



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

CARNE DE CONEJO COMO ALIMENTO FUNCIONAL: UNA
ALTERNATIVA PARA LA POBLACIÓN MEXICANA

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

JUAN ANDRÉS LÓPEZ ARREOLA

ASESORES:

DRA. MARÍA ANTONIA MARIEZCURRENA BERASAIN

DRA. BRICEIDA ORTÍZ LÓPEZ

M. EN A. EDUARDO NAVA NAVA

REVISORES:

Dra. ALEJANDRA DONAJI SOLIS MENDEZ

M en A. JOSÉ MENDOZA BECERRIL

Toluca de Lerdo, México, Septiembre 2017



DEDICATORIAS.

A mis padres José Andrés López Hernández y Emilia Arreola Sánchez, gracias por siempre confiar en mi, por brindarme su apoyo incondicional, por siempre darme buenos consejos y sobre todo por tenerme la paciencia durante este proceso de mi formación académica.

A mis hermanas Eva María López Arreola y Bibiana López Arreola doy gracias por todos y cada uno de sus consejos, ya que mucho de lo que soy como persona se lo debo a ustedes.

A mis sobrinos que aunque la mayoría de ellos son muy pequeños llenan mi vida de alegría y me motivan para ser mejor persona, esperando darles un buen ejemplo, Jesús Botello López contigo he compartido tantas cosas, más que un sobrino sabes que eres mi hermanito pequeño, sigue adelante y logra todas tus metas.

Más allá de la dedicatoria quiero darles las gracias a mi hermano Jesús López Arreola y a mi cuñada Elizabeth Jessica López por todo su apoyo, paciencia, confianza, consejos, por alentarme siempre a ser mejor, y sobre todo por estar siempre al pendiente de mí.

Todos ustedes me dan un gran ejemplo y la fuerza para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS.

Doy gracias a la Universidad Autónoma Del Estado de México por recibirme en su comunidad universitaria en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, en la que he vivido tantas cosas, las cuales han influido en mi vida tanto personal como profesional, adquiriendo valores y conocimientos los cuales me ayudaran a mi desarrollo profesional.

A mis asesores Dra. María Antonia Mariezcurrena Berasain, Dra. Briceida Ortíz López, M. en A. Eduardo Nava Nava. Por su apoyo incondicional y paciencia en la realización de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIAS.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. RESUMEN.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. OBJETIVOS.....	5
V. MATERIAL.....	6
VI. MÉTODO.....	7
VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	8
7.1. Historia y consumo del conejo en México.....	8
7.2. Producción de carne en el Estado de México en los últimos 10 años.....	11
7.3. Razas cárnicas de conejo más utilizadas en el estado de México.....	15
7.4. Clasificación y cortes de las canales de conejo.....	15
7.4.1. Rendimiento de canal.....	17
7.5. Calidad nutrimental de la carne de conejo.....	20
7.5.1. Proteínas.....	21
7.5.2. Lípidos de la carne y grasa del conejo.....	21
7.5.2.1. Clasificación y composición de la grasa muscular.....	22
7.5.2.2. Lípidos intramusculares.....	23
7.5.3. Minerales.....	23
7.5.4 Vitaminas.....	24
7.6. Alimentos funcionales.....	26
7.7. La carne de conejo como alimento funcional.....	26
7.8. Composición de la calidad nutritiva de la carne.....	28
VIII. LÍMITE DE ESPACIO.....	29
IX. LÍMITE DE TIEMPO.....	30
X. BIBLIOGRAFIA.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Inventario nacional cunícola en México 2007.....13

Figura 2. Número de unidades de producción por municipio de la región sur
oriente del Estado de México.....13

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de conejos a nivel nacional.....	14
Cuadro 2. Clasificación de canales de conejo.....	17
Cuadro 3. Peso y rendimiento de la carne de conejo.....	18
Cuadro 4. Nutrientes de la carne de conejo.....	21
Cuadro 5. Contenido de los principales minerales en 100g de carne de conejo...24	
Cuadro 6. Contenido de las principales vitaminas en 100g de carne de conejo...25	

I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en México históricamente se le ha encasillado como una actividad agropecuaria secundaria, que hasta un 95% de la producción nacional es de traspatio (SAGARPA, 2015) y es llevada a cabo de forma familiar, en su mayoría por hombres (ANCUM, 2009), con fines de autoconsumo y venta local. Algunas de estas unidades de producción carecen de un registro, adecuado manejo y la supervisión de un Médico Veterinario que mejore la condición de la unidad. De igual forma no poseen, un punto específico para la venta de la canal.

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

Desde hace algunos años el Estado de México, se ha consolidado a nivel nacional como uno de los estados con mayor producción de carne de conejo de excelente calidad. Lo anterior debido al clima templado, apoyos económicos del gobierno federal (Terán *et al.*, 2011), densidad de población y por su ubicación geográfica, cercana a la Ciudad de México, una de las urbes más grandes del mundo, que demanda alimentos inocuos, nutritivos y de accesible poder adquisitivo.

Por otra parte, el Estado de México posee corredores gastronómicos como la Marquesa y Tenancingo, al igual que existen las llamadas cuencas cunícolas, como la zona norte (Atlacomulco, El Oro), suroriente (Chalco, Amecameca) y área

conurbada (Nezahualcóyotl, Texcoco), en dichos lugares la carne de conejo se prepara de diferentes formas, para así satisfacer el paladar del comensal (Mendoza, 2001 y Rodríguez, 2012). Todo lo anterior mencionado ha ocasionado que los productores tengan la necesidad de implementar mejores dietas, instalaciones, sanidad, genética y manejo. Las principales razas de conejos en las cuencas cunícolas son: Chinchilla, Nueva Zelanda, Mariposa, California, Rex, Azteca y sus cruza. Los conejos no solo se utilizan para la obtención de carne, sino que también se comercializa el pelo, heces, piel, extremidades convirtiendo al conejo redituable en su producción.

II. RESUMEN

La producción de carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*) en México desde hace tiempo se ha considerado como una actividad agropecuaria secundaria, ya que se contempla que un 95% de la producción nacional es de traspatio (SAGARPA, 2015) y es llevada a cabo de forma familiar, con fines de autoconsumo y venta local (ANCUM, 2009). En el Estado de México, la cunicultura o crianza de conejo se practica en sistemas familiares, semitecnificado y tecnificado. Los principales productos del conejo son carne, pelo, piel, ornato y subproductos como el estiércol (Mendoza, 2001; Rodríguez, 2012). Algunas de estas unidades de producción carecen de un registro, adecuado manejo y la supervisión de un Médico Veterinario que mejore la condición de la unidad de igual forma no cuentan con un punto específico de venta de la canal. El presente documento tiene por objetivo realizar una recopilación bibliográfica acerca de la carne de conejo para confirmar su valor como alimento ideal hacia la población mexicana, con el fin de integrar un documento que contenga información sobre la carne de conejo como alimento funcional, se realizó una investigación documental, usando la biblioteca de la FMVZ-UAEM en El Cerrillo Piedras Blancas, así como información de artículos de la biblioteca digital de la UAEMéx y sus bases de datos electrónicas. En conclusión podemos reportar que la mayoría de la información recabada concuerda con que la carne de conejo es una alternativa de proteína de alto valor biológico para la población mexicana, mejorando la salud de la población de bajos recursos a través del autoconsumo de carne con excelentes propiedades nutricionales ya que aporta el 60% de los requerimientos nutricionales de la dieta humana, además que el conejo cuenta con los beneficios de producir carne en extensiones de terreno muy reducidos y a bajo costo.

