



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

---

---

**SISTEMAS DE ALOJAMIENTO EN LA ENGORDA DE CONEJOS Y  
SU RENTABILIDAD MEDIANTE EL INDICADOR CASI**

**TESIS PROFESIONAL**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA:  
LORENZO CURIEL LARREA**

**DIRECTOR DE TESIS:  
DR. JOSÉ MANUEL ROBLES ROBLES**

**CODIRECTORES  
DR. JOSÉ DEL CARMEN RODRÍGUEZ CASTILLO  
DR. JORGE EZEQUIEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ**

**ASESOR:  
DR. FERNANDO UTRERA QUINTANA**

**Tecamachalco, Puebla.**

**2022**



## **DEDICATORIAS**

A mi Madre

Que nunca ha dejado de ser mi principal tutor en este mundo, por brindarme la vida, cuidarme, guiarme en el mejor de los caminos y por no quitar el dedo del renglón hasta este momento para verme culminar un ciclo tan importante en mi vida.

A mi padre

Que aún por tan corto tiempo que estuvo conmigo, me dejó los cimientos para lograr mis objetivos con rectitud y disciplina.

A mis Hermanos

Que han sido el ejemplo a seguir en lo cotidiano, en el desarrollo profesional y en mi entorno.

A mi Esposa

Que me ha brindado todo el apoyo para alcanzar este punto de mi vida y hacerlo más agradable durante todo el proceso de combinar hogar, trabajo y estudio.

A mis Hijos

Que son el motivo para no claudicar y seguir adelante con este proyecto de vida el cual ellos son los mejores jueces de las metas que he cumplido y el éxito obtenido durante este maravilloso tiempo que me han acompañado.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Doctor José Manuel Robles Robles.

Al Doctor José del Carmen Rodríguez Castillo.

Al Doctor Jorge Ezequiel Hernández Hernández.

Al Doctor Fernando Utrera Quintana.

Por haberme brindado parte de su tiempo y de sus conocimientos para poder lograr este título.

Al C. Gilberto Gutiérrez Márquez

Por ser un gran maestro en mi vida y haber confiado en mí en lo personal, laboral y profesional.

Al Doctor José Hugo Cruz Cruz

Por brindarme su amistad y por haberme motivado para realizar este trabajo de titulación.

A mis Maestros en la carrera por haberme transmitido sus conocimientos y experiencias.

A mis compañeros y compañeras de estudios, los cuales siempre fueron un gran apoyo en la vida estudiantil y en la actualidad, con quienes compartí vivencias inolvidables.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en especial la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Por ser mi formadora de mi vida profesional.

A mis compañeros y compañeras de trabajo que comparten conmigo sus conocimientos y experiencias.

A todos los productores pecuarios con los que he podido desarrollarme profesionalmente y me han compartido sus conocimientos tan importantes para poder lograr mis objetivos.

## ABREVIATURAS

kg = kilogramos

m<sup>2</sup> = metros cuadrados

gr = gramos

CASI = Costo de Alimentación Sobre Ingreso

% = porcentaje

GP = ganancia de peso

MS = materia seca

N = tamaño de la población o universo

SADER = Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

GDP = ganancia diaria de peso

IA = inseminación artificial

MS = materia seca

°C = grados centígrados

INEGI = Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

SDR = Secretaría de Desarrollo Rural

km = kilómetro

m = metro

cm = centímetro

EHVC = Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo

SENASICA = Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria

mg = miligramo

µg = microgramo

kcal = kilocalorías

mm = milímetros

F D N = Fibra Detergente Neutro

F D A = Fibra Detergente Ácida

E D = Energía Digestible

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>ii</b>
<b>ABREVIATURAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>iv</b>
<b>R E S U M E N</b> .....	<b>6</b>
<b>I INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>8</b>
<b>II REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Generalidades</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 Alojamiento y bioseguridad en la producción cunícola</b> .....	<b>11</b>
<b>2.3 Importancia de las diferentes razas de conejos en México</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4 Transferencia y adopción de tecnologías en la cunicultura</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5 Inmediación para la aceptación de tecnologías por el productor de conejos según su objetivo productivo</b> .....	<b>14</b>
<b>III OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 Objetivo General</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>17</b>
<b>IV HIPÓTESIS</b> .....	<b>17</b>
<b>V MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>18</b>
<b>5.1 Localización del área de estudio</b> .....	<b>18</b>
<b>5.2 Metodología del estudio</b> .....	<b>18</b>
<b>5.2.1 Consumo de alimento</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2.2 Ganancia diaria de peso</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2.3 Conversión alimenticia</b> .....	<b>19</b>
<b>5.2.4 Cálculo del indicador CASI</b> .....	<b>19</b>
<b>5.3 Análisis estadístico</b> .....	<b>19</b>
<b>5.4 Alimentación</b> .....	<b>20</b>
<b>VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>21</b>
<b>VII CONCLUSIONES</b> .....	<b>23</b>
<b>VIII BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>24</b>
<b>PÁGINA DE INTERNET</b> .....	<b>29</b>

<b>X ANEXO DE CUADROS .....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 1. Análisis químico proximal del alimento (%).....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 2. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas .....</b>	<b>31</b>
<b>Cuadro 3. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas .....</b>	<b>32</b>
<b>Cuadro 4. Indicador CASI (Costos de alimentación sobre ingresos) de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas .....</b>	<b>32</b>
<b>Cuadro 5. Condiciones óptimas para la producción comercial de conejos .....</b>	<b>33</b>
<b>XI ANEXO FOTOGRÁFICO.....</b>	<b>34</b>
<b>Fotografía 1. Conejos Nueva Zelanda blanco (izquierda), rojo (centro) negro (derecha). Estelles et al. (2014). .....</b>	<b>34</b>
<b>Fotografía 2. Jaulas en piso .....</b>	<b>34</b>
<b>Fotografía 3. Jaulas convencionales .....</b>	<b>35</b>
<b>Fotografía 4. Animales en jaulas de piso .....</b>	<b>35</b>
<b>Fotografía 5. Alimentación comercial.....</b>	<b>36</b>
<b>Fotografía 6. Localización de “El Salado”, Tecamachalco, Puebla.....</b>	<b>36</b>
<b>XII ANEXO DE GRÁFICA .....</b>	<b>37</b>
<b>Grafica 1. Comparación de peso inicial, peso final y ganancia de peso entre sexo y jaulas .....</b>	<b>37</b>

