



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**“ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO EN  
LA GRANJA CUNÍCOLA DE LA ESCUELA SECUNDARIA  
TÉCNICA AGROPECUARIA No. 15 DE SAN SIMÓN DE  
GUERRERO, ESTADO DE MÉXICO”**

## **TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**P.M.V.Z. ISAÍAS MAYA BELLO**

**ASESORES:**

**Dr. en C. IGNACIO ARTURO DOMÍNGUEZ VARA**

**Dr. en C. DANIEL TRUJILLO GUTIÉRREZ**

**Dr. en C. JUAN E. SÁNCHEZ TORRES**



**TOLUCA, MÉXICO; ABRIL DE 2024**

**“ANÁLISIS DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO EN LA GRANJA CUNÍCOLA DE LA ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA AGROPECUARIA No. 15 DE SAN SIMÓN DE GUERRERO, ESTADO DE MÉXICO”.**

**RESUMEN**

A nivel nacional, el Estado de México ocupa el primer lugar en la producción de carne de conejo con aproximadamente 2,340.0 ton/año, en sistemas familiar, semitecnificado y tecnificado. El objetivo consistió en evaluar la cría, producción de conejos y carne en una granja de una escuela secundaria técnica agropecuaria oficial en términos de número y peso de gazapos paridos, destetados, engordados y vendidos, así como del consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rentabilidad económica, en tres ciclos consecutivos de conejas reproductoras de la raza Nueva Zelanda con distinto peso y edad. El trabajo se realizó en las instalaciones pecuarias de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria No. 15 de San Diego Cuentla, San Simón de Guerrero, Estado de México, durante octubre de 2020 a abril de 2021. Se dispuso de 30 conejas multigestas, 3 machos de 8 a 12 meses de edad y 705 gazapos destetados, evaluados durante tres ciclos reproductivos en aspectos de: a) Reproducción, cada ciclo duró en promedio 60 días, y fue evaluado en términos de número de gazapos nacidos, destetados y mortalidad predestete; b) Alimentación de hembras y machos reproductores, y de conejos en engorda a base de alimento balanceado comercial para cada etapa productiva según sus requerimientos nutricionales; se midió el consumo de alimento de las conejas durante las fases de gestación y lactación, así mismo se midió el consumo, ganancia de peso y conversión alimentaria de los gazapos, desde el destete hasta los 45 días de engorda con venta de conejo vivo en pie; y c) Análisis económico, realizado con metodología de presupuestos parciales por actividad, para obtener el costo de producción del proyecto productivo, margen de utilidad y rentabilidad económica de la producción de carne de conejo. El análisis estadístico consideró un diseño completamente al azar con arreglo factorial (2x2), factor edad (<7 meses y >7 meses) y factor peso (<4 kg y >4 kg de PV). La información de las variables de la respuesta productiva de las conejas y conejos en engorda fue analizada con el procedimiento MIXED, considerando a la coneja sujeto aleatorio y unidad experimental. Los partos de cada coneja se consideraron en el análisis de medidas repetidas. La comparación de medias de las variables con efecto significativo del ciclo reproductivo se hizo mediante el método de Tukey ajustado, con valor alfa  $P \leq 0.05$ .

Hubo efecto de edad y peso vivo de la coneja ( $P < 0.01$ ). El total de gazapos nacidos vivos y gazapos destetados varió entre partos ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.05$ ); el índice de mortalidad de gazapos en lactancia estuvo influenciado por la edad ( $P < 0.05$ ) e interacción edad con PV de la coneja ( $P < 0.02$ ). Numéricamente, las hembras jóvenes ( $\leq 7$  meses de edad) con más de 4.0 kg PV, tuvieron el mayor índice de gazapos nacidos vivos (8.3 gazapos); en

contraste, las hembras adultas (> 7 meses de edad) con más de 4.0 kg PV, tuvieron el mayor número de gazapos destetados (7.5 gazapos), así como el mayor peso de camada al destete (3.61 kg). El peso promedio de camada al destete en general fue de 3.41 kg. El índice de mortalidad de gazapos en la fase de lactancia tuvo efecto de edad de la coneja y de la interacción edad de la coneja con PV; las hembras adultas de más de 7 kg de PV tuvieron 3.84%, mientras que las hembras jóvenes de más de 4 kg de PV tuvieron 13.25% de conejos muertos. El índice de mortalidad general durante la lactancia fue de 8.53%. En las variables número de conejos finalizados, peso de camada al inicio y final de la engorda, ganancia de peso diaria y total por camada, consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticias no hubo efecto ( $P>0.05$ ) de edad, PV de la coneja o interacción edad con PV de la coneja; tampoco hubo efecto del número de parto. En general, numéricamente, estas variables fueron mayores para conejas adultas, con más de 4.0 kg de PV (peso camada final de engorda=15.9 kg, ganancia total de peso por camada=12.3 kg, ganancia diaria de peso por camada=175.7 g, conversión alimenticia=3.1 kg y eficiencia alimenticia=32.1%), comparado con las demás combinaciones. El peso PV final de los conejos a 45 días posdestete varió de 2.023 a 2.097 kg. El costo de alimento fue 7.8% menor en las conejas adultas con menos de 4 kg de PV (\$1,260.73). Los egresos totales fueron \$49,396.0, el alimento representó 78.5% de los egresos totales, el ingreso por venta de conejos fue \$80,490.00, el balance económico parcial fue \$31,094.00.

Se concluye que los parámetros técnicos de las conejas reproductoras y conejos en engorda están dentro de los valores aceptados para una granja cunícola en sistema semitecnificado; además, los indicadores económicos obtenidos muestran que la producción de carne de conejo, con estos costos de producción e ingresos logrados, es rentable y sustentable en el corto y mediano plazo.

**Palabras clave:** Carne conejo, parámetros técnicos y económicos, rentabilidad.

## DEDICATORIAS

## AGRADECIMIENTOS

## CONTENIDO

RESUMEN .....	iii
DEDICATORIAS .....	v
AGRADECIMIENTOS .....	vi
ÍNDICE DE CUADROS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
ÍNDICE DE ANEXOS .....	x
1. INTRODUCCIÓN .....	11
2. REVISIÓN DE LITERATURA .....	13
2.1. Antecedentes .....	13
2.2. Producción y consumo de carne de conejo.....	13
2.2.1. Sistemas de producción cunícola en México .....	14
2.2.2. Características de la producción de conejos en México .....	15
2.2.3. Aspectos técnicos en la producción de conejos.....	16
2.3. Características de calidad nutrimental de la carne de conejo .....	26
2.4. La granja de producción cunícola - sistema de educación básica de nivel secundaria agropecuaria.....	28
3. JUSTIFICACIÓN .....	30
4. HIPÓTESIS .....	31
5. OBJETIVOS .....	32
5.1. Objetivo general.....	32
5.2. Objetivos específicos .....	32
6. MATERIAL Y MÉTODOS .....	33
6.1. Material .....	33
6.2. Métodos .....	33
6.2.1. Localización del área de estudio.....	33

6.2.2. Manejo de los conejos .....	34
6.3. Análisis estadístico.....	35
7. LÍMITE DE ESPACIO .....	36
8. LÍMITE DE TIEMPO .....	37
9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
10. CONCLUSIONES.....	49
11. SUGERENCIAS.....	50
12. LITERATURA CITADA.....	51
13. ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE CUADROS

	<b>Página</b>
Cuadro 1. Composición química de heces duras y blandas del conejo. ....	18
Cuadro 2. Principales razas de conejos productoras de carne en el mundo.....	23
Cuadro 3. Valores medios de gazapos nacidos, destetados, mortalidad, pesos de camada al nacimiento y destete de crías de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso vivo, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México. .....	45
Cuadro 4. Parámetros de la respuesta productiva de conejos en engorda provenientes de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso vivo, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México. ....	46
Cuadro 5. Análisis económico y margen de utilidad (costo de alimento y venta de conejos) por presupuestos parciales de conejos en engorda provenientes de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México. ....	47
Cuadro 6. Análisis económico general por presupuestos parciales de la engorda de conejos en tres ciclos reproductivos de conejas de la raza Nueva Zelanda en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México. ..	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Aparato digestivo del conejo. ....	19

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Registro de hembras reproductoras. ....	56
Anexo 2. Registro de gazapos. ....	57
Anexo 3. Registro de ventas. ....	58
Anexo 4. Consumo de alimento de gazapos por día y mes. ....	59

## 1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la FAO (1999) indica que la cunicultura es una actividad pecuaria que ofrece posibilidades para mejorar la seguridad alimentaria de pequeños productores de escasos recursos. Lo anterior debido a que la producción de conejos es una actividad, relativamente simple, que puede producir ingresos económicos y contribuir a mejorar la calidad de la dieta familiar en las comunidades urbanas y rurales, con costos mínimos de insumos y mano de obra. En México, la producción de conejos se realiza principalmente en los sistemas familiares y semitecnificados, y, en menor escala en sistemas tecnificados. Los principales productos que se obtienen de la cría del conejo son: carne, pelo, piel y estiércol (SAGARPA, 2012). Por lo tanto, la producción de conejo es una excelente alternativa para que productores de baja escala, ubicados en zonas marginadas, obtengan ingresos con inversiones mínimas; sin embargo, en la cría de conejos, aunque depende de la región geográfica, principalmente se practica en Asia (China) y Europa (zona mediterránea de Italia, Francia y España), existe una gran oportunidad de incursionar en su producción y comercio, aprovechando las grandes ventajas que presenta para su producción tales como: ciclo de gestación corto (duración de 31 días), temprana edad de mercadeo (entre 8 y 10 semanas de vida), altas tasas de fertilidad y fecundidad (camadas de 8 a 12 gazapos), capacidad para tener hasta siete partos al año, no requieren de mucho espacio para su producción y su alimentación puede ser a base de forrajes, por sus características nutricionales y alimentarias.

