninos y los incisivos están separados de los premolares por un espacio denominado diastema. Los incisivos principales tienen un borde cortante y crecen durante toda la vida.

Sus ojos son prominentes y con campos visuales independientes y panorámicos, junto con un pequeño campo binocular, lo que le permite un amplio rango de visión. El sentido de la audición y el olfato también están bien desarrollados.

Es un animal herbívoro y su aparato digestivo presenta ciertas características de adaptación como por ejemplo la naturaleza de los dientes, la gran producción de bilis, los intestinos voluminosos y el gran ciego terminado en un apéndice vermiforme.

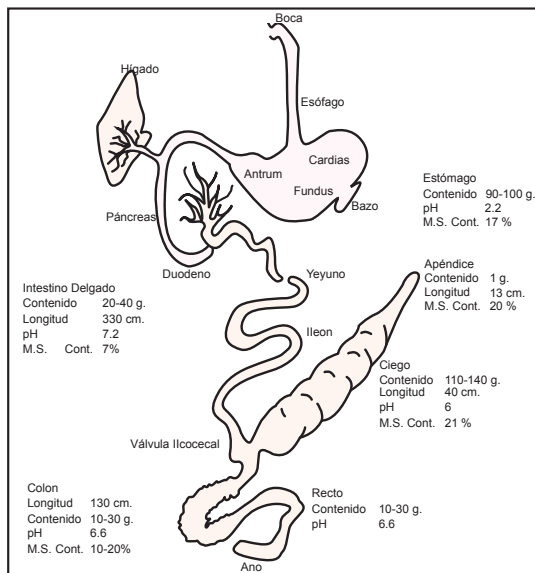


Figura 1. Anatomía digestiva del conejo. [www.monografiasveterinaria.uchile.cl](http://www.monografiasveterinaria.uchile.cl)

En cuanto al aparato genital, los machos jóvenes presentan una abertura genital protuberante, sumamente marcada, en cambio las hembras tienen una abertura poco manifiesta. En los machos adultos el escroto es perfectamente visible, de localización inguinal, carentes de pelo y anterior al pene.

Al momento de determinar el sexo del animal, se debe tomar como referencia las siguientes características:

**Tabla 1.** Sexaje para macho y hembra

Macho	Hembra
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayor distancia ano-genital (aproximadamente el doble que en la hembra)</li> <li>- Leve presión en la zona genital para exponer el pene</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor distancia ano-genital</li> <li>- Leve presión en la zona genital para exponer la vulva.</li> </ul>

### 1.5. Uso como animal de laboratorio

Los conejos pueden ser empleados para muchos propósitos, entre ellos:

- Para sangrado o inyecciones endovenosas se prefiere razas de orejas grandes;
- En la determinación de pirógenos de preparados farmacéuticos;
- En la preparación de antisueros;
- Para pruebas de toxicidad de drogas y productos biológicos;
- Pruebas rutinarias de diagnóstico;
- Prueba de irritantes cutáneos y oculares, debido a su alta sensibilidad para estos productos;
- En la investigación de cirugía cardiovascular y estudios de hipertensión, enfermedades infecciosas, teratología, arteriosclerosis y serología;
- El conejo es apropiado para estudios sobre reproducción, puesto que la ovulación no es espontánea, no hay anestro estacional, la gestación es corta y el semen se puede recolectar fácilmente. Se usan para el estudio de anticonceptivos orales;
- En investigación de enfermedades infecciosas e inmunológicas, por la alta y calidad y cantidad de sus anticuerpos;
- También se usan en serología y para *screening* de agentes embriotóxicos y teratogénicos;
- Entre otras aplicaciones también son usados para cría de moscas tsé-tsé;
- También se utiliza con fines pedagógicos para anatomía, fisiología experimental, nutrición, reproducción, embriología, etc.

Es preferible utilizar razas medianas, ya que las pequeñas tienen orejas extremadamente cortas y las inoculaciones se hacen dificultosas. Por otro lado, las razas muy grandes son difíciles de manipular, además de ocupar cajas más grandes y consumir más alimentos.

## 1.6. Ventajas y desventajas de su uso como animal de laboratorio

### Ventajas

- Es de fácil cuidado y mantenimiento;
- Su reproducción es muy rápida;
- Su alimentación es sencilla por sus hábitos alimenticios;
- Su costo es bajo;
- Posee grandes vasos en la oreja;
- Tiene calidad y cantidad de anticuerpos.

### Desventajas

- Sufren una gran variedad de enfermedades y reacciones extremadamente variables a la mayoría de anestésicos generales.

## 1.7. Razas de uso más frecuente

Existen cerca de 35 razas y más del doble de variedades. La *American Rabbit Breeders Association* (Asociación Americana de Criadores de Conejos) tiene una lista estándar de 28 razas y alrededor de 80 variedades. Las razas varían en tamaño, tipo de pelo o color de la capa, habiendo sido seleccionadas para la producción de carne, pelo o con fines experimentales. Como representativas entre las razas de mayor tamaño (mayores de 5 kg de peso vivo) habría que señalar al gigante de Flandes o al gigante de Checkered; entre las razas de tipo medio (2 a 5 kg de peso vivo) más representativas, estaría la raza californiana o neozelandesa, la cual ha sido desarrollada para la obtención de carne, seleccionándolas a favor de crecimiento temprano y aumento de la eficacia en la conversión de alimentos. Entre las razas de pequeño formato (menores de 2 kg de peso vivo) cabe señalar la holandesa y la polaca, muy apreciadas como mascotas.

Existen pocas cepas desarrolladas para fines de laboratorio, en la actualidad existen seis cepas endocriadas, es decir, como resultado del cruzamiento de hermanos por hermanas, durante, por lo menos, 20 generaciones. Esto se debe a que es muy costoso establecer un *stock* de animales endocriados, porque disminuye la productividad, aumenta la

susceptibilidad a enfermedades infecciosas y aumenta la mortalidad. Las razas más frecuentes para uso en el laboratorio son:

- Raza Nueva Zelanda blanco, de cuerpo cilíndrico y temperamento ligeramente nervioso;
- Raza Californiano, de cuerpo cilíndrico, piel blanca con manchas negras sobre el hocico, las orejas, el rabo y las cuatro patas. De temperamento muy nervioso;
- Raza Chinchilla, de cuerpo corto y fino, la piel cubierta de pelos negros y blancos entremezclados, dando aspecto de color grisáceo. Existen tres clases: pequeña, gigante y americana.



*Figura 2. Conejo raza Nueva Zelanda del Centro Nacional de Productos Biológicos CNPB/INS*

### **1.8. Signos de salud y enfermedad**

Los conejos sanos están alertas, activos y en buenas condiciones físicas. Los ojos son claros y brillantes y el pelaje suave y brillante, excepto cuando pelecha. Tienen buen apetito, por lo tanto, la comida es consumida rápidamente y la ganancia diaria de peso es continua.

Inversamente, cuando el animal está enfermo tiene el pelo hirsuto, se muestra desinteresado por lo que lo rodea, se acurruca generalmente en el fondo de la jaula y se muestra aletargado e indiferente. También presenta pérdida del apetito, con disminución del estado general. Puede tener problemas respiratorios evidenciados en la respiración dificultosa y descarga nasal, también diarrea o descarga de mucus y chirrido de dientes.

## 1.9. Sistema reproductivo

La edad más adecuada para iniciar la reproducción, varía en los conejos según la raza, el sexo, la estación y las características individuales.

La vida reproductiva del conejo se extiende desde los 6 meses de edad a los 3 y 4 años. Su longevidad, en cambio, se dilata hasta los 6-7 años, aunque no es excepcional el que algunos ejemplares alcancen los 15 años.

El tiempo de gestación de la hembra dura entre 31 a 32 días, y la lactancia 56 días, totalizando 87 días. Por lo tanto, cada hembra esta teóricamente en condiciones de parir y criar cuatro camadas al año con un periodo de descanso de 17 días.

Es recomendable utilizar al macho como reproductor luego de cumplidos los ocho meses de edad, al principio, una vez por semana y luego hasta dos veces por semana.