## RESUMEN

El objeto principal del presente estudio fue evaluar el costo que se tiene en la alimentación de conejos con alimento comercial, en dos sistemas de alojamiento. Estudio realizado en las instalaciones zootécnicas "El Salado" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, ubicada en la carretera a Cañada Morelos kilómetro 7.5, en Tecamachalco, Puebla. Para esto se realizó un experimento donde se destinó un conejar con una superficie de 7 m de ancho por 8 m de largo y 2 m de alto, con malla de alambre galvanizado con una abertura de 5.5 cm, y con cobertura de cinta plástica. Se utilizaron 80 conejos en cada experimento, con 40 hembras y 40 machos Nueva Zelanda de  $35 \pm 7$  días de edad y peso promedio inicial de 1.324 kg. Los animales se sacrificaron a los  $75 \pm 4$  días de edad. Se emplearon dos tipos de jaulas; en el primero se alojaron a 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas en el piso cada una de 1.2 m ancho y 1.5 m largo con una altura de 0.5 m forradas con malla de alambre galvanizado con abertura de 4.5 cm y malla en el piso con una abertura de 2.5 cm la cual quedó por debajo de la tierra. En cada jaula se alojaron 4 conejos, estos tuvieron una superficie de  $0.45 \text{ m}^2$  por animal. Estas jaulas contaron con un alojamiento de madera de 30 cm ancho por 40 cm de altura y 60 cm de longitud, con entrada circular al frente de 20 cm de diámetro, comederos de tolva y bebederos automáticos. El segundo alojamiento fue convencional en donde se alojaron 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas de alambre de 90 cm de largo por 60 cm ancho y 40 cm de altura, elevadas a una altura de un metro del suelo, con estructura metálica, instalación de agua con bebederos tipo chupón y alimentador tipo tolva. Con cuatro conejos por jaula con una densidad de  $0.135 \text{ m}^2$  por animal. Se pesó el alimento ofrecido diariamente y el rechazado. Ganancia diaria de peso: se pesaron a partir del inicio de la engorda y semanalmente, hasta el día de la matanza para obtener la ganancia diaria de peso. La conversión alimenticia no es otra cosa que evaluar los kilogramos de alimento consumido para lograr un kilogramo de carne alcanzado, para su obtención se realizó el cálculo de kilogramos de peso generados entre los kilogramos de la dieta consumidos, en un lapso determinado. Cálculo del indicador CASI. Se refiere al cálculo



de los costos de alimento consumido sobre el valor de la producción (precio de los kilogramos ganados) por 100. Rodríguez *et al.* (2017).

## I INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta investigación es evaluar la rentabilidad del costo de la alimentación en la engorda de conejos mediante el indicador CASI con uso de alimento comercial en dos sistemas de alojamiento y diferente sexo.

El indicador CASI. Es el instrumento de cálculo con el que se puede evaluar la situación económica de las empresas de producción pecuaria, con el cual se determina el rendimiento económico de la alimentación con relación a la productividad y el valor de la misma en los animales que consumen dicha alimentación. La finalidad de este cálculo es para determinar que el costo de la alimentación en las explotaciones pecuarias es el epígrafe que más contribuye al costo total de producción. Rodríguez *et al.* (2017).

En el caso de la alimentación de los conejos la cual en la mayoría de los casos depende de la alimentación comercial, es fundamental conocer si los recursos utilizados no rebasan los costos de producción, saber si es rentable, para con esto poder proponer otras alternativas de alimentación, el bienestar de los animales en producción también es una preocupación creciente, con el uso de jaulas que permitan realizar las actividades propias de la especie se contribuye en gran medida a mejorar las condiciones de bienestar.

En México a través de la Secretaría de agricultura y Desarrollo Rural (SADER) no se tiene un programa de fomento a la producción de conejos, pero si está atenta de esta cadena pecuaria, como es el reporte obligatorio de casos sospechosos de la Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo (EHVC) y con su actual programa gratuito de vacunación contra esta enfermedad, coordinado por el Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria (SENASICA), en los Estados vecinos a través de sus Secretarías de Desarrollo del Campo, se tienen algunos programas de apoyo a la producción de conejo. En Puebla en la actual administración pública (2022) no se tiene un programa de apoyo económico a los productores de conejo.

La forma de producción de los conejos se realiza en jaulas intensivas, en donde los conejos tienen espacio limitado para desplazarse, numerosos experimentos realizados con conejos en engorda han demostrado que con mayor tamaño de grupo existe mayor

estrés, menor ingesta y beneficio de peso, menos canales rentables, aumento de enfermedades y mortalidad, así como mayor incidencia de lesiones debido a las agresiones. Szendro *et al.* (2011).

El conejo es una especie talentosa de gran capacidad de adaptación a diferentes circunstancias de alimentación; el aparato digestivo del conejo tiene la capacidad de recibir grandes cantidades de alimento y hacerlo pasar por un lapso pequeño por el mismo. Es un herbívoro selector de sus alimentos “concentrados” los cuales en estado sólido ya ingeridos sufre inicialmente una digestión enzimática y posteriormente es reaprovechado en una digestión de fermentación, similar a la de los rumiantes. En vida silvestre, el conejo tiende a elegir funciones sensoriales y con el labio superior el cuál es móvil, permite la localizar y apropiarse del alimento para después introducirlo a la cavidad oral. El bajo peristaltismo intestinal, demanda el consumo de porciones de valor adecuado de fibra, para disminuir posibles problemas intestinales. Carabaño *et al.* (1997).

## II REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Generalidades

La producción de conejos en México tiene características particulares en comparación con otros países, puesto que la mayor forma de producción es de traspatio (80%) y solo un pequeño porcentaje se realiza en forma semiindustrial (15%) e industrial (5%) además de que la alimentación depende del alimento comercial. Estas características complican la producción, aunado a otros problemas como el bajo consumo per-cápita que se ubica en los 200 g. Jandete *et al.* (2005). Además de escasos programas gubernamentales para mejorar las condiciones productivas de la especie y sus beneficiarios.

Es importante utilizar la oportunidad de la producción de conejo para obtener proteína de gran calidad para el consumo humano. Para México el consumo de conejo se tiene registro desde lo prehispánico (*Tochtly*, como se le llamaba en Náhuatl). La especie como se conoce en la actualidad tuvo llegada por las expediciones europeas a nuestro País. Mendoza (2001).

La producción de conejos para consumo humano, representa una oportunidad para mitigar la creciente demanda de alimento en el mundo y en México, por lo que puede ser un elemento importante para contribuir en la seguridad alimentaria. Oliva (2015).