III. JUSTIFICACIÓN

El presente documento se ha orientado a ser una recapitulación de información sobre la carne de conejo como alimento funcional, siendo una alternativa de proteína de alto valor biológico para la población mexicana.

Además, el conejo cuenta con los beneficios de producir carne en extensiones de terreno muy reducidos y a bajo costo, mejorando la salud de la población de bajos recursos a través del autoconsumo de carne con excelentes propiedades nutricionales

IV. OBJETIVOS

Realizar una revisión bibliográfica acerca de la carne de conejo para confirmar su valor como alimento ideal hacia la población mexicana, con el fin de integrar un documento y poner a disposición tanto de especialistas como de consumidores información actualizada del tema.

V. MATERIAL

Para la elaboración del presente trabajo se realizó una investigación documental, usando la biblioteca de la FMVZ-UAEM en El Cerrillo Piedras Blancas, así como información de artículos de la biblioteca digital de la UAEMéx y sus bases de datos electrónicas como son: Redalyc, Livestock Science y PubMed.

Se utilizó una computadora, internet y material de escritorio.

VI. MÉTODO

Para la búsqueda de los documentos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales. Se realizó una búsqueda bibliográfica utilizando los descriptores: carne de conejo, alimentos funcionales, proteína de origen animal. Tras la combinación de las diferentes palabras clave. También se realizó una búsqueda de artículos científicos en la web con los mismos términos. Se seleccionaron aquellos documentos que tuvieran información sobre los alimentos funcionales en general, sus diferentes usos, la alimentación de conejos, fuente de proteína de origen animal, y la importancia en México.

Los capítulos que integran el presente trabajo son los siguientes:

1. Historia y consumo del conejo en México
2. Producción de carne en el Estado de México en los últimos 10 años
3. Razas cárnicas de conejo más utilizadas en el Estado de México
4. Clasificación y cortes de las canales de conejo
 - 4.1. Rendimiento de canal
5. Calidad nutrimental de la carne de conejo
 - 5.1 Proteínas
 - 5.2 Lípidos de la carne y grasa del conejo
 - 5.2.1. Clasificación y composición de la grasa muscular
 - 5.2.2. Lípidos intramusculares
 - 5.3 Minerales
 - 5.4 Vitaminas
6. Alimentos funcionales
7. La carne de conejo como alimento funcional
8. Composición de la calidad nutritiva de la carne

VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

7.1. Historia y consumo del conejo en México

En la época prehispánica la relación entre el hombre y la naturaleza se caracterizaba por una mezcla de temor, respeto y misticismo. Dentro de la cosmogonía de la Cultura Mexica, Tochtlí (conejo en náhuatl), era el símbolo de la fertilidad y de las grandes cosechas (Gómez, 2006). Relacionado con el licor fermentado (pulque), con el sur y con la naturaleza fría de las cosas (López, 2012). En la dieta de Moctezuma II, estaban incluidos liebres y conejos (Camps, 2008; Díaz, 2005).

El conejo silvestre que existía en México desde ese entonces es perteneciente al género *Sylvilagus spp.* Los conejos del género *Oryctolagus* fueron traídos por los españoles durante los siglos XVI y XVII, desembarcando por primera vez en "la Isabela" (hoy Republica Dominicana), donde llegaron el 3 de noviembre de 1493 (Camps, 2008). México es considerado el país más rico del continente americano en cuanto al número de conejos y liebres silvestres con 14 especies de lepóridos (Cervantes y González, 1996).

Los banquetes que Moctezuma ofrecía a Hernán Cortés constaban de más de treinta guisados diferentes de los cuales Moctezuma acompañado de sus mayordomos y principales le señalaban cual era el mejor, mencionándole los ingredientes que contenían, ya que había tanta diversidad de guisados. Cotidianamente consumían gallinas, gallos de papada, venado, faisanes, codornices, patos, liebres y conejos. Los españoles laicos mostraron mínimo interés por la cacería de patos, pero en el periodo colonial se interesaron por la cacería de conejos, venado, y liebres ya que eran los de mayor consumo por los españoles imitando a los franceses (Díaz del Castillo, 2006). Francia tuvo mayor influencia dentro de la gastronomía, en la época de Porfirio Díaz en los restaurantes se comía

bien, varios de ellos mantenía la buena tradición francesa, pero a pesar de esto la comida casera seguía siendo parecida a que tomaban los criollos décadas atrás, la cual constaba de cinco comidas, las cuales iniciaban a las ocho de la mañana y la última era a las 10 de la noche, dos de esas comidas eran ricas en proteína y se consumía principalmente carne de res, carnero, un poco de cerdo, conejo, pollo, los cuales se servían en caldo, asado o estofado (Clavijero, 1974).

En la década de 1970 recibe mayor fomento la producción de conejo, al ponerse en marcha el Programa Nacional de Fomento a la Cunicultura (Lebas *et al.*, 1996), apoyado con la construcción del Centro Nacional de Cunicultura de Irapuato, Guanajuato. Los “Programas de paquetes familiares” consistían en vender a precios subsidiados conejos, en un paquete que incluía un macho y cinco hembras (Alianza para el Campo, 2003), el propósito de estos paquetes familiares fue apoyar la política alimentaria de las familias de bajos recursos económicos (Gamboa, 2001).

En los 80’s, se llevó a cabo una nueva intención de promocionar la especie. La mayoría de la producción cunícola en México era de traspatio, constituyendo el 90% de la producción cunícola nacional (Godínez, 1987). En 1981 existían 1,378.210 cabezas a nivel nacional. Las razas más utilizadas fueron la Nueva Zelanda Blanco, Chinchilla y Criollo (Azpehita *et al.*, 1990; SRAH-DGEA, 1982).

En 1988 se diagnostica VHD (por sus siglas en inglés: Viral Hemorrhagic Disease), a raíz de esto el país se sumerge en un letargo productivo y en un rechazo social de la carne de conejo. Esto implicó la despoblación de granjas infectadas y el sacrificio de más de 120,000 conejos, los cuales fueron repuestos con animales producidos en el Centro Nacional de Cunicultura durante los años 1990-1992, iniciándose de esta manera la recuperación de esta actividad pecuaria (Mendoza, 2001).