Detección del celo, receptividad sexual y diagnóstico de preñez

Cuando la hembra se halla en celo, la vulva suele estar edematosa y congestiva. El animal puede mostrar mayor inquietud y refriega su mentón contra la jaula, es cuando debe ser llevada a la jaula del macho y observar su comportamiento. Si por el contrario el macho es llevado a la jaula de la hembra, este se distrae explorando el nuevo territorio.

Cuando la coneja está receptiva rápidamente se agacha, levantando el cuarto trasero. El macho, tras una ligera exploración olfateando y frotando su barbilla sobre la hembra, la monta. Luego de la cópula y repetidos movimientos pélvicos llega al orgasmo. El momento de la eyaculación es detectable ya que el macho cae de costado y puede emitir un chillido. Luego es común que golpee el piso con sus patas traseras varias veces.

Retornar inmediatamente a la hembra a su jaula. Luego de 25 días deberá proporcionársele paja, lanas o pedazos de trapos limpios para que prepare su nido.

El tamaño de camada es de alrededor de 6 a 12 gazapos. El peso al nacer varía desde menos de 30 gr en las razas pequeñas a más de 70 gr en razas grandes. El tamaño de camada es inversamente proporcional al peso, por ejemplo en una cepa albina el peso promedio al nacimiento varía entre 35 gr con un tamaño de camada igual a diez animales y 70 gr cuando el tamaño es igual a dos gazapos.

Seis o siete semanas después del nacimiento, se realiza el destete, donde hay que separar las crías de la madre. A los 45 días de nacidos se realiza el sexaje, y se separan los machos de las hembras para colocarlos en jaulas individuales.

Sólo se requiere un macho por cada diez hembras, aunque es aconsejable contar con otro macho de reserva.

La primera monta de un macho requiere una hembra experimentada que ya tuvo crías, mientras que una hembra que se cruza por primera vez, necesita un macho que se haya cruzado algunas veces.

En las explotaciones intensivas, las hembras se cubren a las dos semanas de producido el parto, y los gazapos se destetan a las cuatro semanas, a pesar que un destete posterior (seis a ocho semanas) garantizaría una mejor salud y crecimiento de los gazapos. En estas explotaciones, y con un mejor manejo, cada coneja puede proporcionar hasta ocho camadas por año.

Las razas de pequeño formato (Dutch, Polish) se pueden cubrir a los cinco meses. Las de tamaño medio (New Zeland White, Californian) no antes de los siete meses; en tanto que las de gran formato (Flemish, Checkered) deben iniciar su vida reproductiva no antes de los nueve meses.

Si bien los nacimientos ocurren durante todo el año, alcanzan un pico máximo en primavera.



*Figura 3. Coneja y crías*

### **1.10. Barrera sanitaria**

Son instalaciones físicas que separan una zona limpia de una zona sucia o de un lugar menos limpio de otra más limpia; por ejemplo esclusas, vestidores o presión diferencial de aire; propios de la infraestructura y diseño del local.

Si la infraestructura y diseño del local no facilitan estas barreras, se deberá contar con sistemas de barrera que posean determinadas características como:

- a) Uso de pediluvios con desinfectante de una a otra sala;
- c) Barreras antiroedores y antiinsectos;
- d) Limitación al acceso de personal;
- e) Flujo de personal y materiales por las zonas indicadas, para evitar diseminación de material contaminado en zonas limpias;
- f) Personal capacitado en el mantenimiento de buenas condiciones de higiene y en la aplicación de todas las medidas necesarias para prevenir la contaminación.

### **1.11. Obtención del animal**

La obtención del animal de laboratorio como un modelo, se basa en requerimientos mínimos como:

- 1) Calidad genética y ambiental adecuada (microorganismos, climáticos, físico-químicos, habitacional, nutricional) según el experimento;
- 2) Situación experimental;
- 3) Principios éticos: evitar sufrimiento innecesario.

### **1.12. Certificado de sanidad**

Documento que acredita la calidad sanitaria de los animales, producidos o adquiridos, mediante estudios adecuados que certifiquen la ausencia de enfermedades que puedan interferir con los resultados experimentales.

Todos los animales adquiridos por compra, donación y que serán utilizados como animal de laboratorio, deben ir acompañados del documento que certifique las condiciones de salud y calidad en que se produjeron, criaron y mantuvieron hasta antes de su salida del lugar de origen.

### **1.13. Personal**

El personal relacionado con el cuidado y manejo de los conejos como animales de laboratorio o aquellos que se dediquen a su producción, deben tener el criterio básico de trato humanitario hacia estos animales.

El personal es directamente responsable por la atención diaria y mantenimiento correcto de los conejos asignados, cumpliendo con las tareas estipuladas, que incluyen la realización de guardias, si es necesario, para asegurar el bienestar del animal.

La responsabilidad de dirigir un programa de cuidado y manejo de animales de laboratorio se otorga a un médico veterinario, capacitado y con experiencia.



### 1.13.1. Capacitación

El personal que trabaja con animales de experimentación debe estar capacitado de acuerdo con las características de las instalaciones, el número de animales mantenidos y la naturaleza de la investigación que se va a realizar.

Se deberá tener programas de capacitación continua con respecto a:

- Cuidado y manejo de animales de laboratorio;
- Limpieza y sanitización de ambientes y materiales;
- Crianza animal;
- Salud y seguridad ocupacional, deberá conocer los peligros microbiológicos y físicos al que se expone el personal;
- Manejo de materiales de desecho;
- Zoonosis.

Por lo tanto, el personal bien entrenado y motivado puede asegurar la calidad en el cuidado y manejo de los animales.

### 1.13.2. Normas de seguridad y protección

Para brindarle buenas condiciones de mantenimiento y salud a los conejos es necesario que el personal adopte normas y formas de trabajo, para ello, deberá contar con procedimientos normalizados por escrito como:

- Higiene de personal;
- Ingreso a las áreas;
- Uso de la vestimenta y protección personal;
- Procedimientos de limpieza de ambientes, con programas de limpieza y rotación de desinfectantes efectivo;
- Procedimiento de eliminación de desechos;
- Programa de control de plagas;
- Contar con un programa de seguridad ocupacional.

Entre las normas de higiene y de seguridad más importantes para el personal que manipula a los conejos tenemos:

- Se debe trabajar con el menor ruido posible, para reducir el estrés ocasionado a los animales;
- Conocer la localización del botiquín de primeros auxilios;
- Utilizar guantes quirúrgicos para el manejo de los animales;
- No llevar nada a la boca mientras se esté trabajando con los conejos;
- Rotular e identificar las jaulas;

- Restringir el acceso a personal extraño, permitir sólo el acceso a personas autorizadas;
- Informar inmediatamente al jefe o coordinador, cualquier accidente ocurrido;
- Informar al jefe o coordinador si tiene problemas respiratorios (asma), neurológicos o alergias;
- No debe permitirse al personal comer, beber o fumar en las salas de animales.

El uso de mascarilla, guantes y adecuados métodos de limpieza y desinfección realizan la función de barrera sanitaria en la medida en que puedan instalarse de acuerdo con los materiales con los que se cuenta.

### **1.13.3. Seguridad e identificación de peligros**

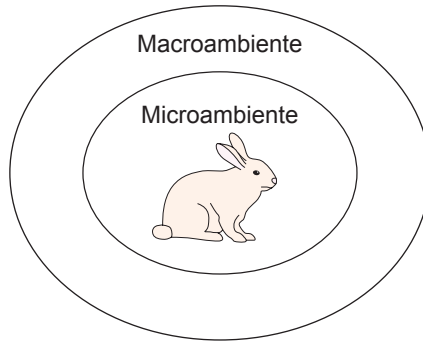
El personal debe identificar y evaluar los peligros y riesgos que son propios cuando se maneja y usa animales de experimentación como conejos, entre ellos los rasguños, mordidas, peligros microbiológicos y peligros químicos de los agentes de limpieza, alergenicos y zoonosis, así como el manejo de los materiales de desecho.

### **1.13.4. Evaluación médica**

El personal que esté en contacto con los animales, deberá tener evaluaciones médicas periódicas. Se deberá adoptar un plan de inmunización apropiado contra el tétano, rabia y hepatitis-B.

