

**UNIVERSIDAD INTERSERRANA DEL ESTADO DE PUEBLA  
CHILCHOTLA**

ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL GOBIERNO DEL ESTADO

**“Análisis comparativo de ganancia de peso en  
gazapos destetados con alojamiento  
diferencial”**

**TESIS**

Que para obtener el título de ingeniero en desarrollo  
sustentable con orientación en veterinaria y zootecnia

Presenta:

Sait Serrano López

GENERACIÓN 2015 – 2020

Directores de tesis

M.M.V.Z Gildardo Martínez Castillo.

Dra. María Liliana Hernández Pérez

Rafael J. García, Chilchotla Puebla, Diciembre de 2020

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

*La infinita gratitud por haberme permitido llegar hasta este punto, por darme salud y vida a un servidor a mis padres familiares para poder cumplir con esta meta, y ver en mí realizado un buen hombre de provecho para mi familia y sociedad.*

### **A mis padres**

*Con cariño por apoyarme desde pequeño, ver por mí y mi bienestar en todo momento, por sus consejos buscado siempre hacer de mí una buena persona, por demostrar con su constante trabajo y cientos de sacrificios el amor que me tienen, no importando que tan duro o difícil fue el camino buscaron la forma de ver en mí un buen hijo, lo cual espero ser e intentare como una persona adulta regresar todo el amor y esfuerzo dado por ellos.*

### **A mi familia**

*por aportar a mi vida, mi abuelita por cuidar de mí desde pequeño, a mis tíos que con palabras e ideas buscaban darme enseñanzas para crecer como persona además del apoyo brindado a mí y mi familia, a mi hermana que espero que siempre nos llevemos bien, que cuente conmigo y yo con ella para cuidar y regresar a mis padres todos los sacrificios puestos en nosotros, a mis sobrinos que vean en mí siempre un buen ejemplo y sean mejores que yo, a todos gracias, espero algún día regresar todo el cariño y esfuerzo*

### **A mis profesores**

*Los que realmente desde la secundaria hasta la universidad recuerdo que se preocupaban por ver que aprendiéramos, dando consejos e intentando explicar una vida que no entendíamos, el significado de estudiar, que buscaron lleváramos algo de sus conocimientos y lo lograron, hoy los recuerdo por sus, consejos o*

*conocimientos, espero que sigan con ese cariño y amor a sus diversas profesiones y continúen forjando buenos jóvenes*

### ***A mis amigos de escuela***

*Desde que inicie mi formación educativa pero en especial a los de la universidad, con quienes conviví por más tiempo, quienes compartieron parte de su vida conmigo, con quienes comíamos, trabajábamos en los animales, hacíamos tareas, exposiciones, mi equipo de trabajo y amigos, y nos divertíamos convivíamos, y hasta situaciones difíciles que enfrentamos.*

*A los estudiantes y futuros veterinarios para seguir impulsando y ser mejores cada generación.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Mis más sinceros agradecimientos a Dios. A mis padres porque a pesar de las dificultades que presenta la vida siempre buscaron salir adelante, ya que sin su apoyo incondicional y confianza no hubiera logrado llegar a donde este momento.*

*A la Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Chilchotla por aportar a mi vida nuevos conocimientos, por prestar sus instalaciones, a sus distintas direcciones administrativas quienes nos apoyaron y facilitaron todo nuestro proceso de formación, sus áreas como posta, laboratorios y las aulas para forjar a los nuevos profesionistas de México, a la gente de Chilchotla, por acogernos en su pueblo, aceptarnos, apoyarnos y darnos su amistad, a la Ingeniería de Desarrollo Sustentable con Orientación en Veterinaria Y Zootecnia, donde pasamos momentos difíciles pero también felices, Mis especiales agradecimientos a mi asesor, M.V.Z Gildardo Martínez Castillo quien demostró ser un buen profesor y amigo, le estoy totalmente agradecido, le deseó lo mejor y espero que siempre sean un buen maestro, no solo en los conocimientos si no como persona.*

*A la MVZ. Noemí Pérez Mendoza, directora de carrera y apoyo a nuestra investigación, a nuestra Doctora Liliana, un pilar en nuestra universidad y aporte en nuestro trabajo con su amplio conocimiento.*

*A mis amigos Andrés, Kevin, David, Arturo, y Joselyn con quienes compartimos parte de nuestra vida, Y a esas personas que siempre tuvieron y tiene un lugar especial en mi memoria esperando tener yo una en la de ellos, gracias por estos 5 años.*

## Tabla de contenido

Índice de Tablas .....	8
Índice de Figuras .....	9
Índice de imágenes .....	10
Lista de abreviaturas.....	11
Resumen.....	12
Introducción .....	14
Justificación .....	16
Planteamiento del problema .....	18
IV. Objetivos .....	20
Objetivo general.....	20
Objetivos específicos .....	20
V. Hipótesis .....	21
Hipótesis general .....	21
VI. Marco teórico.....	22
6.1.1 Clasificación.....	22
6.1.2 Origen.....	23
6.1.3 Antecedentes históricos de la cunicultura en México. ....	23
6.2 Producción mundial de carnes .....	24
6.3 Situación de la producción mundial de conejo. ....	25
6.4 Principales países productores en el mundo 2016 .....	26
6.4 Principales productores de la región. ....	29
6.5 Situación de la cunicultura en México .....	30
6.7 Producción nacional de conejos.....	31
6.8 Características productivas de los conejos .....	33
6.9 Propiedades nutrimentales de la carne de conejo.....	34
6.10 Factores que afectan la ganancia de peso.....	35
6.10.1 Ambiente.....	35
6.10.2 Manejo .....	35
6.11 Agentes infecciosos .....	36
6.11.1 Bacterianos.....	36
6.11.1.2 <i>Pasteurellosis</i> .....	36

6.12 Parasitarias.....	38
6.12.1 Sarna sarcóptica.....	38
6.12.2 Coccidiosis intestinal.....	39
6.13 Razas de conejos .....	41
6.13.1 Nueva Zelanda.....	41
6.13.2 Chinchilla .....	42
6.13.3 California.....	44
6.13.4 Negro azteca.....	45
6.14 Manejo en un criadero .....	46
6.14.1 Densidad Animal .....	46
6.14.2 Jaulas .....	47
6.14.3 Jaulas de las reproductoras .....	48
6.15 Métodos de sujeción de los gazapos .....	48
6.16 Metodos de Identificación del conejo .....	50
6.17 Características de la producción lechera de la coneja.....	51
6.18 Desarrollo de la capacidad digestiva en el gazapo.....	52
6.19 Comportamiento del gazapo .....	52
6.20 Destete-Crecimiento- Engorde.....	53
6.20.1 Destete.....	53
6.20.1 Crecimiento- Engorde.....	55
VII. Metodología.....	57
A: Área de estudio .....	57
B: Materiales y equipo .....	58
C: Desarrollo metodológico.....	59
Obtención de animales.....	59
Diseño experimental .....	59
Suministro de alimento .....	60
Pesaje de los animales.....	61
VIII. Resultados y análisis .....	62
Ganancia de peso en los diferentes tratamientos.....	62
8.1 Pruebas de medias de Tukey.....	62
8.2 Tratamiento 1.....	64
8.3 Tratamiento 2.....	65
8.3 Tratamiento 3.....	66

8.4 Tratamiento 4 .....	67
8.5 Tratamiento 5.....	68
X. Recomendaciones.....	73
XI. Citas y referencias bibliográficas .....	74
Bibliografía digital .....	75
Anexo fotográfico.....	78

## Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación taxonómica del conejo .....	22
Tabla 2: Producción mundial de carnes 2016 .....	25
Tabla 3: Situación mundial del conejo .....	26
Tabla 4: Principales países productores en el mundo .....	26
Tabla 5. Principales países exportadores del mundo .....	27
Tabla 6: Principales países importadores del mundo .....	28
Tabla 7. Estados más productores de carne de conejo .....	32
Tabla 8: Clasificación de razas de acuerdo a su fin zootécnico. ....	33
Tabla 9. Valores nutrimentales de la carne de conejo.....	34
Tabla 10: Parámetros ambientales en los alojamientos para los conejos .....	36
Tabla 11. Características productivas del conejo Nueva Zelanda.....	42
Tabla 12: Demanda de HR en producción cunicola .....	47
Tabla 13: pH en gazapos por días .....	54
Tabla 14: Tipos de destete .....	55
Tabla 15: Tipos de tratamientos .....	60
Tabla 16: Características del alimento comercial .....	61
Tabla 17: Pruebas de medidas de tukey .....	62

## Índice de Figuras

Figura 1: Principales países productores de carne de conejo .....	27
Figura 2: Principales países exportadores de carne de conejo .....	28
Figura 3. Principales países importadores de carne de conejo .....	29
Figura 4: Principales productores de la región. ....	29
Figura 5: Principales estados productores de conejos .....	31
Figura 6: Representación gráfica de los diferentes tratamientos.....	63
Figura 7. Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 1 .....	64
Figura 8: Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 2 .....	65
Figura 9: Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 3 .....	66
Figura 10. Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 4 .....	67
Figura 11: Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 5 .....	68

## Índice de imágenes

Imagen 1. Neumonía asociada a <i>Pasteurella multocida</i> .....	37
Imagen 2: Hocico de liebre infestada por <i>S. scabiei</i> .....	39
Imagen 3: Conejo con signos de coccidia .....	40
Imagen 4. Conejo raza Nueva Zelanda .....	41
Imagen 5. Conejo raza Chinchilla.....	43
Imagen 6: Conejo raza California .....	45
Imagen 7: Conejo raza Negro Azteca .....	45
Imagen 8: sujeción del gazapo por el ijar .....	48
Imagen 9: Sujeción del gazapo por la cruz .....	49
Imagen 10: Pinzas tatuadoras de conejos .....	49
Imagen 11: Identificación del conejo .....	50
Imagen 12: Tratamiento 5 .....	78
Imagen 13: Tratamiento 1 .....	78
Imagen 14: Tratamiento 3 .....	78
Imagen 15: Tratamiento 2 .....	78
Imagen 16: Tratamiento 4 .....	79
Imagen 17: Pesaje semanal de gazapos .....	79
Imagen 18: Pesaje de conejos .....	79
Imagen 19: Revisión semanal de jaulas .....	79
Imagen 20: Tatuado de conejos .....	79
Imagen 21: Revisión de nidales .....	79
Imagen 22: Llenado de bitácoras .....	79
Imagen 23: Jaulas de reproductoras .....	79
Imagen 24: Alimentación de conejos.....	79
Imagen 25: Monta de conejos .....	79

## Lista de abreviaturas

- **FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
- **SAGARPA:** Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación.
- **ONU:** Organización de las Naciones Unidas
- **UNAM:** Universidad Nacional Autónoma de México
- **OCDE:** Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
- **SADER:** Secretaria Agricultura y de Desarrollo Social
- **UAT:** Universidad Autónoma de Tlaxcala
- **UACH:** Universidad Autónoma de Chihuahua
- **HR:** Humedad Relativa
- **pH:** Potencial de Hidrogeno
- **SAS:** Programa para el Análisis Estadístico
- **T.** Tratamiento
- **INDESOL:** Instituto Nacional de Desarrollo Social
- **GCM:** Granjas Carroll de México
- **UAEH:** Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- **gr:** gramo

## Resumen

A nivel mundial México es un país con poca participación en la producción de carne de conejo al ocupar el décimo cuarto lugar debajo de China y países europeos, esta baja participación se debe a diversos factores como: bajo consumo de carne, falta de investigación científica, nula valoración en los subproductos obtenidos como la piel y falta de interés por parte de los productores por desconocer su sistema de producción, esto a pesar de los esfuerzos de organismos nacionales e internacionales que buscan elevar la producción, al encontrar en esta carne una opción para erradicar la desnutrición, esto abre la posibilidad de realizar investigaciones que lleven a una mejor producción cunícola.

El objetivo de la presente investigación es conocer los factores que afectan el crecimiento de gazapos, ya que es una fase muy importante en la producción cunícola, para facilitar a los cunicultores, producir de manera eficaz, económica y rentable conejos para la venta o autoconsumo, tomando en cuenta el parámetro de ganancia de peso en gazapos recién destetados en distintas formas de alojamiento con la finalidad de conocer cuál es el número de gazapos alojados para rendimiento y disminuir la mortalidad en la zona de Chilchotla, Puebla.

En la presente investigación se utilizaron gazapos de las razas Nueva Zelanda, Negro Azteca, Chinchilla y California recién destetados alojados en jaulas con diferentes números de gazapos: 12, 5, 3, 2 y 1 individuos, alimentados con alimento comercial *ad-libitum* durante 7 semanas bajo las mismas condiciones hasta alcanzar un peso mínimo de 2 kilos. Para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS versión ¿?? 2018, donde se realizó una comparación de ganancia de peso en los tratamientos anteriores. La forma de alojamiento de los conejos muestra diferencias en cuanto a ganancia de peso, únicamente el T1 (12 individuos) respecto a los demás tratamientos, los tratamientos del 2 al 5 no se consideran con diferencias significativas, por lo que el productor puede optar por alojar a los conejos en grupos de 2,3 o 5 individuos siendo esta última con el mejor utilidad económica por el espacio y número de gazapos alojados.

**Palabras clave:** Conejo, ganancia de peso, alojamiento, destete.

## **Abstract**

Mexico worldwide is a country with little participation in the production rabbit meat, occupying the fourteenth place below China and European countries, this low participation is due to various factors such as: low meat consumption, lack of scientific research, null value in the by-products obtained such as skin and lack of interest on the part of producers because they do not know their production system, this despite the efforts of national and international organizations that seek to increase production, when finding in this meat an option to eradicate malnutrition, this opens the possibility of conducting research that leads to better rabbit production.

The objective of this research is to know the factors that affect the growth of young rabbits since it is a very important phase of rabbit production, to facilitate rabbit farmers to produce rabbits efficiently, economically and profitably for sale or self-consumption, taking into account the parameter of weight gain in recently weaned kittens in different forms of housing in order to find the number of rabbits housed in order to obtain better performance and decrease mortality in the Chilchotla area, Puebla.

In this investigation, newly weaned New Zealand, “Negro Azteca”, “Chinchilla” and California were used, housed in cages with different numbers of kits: 12, 5, 3, 2 and 1 individuals, fed ad libitum commercial food for 7 weeks. under the same conditions until reaching a minimum weight of 2 kilos. For the statistical analysis, the SAS 2018 program was used, where a weight gain comparison was made in the previous treatments. The form of housing of the rabbits shows differences in terms of weight gain, only T1 (12 individuals) with respect to the other treatments, treatments 2 to 5 are not considered to have significant differences, so the producer can choose to house the rabbits in groups of 2,3 or 5 individuals, the latter being the best economic utility due to the space and rabbits number housed.

Keywords: Rabbit, weight gain, housing, weaning.

## Introducción

La cunicultura es una actividad desarrollada fuertemente en países del mediterráneo europeo por su estilo culinario en donde el consumo promedio *per cápita* oscila entre los 8 y 15 kg por año (Espinosa *et al.*, 2011), destacan Italia, Francia y España, sin embargo, China desde el año 2007 ha ocupado el primer lugar en producción de conejo a nivel mundial con sistemas de producción de tipo rural (Xiccató, 2007) enfocando su actividad principalmente a la producción de pelo y piel (Roca, 2009; Corrent, 2003; Cruz, 2002).