La producción comercial de conejos en México tiene un gran potencial porque se produce carne con altos valores nutricionales a bajos costo. Los conejos tienen una alta prolificidad y eficiencia alimentaria, se comercializa a temprana edad y requiere una pequeña área para su producción. Por lo tanto, los conejos pueden ser engordados con un bajo costo productivo. Las razas que se usan para la producción de carne en México son Nueva Zelanda y California, principalmente; sin embargo, en años recientes se han incluido en la producción de cría razas como la Chinchilla y Rex (Ortiz y Rubio, 2001). La carne de conejo es rica en proteínas (18.6-22.4 g/100 g), baja en grasa (1.8-8.8 g/100 g),

colesterol (47-61 mg /100 g) y sodio (37-47 mg /100 g); es rica en potasio (428-431 mg/100 g), fósforo (222-234 mg/100 g), selenio (9.3-15.0 µg/100 g) y vitaminas B, con valores de energía de 603 a 899 KJ/100 g (Dalle y Szendrő, 2011).

El objetivo de este trabajo consistió en evaluar la cría y producción de conejos de la granja cunícola en términos de número de gazapos paridos, destetados, engordados y vendidos, y conversión alimenticia, en tres ciclos consecutivos de conejas reproductoras.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

El conejo es un mamífero muy primitivo, considerado de los más antiguos de la prehistoria; algunos científicos afirman que procede de Asia Central, de donde emigraron hacia Europa y de ahí hacia el continente americano (Friedich, 2001). Los fenicios fueron los primeros que documentaron en sus escritos sobre el conejo, relatan expediciones al norte de África y península Ibérica, denominando a esta zona con el nombre de la tierra del conejo. Los romanos representaban al conejo en sus cerámicas con gran fidelidad, era una especie muy popular y apreciada por el valor de su carne. En la edad media, los monjes y religiosos, condicionaron la domesticación del conejo, pues era una fuente de carne, considerando, en aquellos tiempos, como presa de caza. Los conejos se extendieron por todo el mundo, hasta convertirse, como en el caso de Australia en 1980, en una plaga (Friedich, 2001).

La cría de conejos en cautiverio, confinados en jaulas, se inició a principios del siglo XVIII, para la mitad del mismo siglo, se promovieron distintas razas, tomando en cuenta las características morfológicas que mostraban en cautiverio. Actualmente, en el mundo, hay reconocidas 90 razas distintas de conejos, según sus características de talla y color, pero todas procedentes del “conejo silvestre europeo”, o conejo silvestre ibérico, el cual es la especie domesticada para producción de carne, piel, etc. (Lebas, 1992). En México, se cita que el conejo tenía un lugar importante en la sociedad prehispánica, incluso, es el octavo signo, de los 20 en que dividían al calendario azteca (Friedich, 2001).

### **2.2. Producción y consumo de carne de conejo**

De acuerdo con la FAO (2019), a nivel mundial, el inventario de cabezas de conejos es aproximadamente de 308 millones, destacan como principales regiones productoras Asia (84.7%), Europa (7.7%), África (5.7%) y Centroamérica (1.9%). En el año 2018, se indica que la producción de carne de conejo fue de 1.3

millones de t; China es el mayor productor en el mundo con 700,000 t/año, Italia 230,000 t/año, España 74,161 t/año y Francia 51,400 t/año. El consumo *per cápita* de carne de conejo a nivel mundial se estima en 300 g (Cury et al., 2011; FAO, 2019).

México se ubica en el décimo cuarto lugar a nivel mundial en la producción de carne de conejo. El inventario nacional cunícola en el 2014 fue de 362,753 vientres reproductores, con un volumen anual de producción de 14,000 t de carne. La mayor concentración de unidades de producción cunícola se localiza en el centro del país, principalmente en los estados de Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Distrito Federal, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Jalisco (SAGARPA, 2015). En México, el consumo anual aparente de carne de conejo es bajo, con solamente 180 g (FAO, 2014); sin embargo, la industria cunícola se considera una actividad que va desde entretenimiento y pasatiempo hasta de nivel de producción empresarial (Escobedo, 2007). Con respecto al Estado de México, ocupa el primer lugar en producción de conejos, según el Sistema Producto Cunícola de la Entidad, es líder nacional en producción de carne de conejo, cuyo inventario es de 45,000 vientres, con producción de 2,340 toneladas de carne al año (SAGARPA, 2015). La cunicultura en la Entidad Mexiquense es una actividad pecuaria, social y económicamente importante, 1,500 familias se dedican a esta actividad; las regiones principales de mayor producción y comercialización son la zona oriente, que contempla los municipios de Amecameca, Texcoco y Teotihuacán; y la zona del Valle de Toluca, con los municipios de Jilotepec y Atlacomulco (SAGARPA, 2015).

### **2.2.1. Sistemas de producción cunícola en México**

La producción cunícola se desarrolla básicamente en tres sistemas:

- 1) Sistema de producción destinada al autoconsumo y venta de excedentes de producción, también denominado familiar o de traspatio, se estima que representa 80% de la población cunícola, la cual carece de tecnificación, su alimentación se

basa principalmente en productos y subproductos agrícolas, en infraestructura se dispone de jaulas elaboradas con material poco adecuado.

2) Sistema semi empresarial, comercial o semi industrial, la producción se destina a intermediarios o de manera directa a clientes fijos y ventas al consumidor, representa 15% de la población de conejos, en este las granjas cuentan con mínimo 50 hembras reproductoras, se desarrollan manejos reproductivo, productivo y sanitario controlados.

3) Sistema industrial, representa solamente 5% de la población de conejos, las granjas cuentan con al menos 100 hembras reproductoras, el control reproductivo, productivo y sanitario es estricto con manejo de registros, usan inseminación artificial o monta natural entre 3 y 9 días post-parto, la comercialización de la carne se destina de forma directa a restaurantes y centros comerciales (Rosas, 2013).

### **2.2.2. Características de la producción de conejos en México**

El subsector cunícola es parte de la producción pecuaria de México, está clasificado como micro ganadería para producción de carne para consumo humano y fortalecimiento económico, gran parte de la población rural en nuestro país se dedica a la cunicultura, como parte sustentable de su alimentación y apoyo económico familiar (Mendoza, 2001). Por sus características, el conejo es un animal de talla pequeña que demanda poco espacio, pequeñas cantidades de alimento y menos trabajo físico para su atención, con ventaja para un manejo casero, además, es posible sacrificarlo y faenarlo sin apoyo de establecimientos y maquinaria especializados. La actividad cunícola, además de producir carne, aporta pieles como producto adicional significativo, cabe mencionar que México ha sido productor de pieles finas de conejo de la raza Angora (Lebas, 1990).

El desarrollo de la cunicultura en México ha sido limitado, tanto a nivel intensivo como extensivo, así como el consumo per cápita de carne de conejo, esto puede ser explicado por la conjunción de varios factores como la falta de

apoyo a los productores, poco interés del gobierno en el desarrollo de investigación técnica y científica en esta especie, así como falta de animales genéticamente superiores que permitan mejorar a los ya existentes. Además, hay poco interés en difundir la carne de conejo entre los consumidores, así como la precaria organización de los productores (Mendoza, 2001).

### **2.2.3. Aspectos técnicos en la producción de conejos**

#### **a) Reproducción**

Los conejos son una de las especies pecuarias más prolíferas en el mundo, se reproducen rápidamente de manera sencilla. Los conejos alcanzan su madurez sexual a los cinco meses de edad. Por lo general, es importante tener separados a los machos de las hembras (Martínez, 1993). El primer paso para aumentar el tamaño de la granja, el número de conejos y, por lo tanto, la producción de carne, es el apareamiento entre la hembra y el macho, para esto, la hembra debe de estar en celo y aceptar al macho. El período de gestación de la hembra dura entre 29 y 31 días, 5 días antes del parto, se debe colocar un nido, usando paja, heno o algún otro material, donde la coneja se arranca el pelo para tener sus crías. El parto, generalmente, dura entre 30 y 40 minutos, y por lo regular es durante las horas de la noche o en la mañana, la coneja alimenta a los gazapos una o dos veces al día, y la lactación dura entre 30 y 35 días. El destete, que consiste en separar los conejos de la madre, se realiza a las 4 o 5 semanas de edad, volviéndose a aparear la coneja dentro de los 10 a 11 días después del parto (Martínez, 1993).

El ciclo reproductivo de la coneja se compone de la gestación (31 días) más el intervalo entre el parto y la cubrición fértil, es independiente de la duración de la lactancia, ya que la coneja no experimenta anestro por lactación. Debido a que la hembra reproductora no tiene un ciclo estral periódico sino que la ovulación es refleja inducida por la monta, es posible elegir el ritmo de reproducción que seguirán las reproductoras de una unidad de producción determinando el momento en el que se realizarán las cubriciones después del

parto. La duración de la lactancia se elige en función del ritmo de reproducción de tal manera que las reproductoras puedan permanecer sólo gestantes, sin los gazapos, algunos días antes del siguiente parto. Los ritmos de reproducción más empleados son:

**-Intensivo.** La cubrición se realiza inmediatamente después del parto, debiendo destetarse los gazapos con edades de 26 a 28 días (destete precoz). Puede aparearse el mismo día o al día siguiente del parto o bien puede hacerse 4 días después del parto para cubrir en días fijos de la semana (cada 35 días, en el caso de manejo en banda única cada 35 días). Cuando se cubre inmediatamente post parto las conejas se agotan pronto al coincidir mucho tiempo la gestación con la lactancia.

**-Semiintensivo.** Se cubre a los 11 días post-parto, posibilitando ciclos reproductivos de 42 días que permiten operaciones de manejo en días fijos de la semana. Los destetes se pueden practicar desde los 28 días, pero se hacen más frecuentemente por término medio a los 35 días (destetes semiprecoces). Con ritmos de reproducción semiintensivos las reproductoras están de 7 a 14 días exclusivamente. Éste es el sistema seguido actualmente en los conejares industriales y permite un máximo de 7 a 8 partos anuales con una producción de 50 a 60 gazapos anuales por coneja.

**-Extensivo.** Las conejas amamantan durante 5-6 semanas (destete tardío) y se cubren después del destete, obteniéndose un parto cada 2.5 meses aproximadamente. En función del tamaño de la UP y del ritmo de reproducción se necesitará un macho por cada 8 a 12 hembras cuando se emplea monta natural y del orden de uno por cada 50 reproductoras cuando se realiza inseminación artificial (Martínez, 1993).