El hombre tiene conocimiento de la existencia del conejo desde la época prehispánica. No se tienen descubrimientos de restos fósiles posiblemente por las propiedades de sus huesos, se cree que apareció en el planeta a mediados de la Era terciaria. Algunos creen que su procedencia es de Asia Central, migrando a Europa donde habitó el periodo glacial talvez desde el periodo Pliocénico hace aproximadamente 5.3 millones de años. La Antártida es cubierta por los hielos aproximadamente a principios del Plioceno. Los fríos del norte posiblemente obligaron a los conejos a buscar climas más habitables como en el norte de África y el peninsular Ibérico. Vargas (2014).

Una buena porción de carne de conejo aporta excelentes cantidades de vitaminas de grupo B, su aporte de grasa es más saludable que la grasa de bovino. Esto se diferencia por la aportación de ácidos grasos poliinsaturados a diferencia de las grasas saturadas. Moreiras *et al.* (2003).

## **2.2 Alojamiento y bioseguridad en la producción cunícola**

En general, la ubicación de las instalaciones para un conejar se debe llevar a cabo en terrenos favorables donde se eviten encharcamientos, corrientes de aire con buen drenaje, se pueden aprovechar los cercos naturales o arboledas, se debe garantizar la fuente de agua. Para considerar el tamaño de las instalaciones se debe considerar el tipo de producción que se desea obtener y debe ser de materiales de buena calidad de ser posible que sean hipotóxicos, duraderos, de fácil limpieza. En referencia a las jaulas de resguardo es recomendable que el piso tenga rejilla para que se facilite la salida de las deyecciones, el tamaño de las mismas debe ser el necesario para poder introducir razas grandes sin problema, deben tener suficiente ventilación, que sean de material durable y que no se afecten con la humedad además que sean de fácil desinfección.

Los bebederos y comederos, deben quedar lejos del alcance de las micciones de los animales para evitar enfermedades o desperdicio de alimento y agua. Los comederos, de preferencia deben ser de materiales galvanizados (para facilitar la desinfección), el fondo debe ser perforado para que salga el polvo que se desprende del alimento peletizado, con tapa para que no se humedezca. Los bebederos más recomendables son los de chupón, con los cuales no padecen de falta de agua y se evita la contaminación. La tubería de paso del agua debe ser de color oscuro para que no se desarrollen algas. El cuadro 5, presenta los requerimientos ambientales de los conejos en diferente estado fisiológico. Oliva (2015).

La bioseguridad en una explotación primaria se entiende por el conjunto de acciones y reglas laborales de planificación donde el principal objetivo es la prevención y control de entrada o salida de cualquier agente patógeno. Sesti (2004).

## **2.3 Importancia de las diferentes razas de conejos en México**

Es muy grande la variedad de conejos que se han desarrollado para fines de explotación específicos. La clasificación se enfoca en distintos criterios como son: el producto primario a obtener (pelo, piel o carne), el color del pelo, tamaño del animal, por su origen territorial, entre otros. La raza idónea para una explotación es la que cumple con la demanda del mercado, sabemos que unas razas tienen mas ventajas a

comparación de otras. En muchas partes del mundo incluyendo a México, han elegido de manera oficial (como política del gobierno) que la raza con las mejores características para su reproducción dentro de sus territorios es la Nueva Zelanda de variedad blanca. No obstante, el éxito de la explotación cunícola no se concentra en tener la raza excelente, se deben considerar todos los aspectos zootécnicos básicos que se manejan en una granja (genética, reproducción, administración, nutrición, sanidad, manejo y economía). Las razas de mayor aceptación y aprovechamiento en nuestro País son la Nueva Zelanda blanco, Rex, California o Ruso Grande, Chinchilla y Belier.

El origen de la Raza Nueva Zelanda se dio en Estados Unidos de América; obteniéndose tres variedades según el color de pelo: Blanco, Rojo y Negro. (fotografía 1). Por mucho la variedad de pelo blanco es la más conocida distribuida y estudiada. Es una raza que se considera de doble propósito ya que, de ella se obtiene carne de excelente calidad y la piel es la más demandada por la industria. La blanca es la de mas utilidad según el mercado de pieles, esto se debe a que se puede teñir con mayor facilidad. Es la raza más distribuida en nuestro País, se considera muy resistente a enfermedades. El peso de un adulto fluctúa entre 4 y 4.5 kg.; su pelo es suave de un tamaño medio y muy vasto; los ojos de la variedad blanca son rojos brillantes. Jandete (2005).

## **2.4 Transferencia y adopción de tecnologías en la cunicultura**

### **2.4.1 Instalaciones**

La explotación cunícola moderna con fines de comercialización de carne, se efectúan en instalaciones techadas, galeras o conejares de diferentes diseños con ventilación desde manual hasta automatizada; con lo cual se puede controlar las condiciones climáticas en el interior, aunque se tengan cambios atmosféricos en el exterior, se tiene nulo ingreso de lluvia y fácil manejo de efluentes. Por lo mismo, en estas granjas se utilizan jaulas que son el hábitat definitivo de los conejos durante todo su periodo productivo y reproductivo. La principal técnica de instalación de jaulas es la suspendidas en el aire considerado que es el mejor procedimiento para el manejo

sanitario. Rosell (2000). Para definir que jaula se va a utilizar en el manejo, se debe considerar la etapa productiva de cada individuo. En este tenor se consideran las etapas reproductivas hembras y sementales, los reemplazos y los de engorda. Se puede concluir que solo los accesorios y el tamaño especial de las jaulas difiere a las etapas productivas de la granja.

A nivel mundial el material utilizado que predomina en la industria fabricante de jaulas de producción de conejos, es el alambre galvanizado por su resistencia, fácil higienización y algunas son consideradas especiales para climas tropicales considerando el contenido de zinc y su proceso en la fabricación, resisten la corrosión. Otros componentes son galvanizados y actualmente se están utilizando materiales de plástico. Capra *et al.* (2014).

#### **2.4.2 Jaulas de engorda**

En su mayoría la industria fabricante de jaulas produce el mismo tipo de jaulas tanto para engorda como para maternidad y para sementales, solo les hacen unos ligeros cambios, como la posición externa de los comederos que dejen libre el espacio en el interior, el bebedero dentro de la jaula ya que es pequeño, en otros casos el bebedero también se encuentra en el exterior de la misma. Capra *et al.* (2014).

Uno de los temas a considerar además de lo ya comentado, hablando del **bienestar animal** es la utilización de materiales para el enriquecimiento del hábitat. Esto puede mejorar la calidad de vida de los conejos en cautiverio con lo que les permitirá realizar comportamientos propios de esta especie. En estas explotaciones y con el uso del enriquecimiento ambiental se puede lograr favorecer el desarrollo de actividades particulares como rascar, roer y refugiarse. Se tienen documentados elementos utilizados para enriquecer el hábitat de esta especie como son:

- *Espejos.* Zotte *et al.* (2009).
- *Refugios.* Hubrecht *et al.* (2011).
- *Elementos para roer.* Princz *et al.* (2007).