Más de 90 por ciento de la carne que se consume en el mundo es de cerdo, res y aves, sólo 0.5 corresponde a la de conejo. Mientras que, en Italia la demanda *per cápita* es de 5.3 kilos al año, en México sólo llega alrededor de 200 gramos. México ocupa el décimo cuarto lugar mundial como productor, con 4 200 toneladas, muy inferior a China (500 mil) e Italia (225 mil) (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO, por sus siglas en inglés, 2007).

Pese a que la cría y consumo del conejo son bajos, la cunicultura es una actividad favorable para campesinos pequeños y medianos en todo el mundo, debido a su fácil manejo, la rapidez para recuperar la inversión y a la posibilidad de generar ingresos modestos durante todo el año. De acuerdo con la FAO, los conejos tienen propiedades únicas como alimento y para el comercio son muy productivos, porque tienen hasta 40 crías al año, en comparación con 0.8 del ganado vacuno y 1.4 del ovino (FAO 1999).

En México para 1997, el gobierno de México inicio un programa de fomento para la producción de conejo que planteo un crecimiento en pie de cría de 113, 000 toneladas, a 1983; y en canal de 342, 000 toneladas con un consume *per cápita* anual de 6.53 a 43.05g. (Torres y Villanueva, 1999)

Sin embargo, existen varios factores que no han permitido el desarrollo de la cunicultura en México, entre ellos se citan: el bajo consumo de carne de conejo, la falta de investigación científica, la enfermedad hemorrágica viral ocurrida a finales de

1988, la falta de valoración de la piel y su industrialización y el alto costo de los alimentos comerciales, así como la calidad de los mismos, que puede ser muy variable. Además de la consideración del conejo como mascota en lugar de conceptualizarlo como animal productor de carne (Alianza para el Campo, 2003).

La cunicultura se mantuvo y en el año 2000 esta actividad se repuso con una importante producción principalmente en los estados del norte y centro del país como son Jalisco, Aguascalientes, Tamaulipas, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Tlaxcala, el sur de la ciudad de México y el Estado de México (Olivares *et al.*, 2009), ocupando este último el primer lugar a nivel nacional en producción de carne de conejo (INEGI, 2007). En México existen aproximadamente 10 mil productores, con un inventario de 203 mil 125 vientres cunícola y que producen siete mil 700 toneladas anuales de conejo, en las razas Nueva Zelanda Blanco y California, y para la peletería las razas Chinchilla, Mariposa, Satinado Rojo, Azteca Negro y la línea FES-Cuautitlán. (SADER 2020).

## Justificación

La FAO que desde el 2003 ha impulsado fuertemente la cunicultura con el objetivo de disminuir los niveles de pobreza y desnutrición, recomendación similar a la que desde 1945 le hizo a México de implementar programas cunícolas para disminuir sus índices de pobreza y desnutrición principalmente de las zonas rurales, recomienda a los gobiernos miembros que se reconozca debidamente el importante papel que puede desempeñar la producción cunícola a pequeña escala en las economías de los países en vías de desarrollo. (Terán *et al.*, 2011).

En el estado de Puebla en 2014 se buscó impulsar la cunicultura donde se destaca el Proyecto: "La producción de alimentos para el autoconsumo a nivel de traspatio con perspectiva de género en comunidades campesinas e indígenas de extrema pobreza de Ixtacamaxtitlan y Libres, Puebla. (INDESOL 2014)

De igual manera la actividad privada ha buscado colaborar en la producción de carne de conejo donde resalta el proyecto de Granjas Carroll de México, en el cumplimiento de los 17 objetivos de Desarrollo Sostenible en comunidades de alta y muy alta marginación, en una participación en la que adopta la Agenda 2030 de la ONU mediante acciones a fin de fortalecer cadenas productivas y aprovechamiento de los recursos para una seguridad alimentaria de la sociedad.

Es por eso que a través de la Fundación Granjas Carroll de México A.C., se han aumentado los proyectos anuales que son adaptados a las necesidades poblacionales, pero sobre todo para responder a la gran diversidad de carencias y enfocándolo a la experiencia de las familias para obtener éxitos en cada uno de los programas.

Se beneficiaron 70 familias cada una con un paquete en las comunidades de Tezontepec, Cerro del Viento y en la cabecera municipal de Tepeyahualco, así como el municipio de Oriental en el estado de Puebla. Mientras en el estado de Veracruz se entregaron en la comunidad de San Antonio Limón Totalco en el municipio de Perote. (GCM 2018)

Por tal motivo la presente investigación se enfoca en estudiar algunos métodos de alojamientos de conejos en una producción cunícola en la región de Chilchotla, Puebla que por sus condiciones climatológicas puede ser un factor a considerar para la producción de conejos. Donde además se suma el periodo del destete, etapa crítica para el gazapo, es ahí donde la forma de alojamiento relacionado con la mortalidad generalmente dada por las bajas temperaturas, estrés y cambio de alimentación y/o comportamiento de estos animales que se reflejado en pérdidas ganancia de peso y/o muerte, considerando estos factores toma importancia para ser estudiada y encontrar un punto viable para una mejor producción; así el presente trabajo permitiría mostrar cual es la mejor forma y alojamiento y número de animales para la alcanzar el peso optimo deseado para su comercialización y así realizar las mejores recomendaciones para producir conejo en la zona de Chilchotla, Puebla.

## Planteamiento del problema

En el mundo, más de noventa por ciento de la carne que se consume es de cerdo, res y aves, y sólo 0.5 por ciento corresponde al de conejo (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación, FAO, por sus siglas en inglés, 2007).

En la actualidad, la producción de carne de conejo en el país está caracterizada por ser de “traspatio” (80 %) es decir, su producción es mayormente para autoconsumo con un nivel de tecnificación bajo con ventas en mercados micro - regionales o bien, al autoabastecimiento de negocios de comida o para fiestas. Los productores semi-industriales (15%) pueden contar o no con un nivel de tecnificación y un número de hembras reproductoras mayor a 50. También existen productores de tipo industrial (5%), el número de hembras reproductoras supera las cien o incluso doscientos y cuentan con sistemas tecnificados, de control sanitario y reproductivo entre otras cualidades. De acuerdo con cálculos del departamento de Fomento Porcino, Avícola y de otras especies, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA 2015).

La producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en México desde hace tiempo se ha considerado como una actividad agropecuaria secundaria, ya que se contempla que un 95% de la producción nacional es de traspatio (SAGARPA, 2015) y es llevada a cabo de forma familiar, con fines de autoconsumo y venta local (ANCUM, 2009).

La mayoría de la población mexicana consume carne de res, cerdo y pollo, respecto a la carne de conejo, es considerablemente baja si la consideramos con la dieta Mediterránea. En comparación con otros países presenta un nivel de consumo bajo de carne de conejo pues el promedio no sobrepasa los 200 g por habitante al año mientras que en otros países (europeos principalmente) el consumo llega incluso hasta los 5 kg por persona al año, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU 2005).

La carne de conejo presenta varias cualidades respecto a otras especies como es su bajo contenido de colesterol. Es 20% más barata que la carne de bovino (SAGARPA, 2012), es de buen sabor y fácil digestión, con niveles elevados en aminoácidos, con mayor proporción de ácidos grasos insaturados (Hermida *et al.*, 2006), por lo que es idónea para incluirla en dietas para niños, mujeres, deportistas, personas en edad avanzada; y en diversas situaciones fisiológicas, como embarazo y lactancia (De Teresa, 2006; Martínez, 2008)

Esta información nos indica que la producción de conejo en México no es de gran relevancia para la población, a pesar de los esfuerzos de gobierno para elevar la producción la cual se ve afectada por una falta de interés por parte de los productores al tener alta mortalidad en el destete, baja ganancia de peso en los gazapos, retrasos en el crecimiento por la mala adaptación, lo cual lleva a los productores a abandonar la cunicultura debido a que el consumo de esta carne es casi nula, principalmente por falta de cultura, entre los que resaltan no conocer los beneficios de la carne de conejo, la costumbre de alimentarse de otras fuentes de proteínas con menor calidad o menor precio lo cual lleva a una mala la salud y ningún beneficio económico-social.

## **IV. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Evaluar el efecto en la ganancia de peso en gazapos recién destetados con diferente números de individuos y alojamiento

### **Objetivos específicos**

- Observar el comportamiento de gazapos recién destetados en diferentes formas de alojamiento para determinar, si la relación con otros individuos interviene en la ganancia de peso.
- Medir la mortalidad en gazapos recién destetados en diferentes formas de alojamiento para determinar cómo influye en el estado de salud del animal.

## V. Hipótesis

### Hipótesis general

- El número de gazapos alojados por jaula y tipo de alojamiento afecta de manera positiva, lo cual se verá reflejado en la ganancia de peso y menor mortalidad en gazapos recién destetados.

## VI. Marco teórico

### 6.1.1 Clasificación

El conejo es un mamífero herbívoro monogástrico de la familia de los lepóridos, orden Lagomorpha. Comprende varios géneros, de los cuales *Oryctolagus cuniculus* es el conejo doméstico.

Los conejos tienen orejas largas, cola corta y miembros posteriores más desarrollados que los anteriores, son de hábitos crepusculares y se adaptan a casi cualquier clima. El conejo practica la cecotrofia (consumo de heces blandas formadas en el ciego con alta cantidad de nutrientes) por ello tiene la capacidad de utilizar las fibras, y residuos vegetales de la cosecha y cocina, para transformarlos en carne. (Plan rector D.F. 2012).

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica del conejo

Reino	Animal
Subreino	<i>Metazoos</i>
Tipo	<i>Cordados</i>
Subtipo	<i>Craneados</i>
Clase	<i>Mamíferos</i>
Orden	<i>Lagomorfos</i>
Familia	<i>Leporidae</i>
Subfamilia	<i>leporinae</i>
Genero	<i>Oryctolagus</i>
Especie	<i>cuniculus</i>

**Adaptado:** Mendoza 2010

### 6.1.2 Origen

El conejo es de domesticación relativamente reciente, si lo comparamos con otros animales de granja, como la gallina, el caballo o el perro. Los romanos lo llamaban *cuniculus*, y fueron los primeros en criarlos en grandes corrales de piedra o “leporarias” para posteriormente, comérselos.

En la época medieval aparecen las primeras jaulas en los monasterios franceses, los monjes acostumbraban consumir los gazapos recién nacidos. Con este nuevo tipo de crianza en jaulas, comienza en realidad, la verdadera domesticación y un contacto más estrecho con el hombre.

Hacia el año 1500, tiempo de conquistas y descubrimientos, el conejo doméstico (*Oryctolagus cuniculus*) se dispersó por todo el mundo. Esto causó que en algunos lugares se propagaran indiscriminadamente, especialmente en zonas que carecían de predadores como naturales convirtiéndolo así, en una plaga.

El hecho de que el conejo doméstico haya podido dispersarse por todo el mundo se debe a su increíble capacidad de adaptación (especialmente respecto a su alimentación), y su alta fertilidad y prolificidad (plan rector D.F. 2012)

### 6.1.3 Antecedentes históricos de la cunicultura en México.

La cosmovisión de las culturas prehispánicas fue sustancialmente diferente a aquella de las culturas europeas. En México, la relación entre el hombre y la naturaleza siempre fue muy estrecha y caracterizada por una mezcla de temor, respeto y misticismo. Los animales no eran vistos solo como fuente de alimento, sino como elementos propios de la naturaleza con espacios propios, necesidades específicas y como partes constitutivas de un universo en equilibrio. La cultura Olmeca, propia del Horizonte Preclásico (1800-100 A.C.), es denominada la “Cultura Madre” por haber influido significativamente en todas las culturas que florecieron durante el Horizonte Clásico (100 A.C.-850 D.C., Zapotecas y Mayas), el Postclásico (850-1250 D.C.) e Histórico (1250-1521 D.C., Toltecas y Aztecas) y en todas ellas se atribuye al conejo una connotación mágica-religiosa. Los Olmecas aparentemente intentaron la domesticación del conejo *Sylvilagus*. Esta suposición la han formulado

los arqueólogos al observar y analizar las ruinas de Cacaxtla, Tlaxcala. Dentro de la cultura Maya también se estableció un vínculo estrecho entre el Conejo y la Luna. (UNAM 2010)

El conejo salvaje que existía en México desde ese entonces era el perteneciente principalmente al género *Sylvilagus* spp. El zacatucho, o también llamado teporingo o conejo de los volcanes, es el conejo autóctono de la cordillera volcánica que circunda a la Ciudad de México y cuyo nombre científico es *Romerolagus diazi*; pertenece a la familia *Paleolaginae*. Los conejos del género *Oryctolagus* fueron traídos por los españoles durante los siglos XVI y XVII (Lineo, 1758); durante este tiempo es probable que la producción de conejos haya alcanzado cierta importancia económica, sin embargo, después de la Guerra de Independencia la cunicultura experimentó primero un detenimiento, y después, incluso una regresión que se extendió durante todo el siglo XIX. (UNAM 2010)

## **6.2 Producción mundial de carne**

La carne es el producto pecuario de mayor valor. Posee proteínas y aminoácidos, minerales, grasas y ácidos grasos, vitaminas y otros componentes bioactivos, así como pequeñas cantidades de carbohidratos. Desde el punto de vista nutricional, la importancia de la carne deriva de sus proteínas de alta calidad, que contienen todos los aminoácidos esenciales, así como de sus minerales y vitaminas de elevada biodisponibilidad. (FAO, 2018)

A nivel mundial, en el periodo comprendido entre 1961 y 2011, el consumo de carne como una de las fuentes de proteína animal aumentó un 2,9%, claro reflejo de que sigue siendo uno de los alimentos favoritos de la población. En el mercado europeo, sin embargo, ese crecimiento se ha mantenido estable en los últimos 20 años, mientras que donde más crece el consumo es en Asia del Este, el Sudeste Asiático y América del Sur. La tendencia es clara: entre 2010 y 2020 se espera un crecimiento de un 1,6% anual en consumo de carne, acercándose a otras proteínas animales como el huevo o el pescado.

El aumento del 2,1% en el consumo de carne de ave será la tendencia más relevante, llegando al nivel de la carne de cerdo en 2020, según la OECD/FAO. Desde Gira consideran que, en 2020, la carne de ave tendrá una cuota de mercado superior, pudiendo superar a la carne de cerdo. Y, por su parte, la carne de bovino perderá todavía más. A largo plazo, la tendencia es que el crecimiento de la comercialización de carne de ave llegue al 8% y la de cerdo, al 5,1%, como citó Beaumont. (Quintana, 2017).

**Tabla 2:** Producción mundial de carnes 2016

<b>Especie</b>	<b>Toneladas</b>	<b>%</b>
<b>Porcina</b>	118,168,709	37.13
<b>Aviar</b>	107,143,008	33.67
<b>Bovina</b>	65,973,820	20.73
<b>Ovina</b>	9,310,532	2.93
<b>Pavo</b>	6,060,883	1.90
<b>Caprina</b>	5,621,333	1.77
<b>Pato</b>	4,534,578	1.42
<b>Conejo</b>	<b>1,428,085</b>	<b>0.45</b>
<b>Total</b>	318,240,948	100

**Fuente:** Oliva, 2018.

### **6.3 Situación de la producción mundial de conejo.**

La producción de carne de conejo en 2016 ocupa la 8va posición a nivel mundial con 1, 428,085 toneladas; estas se produjeron principalmente en Asia 72%, Europa 20%, África 7% y Américas 1%, (Oliva, 2018), en comparación con otras especies en cuanto a la producción la diferencia es muy grande.