## CAPITULO II

### CONEJO: MICROAMBIENTE Y MACROAMBIENTE



*Figura. 4*

#### 2.1. Microambiente

El microambiente, es el ambiente físico inmediato que está en contacto directo con el conejo, también llamado encierro primario, lo conforman la jaula, el agua de bebida y el alimento.

##### 2.1.1. Caja o jaula y tipo de material

Se debe considerar los siguientes aspectos de la jaula:

- De fácil limpieza y manipulación;
- Que brinde protección al animal;
- Evitar la humedad;
- Que permita la libre y adecuada circulación de aire e iluminación;
- Con acceso fácil a la comida y el agua.

El tipo de material recomendable es el acero inoxidable puesto que es más higiénico y su limpieza es más rápida.

Las medidas ideales son de 48 cm de ancho por 60 cm de largo y 50 cm de altura. Su cara anterior debe estar provista de comederos tipo tolva y bebederos de sifón o mamadera.

##### Jaula para la hembra

Anteriormente, las jaulas presentaban una abertura en la cara posterior para colocar otro compartimiento, con el fin de que los reproductores puedan criar a sus gazapos.

Hoy se recomienda que la jaula de la hembra deba ser de 1 m de largo por 60 cm de ancho y 50 cm de altura. Dentro de la jaula debe existir un nido de 30 cm de ancho, por 38 a 40 cm de largo, por 25 cm de alto y tener una puerta

aparte, pero estos son caros y difíciles de limpiar, por lo que se recomienda nidos descartables. Cuando se crían en cajas de madera con piso de paja no es necesario colocar nidos

### Jaula para el macho

El macho requiere una jaula de 80 cm de largo por 60 cm de ancho y 50 cm de altura.

En ambos casos conviene que el piso de la jaula sea de alambre tejido o rejillas para eliminar la humedad, el tamaño de la malla de alambre es muy importante, debe ser de 26 mm de separación entre alambre y alambre, de este modo se evitan problemas de tarso en el conejo.

Para cajas de madera se utiliza bandejas de aluminio ya que las de metal galvanizado son menos resistentes a la orina.

Para el destete, los jóvenes se pueden trasladar a jaulas de 1,2 m de ancho por 1,5 m de largo y 0,7 m de altura. Cada jaula puede albergar de 20 a 25 animales recién destetados. También se puede emplear las jaulas de las reproductoras pero respetando el espacio recomendado por kilogramo de peso vivo (K.P.V.) indicado en la Tabla 1.



*Figura 5. Coneja en el nido o paridera*

### **2.1.2. Cama o lecho**

Los conejos no necesitan cama o lecho, sólo se emplea lecho en los nidos o parideras y pueden ser de diversos materiales (paja de arroz esterilizada, viruta cernida esterilizada de preferencia de pino blanco o retazos de trapos previamente esterilizados), la coneja reproductora, por instinto maternal, también contribuye a la preparación de esta cama arrancándose, previo al parto, parte de su pelaje, para brindar un clima cálido a sus crías.



Figura 6. Cama o nido de conejos recién nacidos

### 2.1.3. Densidad animal

Lo mismo que cualquier otro animal, el conejo debe disponer de un área de alojamiento apropiada a su tamaño y peso.

Es conveniente que los conejos se críen en jaulas individuales por las siguientes razones:

- Mayor control de su reproducción:
- Mejor control sanitario (limpieza, desinfección y menores riesgos de contagio);
- Es necesario tener claro que la densidad animal esta relacionada directamente con la disposición de espacio.

**Tabla 2.** Densidad animal

ESPECIE	PESO CORPORAL kg	Área mínima de piso/animal cm2	Altura mínima de la jaula (cm)
Conejo	Hasta 2	2000	40
	Hasta 4	4000	45
	Hasta 6	5400	45
	Mayor de 6	6000	45
	Coneja en lactancia	2000 adicional	45

En ocasiones, los conejos que han alcanzado la pubertad resultan sumamente agresivos, de tal forma que, de alojarse juntos los machos, pueden llegar a castrarse unos a los otros. En cuanto a las hembras, y al margen de las lesiones que pudieran infligirse, el agrupamiento homosexual puede producir pseudogestación, en consecuencia y a partir de los tres meses de edad, es muy aconsejable alojar a los animales en jaulas individuales.



*Figura 7. Conejos en jaula*

#### **2.1.4. Agua de bebida**

El agua para los conejos debe ser clara y potabilizada. No permitir que los bebederos acumulen algas por lo que debe ser cambiada diariamente. Lo ideal, y a la larga lo más económico, es el sistema de bebederos automático. Existe una gran variedad de utensilios para el agua y el alimento; los recipientes abiertos son menos higiénicos que las botellas y tolvas, ya que los conejos desarrollan el hábito de orinar y defecar dentro del agua y la comida. Lo ideal es usar sistemas automáticos de abastecimiento de agua y tolvas automáticas.

Para el agua de bebida se considera que el cloro es el desinfectante más apropiado. Sus ventajas superan con creces a los inconvenientes. Incluye al hipoclorito de sodio (lejía) en la cantidad de 6mL en 100L de agua.

Los bebederos y comederos pueden ser de varias formas y materiales, pero no deben permitir el desperdicio de alimento y se deben mantener siempre limpios.

#### **2.1.5. Alimento: variedades de dieta y requerimientos**

La alimentación requiere de proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua en niveles que dependan del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. En cuanto a grasas, estas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlcera en la piel y anemias.

Los principales minerales que deben estar presentes en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance en la dieta de uno de estos produce

crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La relación de fósforo y calcio en la dieta debe ser de 1 a 2.

La vitamina limitante en los conejos es la vitamina C, por ello es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de bebida (0,2 g/L de agua pura).

El conejo es herbívoro (forraje fresco o forraje seco), pero se puede alimentar usando alimento balanceado de calidad, en forma de *pellets*, que contenga entre 17 a 20% de proteínas o con alimentos naturales como granos de cereales, heno, soya, pasto fresco y verduras, o también de una alimentación mixta, pero este sistema es mayormente empleado en cranzas con fines netamente comerciales para venta de carne.

El conejo es un animal no muy exigente con la comida ya que tiene una gran capacidad para adaptarse al tipo de alimento que predomine, según la región natural, por lo tanto en la alimentación de los conejos como animales de laboratorio se debe tener presente:

- El tipo de alimento;
- La calidad del alimento;
- Las raciones.

La calidad del alimento es muy importante para la crianza de animales de experimentación, debido a que estos serán destinados a diferentes ensayos en los cuales se requiere confiabilidad, la calidad es un factor importante para contribuir en mantener en óptima condición sanitaria a estos animales.



Figura 8. Alimento balanceado en pellets

## **2.2. Macroambiente**

Es el espacio inmediato al microambiente es decir la sala de alojamiento en su ámbito general.

Las habitaciones o salas grandes como para criar entre 200 a 300 animales ofrece ciertas ventajas, pero es muy difícil el control de las enfermedades. Las habitaciones o salas más pequeñas permiten separar a los animales en clases. Lo ideal son cuartos para alojar entre 50 a 60 animales.

### **2.2.1. Aire y ventilación**

Es muy importante una buena ventilación; se recomienda entre 15 a 20 cambios por hora como mínimo. Cuando hay una buena rutina de limpieza y la densidad animal es baja, se puede bajar la velocidad de ventilación.

Es necesario tomar en cuenta las posibles cargas térmicas, el tamaño y número de animales; el tipo de lecho o la frecuencia de su cambio; las dimensiones del cuarto y la eficiencia de la distribución del aire.

### **2.2.2. Temperatura**

Aunque toleran grandes fluctuaciones térmicas, entre 10 y 26 °C, es recomendable un rango de 18 a 22 °C.

### **2.2.3. Humedad**

Se recomienda entre 40 a 70% de humedad relativa.

### **2.2.4. Intensidad de luz y tipo de iluminación**

Aunque es común el uso de luz natural, se recomienda aumentar las horas luz cuando la duración del día sea menor de 12 a 14 h.