## **2.5 Inmediación para la aceptación de tecnologías por el productor de conejos según su objetivo productivo**

A los productores más pobres, con muy baja preparación técnica y sin servicios continuos de extensión rural, quienes priorizan minimizar el riesgo agrícola, se les debe hacer ver *in situ* las opciones que disponen para mejorar la producción de su granja para lograrlo se debe primero explicar, de la manera más simple y convincente posible, los elementos básicos del funcionamiento del sistema productivo. Hernández *et al.* (2011).

A productores de mayor preparación técnica, de mayor disponibilidad de recursos y de producciones más especializadas se les debe llevar a emplear métodos de simulación que les permitan no solo ver la respuesta animal, sino controlar los indicadores de sostenibilidad de su producción, con especial énfasis en la eficiencia energética del proceso y la generación de contaminantes con efecto en suelos y aguas, o que contribuyan a su huella de carbono. Pedraza *et al.* (2011).

Unas de las características más extraordinarias de los conejos es su comportamiento y su fisiología alimentaria; su capacidad de sobrevivencia y adaptación a diversos escenarios climático-ambientales, pero además a la capacidad de una correcta comprensión de las óptimas condiciones de crianza en la cunicultura. Considerando que, si se mira desde el punto de vista económico, la finalidad general de una explotación cunícola es la transformación de los alimentos de origen vegetal en carne, es primordial llegar al equilibrio entre los costos de alimentación y su efecto en la ganancia de peso y el peso final. En términos financieros el alimento más nutritivo no va a ser automáticamente el de mayor eficacia, pues de esto depende mucho el costo del mismo. En la industria cunícola dedicada a producir carne, al igual que en la explotación de otras especies, el costo de alimentación representa el principal costo del proceso productivo y dependiendo de la inversión, este puede llegar hasta el 70% de los costos finales. Cossu *et al.* (2014). Seguido de esto, se debe considerar la importancia de medir los parámetros necesarios en la dieta de los conejos para no afectar la salud humana, como evitar el aumento de la capa adiposa cuando



agregamos aceites o grasas como la fuente de energía alternativa y la acidificación de los lípidos musculares en función de la procedencia de los lípidos en el alimento. Para poder tomar las decisiones en el aspecto de la practicidad de la alimentación, se deben tomar en cuenta los conocimientos ya presentes sobre la funcionalidad digestiva de los conejos y así poder implementarlos en cada explotación en particular. Cossu *et al.* (2014).

Una explotación intensiva de conejo se debe basar en una alimentación adecuada, con sus particularidades de acuerdo a la etapa productiva de cada animal. Esta especie no es más exigente que otras en cuestión de alimentación; sin embargo, demanda una buena calidad de cada materia prima a incluir en el alimento y el correcto balanceo entre energía, proteína y fibra. Queda estrictamente prohibido utilizar materias primas que carezcan de una buena calidad, así como, el cambiar bruscamente la formulación de la dieta, ya que los conejos son muy sensibles a estos. Cossu *et al.* (2014).

Para poder estimar los requerimientos alimenticios de los conejos, se deben considerar tres objetivos: el buen funcionamiento del aparato digestivo, la eficiencia del alimento y la obtención del producto final deseado a un costo rentable. Cossu *et al.* (2014).

Los beneficios de la carne de conejo:

Una pieza de 100 gramos de carne aporta por lo menos 21 gr. de proteínas. En calorías, su aporte es de 100 a 140 dependiendo la pieza consumida. Moreiras *et al.* (2003).

El contenido de vitaminas del grupo B es muy apreciable y 0.79 miligramos de Vit. E, excelente antioxidante y formadora de glóbulos rojos, la cual es superior a la carne de otras especies.

0,1 mg de B1 (tiamina).

12,5 mg de B3 (niacina).

0,5 mg de B6 (piridoxina)

10 µg de B12 (cobalamina)

Moreiras *et al.* (2003).

El contenido principal de una dieta rigurosamente controlada del conejo, se basa en maíz, sorgo, salvado, alfalfa y aceites de algunos cereales y vegetales.

**La cobalamina vitamina B12** que se obtiene de la carne de conejo cumple con los requerimientos diarios recomendados Moreiras *et al.* (2003). Es muy importante para la generación de glóbulos rojos. Su ausencia es precursora de anemia inicial y degradación de las células neuronales.

**La Niacina o vitamina B3** esta ayuda a que algunas enzimas funcionen correctamente y ayuda a que la piel, los nervios y el aparato digestivo se mantengan saludables. Moreiras *et al.* (2003). Es precursora de la salud de la piel, un gran auxiliar contra la hipertensión.

**La Piridoxina o vitamina B6** es precursora para metabolizar correctamente a los aminoácidos. Moreiras *et al.* (2003). Del conejo se obtiene casi un 25% de las necesidades diarias de esta vitamina.

Pero no es todo lo que aporta la carne de conejo pues, es baja en grasa, calorías y colesterol. También, es una fuente de minerales como Fe, Zn, Mn. Y es de los alimentos con menos ácido úrico.

Se recomienda comer carne de conejo ya que:

1. Es una carne magra.
2. Los lípidos que contiene son aceptables.
3. Baja en colesterol.
4. Aporta minerales como Fe, Zn y Mn.
5. Aporta grandes cantidades de vitaminas del grupo B.
6. Aporta proteínas necesarias para el desarrollo normal del humano.
7. Digerible, con bajo nivel de colágeno.
8. Baja en sodio.
9. Bajo porcentaje de calorías.
10. Tiene infinidad de formas para prepararla. Moreiras *et al.* (2003).

### **III OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Evaluar la rentabilidad del costo de la alimentación en la engorda de conejos mediante el indicador CASI (Costos de alimentación sobre ingresos) con uso de alimento comercial en dos sistemas de alojamiento y diferente sexo.

#### **3.2 Objetivos específicos**

1. Evaluar la ganancia de peso en conejos en engorda en jaulas al piso y en jaulas elevadas.
2. Obtener el rendimiento en canal de conejos de engorda entre machos y hembras con alimento comercial.
3. Obtener el costo de alimentación en la engorda de conejos con alimento comercial.
4. Obtener las ganancias netas en una engorda de conejos con alimento comercial.

### **IV HIPÓTESIS**

El costo de alimentación sobre el valor de la producción en la engorda de conejos se ubica en el rango de valores que permiten que el sistema de producción sea rentable.