**Tabla 3:** Situación mundial del conejo

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>
2007	1,316,464
2008	1,306,500
2009	1,364,893
2010	1,435,321
2011	1,501,311
2012	1,510,910
2013	1,513,272
2014	1,559,927
2015	1,369,371
2016	1,428,085

**Fuente:** Oliva, 2018.

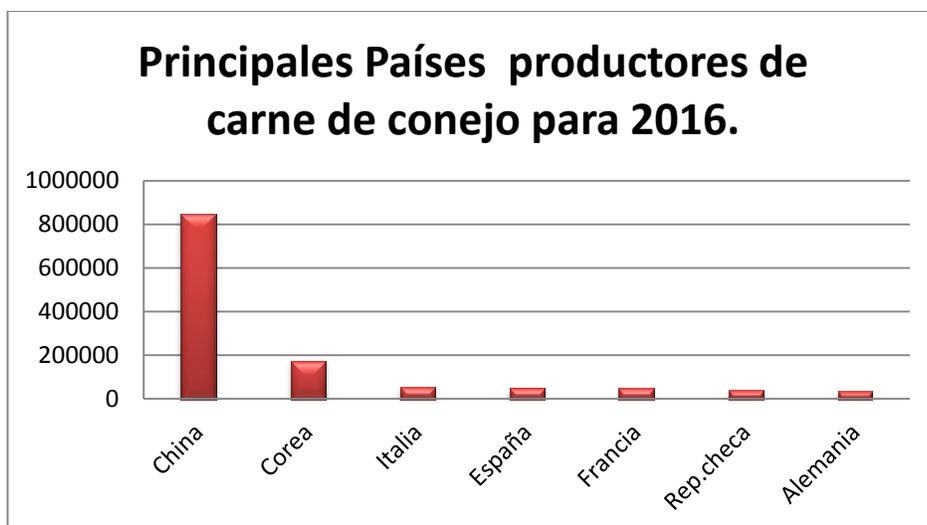
#### 6.4 Principales países productores en el mundo 2016

China se destaca como el principal productor de carne de conejo con 849,150 toneladas le sigue en importancia Corea e Italia. Sin embargo la diferencia entre China y los demás países es bastante grande.

**Tabla 4:** Principales países productores en el mundo

<b>País</b>	<b>Toneladas</b>
China	849150
Corea	172680
Italia	54347
España	50552
Francia	48396
Rep. Checa	39692
Alemania	35971

**Fuente:** Oliva, 2018.



**Figura 1:** Principales países productores de carne de conejo

**Fuente:** Oliva, 2018.

China para el año 2013 fue el principal exportador con una gran diferencia de España que se ubicó como el segundo país más importante en cuanto a exportaciones de conejo. Así mismo se puede ver que la diferencia entre China y los demás países exportadores es muy grande.

**Tabla 5.** Principales países exportadores del mundo

País	Toneladas
China	9750
España	5624
Bélgica	5559
Francia	5272
Hungría	4881
Argentina	1583
Alemania	333

**Fuente:** Oliva, 2018.



**Figura 2:** Principales países exportadores de carne de conejo

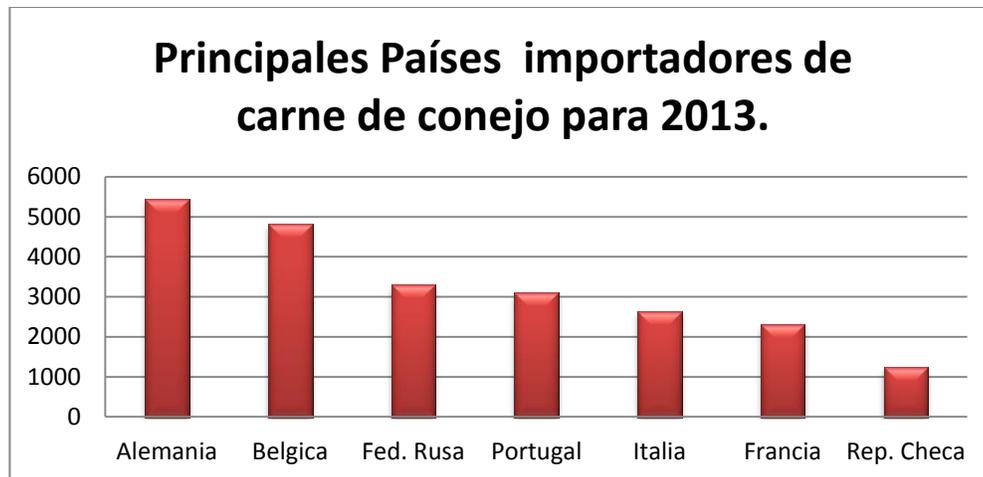
**Fuente:** Oliva, 2018.

Para el año 2013 se registró que Alemania fue el país que más importó conejo con 5,427 toneladas (Oliva, 2018), seguido de Bélgica, Fed. Rusa y Portugal como se muestra en la siguiente gráfica.

**Tabla 6:** Principales países importadores del mundo

País	Toneladas
Alemania	5427
Bélgica	4825
Fed. Rusa	3305
Portugal	3103
Italia	2619
Francia	2323
Rep. Checa	1234

**Fuente:** Oliva, 2018

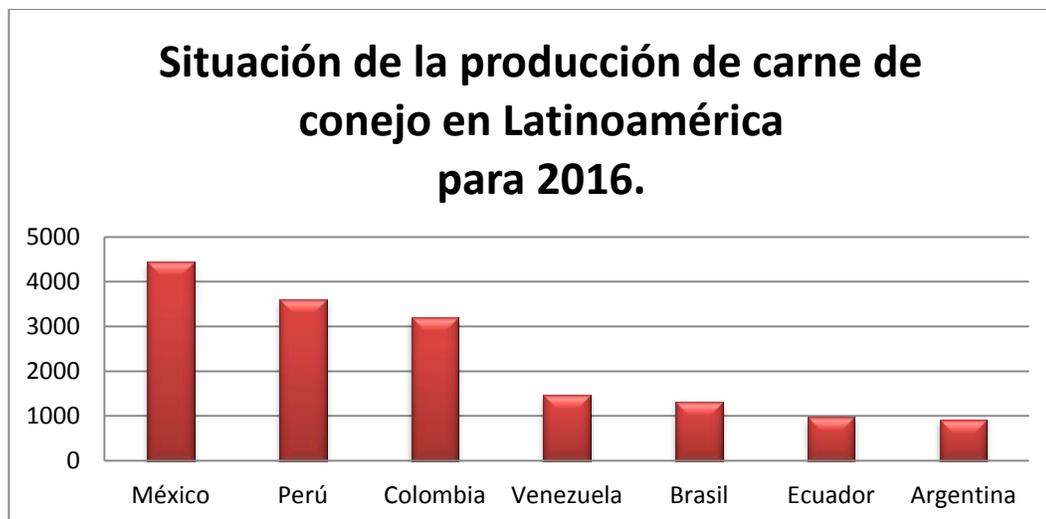


**Figura 3.** Principales países importadores de carne de conejo

**Fuente:** Oliva, 2018.

#### 6.4 Principales productores de la región.

Para el año 2016 se registró que México fue el país que más produjo conejo con 4,448 toneladas (Oliva, 2018), seguido de Perú y Colombia como se muestra en la siguiente gráfica.



**Figura 4: Principales productores de la región.**

**Fuente:** Oliva, 2018

## 6.5 Situación de la cunicultura en México

En la actualidad, la cunicultura continúa siendo una actividad ganadera de la cual no se tiene un registro completo (número de productores, localización, volumen de producción, entre otros aspectos), esto, debido a que aún es considerada una actividad moderada en comparación con la explotación de otros tipos de ganado. Por lo cual, el poder determinar su importancia económica y social aun, resulta complicado (Flores, 2016).

La producción cunícola de nuestro país se desarrolla en la actualidad en tres sistemas:

Granjas de traspatio o “familiares” (80 % de la población animal). El número de animales oscila entre los 10 y 20 reproductores. La producción está destinada al autoconsumo, se carece de tecnificación; los animales son explotados a nivel de piso o en jaulas hechas con material no adecuado para la especie. La alimentación se basa en productos agrícolas y desperdicios de casa (pan, tortilla, cáscaras de fruta o verdura); no existe control sanitario alguno. No hay control productivo ni reproductivo.

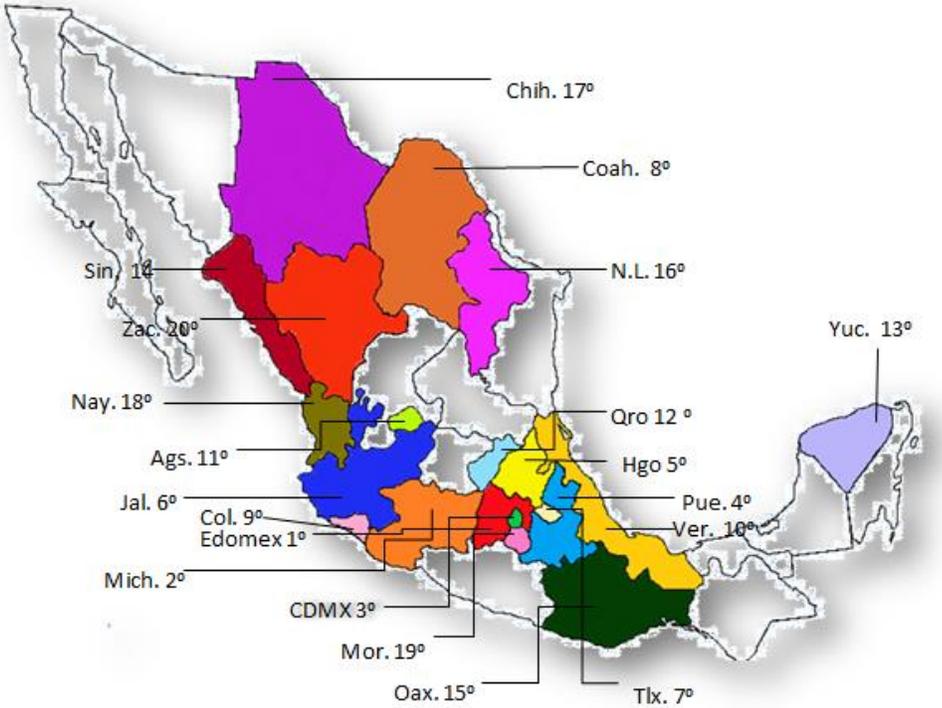
Granjas semitecnificadas (15 % de la población). En este sistema se cuenta con un mínimo de 50 hembras; se lleva un manejo reproductivo, productivo y sanitario controlado. En este sistema puede existir o no cierta tecnificación. La alimentación que reciben se basa en alimento concentrado. Su producción se comercializa, generalmente, por medio de intermediarios o de manera directa a clientes fijos (restaurantes, carnicerías), además se utiliza la venta al consumidor de manera directa.

Granjas tecnificadas (5 % de la población). En este sistema se cuenta con un número de 100 a 200 o más hembras reproductoras; instalaciones semitecnificadas, tecnificadas e incluso automatizadas, en algunas granjas se ha puesto en práctica los conocimientos y la experiencia de los grandes países productores de carne de conejo (inseminación artificial y manejo en bandas); el manejo reproductivo, productivo y sanitario es estricto. Se hace indispensable el uso de registros y la utilización de alimentos concentrados. La producción que se obtiene de este sistema

se destina a restaurantes, centros comerciales o al público de manera directa. (Plan rector DF, 2012)

### 6.7 Producción nacional de conejos

El principal producto que brinda el sector cunícola es la carne. De este cárnico de alta demanda y calidad se obtiene el jamón, salchicha, salami, chorizo. Cabe añadir que se estima que su producción total nacional supera las 15 mil toneladas. Sus mayores entidades productoras son: Puebla, Tlaxcala, Morelos, Ciudad de México, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Jalisco y Estado de México. (SADER 2020).



**Figura 5:** Principales estados productores de conejos

**Fuente:** Plan rector Df 2012

Del mamífero en cuestión también se derivan su piel, pelo, patas, manos y cola; materias primas que se destinan a la industria de la vestimenta para su

transformación. Asimismo, sus huesos se utilizan en la elaboración de artesanías, y su excremento a manera de fertilizante de hortalizas. (SADER 2020)

México ocupa el vigésimo lugar mundial como productor de carne de conejo, con alrededor de 15 mil toneladas al año, de las cuales 12 mil 500 son de pequeña escala. Las explotaciones cunícolas se encuentran en mayor concentración en los estados del centro del país, esto es comprensible dado que en la meseta central de México se cuenta con climas que favorecen el desarrollo de esta actividad, al no tener que implementar instalaciones que involucren altos costos de inversión. Como podemos observar en el siguiente tabla

**Tabla 7.** Estados más productores de carne de conejo

Estado	N° de Hembras	%	Estado	N° de Hembras	%
<b>Edo. México</b>	6831	25,562	<b>Aguascalientes</b>	220	0,823
<b>Michoacán</b>	4521	16,918	<b>Querétaro</b>	211	0,790
<b>CDMX</b>	3359	12,570	<b>Yucatán</b>	200	0,748
<b>Puebla</b>	3244	12,139	<b>Sinaloa</b>	156	0,584
<b>Hidalgo</b>	2182	8,165	<b>Oaxaca</b>	120	0,44
<b>Jalisco</b>	1487	5,564	<b>N. León</b>	102	0,382
<b>Tlaxcala</b>	1000	3,742	<b>Chihuahua</b>	50	0,187
<b>Coahuila</b>	740	2,769	<b>Nayarit</b>	40	0,150
<b>Colima</b>	394	1,474	<b>Morelos</b>	9	0,034
<b>Veracruz</b>	240	0,898	<b>Zacatecas</b>	3	0,011

**Adaptado:** del Plan Rector DF 2012

## 6.8 Características productivas de los conejos

La producción de conejo es básicamente para aprovechar la carne como fuente proteica, sin embargo, puede utilizarse también la piel y el pelo, para lo cual existen razas especializadas como la Angora. Entre las razas utilizadas en la producción de carne se incluyen el Chinchilla, Nueva Zelanda, California, entre otras. En sistemas de producción semiintensivo - intensivos los gazapos son destetados a los 28-32 días de edad, con un peso mínimo de 500 a 800 grs. Los conejos pueden alcanzar el peso 2,200 a 2,700 gramos, entre los 60 y 70 días de edad. El rendimiento de carne por animal sacrificado se acerca al 50 - 60% de su peso vivo, es decir en 1,300 a 1,500 gramos de peso de la canal. Una hembra puede producir 23 kilogramos de carne al año, dependiendo del flujo de producción. (Marín 2017).