En la actualidad, no existen datos basados en estudios científicos sobre la repercusión de diversos niveles de intensidades de luz en especies de animales de laboratorio en general, específicamente para los conejos se ha podido comprobar que los resultados ideales se obtienen con 14 a 16 h (15 h promedio) de luz diaria.

En cuanto a la intensidad, lo mejor es un flujo luminoso de 3W/m<sup>2</sup>, aproximadamente 300 lux, y se debe tener en cuenta que todas las jaulas reciban intensidades similares de luz.

Parece ser que las últimas tendencias en cuanto a iluminación y reproducción están basadas en que en los machos una iluminación prolongada disminuye su fecundidad, número de saltos y cantidad de esperma.



En cuanto a la hembra, y dependiendo de ritmo reproductivo, lo ideal es brindarle 16 h de luz diarias, esta es una de las razones por la cual convendría mantener separados los machos de las hembras si así se diera el caso, recalcando nuevamente que esto va a depender del ritmo reproductivo a utilizar.

### **2.2.5. Ruido**

El ruido se debe evitar, ya que interfieren en la copulación e instinto materno, se recomienda que no sea mayor de 60 decibeles.

El control de ruido se debe considerar en el diseño y operación de las instalaciones (Pekrul 1991).

La separación de las áreas de ocupación humana y animal reduce al mínimo las molestias a ambos ocupantes de las instalaciones. Los ambientes deberían estar diseñados de tal manera que los ruidos no excedan mas allá de los 60 decibeles permitidos. Las actividades que puedan ser ruidosas deben realizarse, en la medida de lo posible, en cuartos o áreas separadas de las de alojamiento y uso de los animales, el personal debe de tratar de reducir al mínimo la producción de ruido innecesario.

### **2.2.6. Olor**

El olor en el microambiente de manejo de los animales va en relación con diversos factores tales como la acumulación de olores por una subventilación en las naves de producción, el uso excesivo e irracional de desinfectantes y el uso personal de fragancias fuertes por parte del personal; el primer caso es un factor predisponente de afecciones respiratorias tales como pasteurelisis; en el caso del uso de desinfectantes, estos puede predisponer tanto alteraciones digestivas como respiratorias.

## CAPÍTULO III

### MANEJO Y CUIDADO DE LOS CONEJOS

#### 3.1. Cuarentena

Es el periodo de aislamiento al que se someten los animales de laboratorio, en un espacio específico, con la finalidad de conocer su estado de salud.

Se realiza cuando se adquiere especies nuevas y con el propósito de asegurar que se encuentren en buen estado de salud, para recién llevarlos a las salas de alojamiento.

Es preferible eliminar la enfermedad rápidamente, antes que pase a los demás miembros del plantel y los contagie.

#### 3.2. Provisión de alimentación y manejo del alimento

El conejo es un animal que no es muy exigente con la comida ya que tiene una gran capacidad para adaptarse al tipo de alimento que predomine según la región natural.

La provisión de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde).

El alimento procesado es un alimento completo y balanceado para los conejos, su presentación es en forma de pastillas comprimidas o *pellets* que deben almacenarse en un lugar seco y fresco, sin estar en contacto con el piso, de lo contrario se humedece y aparecen hongos lo cual es muy nocivo para los animales. También es muy importante que no existan roedores en el depósito ya que pueden transmitir enfermedades.

El alimento balanceado debe ser fresco y no debe consumirse después de su fecha de vencimiento, el alimento vencido puede traer graves problemas digestivos y sanitarios a los conejos. Este alimento debe ser también de garantía, puesto que debe tener certificación de control de calidad bromatológica y microbiológica que pueda ser proporcionado por el fabricante.

El forraje fresco es un aporte importante de vitaminas y que además incentiva la producción de leche a las madres. Es importante que el forraje sea de procedencia segura y se debe tener mucho cuidado con aquellas áreas que son rociadas con pesticidas, insecticidas u otros agentes tóxicos.

Además, el forraje no debe ser suministrado inmediatamente después del corte, porque puede producir problemas digestivos (timpanismo); es mejor orarlo en la sombra unas dos horas aproximadamente antes de suministrarlos.



*Figura 9. Almacenamiento del alimento sobre parihuelas, sin estar en contacto con el piso.*



*Figura 10. Dispensador de alimento para conejos*

En el manejo del alimento para animales de experimentación, es necesario tener en cuenta la prevención del ingreso de cargas microbianas a través del forraje, debido a que los conejos poseen un aparato digestivo muy sensible. Por esa razón, se hace necesario reemplazar el forraje fresco como aporte natural de vitaminas adicionando en el agua de bebida una mezcla comercial polivitamínica en una proporción adecuada, complementada con una asociación de minerales y microelementos necesarios para el mantenimiento y función normal del organismo.

El forraje seco es también una buena opción en la alimentación de conejos puesto que es un alimento altamente nutritivo, pero se debe tener mucho cuidado al calcular bien el aporte nutritivo en la ración diaria, en vista de que puede ocasionar enfermedades tales como cálculos renales, por su alto contenido de calcio ( es el caso del heno de alfalfa).

**Tabla 3.** Consumo aproximado de alimento balanceado

ESPECIE	Edad del conejo	Consumo Aprox. de alimento balanceado/día
Conejo ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	Machos	180gr
	Hembras	200gr
	Coneja gestante	350-400 gr
	Coneja en lactancia	250-300 gr <sup>(1)</sup>
	Gazapos destetados y hasta los dos meses	No más de 100 gr <sup>(2)</sup>
	Gazapo mayor de dos meses	150 – 200 gr

(1) Dependiendo del número de crías.

(2) Depende del tipo de raza.

### 3.3. Provisión de agua

La provisión de agua debe efectuarse en la mañana, al final de la tarde o entre la dotación del forraje. El agua debe ser fresca y libre de contaminación. Asimismo, las características y cualidades del agua son muy importantes, tal como se detalla en la siguiente Tabla.

**Tabla 4.** Características y cualidades del agua de bebida

PARÁMETROS	VALORES ACEPTADOS	OBSERVACION
1) Dureza	< 200mg CaCO <sub>3</sub> /mL	> 200 mg CaCO <sub>3</sub> /mL : agua dura < 8 : agua agresiva
2) pH	6,5 a 7	< 6 : ácida <sup>(1)</sup> >7 : básica <sup>(2)</sup>
3) Nitratos	< 50 mg/L	> 50 mg/L <sup>(3)</sup>
4) Nitritos	< 0,1 mg/L	> 0,1 mg/L <sup>(4)</sup>
5) Hierro	< 0,2 mg/L	> 0,2 mg/L <sup>(5)</sup>
6) Coliformes	Ausente	Presente <sup>(6)</sup>

(1) Puede captar metales a su paso por el circuito, facilitándose la precipitación de los medicamentos, predispone además los trastornos digestivos y la corrosión de los materiales.

(2) Facilita las deposiciones o incrustaciones de diversos materiales en los conductos del agua de bebida (bebederos automáticos), y disminuye la solubilidad de las tetraciclinas, además de contribuir con problemas digestivos.

(3) Problemas crónicos, evidentes en los gazapos, tales como la disminución del crecimiento, mortalidad y en los adultos, problemas reproductivos.

(4) Contaminación del agua por materia orgánica en descomposición. Predispone a la presentación de problemas nerviosos de etiología desconocida, así también contribuye a la presentación de problemas cardiovasculares y respiratorios.

(5) Se presentan problemas de corrosiones, en el caso se proteja mediante inmunizaciones al plantel este nivel de hierro puede inhibir el efecto de las vacunas vivas administradas al agua.

(6) No apta para consumo humano, indicativo de contaminación fecal.

A continuación, en la Tabla 5 y 6 se detalla todo lo concerniente a la provisión de agua de bebida.

**Tabla 5.** Consumo de agua de reproductores

Estado Productivo	mL/día	Observaciones
Hembras	200 -250	En verano, hasta 300 mL/día.
Hembras en gestación	250 -300	En verano, hasta 350 mL/día.
Hembras en lactación	Primera semana 400 – 500	En pleno verano y con camadas numerosas, se puede llegar hasta 2000 y 2500 mL/día
	Segunda semana 500 – 600	
	Tercera semana 700 – 1000	
Machos reproductores	200 -250	En verano, hasta 300 mL/día.