## V MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Localización del área de estudio

Este trabajo de investigación se realizó en la posta Zootécnica “El Salado” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, (Figura 6) ubicada en el Km 7.5 de la carretera Tecamachalco a Cañada Morelos. Predomina el clima semicálido subhúmedo, la temperatura media anual es de 18°C, se presentan máximas de 21°C y mínimas de hasta 15°C. La precipitación pluvial es de 350 mm, su altura es de 2120 metros sobre el nivel del mar INEGI (2010).

### 5.2 Metodología del estudio

Se destinó un conejar con una superficie de 7 m de ancho por 8 m de largo y 2 m de alto, con malla de alambre galvanizado con una abertura de 5.5 cm, y con cobertura de cinta plástica. Se utilizaron 80 conejos en cada experimento, con 40 hembras y 40 machos Nueva Zelanda de  $35 \pm 7$  días de edad y peso promedio inicial de 1.324 kg. Los animales se sacrificaron a los  $75 \pm 4$  días de edad. Se emplearon dos tipos de jaulas; en el primero se alojaron a 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas en el piso cada una de 1.2 m ancho y 1.5 m largo con una altura de 0.5 m forradas con malla de alambre galvanizado con abertura de 4.5 cm y malla en el piso con una abertura de 2.5 cm la cual quedó por debajo de la tierra. En cada jaula se alojaron 4 conejos, estos tenían una superficie de 0.45 m<sup>2</sup> por animal. Estas jaulas contaron con un alojamiento de madera de 30 cm de ancho por 40 cm de altura y 60 cm de longitud, con entrada circular al frente de 20 cm de diámetro, comederos de tolva y bebederos automáticos. El segundo alojamiento fue convencional en donde se alojaron 40 conejos, 20 hembras y 20 machos en diez jaulas de alambre de 90 cm de largo por 60 cm ancho y 40 cm de altura, elevadas a una altura de un metro del suelo, con estructura metálica, instalación de agua con bebederos tipo chupón y alimentador tipo tolva. Con cuatro conejos por jaula con una densidad de 0.135 m<sup>2</sup> por animal.

Las variables estudiadas fueron:

**5.2.1 Consumo de alimento:** Se obtuvo mediante la diferencia de alimento ofrecido diariamente y el rechazado (kg).

**5.2.2 Ganancia diaria de peso:** Se pesaron a partir del inicio de la engorda y semanalmente, hasta el día de la matanza para obtener la ganancia diaria de peso.

**5.2.3 Conversión alimenticia:** Es el alimento que se consume (kg) para poder lograr un kilogramo de carne, el cálculo de la misma se realiza dividiendo el peso ganado entre el alimento que se consumió, en el lapso definido.

**5.2.4 Cálculo del indicador CASI:** Se refiere al cálculo de los costos de alimento consumido sobre el valor de la producción (precio de los kilogramos ganados) por 100.

### 5.3 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados mediante un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2 x 2, cuyo modelo para el análisis incluyó los efectos principales de jaula convencional y jaula en piso, sexo (hembras y machos) y las interacciones entre ellos. Se utilizaron 5 repeticiones por combinación de tratamiento y cuatro conejos por repetición. Para el análisis se usó el procedimiento GLM de SAS. Segura (2000) y las medias fueron comparadas usando la prueba de Tukey. Steel *et al.* (1988). Los datos fueron expresados como medias  $\pm$  EEM.

El modelo estadístico fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \beta(Y_{ijk} - Y_{...}) + \varepsilon_{ijk}$$

#### Donde:

$Y_{ijk}$  = variable respuesta (ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia),  $\mu$  = Media general,  $A_i$  = efecto de i-ésimo tipo de jaula (1,2),  $B_j$  = efecto del j-ésimo sexo (1,2),  $(AB)_{ij}$  interacción jaula x Sexo,  $\varepsilon_{ijk}$  = Error experimental.

Para el análisis estadístico del CASI, se realizó la prueba de  $\chi^2$  por ser una variable categórica.

Cálculo del indicador CASI:

Consumo de alimento

El costo del kilogramo de alimento comercial utilizado

Peso de la canal

Valor del producto

Después de determinar los datos anteriores el cálculo se efectúa bajo la siguiente fórmula:  $CASI = (\text{Costos de alimentación} / \text{valor de la producción}) * 100$

#### **5.4 Alimentación**

Se utilizó un alimento comercial y se analizó proteína, extracto etéreo, cenizas y materia seca según los métodos de la AOAC (2000). Las fibras detergentes neutro y detergente ácido, se analizaron según el procedimiento propuesto por Van Soest *et al.*, (1991) usando un sistema de bolsa de filtro de nylon. La energía digestible se obtuvo mediante la propuesta de: De Blas *et al.* (1984), con la fórmula:  $ED \text{ (kcal/kg)} = EB \text{ (kcal/kg MS)} \times (84.77 - 1.16 \times FDA \% \text{ MS}) / 100$ .

## VI RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 2 se presenta el análisis de las variables peso inicial, peso final y la ganancia diaria de peso, al respecto ninguna de las variables indicadas presentó diferencias significativas ( $p < 0.05$ ), por lo que no existen diferencias entre el tipo de alojamiento (convencional vs Piso) así como tampoco entre sexos (Machos vs hembras). Lo anterior implica que el estado de confort que experimentaron los conejos en su alojamiento fue adecuado tanto en el sistema convencional como en piso, lo que implica que la densidad de población fue adecuada, así como el aporte de alimento y de agua.

En estos resultados no se muestran variables significativas entre alojamientos ni entre machos y hembras, al observar los resultados, estos son muy parecidos a los presentados por Pérez *et al.* (2018) en donde utilizaron un alimento de control preparado que cumple con los requerimientos de los conejos en producción parecido al alimento comercial.

En relación con las variables consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la canal no resultó diferente ( $P < 0.05$ ) en relación al sistema de alojamiento, pero la interacción de la variable tipo de alojamiento por sexo resultó significativa para el consumo de alimento, obteniendo que los machos consumieron mayor cantidad de alimento tanto en el sistema de alojamiento convencional y de jaulas. Este efecto puede ser explicado debido al efecto anabólico de la testosterona, Mandal (2019), que induce al conejo a expresar mayor hiperactividad que le consume nutrientes y en consecuencia requiere de más alimento para poder subsistir de manera adecuada.

En las variables consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de la canal (cuadro 3), se encontraron diferencias significativas en el consumo de hembras y machos en los dos sistemas de jaulas donde los machos tienen mayor consumo con respecto a las hembras, se pueden comparar estos parámetros también con los resultados de Pérez *et al.* (2018) en donde el consumo y la conversión son muy similares, sin embargo el rendimiento de la canal es diferente con estos autores y no

tienen comparación entre hembras y machos.