**Tabla 8: Clasificación de razas de acuerdo a su fin zootécnico.**

<b>RAZAS</b>	<b>TIPO DE PRODUCCIÓN</b>
Razas para producción de pelo	Angora
Razas para producción de piel y como subproducto carne	Plateado de Champaña, Ruso, Chinchilla, Habana, Castor rex.
Razas para producción de carne y como subproducto piel	Plateado de Champaña, Ruso, Chinchilla, Habana, Castor rex, Nueva Zelanda, californiano, Normando, Azul de Viena, Brabanzol, Belier, Mariposa francesa e inglesa

**Adaptado:** del plan rector DF 2012

## 6.9 Propiedades nutrimentales de la carne de conejo

La carne de conejo es blanca, rica en proteínas, de grasa escasa y baja en colesterol, tras la ingestión de esta carne la producción de ácido úrico es menor en el cuerpo humano, Es una magnífica alternativa de gran valor dietético, y de alto contenido nutricional, por lo tanto las características físico-químicas de la carne la hacen auténticamente ligera. (UAT 2003)

Así mismo contiene aminoácidos esenciales que se requieren en el cuerpo, como: la lisina, metionina, triptófano, que no se obtienen de otras fuentes alimenticias, Es recomendable que esta carne sea consumida por aquellas personas con problemas de digestión delicada, trastornos hepáticos, problemas de circulación o de corazón y las que tengan aumento de colesterol. (UAT 2003)

Tiene un alto contenido de vitamina B12, es baja en sodio, maneja bajos niveles de grasa, alto contenido de potasio, Por el rápido funcionamiento del aparato digestivo de los conejos, no aprovecha hormonas ni sustancias químicas al 100% para acelerar el crecimiento o engorda, Los componentes nutritivos que la carne de conejo contiene son.

**Tabla 9.** Valores nutrimentales de la carne de conejo

TIPO DE CARNE	CALORÍAS	PROTEÍNAS	MINERALES	GRASA
Conejo	159	21%	1.20%	10%
Pollo	170	19%	0.8%	15%
Res	297	16%	0.8%	25%
Cerdo	194	15%	0.8%	30%
Cordero		18%	0.9%	17%

**Adaptado:** UAT, Tabla de valores base 100 gramos.

Los productos elaborados a base de carne de conejo (sobre todo conociendo las bondades alimenticias de la carne) pueden ser una alternativa en la alimentación con un 21% de proteína, bajo en grasa (real), de alto valor nutritivo y de fácil digestibilidad. (UAEH 2008)

Comparación con otras carnes, la carne de conejo es blanca, de grano fino y riquísima en proteínas; su grasa es escasa y el contenido de colesterol muy bajo; se ha comprobado que la producción de ácido úrico del cuerpo humano es menor tras su ingestión que cuando se consumen otras carnes; por estas razones, la carne de conejo se considera dietética, ya que produce menos calorías que las otras carnes, y muy recomendable para los convalecientes y artríticos por su digestibilidad y baja producción del ácido úrico. (UAEH 2008)

## **6.10 Factores que afectan la ganancia de peso**

### **6.10.1 Ambiente**

La temperatura y la humedad son dos factores ambientales que influyen en la mortalidad de los gazapos. Temperaturas demasiado frías provocan la muerte e incluso casos de canibalismo al ser rechazados por la madre. Las humedades altas también aumentan la mortalidad. La temperatura óptima de un conejar se sitúa entre los 14°C y 20°C. Cabe diferenciar la temperatura entre los reproductores, de 16° C a 22° C, y entre el engorde o cebo, de 12° C a 18° C. (Pérez, 2016)

### **6.10.2 Manejo**

Una buena higiene y manejo son fundamentales para disminuir la aparición de problemas patológicos y así reducir las pérdidas del nacimiento al destete. La utilización de polvos secantes, retirada de nidales sucios, colocación de reposa patas, limpieza de pasillos y jaulas y la realización de un vacío sanitario son buenas

prácticas para evitar una elevada mortalidad tanto de los gazapos como de las madres. (Pérez, 2016)

**Tabla 10:** Parámetros ambientales en los alojamientos para los conejos

Parámetros	Maternidad	Engorde
Temperatura	16-20	19-22
Humedad relativa	60-70	60-70
Caudal ventilación (m <sup>3</sup> /h/kg PV)	2-6,5	1-5,5
❖ Temperatura nave 10 a 24 °C	7-10,5	6-7
❖ Temperatura nave 25 a 36 °C		
Velocidad máxima de aire (m/s)	0,05-0,30	0,05-0,03
❖ Temperatura nave 10 a 24 °C	0,3-0,60	0,30-0,60
❖ Temperatura nave 25 a 36°C		

**Adaptado:** de ferre, J. S., & Rosell, J.M. (2000)

## 6.11 Agentes infecciosos

### 6.11.1 Bacterianos

#### 6.11.1.2 *Pasteurellosis*

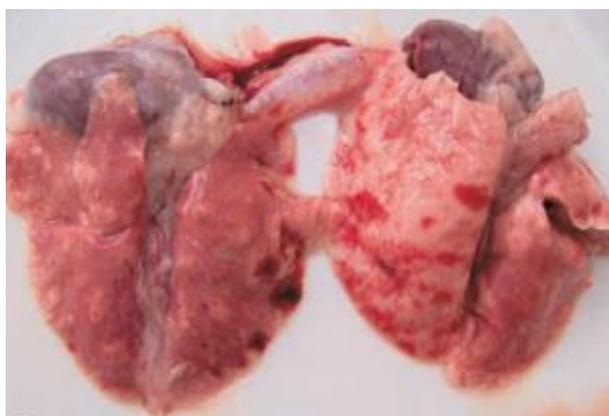
La enfermedad afecta sobre todo al aparato respiratorio de forma subaguda o crónica porque el patógeno se alberga, muy a menudo, en las principales vías respiratorias y es muy abundante en la película mucosa que recubre los epitelios de este tracto. La patología clínica se instaura cuando se rompe el equilibrio entre el espacio mucociliar y la proliferación bacteriana; entre los factores que predisponen este fenómeno encontramos las condiciones ambientales desfavorables al bienestar de los animales (Papeschi, 2010).

Forma respiratoria Es la forma más común de pasteurelosis en conejo. Engloba un proceso conocido como rinitis o coriza que se caracteriza por secreción nasal mucopurulenta, ruidos y dificultad respiratoria asociada frecuentemente a conjuntivitis (Boucher et al., 2000; Percy y Barthold, 2001).

En algunas ocasiones puede ocurrir la progresión de rinitis a neumonía. Los conejos afectados mueren generalmente de forma aguda sin mostrar signos clínicos de enfermedad (especialmente los conejos jóvenes). No obstante, suele detectarse anorexia, letargia, fiebre, disnea, taquipnea y cianosis (Langan et al., 2000)

Macroscópicamente las lesiones observadas en una neumonía aguda son: focos de consolidación de color rojo a gris en los lóbulos craneoventrales, con o sin hemorragia, conocido como bronconeumonía catarral aguda. Este proceso puede cronificarse dando lugar a una consolidación generalizada, abscesos, pleuritis y pericarditis fibrinosa e incluso purulenta (Deeb y DiGiacomo, 2000a; Percy y Barthold, 2001)

Los animales suelen tratarse con antibióticos como enrofloxacina, doxiciclina o penicilina (Oglesbee, 2011), pero se recomienda hacer antibiograma. También existen vacunas autorizadas, pero con poca eficacia, Es importante, además de tratar a los animales, hacer hincapié en la higiene y las condiciones ambientales, ya que la presencia de portadores asintomáticos puede perpetuar la enfermedad en la explotación. (ANSES, 2017)



**Imagen 1.** Neumonía asociada a *Pasteurella multocida*

**Fuente:** Papeschi 2010

## 6.12 Parasitarias

### 6.12.1 Sarna sarcóptica

La otocariasis de los conejos conocida también como sama de los conejos, infección por el acárido del oído, cáncer de la oreja, tiene como agente etiológico el acarido *Psoroptes communis* variedad *cuniculi*, siendo este el parásito más común de los conejos; no afecta al hombre, ya que como el resto de las variedades de la especie, aunque estructuralmente iguales son específicos de sus huéspedes, Son signos clínicos el sacudir las orejas y la cabeza, además de rascarse éstas con las patas posteriores, pueden observarse torticolis y espasmos de los músculos oculares, los conejos afectados pierden peso ya que no comen, dejan de producir y sucumben infecciones secundarias. Estas infecciones con frecuencia dañan el oído interno y pueden alcanzar al Sistema Nervioso Central (Universidad de Guadalajara, 2005)

En el examen físico se aprecia alopecia, eritema ubicado preferentemente en el pabellón auricular, extremidades (codos y axila) y en la parte ventral del abdomen, que de no tratarse se generaliza. Los animales con este tipo de sarna se rascan y muerden. Su piel reacciona con llagas y ahí se puede instalar una infección secundaria. Esto requiere tratamiento con antibióticos en adición al tratamiento para los ácaros. Otra forma de transmisión es a través de camas, mangas o equipo contaminado ya que estos ácaros pueden sobrevivir varios días fuera del hospedador. (Hurtado, 2013)

Tratamiento y prevención de la sarna *S. scabiei* y *P. equi cuniculi* pertenecen a la subclase Acari o Acarina, comúnmente llamados “ácaros”, y ambos son sensibles a compuestos que contengan actividad acaricida, en animales, domésticos y silvestres, es la ivermectina subcutánea a dosis de 200 y 400 µg/ kg (Rowe et al., 2019).



**Imagen 2:** Hocico de liebre infestada por *S. scabiei*

**Fuente:** Cardells, 2008

### 6.12.2 Coccidiosis intestinal

La coccidiosis es causada por protozoarios intracelulares del género *Eimeria*, que ocasionan una infección masiva y presentan manifestaciones de formas agudas. Esta enfermedad puede atacar tanto a conejos en su etapa adulta, así como a los gazapos; sin embargo, estos últimos son más susceptibles. Los brotes se presentan con mayor frecuencia en granjas y en lugares en donde existe un mal manejo sanitario, que predispone la propagación de la enfermedad (Pérez y Betancourt 2010).

La intensidad máxima de estos trastornos metabólicos ocurre hacia el 100 día después de la infección (Pujol, 2000)

#### Ciclo biológico

Se inicia la esquizogonía, los esporozoitos penetran en las células e inician su desarrollo, pasan por un estado de trofozoito o de crecimiento y llegan a ocupar la mayor parte de la célula; el núcleo se divide iniciándose el estado de esquizonte (seres iguales), cada porción nuclear se rodea de citoplasma formándose un nuevo individuo denominado merozoito. La célula se rompe y libera los merozoitos que

generalmente pasan a la luz intestinal. Este proceso de reproducción asexual llamado primera generación de esquizontes, puede repetirse varias veces dependiendo de la especie de *Eimeria*; los merozoitos penetran en una célula, crecen, se transforman en trofozoitos, llegan a esquizontes, vuelve a repetirse la división nuclear y da lugar a merozoitos de segunda generación. A partir de este momento se inicia la gametogonía; los merozoitos con información genética masculina o femenina, se introducen en otra célula del huésped, crecen y dan lugar según el caso a microgametocitos o a macrogametocitos, que son precursores de microgametos y macrogametos. (Quiroz, 1990)

**Tratamiento farmacológico** En la producción de conejos se deben considerar todas las opciones terapéuticas, no solo en los gazapos, sino también en las conejas, dado que en el conejo es esencial la tercera y cuarta semana de edad, que es cuando se produce el contagio de la madre a los pequeños. En lo concerniente a los aditivos anticoccidiósicos del pienso, su empleo en maternidad en nuestra opinión es necesario, con el fin de interrumpir el ciclo epidemiológico del parásito y de esta forma evitar la aparición más o menos rápida de resistencia a esas moléculas. Algunos productos, como las sulfamidas, no se pueden usar en esta fase porque la mayoría de reproductoras, además de lactantes están gestantes. Además, esas conejas pueden ingerir hasta un litro diario de agua medicada. (Pujol, 2000).



**Imagen 3:** Conejo con signos de coccidia

## 6.13 Razas de conejos

Existen muchas razas de conejos desarrolladas con fines económicos. El criterio para clasificar a las mismas es muy variable pues se les ha agrupado de acuerdo a: a) origen geográfico, b) tamaño corporal, c) color de la capa o pelaje, d) tamaño y posición de las orejas, e) características del pelaje, f) color de los ojos, g) Su principal potencial para la producción: carne, piel o pelo, etc. (Martínez, 2004)

### 6.13.1 Nueva Zelanda



**Imagen 4.** Conejo raza Nueva Zelanda

El conejo Nueva Zelanda Blanco tiene un cuerpo cilíndrico, igualmente ancho en la grupa y en los hombros y con abundante carne en el lomo, en el dorso y la espalda. La cabeza es ancha, los ojos rojos y las orejas erguidas y con las puntas redondeadas. Su piel es blanca lo que facilita su comercialización. Las hembras son muy fértiles y producen bastante leche. Generalmente detestan camadas numerosas. Su temperamento es algo nervioso, pero responden favorablemente al trato suave. (Manuales del Ciclo Básico de Educación Agraria 2008)

Echeverri, J. (2004), menciona que en términos generales la raza Nueva Zelanda es considerada productora de carne; cuerpo de longitud media, caderas bien redondeadas, lomos y costillas bien llenas, dirigidas hacia adelante. Tren posterior amplio y suave, de buena profundidad; carne firme, caderas bien desarrolladas,

cuartos traseros balanceados. La espalda carnosa a ambos lados de la columna, el vientre firme y libre de apariencias abultadas. 12 Peso ideal: machos adultos 10 libras, hembras 11 libras. Defectos: hombros estrechos, piel suelta, exceso de grasa sobre los hombros, cuerpo largo y estrecho, cuerpo extremadamente corto.

**Tabla 11.** Características productivas del conejo Nueva Zelanda

<b>Características</b>	<b>producción</b>
<b>Macho:</b>	4.08 – 4.989 kg
• <b>Hembra:</b>	4.52 – 5.44 kg
• <b>Mortalidad al parto</b>	25.16 %.
• <b>Mortalidad al destete</b>	34.87 %.
• <b>Rendimiento carcasa</b>	55.40 %.
• <b>Ganancia de peso posdestete</b>	32.83 g.

**Adaptado:** Martínez 2004

### 6.13.2 Chinchilla

Deriva de cruces realizados en 1913 entre el Azul de Beveren y la raza Rusa. Es un hermoso animal cuya piel ha sido solicitada en peletería desde su creación. Su importancia se debe a que la piel se emplea al natural, sin tinte, y que su capa no puede ser imitada por coloración de otras pieles. La calidad de la piel, el espesor de su pelo, la belleza de su capa, 459 sus formas son finas, exactas y elegantes, su rusticidad y precocidad han hecho que los americanos sean entusiastas de esta creación. (Razas de Conejos Peleteras 2000)

Peso corporal. En la raza original oscila entre 2.75 y 3.5 kg; sin embargo, con el propósito de obtener una mayor superficie de piel y aumentar en forma industrial o

gigante el cual tiene características idénticas al original, pero éste puede pesar hasta 5 kg.

Orejas. De tamaño mediano, rectilíneas, finas y ligeramente inclinadas hacia atrás. Generalmente de color gris, con bordes negros en las partes distales.

Cabeza. De tamaño mediano y de aspecto muy fino, sobre todo en el caso de las hembras.

- Ojos. Grandes, de color pardo oscuro; rodeados de pelo oscuro.
- Papada. Casi ausente en los machos; mediana en las hembras.
- Patas. Bien implantadas, pero de apariencia poco sólida. Generalmente son de color gris pálido, pero la extremidad de los pelos de los miembros traseros es negra.
- Pelaje. De 3 cm de longitud y muy denso. De color gris oscuro o gris azulado en la base, y una combinación blanco y negro en las puntas, dando origen al aspecto moteado característico. Existe una marca blanca en la nuca que de preferencia debe ser del menor tamaño posible. La cola es blanca en su parte ventral, pero el resto es negra, “salpicada” con pelos blancos. Se permite el color negro sobre la frente. En el vientre predomina el color blanco de las puntas del pelo y esta apariencia nunca debe extenderse hacia los flancos. (Martínez, 2004)



**Imagen 5.** Conejo raza Chinchilla

### 6.13.3 California

Riverón, S. (2001), manifiesta que a principios de los años 20, criadores de Estados Unidos cruzaron Nueva Zelanda, blancos, himalayos y chinchillas, para producir finalmente el californiano. El objetivo de este cruce era obtener una raza que diera buena carne y buena piel. La raza no se popularizó hasta 15 años después de su desarrollo. Hoy en día, el Californiano es el segundo conejo productor de carne más popular en el mundo. La calidad de la piel clasifica a este conejo como de compañía. La raza California es actualmente la segunda más popular en producción de carne, fue reconocida oficialmente en 1939 y surgió en Estados Unidos a partir del cruzamiento de 3 razas: Chinchilla, Himalaya o Ruso y Nueva Zelanda.