**Tabla 6.** Consumo de agua recomendado en diversas etapas de desarrollo

Semanas de edad	Días de edad	En verano mL/día	Resto del año mL/día
5	29-35	90-105	80 - 90
6	36-42	125-140	110-120
7	43-49	170-190	150-160
8	50-56	220-240	190-200
9	57-63	260-280	210-220
10	64-70	290-310	230-240
11	71-77	320-340	250-260

### 3.4. Limpieza y sanitización de áreas y materiales

#### 3.4.1. Limpieza y sanitización de áreas

La limpieza y desinfección debe ser constante. Los desinfectantes elegidos para la limpieza de las áreas, serán aquellos que no tengan fuerte olor. El hipoclorito de sodio al 5,25%, comúnmente denominada lejía, y la soda cáustica, son productos económicos aunque bastante corrosivos, por lo que deben usarse en las mínimas concentraciones y siempre después de una estricta limpieza, ya que la presencia orgánica, hace que pierda su actividad desinfectante.

Evitar los fenoles y sus derivados, son muy eficaces pero suelen ser de fuerte olor y dañino para la salud. El amonio cuaternario y los yodóforos, aunque son eficaces y poco agresivos para los materiales, al igual que el hipoclorito de sodio, pierden eficacia en superficies sucias.

Para la preparación de desinfectantes se debe seguir las instrucciones del envase, y jamás hacer mezclas ya que son muchos los productos que juntos se contrarrestan en vez de potenciarse. No utilizar desodorantes ambientales.

Los utensilios de limpieza como trapeadores, esponjas y escobillas deben encontrarse en buenas condiciones de uso y ser exclusivos de una sala.

Se debe tener un programa de limpieza donde se determinará la frecuencia de limpieza y el desinfectante por usar.

Se recomienda realizar, por lo menos una vez al mes, la limpieza empleando detergente para la superficie del piso, ya que este remueve y desprende toda grasa que impide la acción del desinfectante.

### **3.4.2. Limpieza y desinfección de materiales**

Los gérmenes y los parásitos son sumamente pequeños, aun más pequeños son los virus, por lo que nos es imposible verlos, pero existen, y proliferan cuando no hay una adecuada limpieza, estos organismos son, con frecuencia, causa de enfermedades para los conejos. Para evitarlas, se requiere hacer una estricta limpieza y desinfección de la jaula y todos los útiles que estén en contacto con los conejos.

Los nidos, deben estar completamente limpios y desinfectados, inclusive esterilizados antes de volverlos a usar con otra coneja que recibirá a recién nacidos.

Los comederos y bebederos deben estar siempre limpios y, como mínimo, se hará una desinfección a la semana, con solución desinfectante de hipoclorito de sodio al 2%. La jaula se desinfectará una vez al mes, de preferencia luego de realizado el destete.

### **3.5. Eliminación de desechos**

Los desechos deben de ser retirados en bolsas y colocados fuera de las instalaciones en recipientes o contenedores cerrados herméticamente, para que no sean focos de contaminación.

Para una eficaz eliminación de los desechos, se sugiere realizar contratos con empresas especializadas en la disposición final de los desechos, de lo contrario se debe aplicar la incineración.

### 3.6. Manejo de poblaciones

Para la identificación de los conejos se puede utilizar, dependiendo de la población, métodos permanentes, como el uso de anillos, tatuajes, muescas, clips o botones de colores con números de código en las orejas. Estos últimos no se recomiendan porque suelen desengancharse y lastimar las orejas. Para animales recién nacidos se recomienda la marcación por medio de muescas o con colorante como el violeta de genciana. Existe una gran variedad de anillos para las patas y se colocan en la articulación del tarso, antes de las 8 a 12 semanas; la otra opción, dependiendo del tamaño de la población o gran cantidad de reproductores, podría ser la identificación por medio de tatuajes permanentes que los identifique visiblemente o, en su defecto, jaulas debidamente identificadas con fichas individuales.



*Figura 11. Jaula identificada*

Se recomienda llevar un sistema de control, como fichas, registros, etc, por ejemplo:

- 1) Registros de hembras reproductoras;
- 2) Registros de machos reproductores;
- 3) Fichas clínicas.

No existen los registros y fichas sanitarias ideales, estas deben adecuarse a las realidades de cada plantel y, para animales con fines de experimentación o investigación estas deben existir siempre, para un estricto control sanitario.

### 3.7. Cuidado médico veterinario y control sanitario

Los conejos sanos comen y beben regularmente, están alertas y son curiosos, con piel y pelo limpio y sano, ojos y narices limpias, sin moco ni suciedad, la temperatura normal en recto debe ser entre 38 y 38,5 °C, la respiración es

silenciosa y con 40 a 65 movimientos por minuto, el ano limpio de diarrea; los adultos mantienen su peso mientras que los gazapos lo van ganando. Los signos de enfermedad son el contrario de lo anterior

Las enfermedades más comunes y contagiosas en estos animales son:

- La pasteurelosis;
- La mixomatosis;
- La enteritis;
- Enterotoxemia;
- La salmonelosis;
- La colibacilosis;
- El estreñimiento;
- La mastitis;
- La dermatitis, etc., entre otras.

La prevención de enfermedades es un componente esencial de la atención médico-veterinaria integral. Los programas eficaces de medicina preventiva aumentan el valor de los animales para la investigación, al mantenerlos sanos y reducir al mínimo las fuentes de variación ajenas al protocolo de investigación. Estos procedimientos reúnen diversas combinaciones de prácticas relacionadas con la cuarentena, la separación de animales por especie, fuentes de origen, estado de salud y aislamiento por enfermedad.

Todos los animales deben ser observados por una persona entrenada en reconocer los signos de enfermedades, lesiones o conductas anormales. Como regla general, esto debe hacerse una vez al día, pero pueden estar justificadas observaciones más frecuentes, como durante la recuperación postoperatoria, cuando los animales están enfermos o tengan un déficit físico.

Las muertes súbitas y los signos de enfermedad, *distress* y otras desviaciones de la normalidad en los animales se deben reportar rápidamente, para asegurar que se brinde cuidado médico-veterinario adecuado y oportuno.

Los métodos de diagnóstico preventivo y terapia deben ser aquellos aceptados en la práctica veterinaria actual, el cuidado médico-veterinario se facilita con los servicios del laboratorio de diagnóstico y puede incluir patología clínica, macro y microscópica, hematología, microbiología, química clínica y serología. La elección de la medicación o terapia debe hacerla el médico veterinario en acuerdo con el investigador. El plan de tratamiento seleccionado debe ser



terapéuticamente apropiado y siempre que no cause variables experimentales indeseables.

Una limpieza y desinfección adecuada, es una de las medidas preventivas sanitarias en cualquier animal, lo mismo que en las personas es imprescindible para prevenir enfermedades diversas, pero en conejos como animales de experimentación el PREVENIR es aun de mayor importancia, debido al riesgo que se transmita la enfermedad a las demás especies del plantel.

Los virus son más difíciles de evitar y, por ello, si existe este problema en la zona, es conveniente vacunar a los ejemplares contra las virosis, además, será necesario realizar consultas con los médicos veterinarios locales especialistas, y seguir sus instrucciones.



*Figura 12. Peso en balanzas calibradas*

### 3.8. Aislamiento del animal enfermo

Si a pesar de los cuidados preventivos, algún conejo enferma o muere, el ejemplar debe ser retirado **inmediatamente** de la jaula; luego limpiar y desinfectar completamente la jaula. Los animales muy graves deben ser sacrificados, para luego ser incinerados.

Recordemos que la alimentación con alimentos acuosos, la suciedad general, los comederos, bebederos o nidales sin limpiar suficientemente, la paja fermentada, la humedad ambiental y la falta de ventilación, las deyecciones en jaula o comedero, la presencia de parásitos, y no olvidemos a los roedores, las visitas de vecinos o comerciantes que han estado con animales enfermos, etc., son las principales causas de infección o infestación, de las enfermedades.