En cuanto al indicador CASI se puede apreciar que existe un porcentaje menor al 49% en todos los tratamientos, lo anterior indica que dichos valores son aceptables e implica que hay buena relación entre el costo de producción asociado a la alimentación y el valor económico de la ganancia biológica, sin embargo, aunque no hay diferencias significativas entre el tipo de alojamiento así como tampoco entre hembras y macho se puede apreciar que existe la tendencia de que el sistema de alojamiento en piso ( $46.581 \pm 4.731\%$ ) es menor al tipo convencional ( $48.802 \pm 3.474\%$ ) lo que implica menor consumo de alimento probablemente asociado a menor desperdicio, ya que estando en piso, algún alimento que escapara del comedero aún tenía el conejo la oportunidad de consumirlo, mientras que en la jaula no ocurre esa situación. En esta tendencia que se presentó en el indicador CASI resultan con mayor eficiencia económica las hembras que se producen en piso ( $44.474 \pm 5.571\%$ ). Para el CASI en la medida que se reduce su valor, otorga la oportunidad de que otros gastos puedan ser cubiertos, de manera general se ha establecido que un CASI menor al 50% permite que el sistema sea rentable.



## **VII CONCLUSIONES**

Los resultados obtenidos en esta investigación indican que el tipo de alojamiento (Convencional vs Piso) no influye en la rentabilidad del sistema, además se obtuvo que los machos consumen mayor cantidad de alimento con respecto a las hembras, lo que aumenta su costo de producción asociado con la alimentación. El valor del indicador CASI se encuentra en niveles adecuados que permiten que la rentabilidad de la producción de conejos sea viable aun con alimento comercial.

## VIII BIBLIOGRAFÍA

AMOZA, C.; LUSARDO, R.; OLIVER, L. (2008). La explotación de la cunicultura y su fomento en el Uruguay. Montevideo: Facultad de Ciencias Económicas y Administración. Universidad de la República, 170 p.

AOAC. (2000). Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis (17<sup>th</sup> Ed.) AOAC, Washington, DC, USA.

BASELGA M.; BLASCO A. Mejora Genética del conejo de producción de carne ed. 1988 Editorial Agogías Mundi Prensa, Madrid (1989).

BIXQUERT JIMENEZ, M.; GIL-BORRÁS, R. 2005. Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de conejo. Revista Científica de Nutrición, (1). Recurso electrónico. Disponible en: [www.intercun.org](http://www.intercun.org). Consultado enero 2012.

BUZADA, C Zootecnia, bases de producción animal. Ediciones Mundi- prensa. México, (1996).

CAPRA, G.; GROMPONE, M.A.; URRUZOLA, N.; PARDO, M.J.; MARTÍNEZ, R.; FRADILETTI, F.; COZZANO, S.; REPISO, L.; MÁRQUEZ, R. 2010. Effect of fresh alfalfa in the diet of growing rabbits on growth performance, carcass characteristics and fat composition. IV Congreso Cunicultura de las Américas 2010, Córdoba, Argentina.

CARRASCO PEDRO. Historia General de México volumen 1 Centro de Estudios Históricos del Colegio de México 4<sup>a</sup> edición. 1994.

CARRERO, J.J.; MARTIN-BAUTISTA, E.; BARÓ, L.; FONOLLÁ, J.; JIMÉNEZ, J.; BOZA, J.J.; LÓPEZ-HUERTAS, E. 2005. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. Nutrición Hospitalaria, XX: 63-69.

COMBES, S.; CAUQUIL, L. 2006. Une alimentation riche en luzerne permet d'enrichir la viande des lapins en oméga 3. Viandes Production Carnés, 25: 31-35.

COMBES, S.; DALLE ZOTTE, A. 2005. Le viande de lapin: valeur nutritionnelle et particularités technologiques. In: Proceedings: 11èmes. Journées de la Recherche Cunicole, 29-30 November, 2005. Paris, France, 167-180.

COSSU et al. Valor Nutritivo de la carne de Conejo y su Potencial como Alimento Funcional. Pag. 119. 2014.

DALLE ZOTTE, A. 2000. Main factors influencing the rabbit carcass and meat quality. In: Proc.: 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress, Valencia, Spain. World Rabbit Science, 8 (Suppl.1): 507-537.

DALLE ZOTTE, A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit carcass and meat quality. Livestock Production Science, 75: 11-32.

DALLE ZOTTE, A.; SZENDRO, Z. 2010. The role of rabbit meat as functional food. In: IV Congreso de Cunicultura de las Américas 2010, Córdoba, Argentina. 30 p.

De Blas, C. (1984). Alimentación del conejo. Ed. Mundi Prensa Libros S.A., Madrid, España. 215 pp.

Ferrer P. J. El arte de criar Conejos y otros Animales de Pelo. Editorial Aedos. Barcelona España 1973.

GALINDO S. R. La Bioseguridad en Granjas Avícolas. Publicaciones Veterinarias, 5-11. 2004.

GIGAUD, V.; LE CREN, D. 2006. Valeur nutritionnelle de la viande de lapin et influence du régime alimentaire sur la composition en acide gras. Recurso electrónico. Disponible en: <http://www.itavi.asso.fr/presentation/station/lapin.omega3.pdf>. Consultado enero 2012.

HERMIDA, M.; GONZÁLEZ, M.; MIRANDA, M.; RODRÍGUEZ-OTERO, J.L. 2006. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). Meat Science, 73 (4): 635-639.

HERNÁNDEZ, P. 2008. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat. In Proc.: 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress 2008. Verona, Italy, 1287-1299. Electronic resource. Available at: <http://world-rabbit-science.com/WRSAProceedings/Congress-2008-Verona/Papers/Q0-Hernandez>. PDF. Consultado enero 2012.

HERNÁNDEZ, P. 2009. Carne de conejo como alimento funcional. *Cunicultura*, 37 (218): 21-24.

HERNÁNDEZ, P.; DALLE ZOTTE, A. 2010. Influence of the Diet on Rabbit Meat Quality. *Nutrition of the Rabbit*, 2<sup>nd</sup> edition. C. De Blas/ J. Wiseman (Eds.). UK: CABI, p. 163-178.

HERRANZ, B.; ORDÓÑEZ, J.A.; DE LA HOZ, L.; HIERRO, E.; SOTO, E.; CAMBERO, M.I. 2008. Fatty acid composition of salami from different countries and their nutritional implications. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(7-8): 607-618.