En el censo agropecuario de 1991, había una existencia de 1.5 millones de cabezas y una producción de carne de conejo de 6,000 ton, un consumo per cápita anual de

80 g (Ortíz, 2001). A partir de 1995, el país se declaró libre de VHD, por lo que la actividad resurgió en explotaciones comerciales pequeñas, que se dieron a la tarea de explorar y abrir nuevas vías de mercadeo (Mendoza, 2001).

En la década de los 90's no había rastros, en los mercados y centros comerciales no había oferta continua de carne de conejo y solo se mantenía viva la venta local o en zonas de restaurantes de fin de semana (Roca, 2015). De 1990 a 1999, la producción total de carne pasó de 2.7 millones de toneladas a 4.2 millones, lo que implicó un crecimiento relativo de 56% y uno absoluto de 1.5 millones de toneladas, asegurándose con ello un abasto mayoritario del mercado interno (Alianza para el campo, 2003).

Para el año 2000, la cunicultura se había extendido a Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Hidalgo, Estado de México y Distrito Federal, aunque también existían granjas en Jalisco, Aguascalientes y Tamaulipas (Cervantes y González, 1996).

A lo largo de la historia la carne de conejo ha tenido problemas para comercializarse en México, debido a que la gente la ve como una mascota, pero en los últimos años las personas se informan más y de igual manera se preocupan por su salud por lo que buscan alimentos con mayor valor nutricional (Alducín y Asociados, 2008). Gracias a ello se encuentra la ventaja comercial al establecer un producto alimenticio de una elevada importancia nutricional que podría ser distinguido como alimento funcional.

En Japón surgió el término alimento funcional, la idea era disminuir gastos en los hospitales debido a mejorar la calidad de vida en personas geriátricas (Dalle Zotte y Szendrö, 2011; y Vidal, 2008). El alimento funcional es el que aporta diversos nutrientes los cuales son biológicamente positivos para beneficiar al organismo humano en varias funciones los cuales producen una mejora en la salud y disminuyen la aparición de enfermedades (Abuajah *et al.*, 2015; Alvidrez *et al.*,

2002; Dalle Zotte y Szendrö, 2011; Ferrer y Dalmau, 2001; Miranda *et al.*, 2015; y Picó *et al.*, 2006).

Un alimento funcional es aquel que aporta de una manera natural beneficios al consumidor en porciones ingeridas comúnmente (Dalle Zotte y Szendrö, 2011; y Vidal, 2008); aunque también se podría considerar como alimento funcional al que ha implementado con algún componente o al que se le ha eliminado algún componente por métodos tecnológicos (Vidal, 2008; Petracci, 2013; y Li-Chan, 2015).

En la actualidad el 95% de la producción cunícola en México es de traspatio o pequeña escala, el otro 5% alcanza niveles empresariales o a gran escala (SAGARPA, 2015). Según la FAO en los últimos 10 años, el valor de la producción de carne de conejo en México creció apenas 3.8% (Tierra Fértil, 2015).

7.2. Producción de carne en el Estado de México en los últimos 10 años

En el Estado de México, la cunicultura o crianza de conejo se practica en sistemas familiares, semitecnificado y tecnificado. Los principales productos del conejo son carne, pelo, piel, ornato y subproductos como el estiércol (Mendoza, 2001; Rodríguez, 2012).

Aunque en México la cunicultura se limitaba por falta de apoyo gubernamental, y carentes cuidados sanitarios, falta de interés en los centros de enseñanza e investigación falta de animales genéticamente mejorados, nula propagación del consumo de la carne e inexistente comunicación entre productores (García *et al.*, 1998).

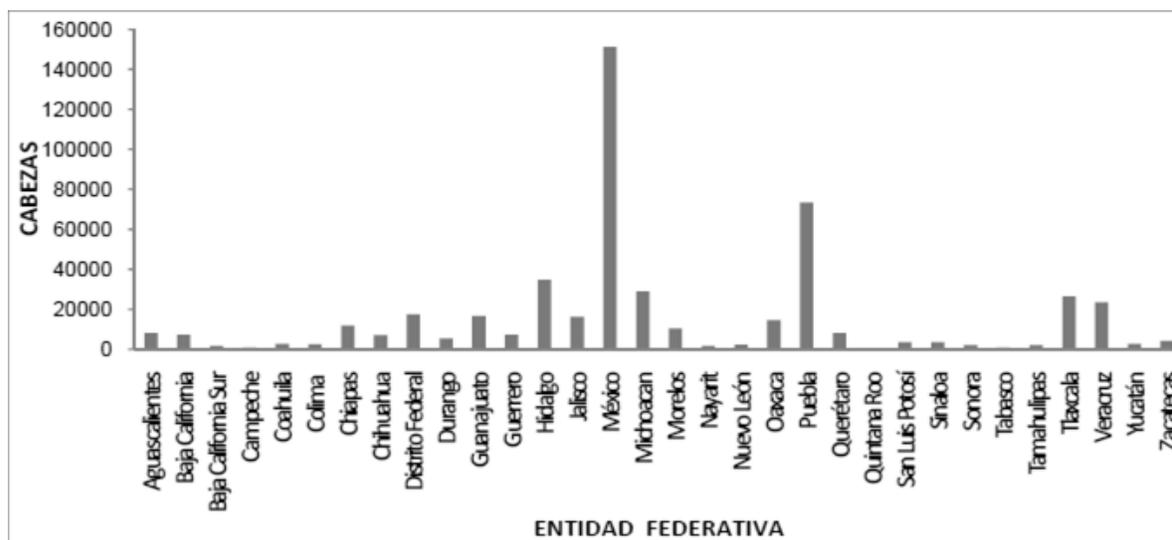
En los 70's se impuso la cunicultura de acuerdo con un programa gubernamental (Lebas *et al.*, 1996). En diversos estados se ha proporcionado apoyos para fomentar la producción, creación y organización de la comercialización, lo cual ha disminuido tal problemática (García *et al.*, 1998).

Los municipios con mayor producción son los conurbados a la Ciudad de México: Texcoco, Ecatepec, Cuautitlán, Nezahualcóyotl, Chimalhuacán, Chalco, Ixtapaluca (Espinosa *et al.*, 2011). También, los municipios del norte del estado como Atlacomulco, El Oro, Temascalcingo, Jocotitlán, Ixtlahuaca y en los corredores gastronómicos como la Marquesa y Tenancingo. Otra zona de relevancia es el suroriente donde destacan los municipios de Chalco, Tlalmanalco y Amecameca (Mendoza, 2001; y Rodríguez, 2012).

A finales de 2006 en el Estado de México, se realizó una encuesta piloto con la colaboración de la SAGARPA a través de sus centros CADER, se visitaron 517 granjas localizadas en 36 municipios mexiquenses. Entre las unidades productivas se encontró un inventario total de 10, 933 vientres con un potencial para producir 12,000 kilogramos de carne de conejo en canal cada semana, con un valor comercial al menudeo de \$ 699,000.00 (ANCUM, 2009).