## **b) Nutrición y Alimentación**

### **Anatomía y Fisiología digestiva**

El tracto gastrointestinal del conejo no difiere mucho respecto al de otras

especies pecuarias no rumiantes, pero el ciego, presenta un gran desarrollo comparativamente con otras secciones, se calcula que la capacidad del volumen del ciego es 10 veces mayor que la del estómago (Surdeu, 1984). En el ciego se realizan procesos fermentativos microbianos, dando cierta comparación con órganos similares como el ciego y colon en equinos y el rumen en rumiantes. En los conejos, la fermentación cecal es independiente del nivel de fibra en la dieta y produce una cantidad de ácidos volátiles equivalente a 10-12% del requerimiento energético diario del conejo. Los microorganismos cecales también sintetizan vitaminas del complejo B (Merino, 1976).

El contenido cecal pasa al intestino grueso, en donde se forman pequeñas esferas de heces recubiertas de una mucosidad blanquecina, las cuales son expulsadas al exterior a través del ano y, antes de caer al piso, son ingeridas directamente. El conejo nunca toma las heces blandas directamente del piso de la jaula, las ingiere sin masticar, ya en el estómago se mezclan y pasan con el resto de los alimentos al intestino, a este fenómeno se le llama “cecotrofia”, el cual es un proceso controlado por el sistema nervioso central, por eso su sensibilidad a los estados de estrés del conejo, los cuales pueden impedir que se realice tal función vital para el animal (Sobrel, 1979).

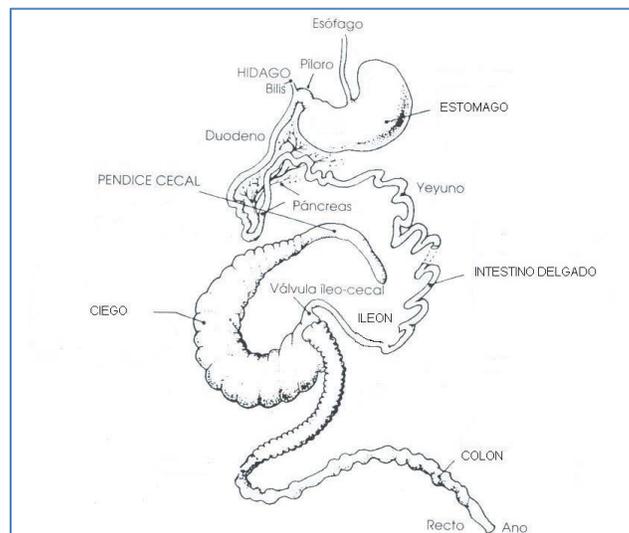
**Cuadro 1. Composición química de heces duras y blandas del conejo.**

Parámetros	Gacele (1986)		Castelló (2000)	
	Blandas	Duras	Blandas	Duras
<b>Materia seca, %</b>	29.5	58.3	34.9	60.3
<b>Cenizas, % BS.</b>	10.8	8.9	12.5	9.0
<b>Grasa cruda, % BS.</b>	2.4	2.6	----	----
<b>Proteína cruda, % BS.</b>	29.5	13.1	28.9	12.6
<b>Fibra cruda, % BS.</b>	22.0	37.8	18.4	32.2
<b>E.L.N., % BS.</b>	35.1	37.7	----	----

**Fuente:** Gacele (1986); Castelló (2000).

El conejo produce dos tipos de excretas, blandas y duras, cuya composición es diferente, como se muestra en el Cuadro 1 (Gacele, 1986; Castelló, 2000).

El proceso digestivo del conejo se realiza en dos fases: 1) se eliminan las heces blandas procedentes del ciego, ingeridas nuevamente por el conejo, 2) se eliminan las heces duras. Al ingerir las heces blandas, el conejo utiliza de forma más eficiente los nutrientes del alimento con beneficio de la acción microbiana (Gacele, 1986) (Figura 1).



**Lebas (1990)**

**Figura 1. Aparato digestivo del conejo.**

### **Cecotrofia**

La cecotrofia es una función digestiva normal del conejo, muy importante para mejorar la eficiencia de uso de los alimentos; se realiza tanto en conejos criados en sistema de traspatio como en sistemas semi intensivos e intensivos en los que los conejos son criados sobre jaulas, porque el conejo toma las heces directamente del ano. Las heces blandas, al ser ingeridas pasan al estómago, en este órgano sufren una segunda digestión y, posteriormente, llegan al intestino delgado, y no pasan al ciego, sino que siguen las secciones del intestino, colon y recto, para salir al exterior; este segundo tránsito de las heces, a través del

intestino, es más lento, por lo que se reabsorben líquidos, formándose las heces duras, las cuales salen por el ano y caen al suelo. Este procedimiento de reabsorción se lleva a cabo durante la noche (Razo, 2000).

La cecotrofia en el conejo tiene para su organismo objetivos más complejos, entre los que destacan la provisión de vitaminas, mantenimiento de la digestión por desplazamiento del contenido estomacal, ésta última, es más importante cuando el conejo no ingiere alimento por cualquier motivo (escasez, oscuridad, iluminación demasiado intensa, etc.) (Lebas, 1990).

La formación diferenciada de los dos tipos de heces, blandas y duras, inicia en el conejo a partir de la segunda semana de vida (día 16), momento en el que comienza a ingerir alimento sólido (De Blas, 1984). De acuerdo con Solís (1996), una característica del conejo es que aunque puede consumir dietas con ingredientes altos en fibra, su capacidad para digerirlos es menor que la de bovinos y equinos. Otra diferencia del sistema digestivo del conejo, con respecto a otros animales, es la obtención de nutrientes a partir de la fermentación microbiana, como los ácidos grasos volátiles (AGV); la proporción de los AGV en el conejo normalmente es 60-70% ácido acético, 15-20% ácido butírico, 10-15% ácido propiónico. La relación que hay entre los ácidos butírico y propiónico es diferente con el rumiante, la mayor concentración del ácido butírico puede ser utilizada como reguladora de la tasa de tránsito del alimento (De Blas, 1984).

La cantidad de heces blandas producidas puede ser de 20 a 25 g por día, lo cual ocurre cuando tienen niveles máximos de consumo de alimento en la etapa de finalización (10 semanas de edad). La importancia de la producción de las heces blandas se debe a que estas forman parte del consumo diario de alimento del conejo, pueden representar el 18 % del consumo total de materia seca por día (rango de 5 a 18% MS/día) (Solís, 1996). Los beneficios nutricionales de la ingestión de heces blandas se deben a una mejor digestión de la proteína del alimento, la cual puede aumentar de 4 a 18%, por enzimas y otros nutrientes nitrogenados presentes en las heces blandas. En contraste, debido al bajo contenido energético de las heces blandas, estas pueden reducir

el contenido y digestibilidad de la energía del alimento que consume el conejo. Esto puede ocurrir, sobre todo, con alimentación a libre acceso; cuando la alimentación es restringida, la calidad de los alimentos es menor, por lo tanto, el impacto negativo de las heces blandas, en el balance energético, es menor (Solís, 1996).

Los conejos tienen dos pares de dientes incisivos superiores los cuales crecen rápidamente, por lo tanto, necesitan comer frecuentemente para desgastarlos, por lo tanto, deben consumir alimentos con fibra. Los conejos son animales herbívoros, por lo que su alimentación se basa en dietas a base de forrajes, verduras y vegetales como heno, pajas, acelgas, apio y zanahorias. La alimentación del conejo joven, hasta las tres semanas de edad, se basa en la leche materna, de las tres a las cuatro semanas de edad, consiste en leche materna más alimento sólido en pellets, de las cuatro semanas en adelante, se suministran alimentos en pellets, verduras, heno, pero su alimentación dependerá del tipo de unidad y sistema de producción (De Blas, 1984).

### **c) Genética**

Una raza es un grupo de animales pertenecientes a una especie, en este caso el conejo, cuyos fenotipos diferenciados son hereditarios -morfológicos, fanerotipos y fisiozootécnicos como son el pelaje, tamaño, orejas, etc. Todos estos rasgos se combinan para crear un aspecto diferenciado en las diferentes razas, existiendo además las diferencias de coloración y distribución de marcas de color. Fanerotipo: expresión de un rasgo sin interés económico. Fenotipo: expresión de un rasgo en un determinado ambiente. Genotipo: contenido genético de un determinado individuo (McNitt, 2013).

La línea genética es el conjunto de animales homocigotos que pueden pertenecer a una raza, variedad o estirpe, logrados por consanguinidad, con unas características genéticas similares obtenidos mediante la selección de ciertos caracteres de interés. Los animales de una línea genética materna tienen unas características genéticas distintas a los de una línea genética paterna

(McNitt, 2013).

El cruzamiento entre razas o de líneas de animales genéticamente distantes es un sistema muy usado en el mejoramiento de la productividad animal (McNitt, 2013).

El vigor híbrido o heterosis es el nombre que se le da al fenómeno que causa que razas cruzadas sobrepasen el promedio de los padres. Por ejemplo, el promedio del peso de dos razas de conejos es de 11 libras, y el de los hijos cruzados o híbridos es de 11.9 libras (Sandford, 1986).

La selección de hembras de remplazo es la acción que realiza el médico veterinario zootecnista o productor para elegir a las futuras hembras reproductoras que reúnen una combinación de características de importancia económica y de mediciones realizadas físicamente que traerán una mejora reproductiva; ésta se traducirá en una mayor cantidad de crías con buen crecimiento y una excelente calidad de carne, además de mayor vida productiva (Martínez, 2015).

Fue en los monasterios franceses donde se empezaron a criar las diversas razas de conejos domésticos entre los siglos VI y X. En el siglo XVII, la crianza de conejos era ya bastante popular como para ser registrada en Inglaterra y Holanda (Friedich, 2001). A partir del siglo XVIII, aparecieron colores inusuales como el albino, el negro, azul y amarillo. Fue recién en el siglo XIX, cuando se empezaron a fijar diversas características, que dieron lugar a las diversas razas de conejos que conocemos hoy en día (Friedich, 2001).

A partir de finales del siglo XIX y sobre todo a partir del siglo XX, gracias a las conejeras, las razas se multiplican por selección y protección que favorece la multiplicación. Se mejoró también la higiene, se fijan reglas de reproducción y las crías de engorde se dejan en grupos y se castran los machos. La alimentación es la misma que en el siglo precedente: forrajes y cereales (Lebas, 1990).