Es un animal bastante carnoso. Sus cuarto traseros son muy anchos y redondeados. Tiene el tórax bastante voluminoso y hacia dentro, con el dorso ancho. La parte frontal es bastante ancha, al igual que la parte trasera, y la cabeza es bastante proporcionada, con el cuello corto. La longitud media de las orejas es de 120 mm y el peso varía de un país a otro entre 3 y 5 kg, si bien la media oscila entre 4 y 4,5 kg.

Estos carecen de pigmentación en los ojos, es decir, que son rosados. Los conejos californianos nacen completamente blancos y se les van formando las manchas más adelante, a medida que pasa el tiempo. (Verhoef, 2002)

Manifiesta que se caracteriza por la pigmentación negra en las zonas donde siente más frío, nariz, orejas, patas y cola. A veces también se ve pigmentación en la papada. Esta pigmentación se debe al gen himalaya. Entre otras características, la cabeza es grande, con cuello corto, el tamaño de las orejas está en relación con el cuerpo y tiene ojos rosados y brillantes. Un buen dato de esta raza es su pelaje sedoso, es decir, tiene un pelaje que cuando uno pasa la mano, no se desordena, esto ocurre igualmente en los chinchillas. Sin embargo, si a una Nueva Zelanda se pasa la mano por su pelaje, este se desordena. (Cunicultura Perú, 2011)



**Imagen 6:** Conejo raza California

#### **6.13.4 Negro azteca**

El conejo negro azteca se obtuvo en el centro nacional de cunicultura en Irapuato en el estado de Guanajuato, su piel es muy deseada por la industria peletera para la elaboración de prendas por su color negro uniforme.

Desarrolla buena musculatura y tiene camadas numerosas de 8 a 10 gazapos por parto, son animales rústicos, los machos están a la reproducción a los 6 meses y las hembras a los 5 meses de edad, estas crían sus camadas con facilidad.



**Imagen 7:** Conejo raza Negro Azteca

## **6.14 Manejo en un criadero**

La cunicultura es el proceso de reproducción, cría y engorde de conejos, en forma económica, orientada a obtener el máximo beneficio en la venta de sus productos y subproductos. Por la necesidad relativamente escasa de inversión inicial, la existencia de ciclos cortos rotatorios y el potencial mercado interno la explotación de conejos es una actividad pecuaria no tradicional muy interesante desde el punto de vista productivo-económico. Dado que los requerimientos en cuanto a superficie son limitados, la cunicultura puede desarrollarse: como una actividad complementaria de otras producciones, como una explotación familiar o como una producción industrial, lo que demuestra la flexibilidad en cuanto a modelos productivos. En la actualidad se puede distinguir distintas producciones: de carne, piel, pelo y mascotas. No obstante, la actividad cunícola se caracteriza por el desconocimiento y la falta de diagnóstico (INDESOL 2003)

### **6.14.1 Densidad Animal**

El conejo doméstico, explotado en régimen de confinamiento permanente no necesita disponer de mucho espacio. El espacio a proporcionar por gazapo desde su destete hasta su venta es de 14 a 20 conejos por metro cuadrado de superficie de la jaula. Pasados los 3 meses de edad, todo animal que se guarde para la reproducción debe hallarse alojado en un espacio de 0.20 metros cuadrados y de forma individual. Una coneja de raza pesada necesitará de 0.7 a 0.8 metros cuadrados de jaula, incluyendo dentro de esta al nidal y una de las razas medianas de 0.45 a 0.50 metros cuadrados (Universidad de Cartagena 2013)

Cuando la HR (humedad relativa) se incrementa, se afecta adversamente la eficiencia de los mecanismos termorreguladores del conejo, especialmente el de la evaporación durante el proceso respiratorio. En ambientes con alta HR (mayores de 65%) y elevadas temperaturas, se favorece la supervivencia y/o la proliferación de diversos microorganismos que incluyen, obviamente, agentes patógenos; bajo estas

circunstancias se predispone a infestaciones parasitarias intestinales, tales como la coccidiosis. Cuando la HR es alta, pero la temperatura ambiental es baja, el agua se condensa y esto aunado al frío, predispone a problemas respiratorios, digestivos y cutáneos, donde los animales adultos son los más afectados. La condensación del vapor de agua también puede afectar algunos materiales de construcción de las naves, especialmente a los falsos plafones, si los hay. Dentro de los nidales, la HR alta provoca conjuntivitis en los gazapos. (Martínez 2004)

**Tabla 12:** Demanda de HR en producción cunicola

Área de maternidad	HR optima	60-70%	HR extrema	55-85%
Área de engorda	HR optima	55-60%	HR extrema	50-85

**Adaptado:** Martínez 2004

### 6.14.2 Jaulas

La jaula estándar para conejo tiene las siguientes dimensiones:

- Largo 100 cm.
- Ancho 75 cm.
- Alto 40 cm.

Cada macho y hembra deben tener su propia jaula, se deben utilizar jaulas de materiales fáciles de limpiar y que tengan buena ventilación, así tenemos:

Jaulas rústicas: se construyen con materiales como guadua, bambú, madera; el piso de la jaula es muy importante los agujeros cuadrados deben ser de 1 centímetro de ojo, esto permite el paso de las bolas fecales; también puede emplearse un enrejado de listones de madera, de guadua o bambú de 3 cm. de ancho y separados 1.5 cm.

Jaulas metálicas: el diámetro del alambre de la malla para los pisos es de 1.5 cm. Las partes laterales de la jaula pueden ser de malla de agujeros hexagonales de 1 pulgada o agujeros cuadrados de 2 cm. (Tapia, 2012)

### 6.14.3 Jaulas de las reproductoras

El sistema de alojamiento de las reproductoras más difundido hasta hace poco consistía en que cada coneja disponía de una jaula en la que permanecía durante toda su vida reproductiva, colocándose el nidal tres días antes del parto y retirándose a los 21 días de lactación o al destete. Actualmente se está difundiendo la tendencia a disponer de jaulas diferenciadas para la gestación y para la lactancia (estas últimas denominadas jaulas de maternidad, jaulas-nido o jaulas-hembra), de manera que cada reproductora sólo ocupa la jaula de maternidad desde tres días antes de la fecha prevista de parto (cuando se realiza la operación de monta del nidal) hasta el destete, mientras que el resto del tiempo permanece en una jaula de gestación (Universidad de Cartagena 2013)

### 6.15 Métodos de sujeción de los gazapos

Sujeción de crías o gazapos Se realiza con una mano, sosteniendo desde la nuca hasta el dorso del animal, de tal manera que el pulgar y el índice sujeten la parte superior del dorso. A medida que crecen las crías, se dificulta más su manejo por ser muy nervioso. (Mendoza, 2010).



**Imagen 8:** Sujeción del gazapo por el ijar

Sujeción del conejo a nivel de la grupa utilizando la porción caudal del ijar. Apropiaada para gazapos recién destetados, siempre y cuando los traslados sean cortos. Debe ser ejecutada con seguridad pero sin aplicar demasiada presión para evitar lesiones. (Mendoza, 2010)



**Imagen 9:** Sujeción del gazapo por la cruz

**Fuente:** lombana 2003



**Imagen 10:** Pinzas tatuadoras de conejos

## 6.16 Metodos de Identificación del conejo

Identificación con colorantes o tintes. Los animales pueden ser identificados con colorantes o tinturas no tóxicos (plumones de fieltro a base de alcohol, colorantes de cabello). Este método puede utilizarse a partir del destete; el marcado dura de 10-20 días, por lo que se recomienda para experimentos de corta duración y en los que se usan pocos animales. Este método puede realizarse sobre el pelo o en la cola. (Dahlborn, et al., 2013)



**Imagen 11: Identificación del conejo**

**Fuente:** Mendoza, 2010

Perforaciones y/o muescas. Principalmente se recomienda para ratas, ratones, conejos y porcinos. La identificación se realiza en las orejas (NOM-062-ZOO, 4.6), de acuerdo a un código preestablecido es fácil y causa poco trauma. Este método es invasivo, y es posible que las perforaciones cierren después de algunos meses (Dahlborn, et al., 2013)

El tatuaje es el método más aconsejable porque es el más económico y permanece legible por mucho tiempo. Para hacerlo se pica la oreja con una aguja, que deposita un poco de tinta bajo la piel y marca un punto indeleble. Haciendo líneas de puntos se puede dibujar una clave compuesta por números o una combinación de números y letras. Se pueden usar pinzas en las que se coloca la clave. Para que salga al

derecho sobre la oreja del conejo la clave en la pinza debe colocarse al revés (Mendoza, 2010)

### **6.17 Características de la producción lechera de la coneja**

El amamantamiento en la coneja es mínimo, pues dura de 3 a 5 minutos y ocurre sólo una vez al día, y con periodicidad circadiana (es decir, aproximadamente cada 24 horas). A pesar de ello, los críos pueden llegar a ingerir hasta 30% de su peso corporal en leche. Esta precisa regulación de la temporalidad del amamantamiento, tanto en su periodicidad como en su duración, es innata, pues se observa en hembras primerizas, en múltiples razas y bajo diferentes condiciones de alojamiento en el laboratorio y en la granja. Sin embargo, las características del amamantamiento son moduladas de manera importante por la succión que proveen los críos al alimentarse. Si la camada es menor, a cuatro gazapos, la coneja entrará al nido varias veces para intentar amamantar y, en cada entrada, pasará un tiempo muy breve o un periodo demasiado largo. Estos resultados indican que el funcionamiento óptimo de la relación madre-críos depende de ambas partes. (Gabriela González Mariscal, 2015)

La leche de coneja es más concentrada que la de vaca, cabra y oveja, a excepción de su contenido en lactosa, que es bajo. Tiene más materia seca, grasa y proteína que las otras leches mencionadas. La coneja produce de 30 a 50 g/día de leche en los dos primeros días de lactación, aumentando la producción hasta 200-250 g/día hacia el final de la tercera semana, cuando ocurre el pico de lactación. Hasta entonces la producción de leche no se afecta por el hecho de que la coneja esté simultáneamente gestante o no. La producción de leche disminuye rápidamente a partir del día 21 de lactación, siendo mayor la disminución de la cantidad producida si la hembra se encuentra gestante simultáneamente. La producción de leche en una coneja no gestante dura de 45 a 60 días después del parto. En conejas cubiertas 10 días post-parto la producción de leche disminuye acusadamente a partir del día 30 de lactación. En las conejas que están gestantes y lactantes simultáneamente, la

producción lechera disminuye acusadamente a partir del día 20 de gestación hasta ser casi nula hacia el día 28-29, cualquiera que sea la duración del intervalo parto-cubrición. La producción de leche de la coneja de unos 4 kg de PV (peso vivo) puede alcanzar un total de 5,3 kg a los 28 días, de 6,3 a los 35 días y de 7,5 a los 45 días de lactación. (Lactancia y destete de los gazapos 2000)

### **6.18 Desarrollo de la capacidad digestiva en el gazapo**

Los gazapos consumen leche casi exclusivamente hasta las tres semanas de edad, consumiendo además alimento sólido simultáneamente a partir de los 18-20 días. Hacia los 18 días de edad los dientes de leche caen y se sustituyen por la dentición definitiva. (Ruiz, 2005) 17 La producción enzimática necesaria para la digestión de los alimentos se instaura progresivamente, de modo que a los 30-35 días aún no alcanza su pleno desarrollo, por lo que pueden existir problemas digestivos en el momento del destete si se practica demasiado precozmente. (Cheeke, 2007)

La actividad digestiva adulta se alcanza no antes de los 45-50 días de edad. Los gazapos dependen exclusivamente de la leche de la madre hasta las 4 semanas de edad; por lo tanto, cuanto mayor es la disponibilidad de leche, mayor será el crecimiento del gazapo. La cantidad de leche que produce la coneja depende básicamente de la alimentación que recibe; además, el tamaño de la camada es otro factor que determina en gran medida la disponibilidad de leche para amamantar (Cheeke, 2007)

### **6.19 Comportamiento del gazapo**

Durante la primera y segunda semana de vida, los gazapos dependen exclusivamente de la leche materna para poder satisfacer sus necesidades de alimento. Sin embargo, durante la segunda semana empiezan a consumir las deyecciones sólidas depositadas por su madre en el nido, así como empiezan a mordisquear el material del nido. Al principio este consumo es muy reducido, pera

hacia la mitad de la tercera semana la cantidad ya es apreciable. Hacia el final de la tercera semana empiezan a beber agua y a comer otros alimentos sólidos, aunque hasta el final de la cuarta semana no es posible una completa independencia. (R. Hudson y col. 1999)

Hacia el final del periodo de lactación, los gazapos son capaces de ajustar su comportamiento respecto al consumo de acuerdo con el comportamiento y las condiciones fisiológicas de su madre, comiendo más al alimento sólido y bebiendo más agua por si ella tiene que destetarlos más pronto. (R. Hudson y col. 1999)

## **6.20 Destete-Crecimiento- Engorde**

### **6.20.1 Destete**

El destete constituye una experiencia crítica para todo mamífero. Es una situación profundamente estresante para el gazapo, pues implica su separación de la madre, un cambio a veces súbito de ambiente y, dependiendo de la edad del gazapo a la cual se efectúe, un cambio brusco de alimentación, Los gazapos comienzan a ingerir alimento sólido aproximadamente a las 3 semanas de edad a partir de ese momento van sustituyendo la leche materna de su dieta, al ya no ser ésta suficiente para satisfacer sus necesidades nutrimentales. A las 4 semanas de edad, la dieta del gazapo está constituida todavía por 50% de leche materna; a los 32 días de edad, la alimentación láctea representa 20% y no es sino hasta los 34 o 35 días de edad (Martínez, 2004)

Al nacer, el gazapo no tiene pelo, es ciego y pesa alrededor de los 50-55grs. Sus ojos se abren alrededor de los diez días y en ese momento ya tiene su primer pelaje (Lebas, 2011), durante las tres primeras semanas su crecimiento es prácticamente lineal, alrededor de 11-13 g/día. A partir de los 25 días, el gazapo ingiere alimento sólido y el crecimiento se acelera (35-38 g/día). Al destete, 28 días después del nacimiento, su peso medio es de 570 gramos (Mínguez, 2011)

Una característica fisiológica importante del estómago del conejo es su pH, el cual disminuye con la edad. De esta forma, la mucosa estomacal constituye una barrera altamente eficiente contra potenciales infecciones microbianas, a tal grado que incluso resulta difícil la inoculación experimental de microorganismos patógenos por vía oral. Obviamente, esta eficiencia va adquiriéndose paulatinamente, lo cual significa que antes de ser lograda, los gazapos son aún susceptibles de contraer infecciones digestivas, en forma inversamente proporcional a los valores de pH del tabla 13. El pH estomacal tan bajo aparentemente es privativo del gazapo (Martínez, 2004)

**Tabla 13: pH en gazapos por días**

Edad en días	Valor del pH gástrico
1 a 7	5.0
7 a 14	5.0 a 6.5
14 a 21	4.0 a 6.5
21 a 28	4.0 a 6.5
28 a 35	3.0 a 5.0
25 a 42	2.0 a 5.0
42 a 49	1.0 a 3.0

**Fuente:** Martínez, 2004

Un factor que también propicia la presentación de diarreas en los gazapos es la edad al destete; si éste es efectuado antes del mes, cuando tienen un pH estomacal de 4.0, experimentarán una brusca modificación en la dieta, que va a predisponerlos a numerosos trastornos digestivos (Martínez, 2004).