### 3.9. Técnicas de manejo

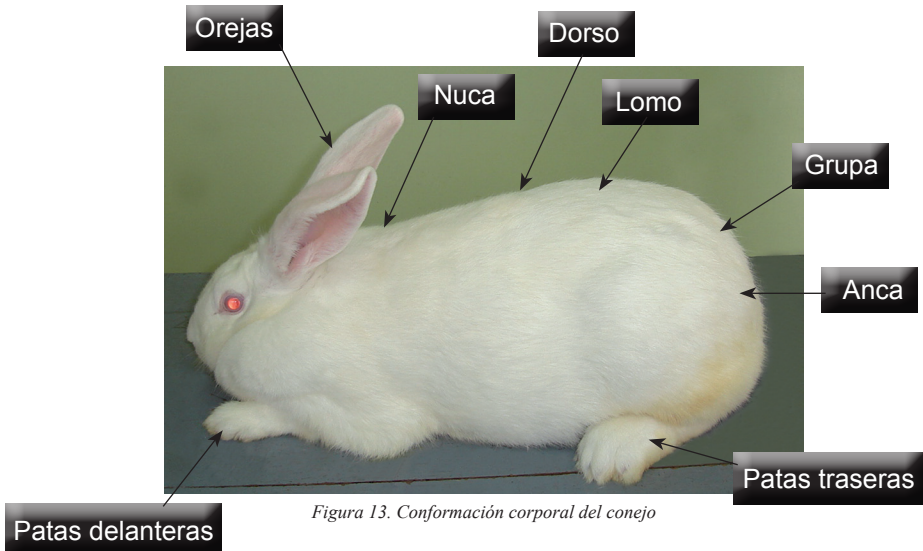


Figura 13. Conformación corporal del conejo

La sujeción debe ser suave, pero firme, ya que los animales perciben la inseguridad y forcejean, ello puede producir fracturas o heridas al animal y manipulador.

Es muy importante conocer el manejo de estos animales, debido a que pueden morder o rasguñar con sus patas delanteras; así mismo, al ofrecer resistencia al manejo, pueden lastimarse ellos mismos, como fracturarse o dañarse los tendones de algunos de sus miembros, por ello se explicará con detalle los modos de manejar, sujetar y transportar correctamente a un conejo, para que se encuentre cómodo y evitar que se lastime.

Nunca se debe manipular a los conejos por las orejas o por las patas, eso puede causarles daños permanentes.

Los conejos tienen un temperamento asustadizo y son propensos al pánico por esto existen las técnicas de manejo para su transporte.

#### 3.9.1 Técnicas de manejo para gazapos

Desde que nacen, y si es necesario manejarlos, cambiarlos de lecho o de un lugar a otro o examinarlos, es preciso que la persona encargada use guantes y se impregne las manos con el olor de la coneja madre pasándola varias veces sobre su cuerpo.

Cuando no se hace con las debidas precauciones ocasiona que las madres

abandonen sus crías o se las coman. Otra alternativa es la de impregnarse las manos con una sustancia aromática y después de manejar a los lactantes crías, impregnar de esta misma sustancia a la coneja madre, así no los rechazará.

**Sujeción de las crías o gazapos:** se realiza con una mano, por el lomo del animal, de tal manera que el pulgar y el índice sujeten la parte superior de la grupa.

A medida que crecen las crías, se dificulta más su manejo por ser un animal muy nervioso.

### 3.9.2 Sujeción del conejo

Se realiza con la mano derecha, se suspende de la piel floja de la región del dorso y la nuca del conejo, y con la mano izquierda se le sujeta por debajo de los muslos como si se lo fuera a sentar sobre la palma de la mano, con el objeto de sostener el peso del animal.



*Figura 14. Sujeción del conejo*

### 3.9.3. Sujeción en traslado hacia la jaula

El operador realiza la sujeción de conejo y luego se lo coloca debajo del antebrazo, haciendo presión con el dorso, luego abrazar al animal por la región posterior de su cuerpo, de tal manera que debe quedar prensado entre el brazo y el cuerpo del operador.

Para trayectos largos son aconsejables jaulas, cestos o cajas. En cualquier caso conviene recordar que las orejas del conejo son sumamente frágiles y sensibles, por lo tanto evitar emplearlas para sujetar o levantar a los animales.



*Figura 15. Sujeción para traslados*

### **3.9.4 Transporte**

El transporte debe hacerse siempre realizando movimientos lentos, sin gritos o sonidos repentinos, como el producido por ejemplo por la caída de una cubeta de latón o por niños jugando. Es importante la manera de tomar al conejo para su transporte. El operario debe cuidar de no causarles heridas, pero que si esto sucede, el animal lo rasguñará o mordeará.

Colocar al conejo debajo del antebrazo, haciendo presión con el dorso, luego abrazar al animal de la región posterior del su cuerpo, de tal manera que debe quedar prensado entre el brazo y el cuerpo del operador  
Para trayectos largos son aconsejables jaulas, cestos o cajas.

### **3.9.5 Formas de sujeción en conejos lastimados o con heridas**

Cuando el estado físico del conejo impide su transporte, pueden sujetarse con una mano agarrando la piel del cuello del conejo y sostener por el lomo y la grupa sobre el brazo de la persona que maneja, de modo que el conejo quede boca arriba.



*Figura 16. Sujeción en conejos lastimados*



Figura 17. Sujeción de conejos lastimados

### 3.10. Técnicas de manejo para uso de vías de administración en conejos

Zonas utilizadas como vías de administración en el conejo.

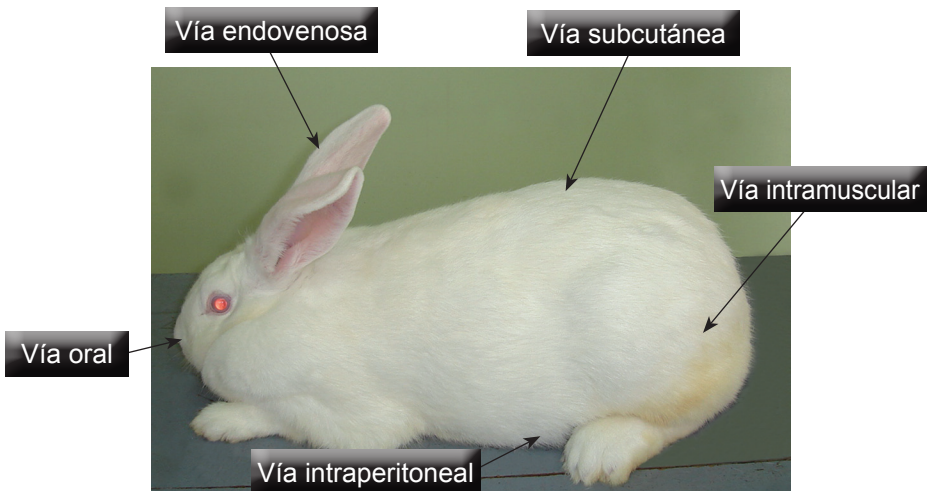


Figura 18. Zonas de administración

Para el manejo de las vías de administración en el conejo, se utilizan cajas especiales para sujetarlo, (también llamados cepos), los cuales tienen un orificio donde el animal coloca su cabeza de tal manera que lo sujete.

#### 3.10.1 Sujeción para uso de vía intramuscular

Sujetar al conejo localizando los músculos gruesos de las piernas. Introducir el bisel hacia arriba, puede ser en la región interna o externa de la

pierna (evitar la punción en la región media de la pierna para no lesionar la arteria femoral o el tejido nervioso adyacente).

Se utiliza una aguja de calibre 21x1" (ello también depende del tamaño del animal, según criterio médico).

### **3.10.2 Sujeción para anestesia**

Se coloca al conejo en la caja especial para su sujeción, si no se cuenta con ella, llevar al conejo a la orilla de una mesa, colocarlo pegado al cuerpo del manipulador, abrazarlo con la región del codo a la muñeca, sujetando su cabeza con la mano.

Enseguida se deposita algodón con éter en un vaso de 100 mL, y se aproxima a la nariz del conejo, impedir que el algodón impregnado con éter tenga contacto con la nariz del conejo para evitar la irritación.