Actualmente se reconocen aproximadamente 90 razas de conejos en el

mundo, son clasificadas, según su función zootécnica, en razas productoras de carne, pelo, piel y aquellas destinadas para estudios de laboratorio y mascotas, las que incluyen razas exóticas (Lebas, 1992).

### **Razas para producción de carne**

Los conejos de razas productoras de carne se caracterizan por ser de talla mediana, cuerpo rechoncho y musculatura compacta, entre otras, en mayoría de los casos, entre 9 y 10 semanas de vida, alcanzan 2 kg de peso vivo, ideal para sacrificio. Las razas cárnicas más utilizadas en México son Nueva Zelanda y California, recientemente se introdujeron en la producción cunícola otras razas como Chinchilla, Azteca negro, Mariposa y Rex (Ortiz y Rubio, 2001; Barrón et al., 2004; Ruano, 2010). Sin embargo, en el mundo hay muchas razas de conejos para producción de carne las cuales se muestran en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Principales razas de conejos productoras de carne en el mundo.**

<b>Raza</b>	<b>Raza</b>
California	Chinchilla
Nueva Zelanda blanco.	Leonado de borgoña.
Nueva Zelanda negro.	Beveren.
Nueva Zelanda rojo.	Himalaya.
Blanco de Bouscat.	Holandés.
Blanco de florida.	Sable.
Palomino.	Gigante de Flandes.
Plateado.	Bobier.
Gigante de España.	Liebre belga.
Azul de Viena.	

Fuente: Gutiérrez (1997).

## **Raza Nueva Zelanda**

La raza de conejos Nueva Zelanda, es originaria de Estados Unidos (sur de California), es muy popular en México, está considerada como la más adecuada para su producción en este país, en muchas ocasiones ha sido considerada en programas de extensionismo pecuario (Martínez, 1993). Hay tres variedades de la raza Nueva Zelanda, colores negro, rojo y blanco, la variedad blanca la más común (Lebas, 1990).

Según Ortiz (2001) las cualidades zootécnicas que tiene la raza Nueva Zelanda son: alta prolificidad, buenas aptitudes maternas, y elevada tasa de crecimiento. Las características físicas predominantes son: ojos de color rojo, pelaje de color blanco; las hembras adultas pesan de 4.52 a 5.44 kg de PV y son más pesadas que los machos cuyo peso va de 4.08 a 4.98 kg. El peso promedio al destete es de 800.00 a 850 g, la ganancia de peso promedio post destete es de 32.83 g/d y el peso vivo a los 60 días de edad de 1.72 kg.

El peso promedio de las hembras a su primera cubrición es a los 3.2 kg de PV que lo alcanza a los 120 días. Las hembras tienen una alta prolificidad (7-9 gazapos por camada), son buenas productoras de leche (alrededor de 7 kg por lactancia) y excelente habilidad materna, cualidades que la hacen recomendable como línea materna.

La raza Nueva Zelanda es actualmente la más difundida entre los países con una producción enfocada principalmente a la producción de carne. La mayoría de los estudios realizados se han basado en la raza Nueva Zelanda, la cual tiene un rendimiento en canal de 47 a 67 % dependiendo de su presentación. En México, estudios realizados con la raza Nueva Zelanda en cuanto a rendimiento de canal se enfocaron sobre la influencia de la dieta sobre el rendimiento de la canal (Baselga y Blasco, 1989) y también se han buscado alternativas para uniformizar las características de las canales (Fragoso, 1993).

## **Raza California**

Es originaria de Estados Unidos de América; es una raza sintética creada a partir de cruzamientos entre las razas Chinchilla, Nueva Zelanda e Himalaya,

entre otras. Las características fenotípicas de esta raza son: pelaje blanco con demarcaciones negras en orejas, nariz, patas y cola (las marcas pueden ser negras o cafés), tiene ojos rojos. La raza de conejos California es reconocida como línea paterna por su alta tasa de crecimiento, excelente conversión y eficiencia alimenticias, y tiene una mayor rusticidad que la raza Nueva Zelanda (Lebas, 1992).

#### **2.2.4. Costos de producción de la unidad de producción cunícola**

Conocer y analizar los costos de toda actividad pecuaria es esencial para iniciar la evaluación de la relación beneficio-costos de todo programa de asistencia técnica, el desarrollo de proveedores, así como para caracterizar los modelos elaborar los planes de negocio (Sagarnaga-Villegas et al., 2015). En la producción cunícola al considerar el costo de producción del kilogramo de conejo, vivo o en pie, comercializado directamente en la granja, se deben considerar varios factores que influyen en su establecimiento, de forma tal que se pueda llegar a evaluar el posible beneficio de la actividad (Roca, 2006).

La evaluación de la actividad económica cunícola requiere recabar información de campo (parámetros técnicos y económicos), la cual se puede realizar aplicando diferentes técnicas en conjunto con la información de los productores; posteriormente, la información se procesa para obtener los costos desembolsados, costos financieros y los costos económicos (Sagarnaga-Villegas et al. 2015). Los ingresos de la actividad cunícola provienen de fuentes tales como: ventas de conejo en pie, gazapos, canales, pieles y patas; sin embargo, para la determinar los costos de producción por kilogramo de conejo en pie y gazapos de la unidad de producción cunícola se pueden considerar solamente la venta de conejos en pie y de gazapos (Sagarnaga-Villegas et al. 2015), es decir presupuestos parciales. En el caso de las unidades de producción cunícolas, se ha observado que 92% de los costos de producción totales se clasifican como costos variables los cuales incluyen alimentación, esta puede representar 84% de los costos totales (Olvera, 2016); por esta razón, Roca (2015) lo considera como el factor principal que afecta la situación económica de las granjas

cunícolas, las que, al tener carencias en el manejo técnico, ven comprometidas sus utilidades y viabilidad económica, así como su permanencia en el subsector pecuario productivo de la cunicultura.

### **2.3. Características de calidad nutrimental de la carne de conejo**

El consumo de proteína de origen animal es una necesidad para la buena alimentación de los seres humanos, por lo tanto, es una necesidad aumentar la producción de carne de las diferentes especies pecuarias; una de esas especies es el conejo, este posee varias ventajas en su manejo, así como en sus eficiencias productiva y reproductiva frente a otras especies, una coneja puede producir cada año hasta 20 veces su peso vivo expresado en kilogramos de canal. Otra ventaja es que la producción de carne de conejo contribuye a mantener el empleo rural y la estructura socioeconómica, donde la mujer campesina tiene una función esencial en el proceso debido a la facilidad para el manejo de la especie cunícola (Osechas y Becerra, 2006).

La calidad se define como un conjunto de propiedades de un producto que cumple con las expectativas del consumidor, en el caso de la carne, la calidad está determinada por una serie de factores como color, terneza y sabor (San Román, 2015). Bautista *et al.* (2013), clasifican a las características de la calidad de carne en propiedades físico-químicas como el pH, capacidad de retención de agua, color y fuerza de corte, propiedades sensoriales determinadas por la suavidad, consistencia, olor, sabor, y microbiológicas, entre otras. Bautista *et al.* (2013) mencionan que estas propiedades están influidas por factores independientes e interdependientes, como el sistema de producción en el que se encuentren los animales, el tipo de alimentación que se suministre, el transporte, estado de salud, el manejo que se lleve a cabo antes y después de la matanza; y, finalmente, el manejo de la carne y los procedimientos de conservación que se realicen.

Las características organolépticas de la carne están principalmente relacionadas por el estrés causado a los animales, un inadecuado manejo ante-

mortem repercute negativamente en la calidad de la carne, influenciado por el descenso del pH y el valor final que este pH alcance en la carne. El consumo de las reservas de glucógeno muscular, en situación de estrés, ocasiona valores de pH altos, causando carnes más susceptibles al ataque de los microorganismos, provocando que el color de la carne sea más oscuro (San Román, 2015), considerándose el color como el factor de mayor importancia en los criterios de la calidad de carne para el consumidor. Adicionalmente, la importancia del contenido de grasa intramuscular en la calidad de la carne es bien conocida debido a su influencia en las propiedades sensoriales. Zomeño *et al.* (2013), mencionan que el nivel de grasa intramuscular puede mejorarse mediante la selección genética en conejos.

La carne de conejo es valorada por sus propiedades nutrimentales; los principales nutrientes orgánicos de la carne de conejo son las proteínas y lípidos. Además, la carne de conejo tiene beneficios biológicos, se ha documentado que la carne de conejo es más saludable que otras carnes que consumen los humanos como el pollo, res, ovino y cerdo (Nistor *et al.*, 2013). La carne de conejo es rica en proteínas (18.6-22.4 g/100 g), baja en grasa (1.8-8.8 g/100 g), colesterol (47-61 mg /100 g) y sodio (37-47 mg /100 g); es rica en potasio (428-431 mg/100 g), fósforo (222-234 mg/100 g), selenio (9.3-15.0 µg/100 g) y vitaminas del complejo B (Dalle y Szendrő, 2011); adicionalmente la composición de los ácidos grasos de la carne de conejo se caracterizan por un alto contenido en ácidos grasos insaturados, comparado con el de otras carnes, siendo mayoritario el ácido linoleico (C18:2n-6) (Hernández, 2012).

Actualmente, la investigación del sector cunícola está interesada en desarrollar estrategias de alimentación con el objetivo de aumentar aún más el valor nutrimental de la carne de conejo como un alimento funcional mediante la inclusión de ácidos grasos omega 3 ( $\omega$  -3), los ácidos grasos poliinsaturados (AGP  $\omega$  -3), el ácido linoleico conjugado (ALC), vitaminas y antioxidantes en la dieta del conejo (Petracci *et al.*, 2009).

En general, se menciona que la carne de conejo se caracteriza por ser

baja en colesterol, sodio y grasa, pero tiene suficiente aporte de ácidos grasos insaturados esenciales (oleico, linoleico), la musculatura del conejo es blanca, blanda y se ha llamado la carne dietética saludable, es alta en proteína de alto valor biológico por su buena digestibilidad y aporte de aminoácidos esenciales (Hernández, 2012).