En 2007 el estado de México fue la entidad de mayor producción con 30.2%, Puebla 14.7% e Hidalgo 6.9%, como se muestra en la Figura 1. Se cuenta con una obtención de 151,054 cabezas perteneciente a 4,275 unidades de producción y una venta de 87,995 de cabezas. El mayor productor a nivel estatal es el municipio de Tecámac con 35,977 cabezas, Jocotitlán 5,952, Texcoco 5,215 cabezas, Ixtlahuaca 4,534. El municipio con más unidades de producción es Jocotitlán con 224, Jilotepec 156, Chapa de Mota 154 (INEGI, 2007).

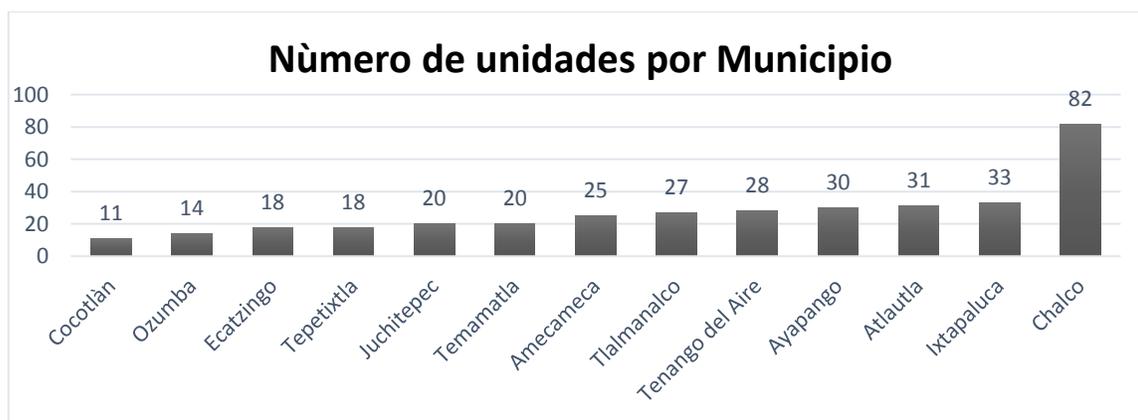
Figura 1. Inventario Nacional de conejos en México 2007



Fuente: INEGI, 2007.

INEGI, (2007) menciona que en la región Sur Oriente del Estado de México existe un total de 357 unidades de producción distribuidas en 13 municipios, como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Número de unidades de producción por municipio de la Región Sur Oriente del Estado de México



Fuente: INEGI, 2007.

En el 2009, el Estado de México apoyó a la producción cunícola con más de 5.2 millones de pesos por parte del gobierno federal con lo cual mejoró sus sistemas de producción a través de la adquisición de equipo, infraestructura y pie de cría (Terán *et al.*, 2011), ocupando el primer lugar a nivel nacional en la producción de conejo.

En 2012 se cuenta con un inventario de 45,000 vientres y una producción aproximada de 2,340 toneladas de carne de conejo, las zonas de mayor producción y comercialización son el oriente contemplando principalmente los municipios de Amecameca y Texcoco; la zona del Valle de Toluca, el municipio de Jilotepec y Atlacomulco, beneficiando a 1,500 familias que se dedican a esta actividad (SAGARPA, 2012).

El Estado de México en 2014, tenía un inventario de 64 mil vientres y un volumen de producción anual estimado de 54,600 toneladas de carne de conejo (SAGARPA, 2015).

Como se puede apreciar en el Cuadro 1, el Comité Nacional de Sistema Producto Cunícola (2016) emite un resultado respecto a los últimos tres años.

Cuadro 1. Producción de conejos a nivel nacional.

Años	2014	2015	2016
Hembras en Producción	309.989	349.562	389.135
Conejos Producidos	11,450.993	12,912.862	14,374.651
Toneladas de Carne	12.998	14.094	15.689
Consumo per cápita en gr.	104	116	128
Valor \$ m/n de carne de conejo	870,539,614	1,005,312,027	1,138,358,444

Fuente: Comité Nacional Sistema Producto Cunícola, 2016.

7.3. Razas cárnicas de conejo más utilizadas en el estado de México

La producción de conejo para carne se realiza utilizando las siguientes razas; Nueva Zelanda Blanco, California, Chinchilla, Mariposa, Satinado Rojo, Leonado de Borgoña y algunas líneas de Azteca Negro y animales criollos de cruzamiento en las granjas (Comité Nacional Sistema Producto Cunícola, 2009; González, 1992).

Especies más comercializadas:

Nueva Zelanda: se distingue por flancos redondos, con carne abundante en el dorso y costillas; grupa redonda y carnosa; tórax amplio. Las regiones de grandes masas musculares son rellenas y redondeadas (Bonilla y Díaz, 1988). Alta prolificidad, buenas aptitudes maternas y elevada velocidad de crecimiento (Ortiz, 2001).

California: posee carne abundante en el dorso y cuello. Es fuerte, rústico y precoz. De escasa papada, tiene los ojos rosados (Roca, 2008). Posee un lomo compacto y carnoso (Bonilla y Díaz, 1988).

Chinchilla: es una raza productora de carne y piel (Lebas *et al.*, 1996), es muy fecundo y se adapta a diferentes climas.

Azteca Negro: desarrolla buena masa muscular, son animales rústicos. El promedio de gazapos nacidos vivos es de 6.3 g. con un peso al destete de 870 g.

Leonado de Borgoña: conejo conocido por sus aptitudes de reproducción: prolificidad elevada, gran crecimiento, gran desarrollo muscular y buena calidad de la carne (Lebas *et al.*, 1996).

7.4. Clasificación y cortes de las canales de conejo

Conejo en canal: es el cuerpo del animal sacrificado, desangrado, sin piel, abierto a lo largo de la línea media (externo-abdominal), con cabeza, extremidades

seccionadas a nivel del metatarso y metacarpo, y eviscerado (pudiendo contener el hígado, corazón y riñones (NMX-FF-105-SCFI-2005).

La presentación de las canales está condicionada por la demanda del mercado (Cuadro 2):

- Canal entera
- Canal sin cabeza
- Canal entera troceada
- Canal troceada son cabeza
- Piezas determinadas (brazuelos y pecho, dorso, muslos, corazones e hígados).

La NMX-FF-105-SCFI-2005 menciona que los cortes básicos en los que se divide la canal, que incluyen hueso son:

- Lomo: porción de la canal cuyo corte incluye de la última vértebra torácica a la última lumbar
- Pierna: porción de la canal cuyo corte incluye la base anterior del pubis hasta la unión tibio-tarariana con el inicio de la pata
- Espaldilla y Costillar: porción cuyo corte incluye el tercio anterior junto con la parte lateral y que tiene como límite el tórax; junto con la región de las extremidades anteriores conformada por la escápula (paleta), húmero, cúbito y radio hasta la altura de la articulación carpiana.