Uno de los anestésicos usados en las últimas décadas fue el pentobarbital sódico, pero este fue retirado del mercado entre los años 2000 y 2001 para luego ser reinsertado misteriosamente al mercado en el 2004, en todo caso, su uso comprobado se ha reportado para cirugías en perros. También se puede usar el éter para una anestesia completa, siendo importante suministrarla en forma lenta y, finalmente, se puede usar halotano por vía oral combinado con oxígeno.

En la actualidad existen fármacos anestésicos como el clorhidrato de ketamina, en resumen todo anestésico debe ser empleado con criterio profesional y bajo la asesoría indispensable de un Médico Veterinario especialista en anestesia de animales para experimentación, investigación o de laboratorio; sin comprometer, claro está, los aspectos científicos del protocolo de investigación o experimentación.

### **3.10.3 Sujeción para uso de la vía oral**

Se sujeta de la misma manera que la anterior y se introduce por vía oral una sonda empotrada en una jeringa que contenga lo que se va administrar, desplazarlo lentamente por el conducto esofágico hasta la cavidad estomacal (tener cuidado que no esté en la traquea) y estimular que el animal trague.

Se utiliza sonda esofágica o jeringa sin aguja.

### **3.10.4 Sujeción para uso de la vía subcutánea**

Se sujeta del mismo modo que para la administración oral o para anestesiarse y se levanta la piel del flanco izquierdo o derecho del lomo del animal introduciendo la aguja perpendicularmente a su cuerpo.



Se utiliza aguja calibre 23 x 1" o ½" (ello también depende del tamaño del animal, según criterio médico).

### 3.10.5 Sujeción para uso de vía endovenosa (vena marginal)

Se coloca al conejo en la caja especial de sujeción, la vena marginal se encuentra en la oreja del conejo y es muy fina, por lo que antes de la administración hay que dilatarla, frotando desde la base de la oreja hacia el extremo, con algodón en la mano, utilizando vasodilatadores como alcohol al 70%.

Se limpia la zona donde se realizará la punción con alcohol al 70%. Se introduce una aguja hipodérmica de 26 x ½" estéril con el bisel hacia arriba, siguiendo la trayectoria de la vena.

Una vez terminada la administración, extraer la aguja suavemente de la misma manera que la introdujo, luego aplicar una torunda de algodón con presión suave hasta que deje de sangrar.



Figura 19. Aplicación vía endovenosa en la vena marginal

### 3.10.6 Sujeción para uso de vía rectal

Se realiza empleando una caja especial de sujeción (cepo) o con la ayuda de otro operador.

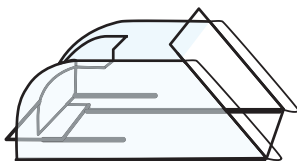


Figura 20. Cepo para sujeción de conejos

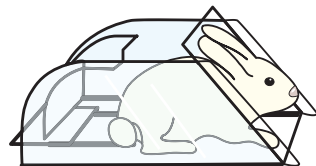


Figura 21. Sujeción en el cepo



Figura 22. Sujeción para uso de vía rectal

### 3.11 Obtención de sangre

Se obtiene de la vena marginal de la oreja o por punción cardiaca y bajo medicación anestésica, esta última se emplea sólo para sangría en blanco.

### 3.12. Anestesia

El objetivo del uso de la anestesia es utilizar un protocolo humanitario, y que el producto elegido tenga la mínima interferencia con el objetivo de la investigación.

Los componentes de la anestesia son:

- Hipnosis;
- Analgesia;
- Relajación muscular;
- Protección del sistema neurovegetativo.

Actualmente de estos cuatro componentes, la analgesia y la protección del sistema neurovegetativo son componentes obligatorios en cualquier acto anestésico, mientras que la relajación muscular y la hipnosis son consideradas como componentes optativos.

#### ***Tipos de anestesia***

***Inhalatoria.*** La cual tiene que ser controlada y de fácil eliminación. Se utiliza para animales de alto riesgo.

***Anestesia fija.*** Se aplica por vía parenteral, semicontrolada o no controlada, es deseable un antagonista del anestésico y se emplea con menor equipamiento.



Las drogas que se emplean son:

- Anticolinérgicos: glicopirrolato 0,5 mg/kg por vía intramuscular (IM)
- Tranquilizantes: fenotiacina.
- Sedantes: midazolam 1mg/kg vía IM
- Analgésicos: xilacina 5-10mg/kg vía IM.
- Neurolepto analgésicos: droperidol
- Agentes disociativos: ketamina 25-40mg/kg vía EV y pentobarbital sódico 15-40 mg/kg vía EV

### 3.13. Técnica de eutanasia

La eutanasia es el acto de matar animales con métodos que induzcan una inconsciencia rápida y muerte sin dolor ni *distress*. La eutanasia puede ser necesaria al final del protocolo o antes como medio de eliminar el dolor y el *distress* que no pueda ser aliviado con analgésicos, sedantes u otros tratamientos. Los protocolos deben incluir los criterios para realizar la eutanasia, tales como, el grado de deterioro físico o conductual o el tamaño del tumor, que permitan al médico veterinario y al investigador tomar una rápida decisión y asegurar que el punto final del experimento sea humanitario y al mismo tiempo se logren los objetivos de la investigación.

La selección de los agentes y de los métodos específicos para la eutanasia dependerá de las especies involucradas y de los objetivos del protocolo experimental.

Métodos químicos de eutanasia:

- Cámara de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- Cámara de monóxido de carbono (CO);
- Anestésicos inhalatorios( Éter , halotano)

Métodos físicos de eutanasia:

- Decapitación con guillotina;
- Dislocación cervical.

Sin embargo, en algunos protocolos las consideraciones científicas pueden impedir el uso de agentes físicos; generalmente se prefiere los métodos químicos inhalables.

Es esencial que la eutanasia sea realizada por personal capacitado para la aplicación de los métodos en las especies en cuestión y que se lleve a cabo de una manera profesional y compasiva. La muerte debe ser confirmada por el personal que pueda reconocer la cesación de los signos vitales en las especies que están siendo sacrificadas.

**ANEXOS**  
**Datos anatomofisiológicos del conejo**

<b>Parámetro</b>	<b>Conejo</b>
Promedio de peso al nacer	60-100 g
Peso al destete	200-300 g
Madurez sexual de la hembra	4 meses
Peso promedio adulto hembra	3500 g
Vida productiva hembra	1 – 1,5 años
Vida productiva macho	1,5 años
Edad al destete	4-8 semanas
Madurez sexual macho	6 meses
Peso promedio adultos macho	3500 g
Duración ciclo estral	15 16 días
Tipo de ovulación	Inducida
Momento de ovulación	8-10 horas (postcópula)
Gestación	30- 32 días
Tamaño de la camada	8 - 12 gazapos
Longevidad promedio	3 - 5 años
Tiempo de lactancia	Hasta 8 semanas
Camada por año	5 a 6

**Datos cardiovasculares del conejo**

<b>Parámetro</b>	<b>Conejo</b>
Frecuencia respiratoria	38-60/ min
Presión sistólica	110mmHg
Presión diastólica	80 mmHG
Temperatura rectal	39,5 °C
Frecuencia cardiaca	123-304 lat/min

**Datos hematológicos del conejo**

<b>Parámetro</b>	<b>Conejo</b>
Volumen total de sangre	60 mL/kg de peso corporal
Tiempo de coagulación	150 s en promedio
Longevidad de eritrocitos	45-70 días
Diámetro de eritrocitos	7 micras
Cantidad de eritrocitos	4,5-7 millones / mm <sup>3</sup>
Hematocrito	41,5%
Cantidad de plaquetas	170-1120 millones / mm <sup>3</sup>
Hemoglobina	13,6%
Cantidad de leucocitos	9 millones / mm <sup>3</sup>
Neutrófilos	45,55%
Eosinófilos	2%
Basófilos	5%
linfocitos	38,88%
Monocitos	8,11%
Reticulocitos	1%