#### **2.4. La granja de producción cunícola - sistema de educación básica de nivel secundaria agropecuaria.**

La educación técnica, particularmente instruida en las escuelas secundarias agropecuarias, tiene la finalidad de proporcionar al alumno las herramientas necesarias para que obtenga competencias técnicas y pueda integrarse al proceso productivo del sector pecuario, una vez finalizada su educación básica, como egresado de la secundaria con un perfil de auxiliar técnico pecuario o técnico agrícola.

Las secundarias técnicas están organizadas básicamente en tres áreas, 1) El área docente, donde se imparten los conocimientos generales y de las tecnologías. 2) El área agrícola, donde se llevan a cabo los proyectos agrícolas para que los alumnos que egresan de su educación secundaria, como auxiliares técnicos agrícolas, puedan realizar sus prácticas y fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. 3) El área pecuaria, la cual contempla el desarrollo de proyectos pecuarios en las especies bovinos, cerdos, ovinos, conejos y abejas, para que los alumnos egresados como auxiliares de técnicos pecuarios reafirmen sus conocimientos teóricos que recibieron en el aula.

#### **Objetivos:**

- Que los alumnos se involucren en cada uno de los proyectos para fortalecer sus conocimientos recibidos en el aula y así pueda establecer sus propios proyectos productivos.
- Mejorar genéticamente las especies existentes en la institución y apoyar a la comunidad para mejorar la calidad de su ganado.

- Proporcionar servicios de asesoría técnica a la comunidad del sector productivo primario.
- Generar recursos que permitan tener una institución más competitiva, sostenible y sustentable, que favorezcan los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para llevar a cabo el desarrollo eficiente de los diferentes proyectos pecuarios productivos, es importante mencionar que se cuenta con infraestructura e instalaciones para el manejo correcto de cada una de las especies pecuarias mencionadas, el personal técnico profesional y el mercado correspondiente para comercializar los diferentes productos obtenidos en la unidad de producción.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

La Unidad de Producción Pecuaria Cunícola de la Escuela Secundaria Agropecuaria No. 15 de la comunidad de San Diego Cuentla, municipio de San Simón de Guerrero Estado de México, en su proyecto producción de carne de conejo a través del análisis de la información generada de parámetros reproductivos, productivos, alimentación y comercialización de conejos de engorda, paralelamente requiere del conocimiento de la eficiencia productiva y rentabilidad de la granja cunícola, considerando como influye el peso y la edad de las conejas multigestas sobre los parámetros reproductivos y posibles efectos sobre tamaño de camada, ganancia diaria de peso, peso final a la matanza y repercusión sobre los estados financieros de la unidad de producción.

Actualmente, un gran número de productores se dedican a la crianza de conejos, sin embargo, muchos de los cunicultores son del sistema familiar o de traspatio, por lo que no llevan seguimientos técnicos para determinar si es redituable económicamente su actividad, o si sólo es una unidad de producción pecuaria de autoconsumo, por lo que es importante compartir experiencias de éxito a nivel familiar y comercial de la producción de conejos para abasto.

La producción de carne de conejo es técnicamente rentable y de calidad, sin embargo, es importante y necesario realizar campañas sobre su producción, comercialización y consumo, con la finalidad de contar con más opciones de alimentación y consumo de proteína de origen animal.

#### **4. HIPÓTESIS**

Es rentable el proyecto cunícola, ya que la edad y peso de conejas multigestas de la raza Nueva Zelanda no afectan los parámetros reproductivos y productivos de tres ciclos productivos.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Objetivo general**

Evaluar la cría y producción de conejos de una escuela secundaria técnica agropecuaria oficial en términos de número y peso de gazapos paridos, destetados, engordados y vendidos, así como del consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, en tres ciclos consecutivos de conejas reproductoras multigestas de la raza Nueva Zelanda con distintos pesos y edades.

### **5.2. Objetivos específicos**

Evaluar los parámetros productivos de los conejos como son: tamaño de camada, número y peso de gazapos al destete y venta, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad del nacimiento al destete, consumo de alimento de la coneja multigesta durante las fases de gestación y lactación.

Evaluar la rentabilidad económica de la producción de conejos a través de presupuestos parciales por actividad, del proyecto cunícola de la escuela secundaria técnica agropecuaria no. 15 de la comunidad de San Diego Cuentla municipio de San Simón de Guerrero Estado de México, dicho método de análisis económico es usado por la FAO para realizar análisis económicos y financieros a nivel de unidad de producción pecuaria (Dillon y Hardaker, 1993).

## **6. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **6.1. Material**

- 30 conejas multigestas de la raza Nueva Zelanda
- 3 machos de la raza Nueva Zelanda, 8 a 12 meses de edad
- Alimento balanceado comercial para conejos reproductores y conejos de engorda
- Dos naves de 15 m de longitud x 7 m de ancho
- 3 módulos de maternidad con red de distribución de agua para bebederos automáticos de pivote para 30 conejas.
- 2 módulos de engorda de doce jaulas con red de agua automática para 60 conejos aproximadamente.
- 40 jaulas tipo americano, 30 de ellas con red de agua automática para 270 conejos.
- Báscula
- Carretilla
- Bolsas
- Botes de 20 litros
- Papelería de registros y bitácora
- Medicamentos y desinfectantes
- Material de limpieza
- Cuchillos
- Lápiz y lapiceros

### **6.2. Métodos**

#### **6.2.1. Localización del área de estudio**

El estudio se llevó cabo en las instalaciones pecuarias de la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria no. 15 Lic. Alfredo del Mazo González, perteneciente a la comunidad de San Diego Cuentla, municipio de San Simón de Guerrero, Estado de México.

### 6.2.2. Manejo de los conejos

Se dispuso para el trabajo de 30 conejas multigestas y 3 machos de la raza Nueva Zelanda, evaluados durante tres ciclos reproductivos en tres aspectos:

a). **Reproducción.** Cada ciclo reproductivo tuvo una duración promedio de 60 días, y se evaluó en términos de: número de gazapos nacidos y mortalidad predestete; se registró: fecha de cubrición, número de semental, edad y peso de la coneja, diagnóstico de gestación, número de parto, fecha de anidación, fecha de parto, gazapos al parto, vivos y muertos, fecha de destete, número de gazapos destetados y observaciones (Anexo 1).

El número de reemplazos considerado durante el período de duración del estudio fue de 12 conejas: 2 hembras por muerte (parto distócico), 2 hembras por historial reproductivo ineficiente, y 8 hembras por edad avanzada.

b). **Alimentación.** La alimentación de los reproductores y conejos de engorda fue a base de alimento balanceado comercial para cada etapa productiva según sus requerimientos nutricionales; se midió el consumo diario de alimento de las conejas durante las fases de gestación y lactación, así mismo se midió el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimentaria de los gazapos, desde el destete hasta los 45 días de engorda.

c). **Comercialización.** Al momento de realizarse la comercialización, la que fue a los 45 días de engorda, se pesaron los conejos, y se multiplicó el peso vivo por el costo de cada kilogramo en pie (\$ 60.0) para calcular su precio; se registró el peso vivo, costo del conejo, total de conejos finalizados, total de kilogramos de carne y número de la coneja a quien pertenecen dichos conejos durante tres ciclos reproductivos (partos).

**Análisis económico de costo beneficio.** Al finalizar los tres ciclos reproductivos, se realizó el análisis económico mediante la metodología de presupuestos parciales por actividad (Dillon y Hardaker, 1993), lo cual permitió

obtener: el costo de producción general del proyecto productivo, margen de utilidad y rentabilidad económica de la producción de carne de conejo.

### **6.3. Análisis estadístico**

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar con arreglo factorial (2x2), factor edad (<7 meses y >7 meses) y factor peso (<4 kg y >4 kg de PV). Se construyeron variables dummies para el análisis de varianza. La información de las variables dependientes de respuesta productiva de las conejas multigestas y conejos de engorda fueron evaluadas utilizando el procedimiento MIXED, considerando a la coneja sujeto aleatorio y unidad experimental.

Estructura de covarianza fue AR(1). Los partos de cada coneja se consideraron las medidas repetidas (SAS Institute Inc., 2004). La comparación de medias de las variables con efecto significativo de ciclo reproductivo se hizo mediante el método de Tukey ajustado, con un valor alfa de  $P \leq 0.05$ .

## **7. LÍMITE DE ESPACIO**

El trabajo se realizó en la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria no. 15 de la comunidad de San Diego Cuentla del municipio de San Simón de Guerrero, Estado de México, la cual se localiza al Sur del Estado, en el kilómetro 84 de la carretera Toluca-Tejupilco, oscilando, aproximadamente, entre 1,600 y 2,000 metros de altura sobre el nivel del mar, el clima es templado húmedo, con lluvias durante los meses de junio a octubre, y vientos dominantes en dirección noroeste a suroeste, la temperatura ambiente máxima es de 26°C.

El trabajo de campo se desarrolló en dos naves pertenecientes a las instalaciones pecuarias de la institución antes mencionada, una para hembras y sementales de reproducción y otra para engorda intensiva de conejos, cada una con medidas de 15 metros de largo y 7 metros de ancho.

## **8. LÍMITE DE TIEMPO**

El presente trabajo fue realizado, en su fase experimental de campo y recabado de información, durante 6 meses, del 1 de octubre de 2020 hasta el 30 de abril de 2021.

La elaboración y registro del protocolo de investigación se realizó en el mes de mayo del año 2021.

El trabajo final de tesis se concluyó durante el mes de septiembre del año 2021.

## 9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Parámetros de conejas reproductoras

De acuerdo a los resultados obtenidos, la hipótesis planteada no se aceptó, dado que tanto la edad como el peso vivo de las conejas multigestas influyeron en los parámetros reproductivos y productivos de tres ciclos productivos evaluados.

Los valores medios de los tres ciclos productivos de peso de las conejas, gazapos nacidos, gazapos destetados, índice de mortalidad y peso de la camada a destete se muestran en el Cuadro 3.