Cuadro 2. Clasificación de canales de conejo

Categoría	Peso en Canal (kilogramo)	Edad (días)
México Extra	1,0 a 1,5	Hasta 77
México 1	0,9 a 1,8	Hasta 100
México 2	Menor de 0,9 o mayor de 1,8	Cualquier edad

Fuente: NMX-FF-105-SCFI-2005.

Se puede presentar la canal entera o en piezas, incluyendo hígado, riñones y la cabeza. Su comercialización se debe realizar en envase cerrado, nuevo, limpio y de material inocuo.

7.4.1. Rendimiento de canal

El rendimiento en canal es el porcentaje de peso de la canal en relación con el peso vivo y se calcula dividiendo el peso de la canal en el peso del conejo vivo multiplicado por cien (Godoy, 2001).

En animales jóvenes de 1.5 kg en vivo y con la carne en buen estado, es del 50%. En estado de engorda; puede lograrse el 55% máximo el 60% y en animales adultos muy grandes se alcanza hasta el 65%.

Ávila (2001) reportó mayor rendimiento en canal lo presentó la raza Ruso Californiano 54.50 ± 0.45 con respecto a la Nueva Zelanda 53.56 ± 0.26 y por último la raza Chinchilla 52.2 ± 0.29 con conejos sacrificados a los 75 días. Se considera que el promedio normal es del 50 a 55% (Manual Agropecuario, 2002).

La raza California y California- Nueva Zelanda presentaron mayor peso vivo; mientras que la raza Nueva Zelanda presentó el menor peso vivo. Estos resultados pueden referirse a la raza California la cual fue creada a partir de razas de talla grande como Chinchilla y Ruso Grande (Finzi y Gualterio, 2008), los cuales

influyen sobre el crecimiento, presentan mayor peso vivo, de igual manera la raza de nueva Zelanda - California presentó características similares al genotipo california como se esperaba. Los autores (Hernández y Gondret, 2006; Pinna *et al.*, 2004), mencionan haber obtenido pesos menores lo cual se debe a la edad de los animales utilizados fue menor a 79 días.

Cuadro 3. Peso y rendimiento de la carne de conejo.

Variables	Razas			EEM	P-valué
	California	Nueva Zelanda	Nueva Zelanda-california		
Peso (kg), Vivo	2,55 ^a	2,47 ^b	2.58 ^a	0,07	0,01
Peso (kg), canal caliente	1,19 ^a	1,11 ^{ab}	1.07 ^b	0,03	0,03
Rendimientos (%), canal caliente ¹	46,83 ^a	45,17 ^b	47,35 ^a	0,50	0,01
Peso (kg), canal fría	1,18 ^a	1,10 ^{ab}	1,07 ^b	0,03	0,03
Rendimiento (%), canal fría ¹	46,79	44,83	47,26	0,90	NS
Peso (kg), cuerpo vacío	2,08 ^a	2,03 ^{ab}	1,87 ^b	0,07	0,04
Rendimientos (%), canal caliente ²	57,18	55,45	55,12	0,65	NS
Rendimientos (%), canal fría ²	57.18	55.02	57.00	1.20	NS

¹Respecto al peso vivo.

²respecto al peso del cuerpo vacío.

a, b letras distintas en fila indica diferencia estadística.

Fuente: Hernández *et.al.*, 2015

De acuerdo a lo anterior la raza California presentó el mayor peso en canal caliente y fría, mientras que la raza Nueva Zelanda-California presento el menor peso, la raza Nueva Zelanda fue similar a los genotipos anteriores.

En el caso de la raza Nueva Zelanda-California se obtuvo mayor peso en el contenido gastrointestinal, por lo cual el peso de la canal fue menor que los demás genotipos. La raza nueva Zelanda-california mostro el crecimiento esperado pero solo en peso vivo.

El peso de la canal caliente en las razas nueva Zelanda-California y California fue mayor con relación al peso vivo, lo cual se debe al mayor peso vivo presentado por dichas razas.

El peso de la canal fría no se vio influenciado por la raza de acuerdo al peso vivo. Ya que los genotipos evaluados presentan resultados similares.

Comparando con otros estudios se encontraron menores rendimientos Vázquez *et al.*, (2007) reportan rendimientos de canal hasta del 55% en conejos Chinchilla y nueva Zelanda, González *et. al.*, (2008) informan que obtuvieron rendimientos en canal de conejos de monte de 84.94%, esto se debe a que el cálculo se realizó con el cuerpo del conejo con piel y eviscerado, los cuales se comercializan así, al calcular el peso vivo considerado se obtuvo un canal con rendimiento del 70%, el autor antes mencionado atribuye estos resultados a que el contenido gastrointestinal es menor en los conejos de monte. En el estudio realizado por Pinna *et al.*, (2004) mencionan productividad con un peso vivo mayor ya que se considera con corazón, riñones, hígado y cabeza como es señalado en la NMX-FF-105-SCFI-2005.

La carne y las canales de Chinchilla y Gigante Grey analizados por Ghosh y Mandal (2007) en condiciones relacionadas a la humedad del ambiente, los cuales encontraron una productividad similar (47.2 ± 0.46 y 48.0 ± 0.76 %, respectivamente), lo cual se debe a que estos autores realizaron su estudio con razas de raza grande y el contenido gastrointestinal es mayor, mancomunado a los efectos que influyen en el rendimiento cárnico tales como temperatura y humedad ambiental (Hernández y Dalle Zotte, 2010).

7.5. Calidad nutrimental de la carne de conejo

En España la carne de conejo sobresale de las demás por su contenido nutricional, alto nivel de proteínas que va de 21 a 23% comparándola con otras las cuales aportan 20% y aporta menor cantidad de calorías por gramo de carne y menor contenido de colesterol que el cordero, pollo, pavo, ternera y menos lípidos, la aportación de ácidos grasos esenciales es equitativo; es excelente en cantidad de ácido fólico, vitamina K y E, calcio, vitamina B₁₂ y hierro, contiene una pequeña cantidad de sodio y una carente presencia de ácido úrico (Hernández et. al., 1999). En el 2000, el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América dio a conocer por medio de la circular 549 que la carne de conejo es la ideal para el ser humano y la recomiendan en cinco circunstancias en específico por sus bajos niveles de colesterol y grasa:

- 1) Mujeres embarazadas
- 2) Pacientes geriátricos
- 3) Personas que requieren dieta baja en sodio (hipertensos, cardiópatas, insuficiencia renal)
- 4) Personas que requieren prevención de la gota primaria o secundaria, por sus bajos niveles de urea
- 5) Reducción de peso corporal.