HILDA JANDETE DÍAZ, MIGUEL ÁNGEL MARTÍNEZ CASTILLO, CARLOS ADRIÁN GÁLVEZ LÓPEZ. Unidad 10 Zootecnia Cunícola, Universidad Autónoma de Querétaro, Valores del Profesionista. 2015.

José C Segura Correa MANUAL SAS PARA PRINCIPIANTES 2000.

KOWALSKA, D.; BIELANSKI, P. 2009. Meat quality of rabbits fed a diet supplemented with fish oil and antioxidant. *Animal Science Papers and Reports*, 27: 139-148.

LAZZARONI, C.; BIAGINI, D., LUSSIANA, C. 2009. Fatty acid composition of meat and perirenal fat in rabbits from two different rearing systems. *Meat Science*, 83: 135-139.

LIC. MG ERNESTINA OLIVA. Guía de Recomendaciones de Buenas Prácticas en la Producción de Carne de Conejo. 2015.

LO FIEGO, D.P.; MACCHIONI, P.; SANTORO, P.; ROSSI, R.; PASTORELLO, G.; CORINO, C. 2005. Influence of conjugated linoleic acid (CLA) on intramuscular fatty acid composition in rabbit. *Italian Journal of Animal Science*, 4 (Supl. L.2): 553-555.

López Austin Alfredo El conejo en la cara de la luna. Editorial Instituto Nacional Indigenista. Primera edición en Presencias. México D.F. 1994.

LÓPEZ-FARRÉ, A.; MACAYA, C. 2006. Efectos antitrombóticos y antiinflamatorios de los ácidos grasos omega-3. Revista Española de Cardiología, (Supl. 6): 31D-37D.

MANUAL SAS PARA PRINCIPIANTES. José C. Segura Correa. 2015

MARTÍN DE FRUTOS J. Conejos y conejares. Edición revisada y ampliada del libro de Crespo, R.J. Escasa Calpe S.A. Madrid. 1950.

MARTÍNEZ CASTILLO, MIGUEL ÁNGEL. Cunicultura. Segunda Edición. Editorial UNAM-FMVZ; México, D.F. 2004.

MVZ. MA. BEATRIZ MENDOZA ALVAREZ. Situación de la Cunicultura en México. 2001.

OLIVER, M.A.; GUERRERO, L.; DIAZ, I.; GISPERT, M.; PLA, M.; BLASCO, A. 1997. The effect of fat-enriched diets on the perirenal fat quality and sensory characteristics of meat from rabbits. Meat Science, 47: 95-103.

PEIRETTI, P.G. 2012. Effects of dietary fatty acids on lipid traits in the muscle and perirenal fat of growing rabbits fed mixed diets. Animals, 2: 55-67.

PEIRETTI, P.G.; MEINER, G. 2008. Effects on growth performance, carcass characteristics, and the fat and meat fatty acid profile of rabbits fed diets with chia (*Salvia hispanica* L.) seed supplements. Meat Science, 80: 1116-1121.

PÉREZ, M.; VELÁZQUEZ, D. 1998. Evaluación de la mortalidad perinatal de los gazapos y sus posibles causas. Diagnóstico a nivel nacional. Montevideo: Facultad de Agronomía de la Universidad de la República, 30 p.

PEREZ-MARTINEZ KARINA, GARCIA-VALENCIA SARAI, SOTO-SIMENTAL SERGIO, ZEPEDA-BASTIDA ARMANDO, AYALA-MARTINEZ MARICELA (2018). Parámetros productivos de conejos alimentados con diferentes partes de la planta *Tithonia tubaeformis*. Abanico veterinario 8(2): 108-114.

PETRACCI, M.; BIANCHI, M.; CAVANI, C. 2009. Development of rabbit meat products fortified with n-3 Polyunsaturated Fatty Acids. *Nutrients*, 1: 111-118. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2072-6643/1/2/111/>. Consultado enero 2012.

PLA, M. 2004. Effects of nutrition and selection on meat quality. In: *Proceedings: 8<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, 7-10 September, 2004. Puebla, Mexico, 1337-1348. Available at: <http://world-rabbitscience.com/WRSA-Proceedings/>

PLA, M.; DALLE ZOTTE, A. 2000. Harmonisation of criteria and methods used in rabbit meat research. In: *Proceeding: 7<sup>th</sup> World Rabbit Congress*, 4-7 July, 2000. Valencia, Spain. *Jr. World Rabbit Science*, 8 (Suppl.1): 539-545.

PLA, M.; GUERRERO, L.; GUARDIA, D.; OLIVER, M.A.; BLASCO, A. 1998. Carcass characteristics and meat quality of rabbit's lines selected for different objectives: I. Between lines comparison. *Livestock Production Science*, 54: 115-123.

PRINCZ, Z.; OROVA, Z.; NAGY, I.; JORDAN, D.; STUHEC, I.; LUZI, F.; VERGA, M.... (2007). Application of gnawing sticks in rabbit housing. *World Rabbit Science*. 15(1):29-36. Doi:10.4995/wrs.2007.607

PRINZ. Application of gnawing sticks in rabbit housing. 2007.

RIGOBERTO ROMERO VARGAS. Manual, Manejo Reproductivo en una Granja de Conejos. 2014.

RODRIGUEZ et al. El indicador CASI en la rentabilidad ovina. *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. 41, 2017.

STEEL, D. AND TORRIE, H. (1980). *Principles and Procedures of Statistics*, Second Edition, New York: McGraw-Hill Book Co.

STEVEN H. WEISBROTH; RONALD E. FLATT; ALAN L. KRAUS *the Biology of The Laboratory Rabbit* Ed. Academic Press, INC New York and London 1974.

SZENDRO ZS., Y DALLE, A. (2011). Efecto de las condiciones de alojamiento en la producción y el comportamiento de los conejos de carne en crecimiento: 137, 296-303.

TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE CONEJOS PARA CARNE 2014. Serie Técnica 216. Ed. Gustavo Capra y Oscar Blumetto. Templeton, G.Ed. Continental Cría del conejo doméstico. Ed. Continental México,1987.

TRES, A.; BOU, R.; CODONY, R.; GUARDIOLA, F. 2008. Influence of dietary doses of n-3-or n-6-rich vegetable fats and -tocopheryl acetate supplementation on raw and cooked rabbit meat composition and oxidative stability. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56: 7243-7253.

VAN SOEST, J., ROBERSTON, B., Y LEWIS, A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 74, 3583-3597.

#### **PÁGINA DE INTERNET**

Moreiras O, Carvajal A, Cabrera L, Cuadrado C, (www.sabormediterraneo.com) consultado en 2021 (7ª edición de las Tablas de Composición de los alimentos. Ediciones Pirámide. Madrid 2003).