Como fue planificado al diseñar el estudio, según el material biológico experimental contemplado, en la variable independiente peso promedio de las conejas jóvenes,  $\leq 7.0$  meses de edad, hubo hembras de  $\leq 4.0$  kg de peso vivo y hembras de  $>$  de  $4.0$  kg de peso vivo; de forma similar, en el peso promedio de las conejas adultas,  $> 7.0$  meses de edad, hubo hembras de  $\leq 4.0$  kg de peso vivo y hembras de  $>$  de  $4.0$  kg de peso vivo; por lo tanto, el análisis estadístico practicado indicó efectos de edad y peso vivo de la coneja ( $P < 0.01$ ).

Con respecto a las variables número de gazapos nacidos vivos y número de gazapos destetados, el análisis estadístico por mediciones repetidas indico que hubo efecto del número de parto ( $P < 0.01$ ;  $P < 0.05$ ); en relación con el índice de mortalidad durante la lactancia, hubo efecto de la edad ( $P < 0.05$ ) y de la interacción edad con PV ( $P < 0.02$ ) en esta variable.

Cabe destacar que, numéricamente, las hembras jóvenes ( $\leq 7$  meses de edad) con más de  $4.0$  kg de peso vivo, tuvieron el mayor índice de gazapos nacidos vivos (8.3 gazapos); en contraste, numéricamente, las hembras adultas ( $> 7$  meses de edad) con más de  $4.0$  kg de peso vivo, tuvieron el mayor valor de número de gazapos destetados (7.5 gazapos), así como el mayor peso de camada al destete (3.61 kg). El peso promedio de camada al destete en general fue de 3.41 kg.

Con respecto al índice de mortalidad en la fase de lactancia, en el presente estudio, con sistema de producción semi intensivo, hubo diferencias significativas por efecto de la edad de la coneja ( $P < 0.05$ ), así como de la interacción de edad de la coneja con el PV ( $P < 0.02$ ); el valor promedio de mortalidad fue menor para las conejas adultas con más de 7 kg de PV (3.84%), mientras que las hembras jóvenes con más de 4 kg de PV tuvieron el mayor índice de mortalidad (13.25 %). Asimismo, el índice de mortalidad general durante la lactancia fue de 8.53%.

En un estudio realizado por Catello (1998) se encontró que el rango de gazapos nacidos vivos es de 7 a 8 y de gazapos destetados de 5.2 a 7.2 por coneja por parto, con peso vivo promedio de 0.5 a 0.7 kg a los 30 días, o sea que en el presente estudio las conejas tuvieron un índice de prolificidad promedio de 7.82 gazapos, destetando 1.1 conejos más por parto, sin embargo el peso vivo promedio al destete de los gazapos fue de 0.438 kg, o sea que no alcanzaron el peso óptimo de destete, lo cual podría influir en su comportamiento productivo pos destete.

De acuerdo con Olivares et al. (2009) las conejas reproductoras de sistemas de producción semi intensivos deben producir en promedio 45 gazapos por hembra por año con 7 a 8 partos por año. En el presente estudio el valor promedio de gazapos destetados por las conejas fue de 7.8 conejos, al multiplicarlo por 7 partos al año, da un total de 54.6 conejos destetados por coneja por año, este valor es similar al recomendado para sistemas cunícolas intensivos (55 conejos por hembra por año), con 9 a 10 partos por año.

De acuerdo con Olivares *et. al.* (2009), los sistemas de producción cunícola semi tecnificados, como el del presente estudio, deben tener mortalidades de 5 a 10%, y los tecnificados mortalidad menor a 5%; el promedio de gazapos destetados (7.8) en el presente estudio fue mayor al valor observado por Gutiérrez (2009) en granjas cunícolas de Puebla (7.4) en sistema de traspatio.

En el presente estudio los resultados del promedio de tamaño de la camada obtenido (7.82 gazapos) está dentro del rango indicado como óptimo (7 a 8 gazapos nacidos vivos) en esta raza de conejas Nueva Zelanda, la cual tiene muy buenas aptitudes para la cría como son el instinto materno, la producción láctea y alta prolificidad con gran número de gazapos nacidos vivos (Catello, 1998).

En contraste con el presente estudio, en un trabajo realizado en granjas cunícolas con sistema de traspatio en el municipio de Puebla, Gutiérrez (2009) identificó los siguientes parámetros: baja fertilidad (68.7%), buena prolificidad (8.8 gazapos nacidos vivos), buen tamaño de camada al destete (7.4 gazapos destetados), así como alta mortalidad en gazapos lactantes (19.4%) del nacimiento al destete, esta última causada principalmente por la presencia de neumonías y diarreas, provocadas por malas prácticas de manejo de los productores en las unidades cunícolas

### **Parámetros de gazapos en engorda**

Los valores medios de los tres ciclos productivos de número de conejos finalizados, peso camada al inicio y final de la engorda, ganancia de peso diaria y total por camada, consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticias se muestran en el Cuadro 4.

El análisis estadístico realizado a la información antes mencionada mostró que no hubo efecto ( $P>0.05$ ) de edad, peso vivo de la coneja o de la interacción edad con peso de la coneja en ninguna de las variables analizadas; asimismo, el análisis de mediciones repetidas mostró que tampoco hubo efecto del número de parto o ciclo productivo. Cabe destacar que, en general, numéricamente, los valores medios de estas variables fueron mayores para las conejas adultas de más de 7 meses de edad y con más de 4.0 kg de peso vivo (peso camada final de engorda=15.9 kg, ganancia total de peso por camada=12.31 kg, ganancia diaria de peso por camada=175.77 g, conversión alimenticia=3.11 kg de alimento por kg de ganancia de peso y eficiencia alimenticia=32.11%), en comparación

con los demás tratamientos o combinaciones. El peso vivo medio final de los conejos a 45 días post destete varío de 2.023 a 2.097 kg, este valor coincide con el rango de peso vivo final de conejos a los 35 días post deste, de 1.7 a 2.1 kg, considerado como objetivo a obtener en el comportamiento productivo esta clase de conejos según (Catello, 1998).

Los parámetros obtenidos en el presente estudio están dentro de los rangos esperados para este tipo de conejos (De Blas, 1989; Catello, 1998). Considerando sólo el alimento consumido y el crecimiento de los gazapos durante el período entre el destete y el sacrificio, el índice de conversión alimenticia se ubica entre 3.0 y 3.5 kg, pero es más frecuente obtener conversiones entre 3.35 y 3.45 kg (Castello, 1998; González, 2004). Respecto a la eficiencia biológica de uso del alimento para transformar este en ganancia de peso y producción de carne, los conejos, como especie pecuaria monogástrica, se ubican en tercer lugar, solamente superados por los peces, las gallinas productoras de huevo y los pollos de engorda.

Por otro lado, en un estudio realizado por Hernández (2015) con conejos F1 cruza de las razas Nueva Zelanda x California en engorda, alimentados con concentrado comercial, se obtuvo una conversión alimenticia de 4.24 kg de alimento por kg de ganancia de peso, y la eficiencia de uso del alimento fue de 23.58%; el valor de conversión alimenticia es mayor, en tanto que el de eficiencia alimenticia es menor a los valores obtenidos en el presente estudio (3.11 kg y 32.11 %, respectivamente), en conejos de la raza Nueva Zelanda, engordados con alimento balanceado comercial en sistema semitecnificado.

Asimismo, en el Centro Nacional de Cunicultura y Especies Menores (CNC) localizado en Irapuato, Guanajuato, Jiménez-Navidad (2005) evaluaron, mediante dos pruebas, la respuesta productiva de conejos en engorda, alimentados con tres alimentos balanceados comerciales, indicando que, en promedio, se obtuvo conversiones alimenticias de 4.23 a 4.40 kg de alimento por kg de ganancia de peso; estos valores son mayores a los encontrados en el presente estudio; asimismo, las eficiencias de uso del alimento reportadas por

este autor fueron de 22.72 a 23.60%; estos valores son menores a los encontrados en el presente estudio.

### **Análisis económico**

Respecto a los valores medios de los tres ciclos productivos del análisis económico realizado por el método de presupuestos parciales (egresos por concepto de alimento consumido por conejas reproductoras y gazapos en engorda, e ingresos por venta de conejos) del presente estudio se muestran en el Cuadro 5. El alimento consumido por las conejas reproductoras durante los tres ciclos, y sus respectivos gazapos, desde el destete hasta el final de la engorda (venta en pie a 45 días posdestete), indicado en el Cuadro 4, representó un costo muy similar (\$1,344.51, \$1,360.05 y \$1,372.72, respectivamente) para las conejas jóvenes de menos de 7 meses de edad, y menos o más de 4 kg de peso vivo, así como en las conejas de adultas de más de 7 meses de edad y más de 4 kg de peso vivo; en contraste, el costo por concepto de alimento fue 7.8% menor en las conejas adultas (> de 7 meses de edad) con menos de 4 kg de peso vivo (\$ 1,260.73).

El ingreso total por la venta de las camadas de conejos finalizados fue similar en las hembras jóvenes de menos y más de 4.0 kg de peso vivo, inferior en las hembras adultas de menos de 4.0 kg de peso vivo y mayor en las hembras adultas de más de 4.0 kg de peso vivo; asimismo el concepto de utilidad por coneja tuvo un comportamiento similar con la variable antes mencionada, en donde el valor de utilidad de las hembras adultas de más de 4 kg de peso vivo fue de \$ 1,244.85 (\$ 0.244 pesos por cada peso invertido). Lo anterior coincide con los mayores valores de respuesta productiva (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión y eficiencia alimenticia), observados en este mismo grupo de conejas reproductoras, como se muestra en el Cuadro 4.