Tomando en cuenta 100 g de carne magra de conejo, proporciona entre 25 a 30 g de proteína, lo que representa la mitad de los requerimientos diarios en las siguientes circunstancias (adulto, crecimiento, embarazo y lactancia), y en personas de más de 65 años representaría el 60% de su requerimiento. Esta carne, proporciona un alto nivel de micronutrientes y se le pueden adjudicar efectos antioxidantes que retrasan el envejecimiento corporal al igual que la prevención de enfermedades crónicas (Bixquert y Gill, 2005).

Cuadro 4. Nutrientes de la carne de conejo

Nutrientes		Composición de 100 g de conejo
Alimento		Carne de conejo
Agua	g	72.4
Energía	kcal	133
Proteínas	g	23
Lípidos	g	4.6
Carbohidratos	g	0
Fibra	g	0

Fuente: Moreiras *et al.*, 2013.

7.5.1. Proteínas

Es el nutriente más importante de la carne de conejo. Desempeñan diversas funciones celulares y contiene átomos de nitrógeno lo que hace que de diferencien de hidratos de carbono y lípidos en las que sobresalen:

- Desarrolla parte de la estructura esencial de los tejidos.
- Forma parte estructural del sistema inmune y actúa en diversos procesos bioquímicos y funciones metabólicas.

En 100 g de carne de conejo contienen un aproximado de 23 g de proteínas, y cada gramo de proteína corresponde a 4 kcal. En este tipo de carne puede variar el contenido de agua dependiendo de la raza y la forma de vida del animal, lo que influye en la concentración de nutrientes.

Las proteínas de la carne tienen un alto valor biológico y son de mayor calidad en comparación de las proteínas vegetales, y su composición de aminoácidos es similar a la utilizada por el hombre en la síntesis de sus proteínas (Monereo y Guijarro, 2008).

7.5.2. Lípidos de la carne y grasa del conejo

El término “grasa animal” comprende usualmente todos los tipos de lípidos, incluyendo triglicéridos (los más abundantes), fosfolípidos, esteroides, ésteres de

esterol y otros lípidos si están presentes. Los lípidos de la carne son compuestos solubles en disolventes orgánicos y contienen en su composición ácidos grasos, predominando los ácidos grasos libres y esterificados. En la carne también se encuentran fosfolípidos y esfingomielinas, siendo la concentración de colesterol y de fosfolípidos relativamente constante en el músculo esquelético (Bodwell y Anderson, 1986).

La grasa influye fuertemente en la dureza (Miller, 1994), jugosidad (Barriada, 1994), la textura, participa en el sabor y es responsable del aroma característico de la carne e influye en el tiempo de desecación de la carne (Forrest *et al.*, 1979; Carballo y López Torre, 1991).

La impresión gustativa del consumidor tiene un papel importante basado en la jugosidad de la carne. La fragmentación y la suavidad de la carne mientras es degustada se atribuye a los jugos que el producto contiene.

El agua y los lípidos intramusculares son las principales formas de aportación de jugosidad de la carne, que al ser masticada libera una mezcla acuosa y al existir una notable falta de esta característica limita severamente su aceptabilidad Hedrick *et al.*, (1994). La variación de la ternura marcada en un 8% y la variación de la jugosidad en un 16% esto es debido al contenido de grasa o marmoleo del músculo, el resto de los porcentajes se atribuyen a factores genéticos y ambientales.

7.5.2.1. Clasificación y composición de la grasa muscular

En la carne los lípidos están localizados en el tejido adiposo (subcutáneo e intermuscular) y en el tejido muscular (Ruíz, 2012, Ramírez, 2004). En algunos tipos de carne se puede controlar la cantidad de grasa. Obteniendo así carnes más magras que pueden contener de 2% a 3% de grasa (Dugan, 1994). Lawrie (1985) menciona que el contenido de lípidos del músculo es variable, puede suponer entre el 1.5 y el 13 % del peso total.

El lomo y la pierna son las partes más importantes de la canal de conejo. El lomo es la parte más magra de la canal, con valores de contenido de grasa inferiores al presentado por carnes magras como la pechuga de pollo (Rabot *et al.*, 1996).

7.5.2.2. Lípidos intramusculares

La carne de conejo posee un alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados (AGP) comparado con el de otras carnes, siendo el mayoritario el ácido linoleico (C18:2). Este ácido graso es 10 veces superior a la cantidad de C18:2 encontrada en vacuno y cordero, y más del doble de la cantidad presente en porcino (Ramírez *et al.*, 2005).

El ácido linolénico (C18:3) representa un 3.02 % en la carne de la pierna, pero superior al de las carnes de cerdo (0.55%), pollo (0.49%) o ternera (0.42%) (Combes *et al.*, 2003).

La importancia nutricional de estos dos ácidos grasos reside en que son los dos ácidos grasos esenciales precursores de los ácidos grasos de la familia omega 6 y omega 3. El ácido linoleico es el precursor de los ácidos araquidónico (C20:4) y docosapentanoico (C22:5) que actúan como mediadores de inflamación y agentes plaquetarios y el ácido linolénico es precursor de los ácidos eicosapentanoico (EPA) (C20:5) y docosahexanoico (DHA) (C22:6) y que actúan como un débil agregante plaquetario y mediadores de inflamación con menor actividad (Combes *et al.*, 2003; Cook, 1985).

7.5.3. Minerales.

La carne de conejo se caracteriza por un contenido de sodio muy bajo: 37 mg/100g para el *Longissimus dorsi* (Parigi Bini *et al.*, 1992), se encontraron datos similares de diversos autores de 49.5 mg/100 g para la pierna posterior (Chiericato *et al.*, 1996; Hermida *et al.*, 2006; Parigi Bini *et al.*, 1992; Rao *et al.*, 1979) es por esto por

lo que es ampliamente apropiado en dietas de personas con problemas de hipertensión.

La carne de conejo tiene un alto contenido de fósforo (234 y 222 mg/100 g para el músculo *Longissimis dorsi*, respectivamente (Parigi Bini *et al.*, 1992 y Hermida *et al.*, 2006).

Cuadro 5. Contenido de los principales minerales en 100g de carne de conejo.

Minerales	100 g de conejo
Fe	1mg
Ca	22mg
Na	67mg
K	360mg
Zn	1,4mg
Mg	25mg
I	1,8 µg
P	213mg
Mn	0,03mg
Se	23,7 µg

Fuente: Moreiras *et al.*, 2003. Requejo *et al.*, 1995

7.5.4 Vitaminas

La carne de conejo es una buena fuente de vitaminas. Las más abundantes son las del grupo B, sobre todo B12, B3 y B6, además de B2 y B1. La ingesta de 100 g de carne de conejo cubre un 8% de vitamina B2, de vitamina B5 un 12%, vitamina B6 un 21% y vitamina B3 un 77% (Hernández y Dalle Zotte, 2010).

1. Debido a que la vitamina B₁₂ se obtiene de alimentos provenientes de animales, el conejo aporta una ración de carne de conejo (125 g) cubre las necesidades diarias recomendadas para un adulto sano. Es una vitamina importante para las células hematopoyéticas de la médula ósea. Su déficit produce anemia perniciosa y degeneración de células neuronales (Stabler y Allen, 2004).