Congres – 2 0 0 4 – Puebla/Papers /Meat%20Quality/Q0-Pla.pdf. Consultado enero (2012).

<http://www.criade conejos.com.ar/html/jaulas.html>

MAERTENS, L.; HUYGHEBAERT, G.; DELEZIE, E. 2008. Fatty acid composition of rabbit meat when fed a linseed-based diet during different periods after weaning. In: Proceedings: 9<sup>th</sup> World Rabbit Congress 2008. Verona, Italy, 1381-1384. Recurso electrónico. Disponible en: <http://world-rabbit-science.com/WRSA-Proceedings/Congress-2008-Verona/Papers/Q-Maertens.pdf>. Consultado: enero 2012.

SAS/STAT Guía del usuario (2000). Versión 8.1. Statistic analysis. SystemsComo Institute Inc, Cary, NC, EE.UU.

SOUCI-FACHMANN-KRAUT'S FOOD COMPOSITION NUTRITIONAL TABLES, 6<sup>TH</sup>  
ED. Available at [www.sfk-online.net](http://www.sfk-online.net). Consultado enero 2012.

[www.salonhogar.com/ciencias/animales/cunicultura/instalaciones.htm](http://www.salonhogar.com/ciencias/animales/cunicultura/instalaciones.htm)



## X ANEXO DE CUADROS

**Cuadro 1. Análisis químico proximal del alimento (%)**

<b>ALIMENTACIÓN COMERCIAL</b>	
Materia Seca (%)	90.19
Materia Orgánica (%)	91.67
Cenizas (%)	7.51
Proteína Cruda (%)	17.58
Grasa cruda (%)	5.14
FDN (%)	32.73
FDA (%)	14.74
ED (Kcal/kg MS)	3034

**Cuadro 2. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas**

Descripción Tipo de jaula/sexo	N	Peso inicial kg ( $\bar{X} \pm E.E$ )	Peso final kg ( $\bar{X} \pm E.E$ )	Ganancia de peso ( $\bar{X} \pm E.E$ )
Convencional	40	$1.10 \pm 0.052^a$	$2.13 \pm 0.074^a$	$1.02 \pm 0.107^a$
Piso	40	$1.020 \pm 0.109^a$	$2.02 \pm 0.265^a$	$1.00 \pm 0.138^a$
Convencional Hembras	20	$1.194 \pm 0.061^a$	$2.102 \pm 0.062^a$	$1.334 \pm 0.101^a$
Convencional Machos	20	$1.112 \pm 0.045^a$	$2.168 \pm 0.076^a$	$1.406 \pm 0.114^a$
Piso Hembras	20	$0.998 \pm 0.190^a$	$1.976 \pm 0.276^a$	$1.304 \pm 0.136^a$
Piso Machos	20	$1.054 \pm 0.173^a$	$1.976 \pm 0.277^a$	$1.358 \pm 0.151^a$

**Cuadro 3. Variables productivas de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas**

<b>Descripción Tipo de jaula/sexo</b>	<b>N</b>	<b>Consumo de alimento kg (X±E.E)</b>	<b>Conversión alimenticia kg (X±E.E)</b>	<b>Rendimiento de la canal (X±E.E)</b>
Convencional	40	4.15±0.150 <sup>a</sup>	3.037±0.228 <sup>a</sup>	51.60±1.568 <sup>a</sup>
Piso	40	4.11±0.346 <sup>a</sup>	3.108±0.304 <sup>a</sup>	51.438±4.265 <sup>a</sup>
Convencional Hembras	20	4.146±0.148 <sup>a</sup>	3.194±0.264 <sup>a</sup>	51.972±1.937 <sup>a</sup>
Convencional Machos	20	4.172±0.168 <sup>b</sup>	2.980±0.197 <sup>a</sup>	51.246±1.478 <sup>a</sup>
Piso Hembras	20	3.860±0.319 <sup>a</sup>	2.966±0.084 <sup>a</sup>	51.438±4.265 <sup>a</sup>
Piso Machos	20	4.370±0.078 <sup>b</sup>	3.250±0.388 <sup>a</sup>	50.798±1.056 <sup>a</sup>

**Cuadro 4. Indicador CASI (Costos de alimentación sobre ingresos) de conejos, machos y hembras en engorda con alimentación comercial y dos diferentes jaulas**

<b>Descripción Tipo de jaula/sexo</b>	<b>N</b>	<b>Costo de producción \$ (X±E.E)</b>	<b>Ganancia \$ (X±E.E)</b>	<b>Indicador CASI (%) (X±E.E)</b>
Convencional	40	49.367±1.784 <sup>a</sup>	58.768±6.615 <sup>a</sup>	48.802±3.474 <sup>a</sup>
Piso	40	48.856±4.133 <sup>a</sup>	56.399±7.797 <sup>a</sup>	46.581±4.731 <sup>a</sup>
Convencional Hembras	20	49.200±1.785 <sup>a</sup>	58.800±8.592 <sup>a</sup>	45.788±4.361 <sup>a</sup>
Convencional Machos	20	49.534±1.975 <sup>b</sup>	58.736±4.964 <sup>a</sup>	45.816±2.856 <sup>a</sup>
Piso Hembras	20	45.826±3.821 <sup>a</sup>	57.854±10.217 <sup>a</sup>	44.474±5.571 <sup>a</sup>
Piso Machos	20	51.886±0.937 <sup>b</sup>	54.944±5.850 <sup>a</sup>	48.688±2.869 <sup>a</sup>

**Cuadro 5. Condiciones óptimas para la producción comercial de conejos**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>TEMPERATURA OPTIMA ° C</b>	<b>HUMEDAD RELATIVA (%)</b>	<b>HORAS LUZ</b>	<b>SUPERFICIE (M<sub>2</sub>/ANIMAL)</b>
Engorda	18-22	60-80	8	0.08
Reproductores	14-18	60-80	8-16	0.3
Madres	16-20	60-80	16	0.3
Reposición	16-18	60-80	8	0.2

Oliva (2015).

## XI ANEXO FOTOGRÁFICO

**Fotografía 1. Conejos Nueva Zelanda blanco (izquierda), rojo (centro) negro (derecha). Estelles *et al.* (2014).**



**Fotografía 2. Jaulas en piso**



**Fotografía 3. Jaulas convencionales**



**Fotografía 4. Animales en jaulas de piso**



**Fotografía 5. Alimentación comercial**



**Fotografía 6. Localización de “El Salado”, Tecamachalco, Puebla**



## XII ANEXO DE GRÁFICA

**Grafica 1. Comparación de peso inicial, peso final y ganancia de peso entre sexo y jaulas**