Para obtener sujetos robustos y bien desarrollados hace falta que los conejitos sean amamantados de manera natural, como mínimo 45-50 días, pero ya a la edad de 25-30 días están en condiciones de tomar otros alimentos con el resultado de poder adelantar el destete.

De hecho, la flora intestinal normal no queda definitivamente implantada hasta los 16-17 días de vida, esto es, después de las primeras ingestiones de alimentos distintos a la leche. (Aghina, 1999)

La técnica del destete, dependiendo de la edad en que tenga lugar, tomará el nombre de:

**Tabla 14:** Tipos de destete

Tipo de destete	Edad
Destete precocísimo	2 semanas
Destete precoz	3 semanas
Destete normal	4-5 semanas
Destete tardío	6-7 semanas

*Adaptado: Aghina, 1999*

### 6.20.1 Crecimiento- Engorde

Densidad de alojamiento de gazapos en el cebo En general, los conejos se alojan en las jaulas de cebo a densidades de 16 a 18 gazapos por metro cuadrado, ya que densidades superiores reducen el crecimiento, en la práctica ello supone alojar de 6 a 8 gazapos por jaula.

Respetando las camadas originales, los gazapos experimentan menos estrés. Normalmente, con el manejo en bandas se destetan gazapos de la misma edad, pero en sistemas de manejo en los que los destetes no ocurren agrupados, en el destete se procura constituir jaulas de cebo con conejos de edad homogénea, con una diferencia de edad máxima de una semana. (Colombo, 2003)

En caso de tener que mezclar gazapos de edades dispares, es imprescindible que todos los gazapos entren en la jaula de cebo el mismo día, pues rápidamente establecen relaciones jerárquicas, de modo que toda nueva introducción es una fuente de conflicto. (López, 2008)

La rapidez de crecimiento del conejo es notable: el peso que tenía en el momento de nacer se dobla en seis días (el cerdo tarda 14 días y el ternero 47). Naturalmente, este crecimiento depende de factores endógenos (raza, individuo) y de factores exógenos (ambiente). Entre estos últimos es la alimentación la que tiene un papel primordial. Ya a las tres semanas los conejitos están en condiciones de nutrirse con alimentos distintos de la leche. Al fin de la cuarta semana el peso corporal ha aumentado en un 50%. (Aghina, 1999)

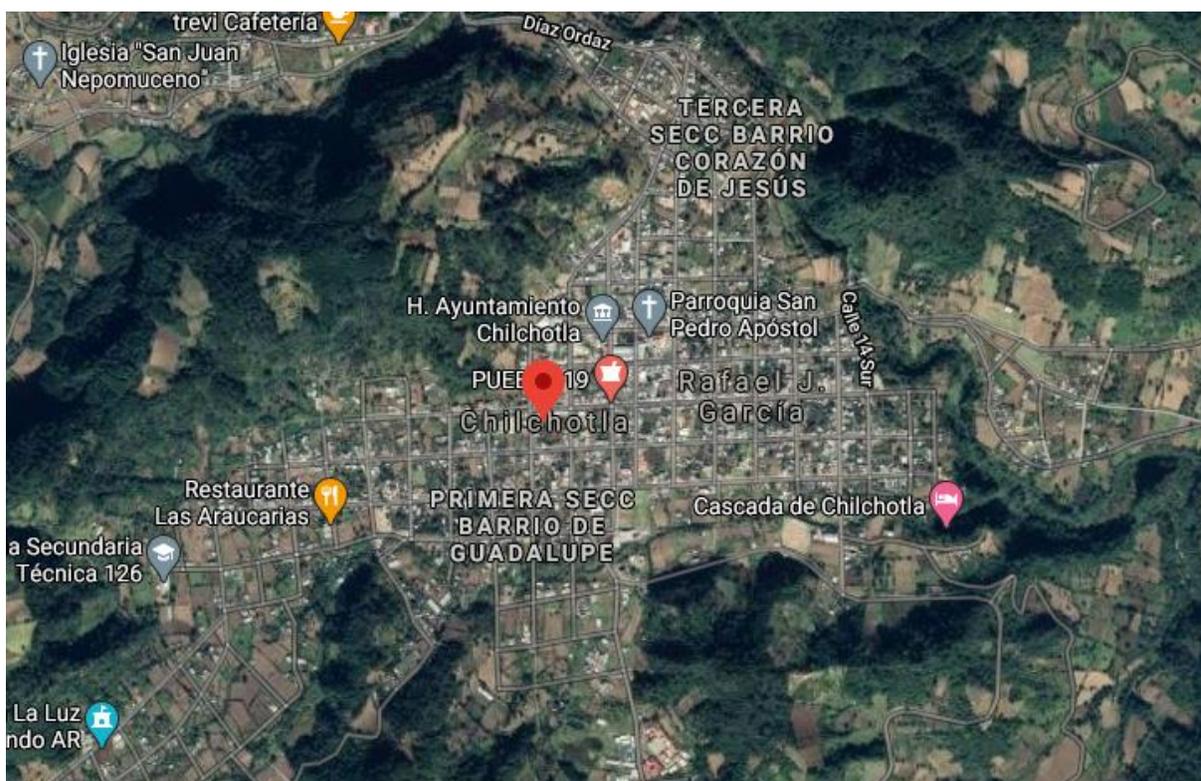
Acabado el destete, los conejitos, separados de su madre, pueden ser reagrupados en lotes de 10-12 cabezas o más y destinados al engorde rápido o a una crianza orientada hacia la reproducción.

En este último caso, a los 3 meses deberán distinguirse y separarse los dos sexos. (Aghina, 1999)

## VII. Metodología

### A: Área de estudio

La presente investigación se realizó en un módulo cunícola del municipio de Chilchotla, Puebla; a los 19° 14'00" y 19° 07'24" de latitud norte y los meridianos 97° 07'24" y 97° 15'54" de longitud occidental, con una temperatura media anual de 14.9°C, con precipitaciones de 1266 mm al año.



El manejo empleado en dicha investigación en el módulo cunícola se caracteriza por el uso de alimento balanceado comercial, el control de los registros de producción de los individuos, cría de conejos de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla, Negro Azteca, la producción de gazapos que se genera son engordados hasta alcanzar pesos que varían entre 2 y 3 kg.

## **B: Materiales y equipo**

Los materiales utilizados en dicha investigación son los siguientes.

- 2 hembras en edad reproductiva de las razas, nueva Zelanda, california, negro azteca, chinchilla.
- 1 conejo en edad reproductiva de las razas nueva Zelanda, california, negro azteca, chinchilla.
- 79 gazapos nacidos de las cruzas mencionadas anteriormente.
- 8 jaulas comerciales para conejas reproductoras
- 4 jaulas comerciales para conejos reproductores
- 8 jaulas comerciales para engorde
- 2 corraletas para engorde
- 1 bascula
- 2 rejas para trasportar gazapos
- 2 mesas de escritorio
- Alimento comercial
- Agua potable
- Equipo de papelería (lapicero, lápiz, libretas)
- Tarjetas productivas
- Overol
- Botas de plástico
- Equipo de limpieza (palas, carretilla, escoba, etc.)
- Botes para trasporte de agua y alimento
- Bebederos comerciales (16 unidades)
- Comederos comerciales (16 unidades)
- Recipientes para distribuir alimento y agua, ( jícaras, cucharon)

## **C: Desarrollo metodológico**

### **Obtención de animales.**

Se utilizaron 91 animales, de los cuales 12 fueron reproductores entre machos y hembras y 79 gazapos elegidos al azar de las razas Nueva Zelanda, California, Chinchilla, Negro Azteca; pertenecientes al módulo.

### **Diseño experimental**

Para la realización de la investigación se utilizaron conejos en edad reproductiva del módulo cunícola, de los cuales fueron seleccionados un semental de las razas nueva Zelanda, Negro Azteca, Chinchilla, California, en el caso de las hembras se seleccionaron dos hembras de las razas, Nueva Zelanda, Chinchilla, Negro Azteca y California.

Seleccionados los reproductores se procedió a darles monta, cada uno con su respectiva raza, para posteriormente esperar el nacimiento de las crías a los 31 días., Cada hembra fue depositada en jaulas conocidas como nidales, finalizada la gestación se registró el número de gazapos nacidos vivos o muertos y el número de destetados por camada

Posteriormente al destete normal a los 31 días de edad se seleccionaron a los 79 gazapos al azar para participar en la investigación, incluidos machos y hembras. Los cuales fueron identificados mediante el método de tatuado con un número personal en la oreja.

Los animales fueron depositados en jaulas para su evaluación como se indica en la tabla siguiente

**Tabla 15:** Tipos de tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>Individuos por tratamiento</b>	<b>Repeticiones</b>
<b>T-1</b>	12 Individuos (corraleta)	2 repeticiones
<b>T-2</b>	5 Individuos (jaula comercial)	5 repeticiones
<b>T-3</b>	3 Individuos (jaula comercial)	5 repeticiones
<b>T-4</b>	2 Individuos (jaula comercial)	5 repeticiones
<b>T-5</b>	1 Individuo (jaula comercial)	5 repeticiones

Los animales de experimentación fueron agrupados totalmente al azar de la siguiente forma T1 (12 animales) de doce animales en una corraleta de 2.5 m. por 2.5 m., con una repetición, Y para el T2 (5 animales), T3 (3 animales), T4 (2 animales) y T5 (1 animal) en una jaula comercial de 50 cm. por 80 cm. Estos tratamientos con 5 repeticiones,

### **Suministro de alimento**

Se suministró agua potable, alimento comercial diariamente *ad-libitum*, sin haber cambios de producto o la marca, el cual contiene las siguientes características:

**Tabla 16:** Características del alimento comercial

Propiedad	Porcentaje
<b>Humedad</b>	12.00%
<b>Proteína</b>	18.00 %
<b>Grasa</b>	4.00%
<b>Fibra</b>	15.50%
<b>Cenizas</b>	10%
<b>E.L.N.</b>	40.50%

**Fuente:** Alimento marca purina

### **Pesaje de los animales**

Se pesaron todos los individuos de cada tratamiento todos los lunes por la tarde durante 42 días. Los pesajes se anotaban en una bitácora de campo.

Todos los datos obtenidos fueron compilados en hojas de Excel para facilitar su análisis.

Para el análisis estadístico se empleó el SAS Ver. 9.0, en el cual se realizó un análisis de comparación de medias para determinar si las diferencias existentes entre los diferentes tratamientos son significativas.

## VIII. Resultados y análisis

### Ganancia de peso en los diferentes tratamientos

#### 8.1 Pruebas de medias de Tukey

Para el análisis se empleó un intervalo de confianza del 95%, la finalidad es determinar la diferencia significativa entre los diferentes tratamientos analizados.

**Tabla 17: Pruebas de medidas de tukey**

Tratamiento	Media	Agrupamiento Tukey
1	1877	A
2	2121	B
3	2239	B
4	2230	B
5	2117	B

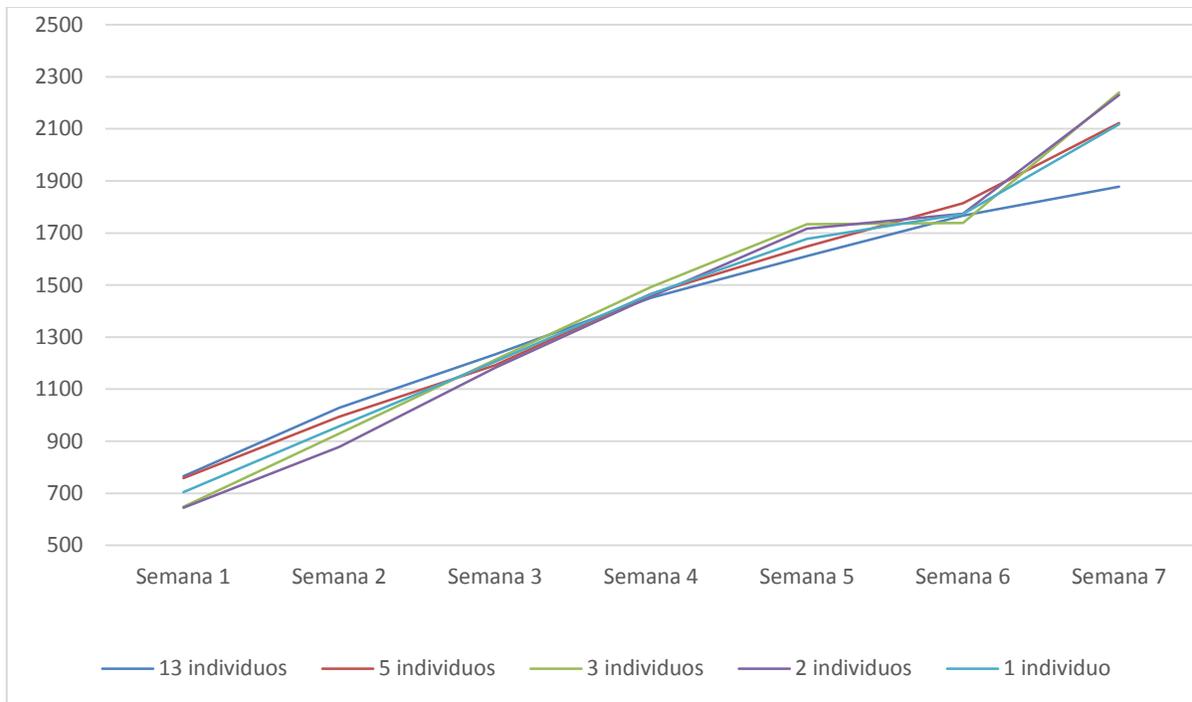
**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental

Los agrupamientos con la misma letra, no son significativamente diferentes.

Las pruebas ser realizaron todas bajo el mismo sistema, y modelo obteniendo las siguientes características

Se graficaron los resultados de cada tratamiento, los cuales nos arrojan los siguientes datos, que se describen a continuación conforme las diferencias sobre la ganancia de peso.

Recordando que por cada tratamiento son dos y cinco repeticiones, los cuales fueron tomados en las gráficas bajo el mismo tratamiento.