2. La vitamina B₆ interactúa en el metabolismo de aminoácidos. Una porción de 125 g de carne de conejo aporta aproximadamente una tercera parte de esta vitamina, dentro de las recomendaciones diarias (Hernández y Dalle Zotte, 2010).
3. La vitamina B₃ interviene en la producción de energía, junto con otras vitaminas, las cuales generan esta energía a partir de hidratos de carbonos. Algunas de sus funciones sirve para mantener en buen estado el sistema nervioso, mejora el sistema circulatorio permitiendo el correcto flujo sanguíneo, ya que relaja los vasos sanguíneos otorgándoles elasticidad a los mismos, y mantiene la piel sana, al igual que mantiene sanas las mucosas digestivas (Esteve *et al.*, 2002).

Cuadro 6. Contenido de las principales vitaminas en 100g de carne de conejo.

Vitaminas	100 g de carne de conejo (mg)
Vit A (eq. Retinol)	ND
Vit B ₁	0,1
Vit B ₂	0,19
Vit B ₃	12,5
Vit B ₆	0,5
Vit B ₉	5
Vit B ₁₂	10
Vit C (Ac. Ascórbico)	-
Vit D	-
Vit E	0,13

Fuente: Moreiras *et al.*, 2003. Requejo *et al.*, 1995.

7.6. Alimentos funcionales

Los alimentos funcionales son aquellos que además de sus propiedades nutritivas básicas, tienen un efecto beneficioso adicional en la salud humana. Algunas características de los alimentos funcionales son:

- a) Tienen una presentación similar a la de un alimento convencional.
- b) Se consumen como parte de una balanceada.
- c) Tienen propiedades beneficiosas para la salud o reducen el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas.

Pueden tratarse de alimentos naturales o alimentos que han sido manipulados para añadirles o quitarles algún componente. Entre los ejemplos de alimentos funcionales podemos mencionar los que están enriquecidos con vitaminas y minerales, como los cereales o los lácteos. Otros tienen modificado algunos de sus componentes, como ácidos grasos, fibra o el contenido de ácidos grasos omega 3 (Muñoz *et al.*, 2000 y Muriño *et al.*, 2000).

7.7. La carne de conejo como alimento funcional

Un alimento funcional debe ser aquél que de manera natural aporta beneficios a quien lo consume en las cantidades comúnmente ingeridas (Dalle Zotte y Szendrő, 2010). Algunas de las principales funciones son las relacionadas con un óptimo crecimiento y desarrollo, la función del sistema cardiovascular, los antioxidantes, el metabolismo de xenobióticos, el sistema gastrointestinal, entre otros (Palou y Serra, 2000).

Los conejos presentan diversas ventajas como especie productora de carne; como lo son su rápida tasa de crecimiento, alta eficiencia reproductiva, requerimiento de poco espacio para su cría, facilidad de manejo y la posibilidad de incluir en su dieta, además de alimentos balanceados, verduras, frutas, follajes y diversos subproductos agroindustriales (Carabaño *et al.*, 2010 y Ghosh y Mandal, 2008).

La carne de conejo se integra perfectamente dentro de una alimentación saludable y es especialmente adecuada para todas aquellas personas con necesidades proteicas elevadas, puede integrarse en las estrategias de prevención de enfermedades cardiovascular y obesidad. La proteína que contiene se considera de alta digestibilidad que se recomienda a personas con un sistema digestivo delicado (Martínez, 2008).

Es una de las carnes más magras, que pueden existir. Se ha catalogado como una carne dietética, por ser toda blanca, baja en grasas y colesterol, alta en contenido proteico (Escobedo, 2007). Rica en vitaminas del complejo B y sales minerales, bajo contenido calórico y en sodio, y un alto porcentaje en potasio (Comité Nacional Sistema Productor Cunicula, 2009).

En relación con los demás tipos de carne, la de conejo es de buen sabor, con niveles elevados en proteínas y bajos en colesterol, sodio y lípidos con mayor proporción de ácidos grasos insaturados (Hermida *et al.*, 2006).

Es una carne benéfica para todos los grupos poblacionales como niños, mujeres, deportistas y personas en edad avanzada en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo embarazo y lactancia (De Teresa, 2006; Martínez, 2008).

Tras su ingestión, la carne de conejo genera menos ácido úrico que otros tipos de carne; esta propiedad metabólica le permite ser una carne recomendable para los individuos seniles, convalecientes o artríticos (Monereo y Guijarro, 2008).

Con respecto a los micronutrientes, la carne de conejo aporta cantidades importantes de vitaminas y minerales. Las vitaminas del complejo B son aportadas de manera satisfactoria: B1, B2, pero sobre todo B12, B3 y B6 (Monereo y Guijarro, 2008). También aporta la vitamina liposoluble E, con propiedades antioxidantes especialmente cuando se suplementa en su dieta (Pérez, 2008).

Los minerales que la carne de conejo aporta son: zinc, hierro, fósforo, y cobre (Dalle Zotte y Szendrö, 2010). Contiene poco sodio (49 y 37 mg/100 g de lomo y pierna, respectivamente), por lo que es recomendable para los hipertensos (Pérez, 2008).

7.8. Composición de la calidad nutritiva de la carne

Calidad es el conjunto de atributos o propiedades que le imparten al producto las características necesarias para ser aceptado. Existen dos aspectos principales: calidad nutricional objetiva y calidad consumo, subjetiva que se refiere a las características organolépticas, higiene e inocuidad (Rivera, 2004).

Sus componentes mayoritarios, variables según la especie de origen, son agua (65-80%), proteína (16- 22%) y grasa (1 a 15%). También estos componentes pueden variar en función, de la raza, del sexo, de la edad del animal e incluso del alimento administrado al animal (Lawrie, 1985).

La carne es “la estructura estriada esquelética, acompañada o no de tejido conectivo, hueso y grasa, además de fibras nerviosas, vasos linfáticos y sanguíneos; proveniente de animales utilizados para abasto, que no ha sido sometida a ningún proceso que modifique de modo irreversible sus características sensoriales y fisicoquímicas, salvo la refrigeración y/o congelación y envasado (vacío, atmosfera modificada)” (Rivera, 2004).

Sus componentes mayoritarios, variables según la especie, son agua (65-80%), proteína (16- 22%) y grasa (1 a 15%). También estos componentes pueden variar en función, de la raza, del sexo, de la edad del animal e incluso del alimento administrado al animal (Lawrie, 1985).

VIII. LÍMITE DE ESPACIO

El presente trabajo se elaboró en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia ubicada en la Carretera Toluca-Tlachaloya Km 10, El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca. C.P. 50090.