El presente estudio sobre producción pecuaria cunícola consideró el costo de producción del kilogramo de conejo, vivo en pie, comercializado directamente en la granja a los 45 días post destete (Roca, 2006); para evaluar la actividad

económica cunícola se recabó información de campo (parámetros técnicos y económicos), la cual se analizó aplicando técnicas de presupuestos parciales; posteriormente, la información se procesa para obtener los costos desembolsados por concepto de alimento suministrado e ingresos por venta de conejo en pie (Sagarnaga-Villegas et al. 2015). En estudios realizados en unidades de producción cunícolas en sistema semitecnificado, se ha observado que del total de los costos variables, la alimentación puede representar 84% de los costos totales (Olvera, 2016), considerándose el principal factor que influye su economía, sostenibilidad y permanencia en este subsector pecuario. Por lo tanto, es esencial considerar parámetros como los que considera (Catelló, 1998): índice de conversión global de la granja (de 4 a 6 kg de alimento por kg de conejo vendido), índice de conversión en fase de engorda (de 3.5 a 4.5 kg de alimento por kg de ganancia de peso), y relación del consumo de alimento en la fase de engorda con el total de alimento consumido en la granja (de 45 a 63 %). En el presente estudio la conversión alimenticia promedio general durante la engorda de los gazapos fue de 3.22 kg de alimento por kg de ganancia de peso (3.22:1.0), este valor está por abajo del valor de conversión alimenticia indicado por (Catello, 1998) para este tipo de conejos en engorda; el precio del kg de alimento para conejo suministrado en la fase de engorda fue de \$8.50, es decir, cada kg de aumento de peso de los conejos en engorda costó, por concepto de alimento, \$27.41; en tanto que la venta de conejos vivo en pie, en este municipio del Estado de México, fue a un precio de \$60.0/kg, por lo tanto, hubo un remanente, sin considerar los otros costos variables, de \$32.59, por cada kg de conejo vendido.

El análisis económico general (costos totales) consideró dentro de los egresos, como costos variables (alimento total suministrado a conejas reproductoras y conejos en engorda), los costos fijos (medicamentos, en general antibióticos aplicados a hembras reproductoras y conejos de engorda), y costos de oportunidad (salarios por mano de obra), y como ingresos (venta por kg de conejo gordo en pié) (Cuadro 6). Los egresos totales ascendieron a \$49,396.00, el costo por concepto de alimento representó el 78.54% del costo de los egresos

totales, en tanto que los ingresos por la venta del total de conejos finalizados fue de \$80,490.00, por lo tanto, el balance económico parcial es de + \$31,094.00. En un estudio realizado por (Aceves, 2019) sobre el análisis económico de la producción cunícola en la región oriente del Estado de México, en granjas localizadas en la zona de los volcanes, los indicadores económicos recabados indicaron su comercialización con venta de 532 conejos en pie, 180 en canal y 38 en platillos preparados; los costos fijos representaron 13.5%, mientras que los costos variables fueron los de mayor magnitud, respecto al costo total representaron 85%, compuesto principalmente por el gasto en alimento con 79% de los costos variables, mientras que la mano de obra representó 9% y los medicamentos 8%: la utilidad unitaria obtenida fue de \$10.60 por cada conejo vendido.

**Cuadro 3. Valores medios de gazapos nacidos, destetados, mortalidad, pesos de camada al nacimiento y destete de crías de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso vivo, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México.**

Variable	Edad ≤ 7 meses		Edad > 7 meses		EEM <sup>1</sup>	Efectos simples e interacción			Efectos de medidas repetidas*		
	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg		Edad	Peso	Edad x Peso	Tratamiento (edad+peso)	Parto	Tratamiento x Parto
Peso promedio conejas, kg	3.90 <sup>c</sup>	4.75 <sup>b</sup>	4.00 <sup>c</sup>	5.52 <sup>a</sup>	0.12	0.01	0.01	0.06	-	-	-
No. gazapos nacidos vivos <sup>2</sup>	7.90	8.30	7.30	7.80	0.43	0.29	0.27	0.94	0.51	<b>0.01</b>	0.12
No. gazapos destetados	7.20	7.20	6.70	7.50	0.40	0.24	0.29	0.98	0.47	<b>0.05</b>	0.10
Índice mortalidad lactancia,%	8.86 <sup>ab</sup>	13.25 <sup>a</sup>	8.20 <sup>ab</sup>	3.84 <sup>b</sup>	2.29	<b>0.05</b>	0.85	<b>0.02</b>	0.32	0.27	0.66
Peso camada a destete, kg	3.40	3.38	3.27	3.61	0.13	0.73	0.25	0.22	0.42	0.28	0.28

<sup>1</sup>EEM = Error Estándar de la Media.

\*Valor de P: P<0.05 = significativo.

P<0.01 = altamente significativo.

P>0.05 = no significativo.

<sup>2</sup>Nota: el total de gazapos nacidos= 780, total de gazapos destetados= 705, índice general de mortalidad en fase de lactación en los tres ciclos reproductivos= 9.6%.

**Cuadro 4. Parámetros de la respuesta productiva de conejos en engorda provenientes de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso vivo, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México.**

Variable	Edad ≤ 7 meses		Edad > 7 meses		EEM <sup>1</sup>	Efectos simples e interacción			Efectos de medidas repetidas*		
	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg		Edad	Peso	Edad x Peso	Tratamiento (edad+peso)	Parto	Tratamiento x Parto
	Número de conejos finalizados	7.14	7.33	6.68		7.58	1.24	0.79	0.16	0.36	0.40
Peso camada inicio engorda, kg	3.40	3.38	3.27	3.61	0.13	0.73	0.25	0.22	0.42	0.28	0.28
Peso camada final engorda, kg	14.71	14.83	14.01	15.90	2.10	0.80	0.17	0.23	0.33	0.38	0.77
Ganancia total peso/camada, kg	11.32	11.47	10.72	12.31	0.61	0.85	0.18	0.27	0.39	0.27	0.66
Consumo alimento/camada, kg	37.07	38.20	34.28	38.33	1.85	0.49	0.18	0.45	0.43	0.98	0.77
Ganancia diaria peso/camada, g	161.7	163.75	153.33	175.77	8.82	0.84	0.19	0.27	0.39	0.27	0.66
Peso vivo final de los conejos, kg	2.060	2.023	2.097	2.097	0.11	0.65	0.34	0.21	0.25	0.31	0.45
Conversión alimenticia, kg	3.27	3.33	3.19	3.11	0.09	0.11	0.80	0.30	0.27	0.25	0.60
Eficiencia alimenticia, %	30.53	30.02	31.27	32.11	0.02	0.16	0.83	0.20	0.27	0.15	0.51

<sup>1</sup>EEM = Error Estándar de la Media.

\*Valor de P: P<0.05 = significativo.

P<0.01 = altamente significativo.

P>0.05 = no significativo.

**Cuadro 5. Análisis económico y margen de utilidad (costo de alimento y venta de conejos) por presupuestos parciales de conejos en engorda provenientes de hembras reproductoras de la raza Nueva Zelanda, con diferente edad y peso, durante tres ciclos productivos en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México.**

Variable	Edad ≤ 7 meses		Edad > 7 meses		EEM <sup>1</sup>	Efectos simples e interacción*		
	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg	Peso coneja ≤ 4 kg	Peso coneja > 4 kg		Edad	Peso	Edad x Peso
Costo alimento (coneja+camada) \$	1,344.51	1,360.05	1,260.73	1,372.72	46.51	0.46	0.19	0.32
Ingreso venta total por camada, \$	2,470.64	2,449.56	2,272.11	2,617.56	126.2	0.90	0.22	0.17
Utilidad/coneja, \$	1,126.14	1,089.51	1,011.38	1,244.85	92.3	0.83	0.31	0.16

<sup>1</sup>EEM = Error Estándar de la Media.

\*Valor de P: P<0.05 = significativo.

P<0.01 = altamente significativo.

P>0.05 = no significativo.

**Cuadro 6. Análisis económico general por presupuestos parciales de la engorda de conejos en tres ciclos reproductivos de conejas de la raza Nueva Zelanda en una granja de San Simón de Guerrero, Estado de México.**

<b>Costos</b>	<b>Flujo de efectivo (\$)</b>	<b>%</b>
<b>Egresos:</b>		
Costos variables (alimento conejas y conejos)	38,796.00	78.54
Costos fijos (medicamentos: antibióticos/otros)	1,000.00	2.02
Costos de oportunidad (salario, mano de obra)	9,600.00	19.44
Costo total egresos	49,396.00	100.00
<b>Ingresos:</b>		
Costo por kg conejo en pie (venta en granja)	80,490.00	
Costo total ingresos	80,490.00	
Balance económico (ingresos-egresos)	31,094.00	

## 10. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, en las condiciones en que se desarrolló el presente estudio, se emiten las siguientes conclusiones:

El número de gazapos nacidos vivos y destetados fue afectado por número de parto de la coneja; el índice de mortalidad durante la lactancia fue afectado por la edad de la coneja e interacción de edad con PV de la coneja.

El índice de mortalidad de gazapos en la fase de lactancia tuvo efecto de la edad de la coneja y de la interacción de edad de la coneja con el PV; las hembras adultas de más de 7 kg de PV tuvieron 3.84%, mientras que las hembras jóvenes de más de 4 kg de PV tuvieron 13.25% de conejos muertos. El índice de mortalidad general durante la lactancia fue de 8.53%.

Las variables número de conejos finalizados, peso de camada al inicio y final de la engorda, ganancia de peso diaria y total por camada, consumo de alimento, conversión y eficiencia alimenticias no fueron afectadas por la edad, PV de la coneja o la interacción edad con PV de la coneja; tampoco hubo efecto del número de parto en estas variables de respuesta productiva de los conejos en engorda. El peso PV final de los conejos a 45 días pos destete varió de 2.023 a 2.097 kg.

El costo de alimento suministrado fue 7.8% menor en las conejas adultas (> de 7 meses de edad) con menos de 4 kg de PV (\$ 1,260.73). Los egresos totales fueron \$49,396.0, el alimento representó 78.5% de los egresos totales, el ingreso por venta de conejos fue \$80,490.00, por lo tanto el balance económico parcial fue \$31,094.00.

## **11. SUGERENCIAS**

Actualmente, un gran número de productores pecuarios se dedican a la crianza de conejos, sin embargo, muchos de ellos realizan la actividad bajo el sistema familiar o de traspatio, sin registro de un seguimiento técnico para determinar si es redituable económicamente su actividad, o si sólo es una unidad de producción pecuaria de autoconsumo, por lo que es importante compartir experiencias de éxito a nivel familiar y comercial de la producción de conejos para abasto.

La producción de carne de conejo de calidad es técnicamente y económicamente rentable, sin embargo, es importante y necesario realizar campañas permanentes sobre su producción, comercialización y consumo, con la finalidad de contar con más opciones sustentables de alimentación y consumo de proteína de origen animal.