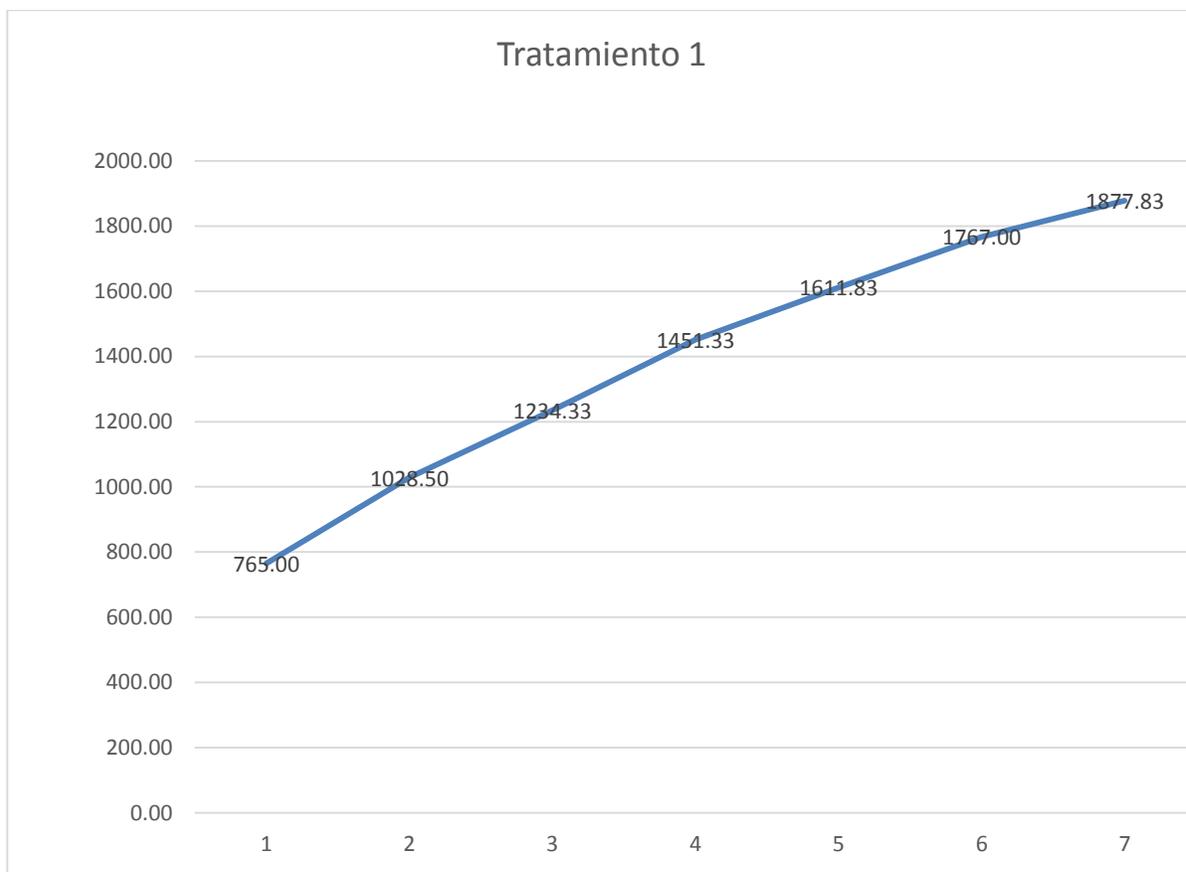
**Figura 6:** Representación gráfica de los diferentes tratamientos

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental.

Conforme a la forma de alojamiento de los conejos muestra diferencias en cuanto a la ganancia de peso únicamente el T1 (12 individuos) respecto a los demás tratamientos, con una ganancia diaria promedio de 26.49 grs.

## 8.2 Tratamiento 1

El tratamiento 1 (12 individuos) mostro mejor ganancia de peso durante la primera a tercer semana; sin embargo, a partir de la quinta semana la ganancia de peso es menor en comparación con los demás tratamientos.

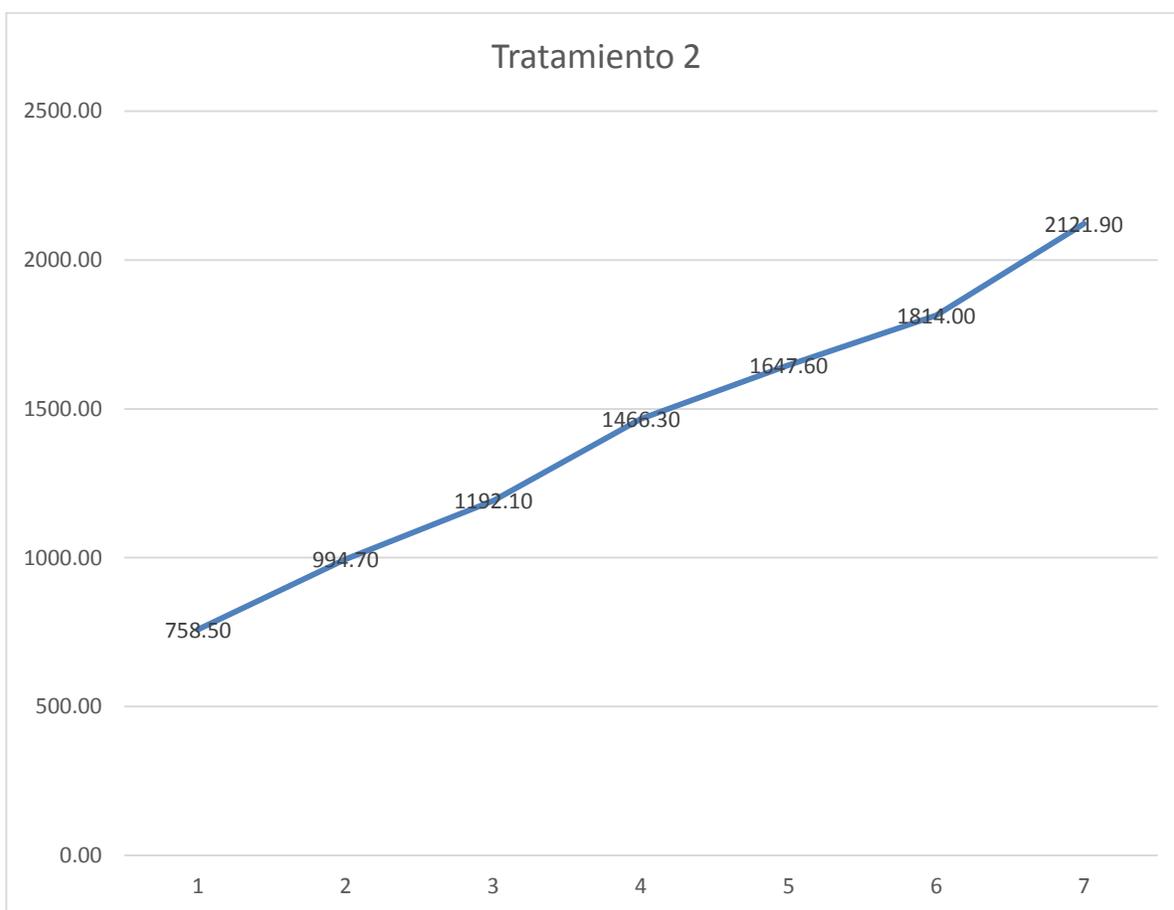


**Figura 7.** Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 1

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental.

### 8.3 Tratamiento 2

El tratamiento 2 (5 individuos) de acuerdo con la gráfica siguiente representa que en la cuarta semana se observa que los conejos tienen mayor ganancia de peso en comparación con los demás tratamientos, este comportamiento se puede deber a que aun cuando existe competencia por el consumo de alimento esta no es considerable.



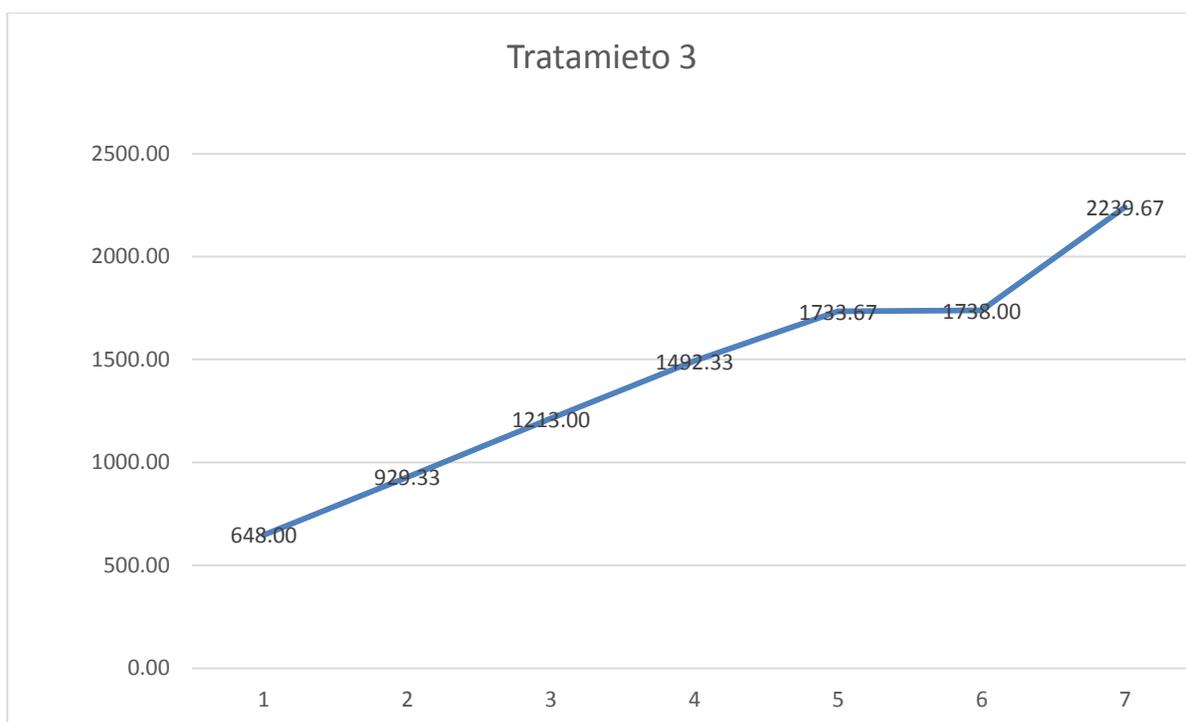
**Figura 8: Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 2**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental.

El tratamiento 2 (5 individuos)

### 8.3 Tratamiento 3

El tratamiento 3 (3 individuos) muestra de acuerdo a los datos una excelente ganancia de peso hasta la quinta semana, manteniéndose hasta la sexta y volviendo a elevar en la séptima semana, en comparación con los tratamientos, mostrando una baja ganancia durante una semana.



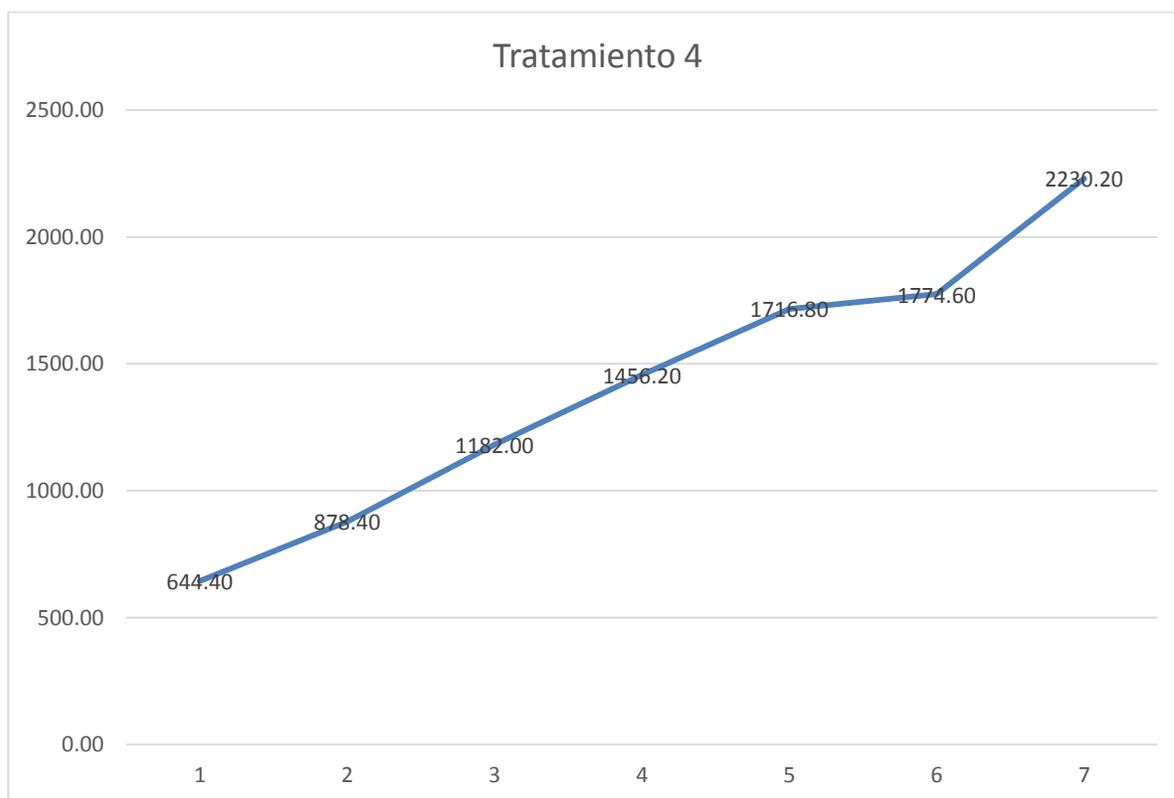
**Figura 9: Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 3**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental.

El tratamiento 3 (3 individuos)

## 8.4 Tratamiento 4

El tratamiento 4 (2 individuos), muestra de acuerdo a la evaluación una buena ganancia de peso hasta la quinta semana, mostrando una lenta ganancia de peso en la sexta, lo cual indica que en este tratamiento no afecta la cantidad de animales confinados por jaula, en comparación con los tratamientos T2, T3 y T5.



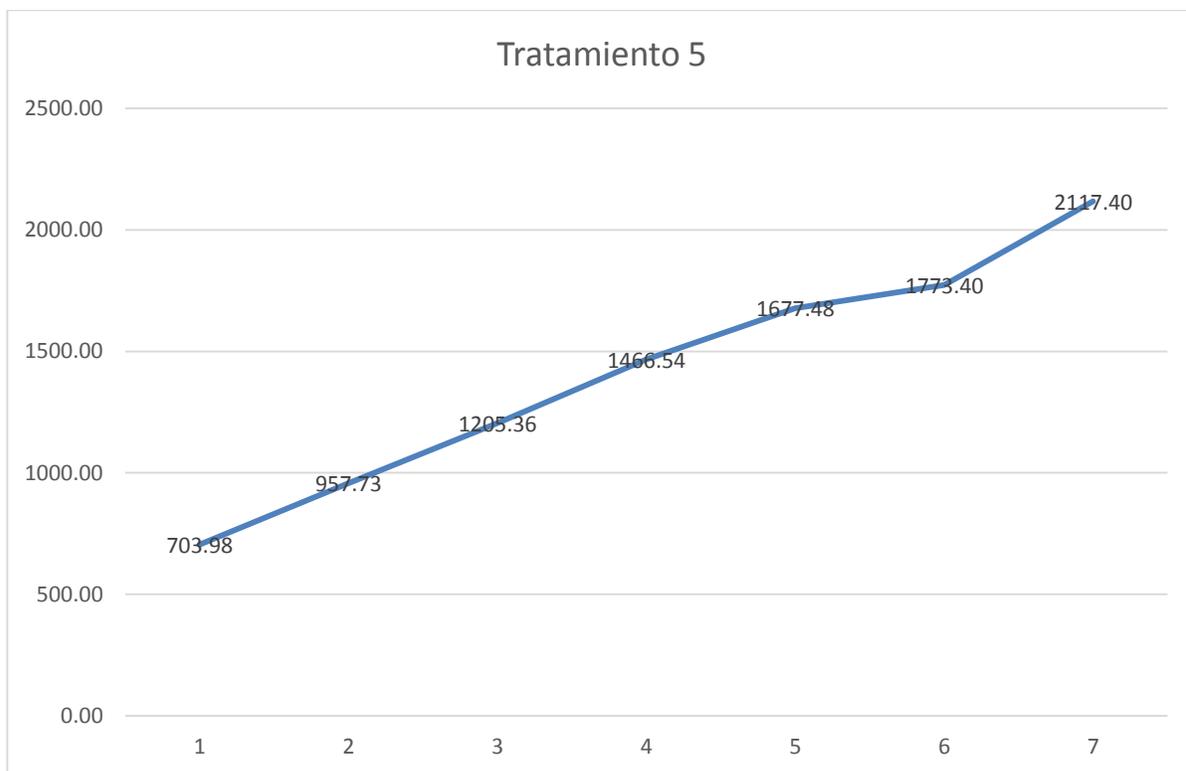
**Figura 10. Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 4**

**Fuente:** Elaboración propia con datos de la fase experimental.

El tratamiento 4 (2 individuos)

## 8.5 Tratamiento 5

El tratamiento 5 (1 individuo), conforme a las gráficas anteriores, da como resultado que hay una ganancia de peso baja durante la quinta a sexta semana, lo cual se puede descartar la competencia alimenticia entre individuos.