### Vías de inoculación y administración en conejos

Vía	Lugar	Volumen N.º aguja	Observaciones
<b>Tópica</b>	Sobre la cola, oreja o zona depilada del cuerpo		Evitar lamidos
<b>Oral</b>	A través de <b>tubo y mordaza</b>	7,5 mL	También puede ser en agua de bebida o alimento.
<b>Subcutánea</b>	Zona dorsal del cuello, o flancos laterales	1,5-5 mL 21 G	En forma paralela a la columna
<b>Intradérmica</b>	Depilación de flancos	0,1 mL 26 G	Evitar lamidos.
<b>Intraperitoneal</b>	Zona abdominal cuadrante lateral derecho	2 mL 21 G	Animal de cúbito dorsal inclinado hacia craneal
<b>Intravenosa</b>	Vena marginal de la oreja	1-5 mL 23 - 21 G	Recomendable el uso de cepos de sujeción.
<b>Intramuscular</b>	Músculos bíceps femoral	0,2 mL 21 G	

## Glosario

**Animal de producción o cría.** Cualquier animal domesticado o en cautiverio que no está destinado a la investigación.

**Alimento balanceado.** Constituye la forma segura de suministro de nutrientes en cantidades adecuadas de acuerdo con las exigencias del potencial productivo, Este alimento cubre los requerimientos nutricionales de la especie animal a la que se destina.

**Calidad.** Conjunto de características de una entidad que le confieren la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas.

**Cama.** También se le denomina lecho, pueden ser de diversos materiales (paja de arroz esterilizada, viruta cernida esterilizada de preferencia de pino blanco o retazos de trapos previamente esterilizados), la coneja reproductora por instinto maternal también contribuye a la preparación de esta cama arrancándose, previo al parto, parte de su pelaje, para brindar un clima cálido a sus crías.

**Chirrido.** Se define así al sonido que realizan los conejos cuando se encuentran enfermos, viene a sumarse al conjunto de signos y síntomas de una enfermedad determinada.

**Desinfección.** Aplicación, después de una limpieza completa, de procedimientos destinados a destruir los agentes infecciosos o parasitarios responsables de enfermedades animales, incluidas las zoonosis; se aplica a los locales, vehículos y objetos diversos que puedan haber sido directa o indirectamente contaminados.

**Desinfectación.** Aplicación de procedimientos destinados a eliminar los artrópodos que pueden provocar enfermedades ser vectores potenciales de agentes infecciosos responsables de enfermedades animales, incluidas las zoonosis.

**Destete.** Describe el acto de separar a la madre de las crías, una vez que estas han dejado de lactar, muchas veces coincide con el periodo o edad en que los lactantes ocupan más espacio físico en las jaulas una vez que abandonan el nido.

**Enfermedad.** Manifestación clínica o patológica de una infección.

**Eradicación.** Eliminación de un agente patógeno en una zona o país.

**Estación de cuarentena.** Instalación que está bajo control y en la cual se mantiene aislado a un grupo de animales, sin ningún contacto directo o indirecto con otros animales, para someterlo a observación durante un periodo determinado y, si es preciso, a pruebas de diagnóstico o a tratamientos.

**Esterilización.** Proceso para la destrucción de toda forma de vida, se realiza por medio de vapor húmedo saturado a presión (autoclave), por calor seco (horno) y mediante agentes químicos.

**Eutanasia.** Procedimiento humanitario empleado para terminar con la vida de los animales de laboratorio, sin producirles sufrimiento.

**Forraje.** Conjunto de plantas herbáceas o de vegetales que sirven para alimentar a los animales domésticos.

**Gazapo.** Terminología que se emplea para describir a las crías de conejos recién nacidos, aplicable también para otras especies como los cobayos.

**Incidencia.** Numero de casos o focos nuevos de una enfermedad que se producen en una población animal en riesgo, en una zona geográfica determinada y durante un intervalo definido.

**Infeción.** Designa la presencia del agente patógeno en el huésped.

**Laboratorio de patología.** Departamento debidamente equipado y dotado de personal técnico competente, quienes trabajan bajo control de un especialista en métodos de diagnóstico veterinario, el cual es el responsable de la validez de los resultados.

**Material patológico.** Muestras tomadas de animales vivos o muertos que contienen o pueden contener agentes infecciosos y parasitarios y que se envían al laboratorio de patología.

**Modelo Biológico.** Que posee una estructura que reproduce un efecto proveniente del sujeto original. Se utiliza para extrapolar resultados desde una especie animal hacia el ser humano.

**Nido.** Se refiere al lugar donde la hembra encuentra las condiciones ideales y necesarias para preparar la venida de sus crías previo al parto, por lo general este nido cuenta con una cama o lecho.

**Pelecha.** Se define así a la caída o retiro del pelaje del conejo, se presenta con más frecuencia en las hembras reproductoras momentos antes del parto para preparar su nido y también se presenta en los machos cuando van cambiando de pelaje según su desarrollo, también suele presentarse en hembras reproductoras con déficit vitamínico, sobre todo después del destete.

También se puede presentar cuando existen parásitos que se alimentan de los folículos pilosos como es el caso de los parásitos causantes de la sarna u otro similar.

**Prevalencia.** Numero total de de casos o de focos de una enfermedad que están presentes en una población animal en riesgo, en una zona

geográfica determinada y en un momento determinado, o durante un periodo determinado.

**Protocolo de Investigación.** Documento que describe las hipótesis por investigar, los objetivos de trabajo, fundamentos, diseño, metodología, consideraciones estadísticas, participantes, calendario de evolución, organización y supervisión.

**Sexaje.** Es el acto de separar a los destetados según su sexo ya sea para realizar selección o el reemplazo; generalmente se lleva a cabo antes de que estos ingresen a su etapa reproductiva y a su vez para prevenir riñas por jerarquía.

**Timpanismo.** También se le conoce como meteorismo se define como hinchazón de alguna cavidad del cuerpo producida por gases y, en especial, abultamiento del vientre por acumulación de gases.

**Zoonosis.** Denominación genérica de las enfermedades infecciosas de los animales, que pueden ser transmitidas al hombre.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Delgado N, Revuelta M. Guía Práctica para el manejo de animales de laboratorio. Mexico DF: Universidad Nacional Autónoma de México; 1993.
2. González-Redondo P. Taller de Cunicultura [Documento en línea][Fecha de acceso: mayo 2009 ]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2006. Disponible en: <http://alojamientos.us.es/gprodanim/PCA/tallerCunicultura.pdf>
3. McDonell WM. Manual de Cirugía Experimental. México DF: Editorial El Manual Moderno; 1979.
4. Zumano H. Farmacología Veterinaria. 2da Edición. México DF: Mc Graw-Hill Interamericana; 1997.
5. Thunder RM, Chang J, Broome RL, Most D. A Method for Immobilizing the Forelimbs of Rabbits. Contemp Top Lab Anim Sci. 1998 Sep;37(5):94-95.
6. Institute of Laboratory Animal Resources Commission on Life Sciences National Research Council. Guide for the Care and Use of Laboratory Animals. Washington DC: National Academy Press; 1996
7. Ruiz L. El Conejo, Manejo, Alimentación, Patología. 2da Edición. Madrid: Ed. Mundi-Prensa; 1983.
8. Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario de Animales Terrestres [Documento en Línea]. Paris: OIE; 2004. {Fecha de Acceso: Mayo 2009} Disponible en: [http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es\\_sommaire.htm](http://www.oie.int/esp/normes/mcode/es_sommaire.htm)
9. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares: Manual de Capacitación para Trabajadores de campo en América Latina y el Caribe. Roma: FAO; 2000.



Este documento se terminó de imprimir  
en los talleres gráficos de Punto y Gráfica S.A.C.  
Av. Del Río 113 - Pueblo Libre  
Telf.: (511) 332- 2328  
Lima, 2010

ISBN: 978-9972-857-80-5



**Instituto Nacional de Salud**  
Jirón Cápac Yupanqui 1400, Lima 11, Perú  
Teléfono: (511) 617-6296 Fax: (511) 617-6243  
Correo electrónico: [revmendex@ins.gob.pe](mailto:revmendex@ins.gob.pe)  
Página web: [www.ins.gob.pe](http://www.ins.gob.pe)