## 12. LITERATURA CITADA

- Aceves, M.R. 2019. Análisis económico de la producción cunícola en la región de los Volcanes del Estado de México. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario UAEM Amecameca. Universidad Autónoma del Estado de México. 81p.
- Barrón, C.M., Herrera, J.G., Suárez, E.M., Zamora, M.M., Lemus, C. 2004. Evaluación de características de canal en tres razas de conejos. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*. 38(1):19-24.
- Baselga, M.I. y Blasco, M.A. 1989. Mejora genética del conejo de producción de carne. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.
- Bautista, J.H., López, J.L.A. y Rincón, F.G.R. 2013. Efecto del manejo pre-mortem en la calidad de la carne. *Nacameh*. 7(2):41-64.
- Catello, J.A. 1998. Aspectos básicos en la producción cunícola. Curso de Perfeccionamiento a la Cunicultura Industrial. Extrona S. A. pp.84-86.
- Castelló, S. 2000. Anuario de cunicultura. Complemento de la revista cunicultura. Edita la Real Escuela de Avicultura. Madrid, España.
- Cury, K., Martínez, A., Aguas, Y., y Olivero, R. 2011. Caracterización de la carne de conejo y producción de salchicha. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.* 3(2).
- Dalle, Z.A. and Szendrő, Z. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.* 88:319-331.
- De Blas, B.C. 1984, Alimentación del conejo 2ª. Edición, Editorial Mundi-Prensa. Madrid, España.
- De Blas, J.C. 1989. Rendimientos en el periodo de engorda. En: Alimentación del conejo. Segunda Edición. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. Pp.36-46.
- Dillon, J. y Hardaker, F. 1993. Farm Management Research for Small Farmer Development. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome Italy.
- Escobedo, R.E. 2007. Caracterización de la demanda de productos del conejo en el expendido de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la

- Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo. Morelia. Michoacan. Pp. 57.
- FAO. 1999. Noticias e informaciones de la FAO. Cría de conejos para obtener alimentos e ingresos 12 de enero de 1999. Consultado 17 de octubre de 2019. <http://www.fao.org/Noticias/1999/990101-s.htm>
- FAO. 2014 Calidad de la carne. Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor. División de Producción y Sanidad Animal.
- FAOSTAT. 2019. FAO Statistical databases, agricultural data. <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>.
- Fragoso, H.D. 1993. Evaluación de la canal de conejo. Tesis de licenciatura: Ingeniero Agrónomo Especialista en Zootecnia. UACh, México.
- Friedrich, N. 2001. Centro de Estudios Agropecuarios. 2001. "Crianza de conejos". Editorial Iberoamerica. México.
- Gecele, Plinio. 1986. Fisiología digestiva del conejo adulto. Monografías de Medicina Veterinaria. Vol.8 (2):1-8.
- González, R.P. 2004. Cebo y sacrificio de los conejos. Producciones de aves y conejos. Módulo de cunicultura. Guión práctico 6 del taller de cunicultura. Universidad de Sevilla. España.
- Gutiérrez, R.A.M. 1997. Cría y explotación del conejo doméstico para la producción de carne en el municipio de Maravatio Michoacán; Tesis de Licenciatura: Médico Veterinario Zootecnista. UNAM. México.
- Gutiérrez, A. A. F. 2009. Impacto del programa de seguridad alimentaria urbana y periurbana 2009 (PSAUP, 2009) en la cunicultura de traspatio del municipio de Puebla, Puebla. Tesis de Licenciatura. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- Hernández, P. 2012. Carne de conejo como alimento funcional. Revista Científica de Nutrición. 19:21-21.
- Hernández, De la R. M. 2015. Inclusión de trébol pata de pájaro (*Lotus corniculatus* L.) y alfalfa (*Medicago sativa*) en dietas para conejos. Tesis

- de Licenciatura. Facultad de Ingeniería Agrohidráulica. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 45p.
- Jiménez-Navidad, M. 2005. Comparación de diferentes alimentos comerciales en una engorda cunícola. Tesis de Licenciatura. Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. 47p.
- Lebas, F. 1990. El conejo: cría y patología. Editorial FAO. Roma, Italia.
- Lebas, F. 1992. El Conejo cría y patología. Colección FAO: Producción y Sanidad Animal. Pp. 17-57. Roma, Italia.
- López, P. E. y Tirado, E. G. 1999. El Conejo. Una Opción Alimenticia. Grupo Editorial Éxodo. México. D.F. p. 24 y 93.
- Martínez, C.M.A 1993. Cunicultura. Edita, UNAM. México, D.F.
- Martínez, R. 2015. Selección de la hembra de reemplazo. La cerda reproductora. México, pp. 43-54.
- McNitt, J.I., S.D. Lukefahr, P.R. Cheeke, and N.M. Patton. 2013. Principles of rabbit genetics. In: J. I. McNitt (Ed.). Rabbit Production. 9th Ed. CABI International, UK.
- Mendoza, A.M.B. 2001. Situación de la cunicultura en México. Memorias del Primer ciclo de conferencias internacional sobre cunicultura empresarial (del 7-8 de septiembre).
- Merino, J. 1976. Programa Presidencial de Fomento a la Cunicultura en la Zona Ixtlera. México.
- Nistor, E., Bampidis, V.A., Păcală, N., Pentea, M., Tozer, J., and Prundeanu, H. 2013. Nutrient content of rabbit meat as compared to chicken, beef and pork meat. J. of Anim. Prod. Advances. 3:172-176.
- Olivares, P.R., Gómez, C.M., Schwentesius, R.R. y Carrera, C.B. 2009. Alternativas a la producción, mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. Región y Sociedad, vol. 21:191-207.
- Olvera, A. 2016. Costos de producción de una unidad representativa de producción cunícola del Distrito Federal. Tesis de Licenciatura. Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria

- y la Agricultura Mundial (CIESTAAM). Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma Chapingo.
- Ortiz, H.J.A. 2001. Evaluación del rendimiento y calidad de canales de conejos de aptitudes cárnicas y aptitudes peleteras. Tesis de Licenciatura. Médico Veterinario Zootecnista. UNAM. México, D.F.
- Ortiz, H.J.A. and Rubio, L.M.S. 2001. Effect of breed and sex on rabbit carcass yield and meat quality. *World Rabbit Sci.* 9(2):51-56.
- Osechas, D. y Becerra, L. 2006. Producción y mercado de la carne de conejo en el Estado Trujillo, Venezuela. Núcleo Universitario Rafael Rangel. Universidad de los Andes. *Revista Científica. FCV-LUZ.* 16(2):129-135.
- Petracci, M., Bianchi, M., and Cavani, C. 2009. Development of rabbit meat products fortified with n-3 polyunsaturated fatty acids. *Nutrients*, 1(2):111-118.
- Razo, P.A.G. 2000. Comportamiento alimenticio del conejo. Monografía. UAAAN. México.
- Roca, T. 2006. Costo de producción del conejo para carne. Retrieved November 14, 2015, from <http://www.conejos-info.com/articulos/costo-de-produccion-del-conejo-para-carne>.
- Rosas, P.N. 2013. Demanda actual y potencial de la carne de conejo en el municipio de Texcoco, Estado de México. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco. Estado de México. Pp. 22-23.
- Ruano, A. 2010. Cunicultura urbana como propuesta de autoconsumo en zonas marginales de la delegación Iztapalapa D.F. Memorias del XIII Encuentro Nacional de Cunicultura. Hidalgo, México.
- Sagarnaga-Villegas, L.M., Salas-González, J.M., y Aguilar-Ávila, J. 2015. Ingresos y costos de producción 2013. Unidades Representativas de Producción. Trópico Húmedo y Mesa Central-Paneles de Productores. Valsequillo, Puebla: Universidad Autónoma Chapingo. México.
- SAGARPA. 2012. Delegación en el Estado de México comunicación social.

- SAGARPA. 2015. Sala de prensa. Impulsa la cunicultura como alternativa alimentaria y generadora de empleos en el campo. 2015. León, Gto., miércoles 14 de enero de 2015.
- Sandford, J. C. 1986. The Domestic Rabbit. 4th Edition. Crafton Collins, Street, London, UK.
- San Román, D. 2015. Características físicas de la carne natural del Paraguay. Revista de la Asociación Rural de Paraguay. 21:20.
- SAS Institute Inc. 2004. SAS/STAT® 9.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Sobrel, W.H. 1980. Alimentos y Nutrición. 2ª Edición. Colección de libros TIME-LIFE. México.
- Solís, C.J. 1996. Alimentos de gazapos y conejos de engorda. Memorias del primer seminario internacional de cunicultura. (29 de febrero y 1 de marzo) UACH, México.
- Surdeu, W. 1989. Producción de Conejo. 2ª edición. Editorial Mundi-Prensa. Madrid España.
- Zomeño, C.A. Blasco, P, and Hernández. 2013. Divergent selection for intramuscular fat content in rabbits. II. Correlated responses on carcass and meat quality traits. J. Anim. Sci., 9:4532-4539.

### 13. ANEXOS

#### Anexo 1. Registro de hembras reproductoras.

Coneja No. \_\_\_\_\_ Fecha de nacimiento: /\_\_\_/\_\_\_/\_\_\_/

Fecha de cubrición	No. de semental	No. de monta	Diagnostico	P	N	Fecha de nido	Fecha de parto	V	M	Fecha de destete	No	Peso Vivo Kg	Observaciones

P= Positivo   N= Negativo   V= Vivos   M= Muertos

**Anexo 2. Registro de gazapos.**

No. de coneja	No. de gazapos nacidos	No. de gazapos destetados	Peso de gazapos a destete	Bajas en lactancia	Observaciones

**Anexo 3. Registro de ventas.**

No. de coneja	No. de gazapos vendidos	Precio por gazapo	Total	No. de conejos gordos vendidos	Peso kg	Precio por kg	Total	Observaciones

**Anexo 4. Consumo de alimento de gazapos por día y mes.**

No. Coneja \_\_\_\_\_

Bajas \_\_\_\_\_

No. de gazapos destetados \_\_\_\_\_

No. de gazapos finalizados \_\_\_\_\_

Mes \_\_\_\_\_

Fecha de destete \_\_\_\_\_

Observaciones

Día	Meses				Bajas	No. de gazapos destetados	No. de gazapos finalizados	Total de alimento suministrado	Observaciones
	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.					