**Figura 11:** Representación gráfica del comportamiento del tratamiento 5

## Discusión

La producción cunícola es una de las áreas pecuarias poco exploradas, lo cual nos lleva a tener un conocimiento reducido sobre la influencia que puede tener la densidad animal por jaula y el tamaño de la misma, por lo cual la presente investigación está relacionada a conocer el efecto del número de individuos en la producción animal, donde se notó un efecto satisfactorio conforme a la ganancia de peso en las diversas formas de alojamiento, esto verificado en el método estadístico Tukey, pues da como resultado que la forma de agrupamiento con mayor número de individuos favorece la ganancia de peso durante las primeras 3 semanas pos-destete, debido a que consumen 238 gr más en comparación a los grupos que muestran menor ganancia de peso en estas tres primeras semanas, sin embargo; a partir de las 3 semanas pos-destete se observó mayor ganancia de peso en grupos alojados con menos individuos.

Estos datos indican que hay una relación al número de individuos con la ganancia de peso durante toda la investigación, de manera satisfactoria durante las primeras semanas en el T-1, pero de forma negativa en los restantes, posterior a las tres semanas la ventaja va más relacionada al menor número de gazapos, pero no en la mortalidad ya que la densidad no interfirió en los decesos de animales, los T-2 al T-5, no son de cambios significativos pero algunos tuvo ventajas de los otros

De acuerdo a otras investigaciones como, Muguerza M.A, y Iruña G., P. E (2008) encontraron que existe una influencia de la densidad por jaula sobre el peso de los gazapos durante la fase de engorda es mejor además que existe una influencia de la densidad por jaula sobre el peso de los gazapos durante la fase de engorda es mejor con 7 gazapos por jaula, por lo tanto lo encontrado en esta investigación se asemeja a lo obtenido en el tratamiento 2 (5 individuos).

Palma C. O. Hurtado E. (2009), También obtuvieron resultados semejantes con alimento comercial pero en grupos de cuatro conejos hasta los dos kilogramos de peso vivo en un periodo de 63 días. Por lo tanto la diferencia de climas y regiones puede afectar ligeramente la ganancia en relación a tiempo de peso para engorda.

Villa R. R. y Hurtado V. J. (2016), utilizaron alimentación con diferentes tipos de ensilaje, pero la densidad de población es de 5 conejos por jaula obteniendo un peso de 2389 gr. En un promedio de 90 días, lo cual indica que la densidad más apropiada se maneja 5 a 7 conejos ideal para realizar la engorda de conejo con mayores ganancias, cantidad semejante a la recomendada en esta investigación, estando en el promedio del mejor confinamiento.

Ruiz M.J *et al.*(2007) indican que la densidad de animales si están en jaula o suelo, el estrés del hacinamiento y una menor estimulación antigénica podrían afectar al desarrollo de su sistema inmune y la mortalidad es más elevada, por lo tanto el convivir con más individuos da un sistema inmune más desarrollada evitando la mortalidad durante las primeras semanas

Conforme a las diversas investigaciones, la hipótesis planteada es válida de acuerdo al tipo de confinamiento y número de individuos que muestra una relación, además que el número de gazapos influye sobre su ganancia de peso y mortalidad, pues los conejos suelen dormir en esquinas de corrales y juntos, pero con el paso del tiempo y de acuerdo a un comportamiento más adulto deja de ser un beneficio ya que una jaula de mayor dimensión significa más espacio para desgaste energético que a su vez influye en la ganancia de peso, el tipo de destete no se vio influido en la mortalidad conforme a las otras investigaciones, la investigación puede estar influida por el tipo de clima de Chilchotla, variando las semanas que pueda demorar llegar a los 2 kilos de peso vivo, si las instalaciones no cuentan con la infraestructura necesaria podría afectar la mortalidad por los cambios de temperatura, es necesario tener un registro de cada individuo por si llegara a morir se conozca el historial de ganancia que tenía en la investigación y no afecte los datos finales, además de tener un solo tipo de alimento en cantidades suficientes.

## IX. Conclusiones

- Se cumplió con los objetivos planteados para esta investigación conforme a lo requerido en la evaluación.
- Se notó un efecto satisfactorio conforme a la ganancia de peso en las diversas formas de alojamiento, además de conocer el efecto de la influencia que puede tener la densidad animal en producción, de acuerdo al objetivo general
- En relación a objetivo específico sobre el comportamiento los gazapos alojados de forma individual tienen menor actividad locomotora debido a que adoptan un comportamiento distinto a los que se alojan en grupo; estos permanecen en las esquinas de la jaula en posición de reposo, favoreciendo a que el individuo no gaste energía e incremente la ganancia de peso. Esta observación es importante para la etología, al aportar nuevos manuales útiles para perfeccionar las técnicas de crianza y aprovechamiento de la especie cunícola.
- El estrés producido por el destete se minimiza en gazapos destetados de forma grupal debido a la interacción con otros individuos, favoreciendo la ingesta de alimento y por lo tanto mayor ganancia de peso.
- De acuerdo al objetivo específico relacionado con la mortalidad, no hubo cambios en los tratamientos, lo cual indica que al destetar en forma individual o grupal no afecta la mortalidad en el gazapo.
- El clima de Chilchotla puede jugar un papel importante en la mortalidad al destete por las bajas temperaturas presentes en la mayoría del año acompañado de instalaciones no adecuadas.
- En general la hipótesis, es correcta al verificar que la densidad y tipo de jaula influyen en la ganancia de peso, pero nula en la mortalidad ya que no hubo cambios en jaula o corraleta y número de individuos.
- La forma de agrupamiento con mayor número de individuos favorece la ganancia de peso durante las primeras 3 semanas post-destete, debido a que consumen 238 gr más en comparación al grupo con más bajo consumo de alimento, sin embargo; a partir de las 3 semanas pos-destete se observó mayor ganancia de peso en grupos alojados con menos individuos.

- El tamaño de la jaula podría afectar en la ganancia de peso, influida por la libertad de movimiento.
- Derivado del presente estudio se concluye que en un sistema productivo cunícola es importante considerar la forma de alojamiento si lo que se pretende es tener una ganancia de peso aceptable en los conejos para su posterior venta.

## **X. Recomendaciones**

Como aportación de la investigación realizada se recomienda a los productores de conejo realizar un destete de forma grupal de 12 o más individuos durante las primeras 3 semanas después del destete, debido a que la ganancia de peso es mayor en esta forma de alojamiento; en seguida de las tres semanas pos-destete se recomienda alojar a los conejos en grupos más pequeños, considerando la mejor opción el tratamiento 2, ( 5 individuos) el cual muestra una mayor ganancia posterior a la tercera semana, además de continuar el ritmo de crecimiento de la quinta a la séptima semana, que al agrupar más individuos genera un ahorro al productor en el área inmobiliaria y de manejo, cumpliendo con las metas de producción y el bienestar animal

## XI. Citas y referencias bibliográficas

Comité Sistema Producto Cunicola del Distrito Federal (CSPCDF). 2012. Plan rector: Sistema producto cunicola del Distrito Federal. 33 p

Flores, Joaquín. 2016. Análisis situacional y propuesta de estrategias para apoyar el desarrollo de la cunicultura de tipo semi-industrial en el municipio de Texcoco, México. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico.121 p.

FAO, 2018. Carne y productos cárnicos. Disponible: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/meat/home.html>, (Consultado: 20/11/2018).

FAO, 1996. El conejo cría y patología. Colección FAO: Producción y sanidad animal, No.19. Roma, Italia. 227p.

Marín, P. 2017. Efecto de la adición de cilantro (*coriandrum sativum l*) en la dieta de conejos sobre la oxidación de la grasa y proteína durante la vida de anaquel de la carne. Tesis de Doctorado, Universidad Autónoma del Estado de México, México. 115 p.

Oliva, Ernestina. 2018. Indicadores de cunicultura. Dirección de porcinos, aves de granja y no tradicionales. Ministerio de Agroindustria, Argentina. 36 p.

Tapia, Blanca. 2012. Evaluación de dos niveles de la pasta de algodón (*Gossypium Barbadense*) (15gr y 30gr) en la sobre alimentación de conejos de engorde en el barrio Chan de la ciudad de Latacunga”. Tesis Profesional, Universidad Técnica de Cotopaxi, Ecuador. 214 p.

Quintana, Laia. 2017. Situación actual y perspectivas del mercado mundial de las carnes. Disponible: <http://www.interempresas.net/IndustriaCarnica/Articulos/167353-Situacion-actual-y-perspectivas-del-mercado-mundial-de-las-carnes.html>, (Consultado: 10/11/18).

Winkelmann, Johannes. Lammers, Hans-J., 1996. Enfermedades de los conejos. Ed Acribia, España, p.149.

Martínez, Miguel A., 2004. Cunicultura. 2da edición, Universidad nacional autónoma de México, México. p.215.

Hurtado, Ricardo. 2013. Evaluación de la infusión de las hojas del árbol de Nim (*Azadirachta indica*) elaborado en dos concentraciones para el tratamiento tópico de ácaros en conejos (*Oryctolagus cuniculus*), Tesis profesionales, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 65p.

Pérez, Rubén. 2016. Mortalidad hasta el destete en varias líneas de selección en conejo. Trabajo de fin de master, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. 38 p.

Aghina, Cesare. 1999. Cría del conejo. Guías de Agricultura y Ganadería. Ed Ceac, España.

Verhoef, Esther. 2002. La enciclopedia de los conejos y roedores. Ed LIBSA. Madrid, p. 318.

Martínez Castillo, Miguel Ángel. Cunicultura. Segunda Edición. Editorial UNAM-FMVZ; México, D.F. 2004.

### **Bibliografía digital**

[https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencia%20Agropecuarias%20T-II/Articulo\\_20.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencia%20Agropecuarias%20T-II/Articulo_20.pdf)

<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n2/p1.html>

[http://jupiter.utm.mx/~tesis\\_dig/9192.pdf](http://jupiter.utm.mx/~tesis_dig/9192.pdf)

<http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animales/Manual%20de%20Cunicultura.pdf>

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/jspui/bitstream/132.248.52.100/11221/1/Tesis>

[http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p\\_estudios/apuntes\\_zoo/unidad\\_10\\_zootecniacunicola.pdf](http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/p_estudios/apuntes_zoo/unidad_10_zootecniacunicola.pdf)

[https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura\\_a1978m4v3n12/cunicultura\\_a1978m4v3n12p52.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/cunicultura/cunicultura_a1978m4v3n12/cunicultura_a1978m4v3n12p52.pdf)

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68950/TESINA-ALA0917.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<http://www.fao.org/3/t1690s/t1690s.pdf>

[http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=489&cf\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=489&cf_id=24)

<https://core.ac.uk/download/pdf/33161254.pdf>

<http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3574/1/T-UTC-00812.pdf>

[http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com\\_mtree&task=att\\_download&link\\_id=489&cf\\_id=24](http://www.actaf.co.cu/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=489&cf_id=24)

<https://core.ac.uk/download/pdf/33161254.pdf>

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/2274/1/Tesis%20Med%20Vet%20Ricardo%20Hurtado.pdf>

<https://asescu.com/wp-content/uploads/2020/06/196SanidadBioseguridad.pdf>

[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4813/1/RE\\_MED.VETE\\_ANGIE.ROJAS\\_PREVALENCIA.COCCIDIOSIS.CONEJOS\\_DATOS.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4813/1/RE_MED.VETE_ANGIE.ROJAS_PREVALENCIA.COCCIDIOSIS.CONEJOS_DATOS.pdf)

[https://repositorio.unam.mx/contenidos/epizootiologia-de-la-coccidiosis-en-conejos-en-confinamiento-163770?c=B20VW8&d=false&q=\\*&i=1&v=1&t=search\\_0&as=0](https://repositorio.unam.mx/contenidos/epizootiologia-de-la-coccidiosis-en-conejos-en-confinamiento-163770?c=B20VW8&d=false&q=*&i=1&v=1&t=search_0&as=0)

[https://www.uco.es/zootecniaygestion/img/datos/07\\_12\\_05\\_TEMA50.pdf](https://www.uco.es/zootecniaygestion/img/datos/07_12_05_TEMA50.pdf)

[https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/conejos/publicaciones/\\_archivos/170125\\_Guia%20de%20Recomendaciones%20de%20BP%20en%20Produccion%20de%20Carne%20de%20CONEJO.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/conejos/publicaciones/_archivos/170125_Guia%20de%20Recomendaciones%20de%20BP%20en%20Produccion%20de%20Carne%20de%20CONEJO.pdf)

[https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/6\\_Manejo\\_0.pdf](https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/6_Manejo_0.pdf)

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3379/CARLOS%20ALBERTO%20MALDONADO%20RODRIGUEZ.pdf?sequence=1>

[https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66\\_4/PDF/Conejos.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/66_4/PDF/Conejos.pdf)

<https://asescu.com/wp-content/uploads/2015/10/177Alimentacion.pdf>

<http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/15267/1/13101659.pdf>

<https://repositorio.unan.edu.ni/6394/1/6320.pdf>

<http://www.fmvz.unam.mx/zootecnia/ceiepavconejos.html>

<http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Cr%C3%ADa%20de%20Animales/Manual%20de%20Cunicultura.pdf>

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/6184/T14338%20GARC%C3%8DA%20ANDR%C3%89S%20C%20FERNANDO%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

## Anexo fotográfico



**Imagen 12: Tratamiento 5**



**Imagen 13: Tratamiento 1**



**Imagen 14: Tratamiento 3**



**Imagen 15: Tratamiento 2**



**Imagen 16:** Tratamiento 4



**Imagen 17:** Pesaje semanal de gazapos



**Imagen 18:** Pesaje de conejos



**Imagen 19:** Revisión semanal de jaulas



**Imagen 20:** Tatuado de conejos



**Imagen 21:** Revisión de nidales



**Imagen 22:** Llenado de bitácoras



**Imagen 23:** Jaulas de reproductoras



**Imagen 24:** Alimentación de conejos



**Imagen 25:** Monta de conejos