IX. LÍMITE DE TIEMPO

El presente trabajo se realizó conforme a lo descrito en el siguiente cuadro:

ACTIVIDAD	FECHA
Inicio de investigación	Mayo 2017
Investigación bibliográfica	Mayo 2017
Inicio de elaboración de protocolo	Junio 2017
Registro de protocolo	Junio 2017
Documentación del trabajo escrito	Agosto 2017
Conclusión del trabajo	Septiembre 2017

X. BIBLIOGRAFÍA

- Abuajah C.I., Ogbonna A.C. y Osuji C.M. 2015. Functional components and medicinal properties of food: a review. *Journal of food science and technology*, 52 (5): 2522-2529.
- Alducín y Asociados. 2008. Estudio de mercado sobre las preferencias del consumidor respecto a la carne de conejo en México. Encuesta. Febrero de 2008. Memorias del VI Encuentro Nacional de Cunicultura. Puebla, México.
- Alianza para el campo. 2003. Fundación Produce Tlaxcala y Colegio de Postgraduados en Ciencias Agrícolas Campus Puebla. Programa Estratégico para el Desarrollo de la Cunicultura en México: Producción, Transformación y Comercialización del Conejo. FPT, CP, Tlaxcala, Tlax., Abril.
- Alvidrez A., González B., y Jiménez Z. 2002. Tendencias en la producción de alimentos: alimentos funcionales. UANL, México. *Revista Salud Pública y Nutrición*, 3 (3): 1-6.
- ANCUM. 2009. Cunicultura en México, disponible en: <http://www.ancum.com.mx/web/Cunicultura%20en%20Mexico2.html>, consultado 11/09/2016.
- Ávila O. 2001. Evaluación de los rendimientos cárnicos en las razas de conejos Nueva Zelanda Blanco, Chinchilla y Californiano. Evaluaciones de predicción. Trabajo de grado. Universidad Nacional abierta a distancia UNAD. Facultad de ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia.
- Azpehita H., Fox J.A., Fristcher M., Monguel J. y Rubio B. 1990. Historia de la Cuestión Agraria Mexicana, Los tiempo de crisis (primera parte) 1970-1982, Siglo veintiuno editores, CEHAEM, 1ª ed.
- Barriada, M. 1994. Calidad de la carne: Parámetros de referencia y factores que la condicionan. Programa de producción de carne. Instituto de experimentación y promoción agraria. Serie Monografías nº4 Ed. Consejería de Medio Rural y Pesca del Principado de Asturias.

- Bixquert M. y Gil R. 2005. Propiedades nutricionales y digestibilidad de la carne de conejo. *Revista de Nutrición Práctica*, (9), 30-32.
- Bodwell C.E. y Anderson B.A. 1986. Nutritional composition and value of meat and meat products. En: *Muscle as Food. Food Science and Technology*. Ed. P.J. Bechtel. Series ed. B.S. Schweigert. Academic Press, Inc. New York.
- Bonilla O. y Díaz O. 1988. Elementos básicos para el manejo de animales de granja: Conejos, San José, Costa Rica. EUNED.
- Camps R.J. 2008. Los primeros conejos llegaron a américa iniciado noviembre de 1.493, *Información Veterinaria*, disponible en: <http://www.historiaveterinaria.org/update/jaume-camps-1456742254.PDF>.
- Carabaño R., Piquer J., Menoyo D., y Bandiola I. 2010. The digestive system of the rabbit. In: *Nutrition of the rabbit*. De Blas C. (ed). Universidad Politecnica de Madrid, J. Wiseman. University of Nottingham, UK: 1-18.
- Carballo B. y López de Torre G. 1991. Manual de bioquímica y tecnología de la carne. Servicio de Investigación Agraria de la Junta de Extremadura.
- Cervantes F. y González F.X. 1996. Los conejos y liebres silvestres de México. 1-10. En: A. Velázquez, F. J. Romero y J. López-Paniagua (Eds.). *Ecología y conservación del conejo zacatuche y su hábitat*. Universidad Nacional Autónoma de México-Fondo de Cultura Económica, México, 196 pp.
- Chiericato G.M., Rizzi C. y Rostellato V. 1996. Meat quality of rabbits of different genotypes reared in different environmental conditions. Proc. 6th World Rabbit Congress, Association Scientifique Française de Cuniculture, Toulouse, France. pp. 141-145.
- Combes S., Lepetit J., Darce B., y Lebas F. 2003. Effect of cooking temperature and cooking time on Warner-Bratzler tenderness measurement and collagen content in rabbit meat. *Meat Science*, 66, 91-96.
- Comité Nacional de Producto Cunícola. 2009. Producción. Disponible en: <http://www.cunicultura.org.mx/produccion.php> consultado el 21/06/2017.

- Comité Nacional Sistema Producto Cunicola. 2016. Estadística, Disponible en <http://sistemaproductocunicola.org.mx/estadisticascunicola.html>, consultado el 10/05/2017.
- Cook W. 1985. En Biochemistry of Lipid and Membranes. D. E. Vance y E. Vance eds. Benjamin/Cummings Publishing Co., Inc. Menlo Park, CA, p.181.
- Clavijero J. F. 1974. Historia Antigua de México, México, Editorial Porrúa.
- Dalle Zotte A. y Szendrö Z. 2010. The role of rabbit meat as functional food. Memorias del 4° Congreso Mundial de Cunicultura de las Américas. Disponibles en formato electrónico. Córdoba, Argentina. Septiembre.
- Dalle Zotte A. y Szendrö Z. 2011. The role of rabbit meat as functional food. Meat Science, 88: 319–331.
- De Teresa G.C. 2006. La carne de conejo en la dieta de los deportistas. Carne de conejo: equilibrio y salud. Suplemento de Nutrición No.5. Cunicultura 31. Octubre.
- Díaz del C.B. 2005. Historia verdadera de la conquista de la Nueva España, Porrúa, México.
- Díaz del Castillo B. 2006. Historia verdadera de la conquista de la Nueva España (1492-1581), México, Editores Mexicanos Unidos.
- Dugan L.R. 1994. Química de los tejidos animales. Parte 2. Grasas. En: Price J.F., Schweigert B.S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. Ed. Acribia, Zaragoza.
- Escobedo R.E. 2007. Caracterización de la demanda de productos del conejo en el expendio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, 57 p.
- Espinosa Ayala E., Castilla H.S., Pérez L.B., Varela O.T. y Molina O.M. 2011. Impacto socioeconómico de la producción familiar de carne de conejo de la

zona sur oriente del Estado de México. La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes,1.

- Esteve M.J., Farré R., Frígola A. y Pilamunga, C. 2002. Contents of vitamins B1, B2, B6, and B12 in pork and meat products. *Meat Science*.
- Ferrer B. y Dalmau J. 2001. Alimentos funcionales: prebióticos. *Acta Pediátrica Española*: 59: 150-155.
- Finzi A., Gualterio L. (2008). *Avicoltura e Coniglicultura*. Point Veterinaire Italie. Italia.
- Forrest J.C., Aberle E.D., Hedrick H.B., Judge M.D. y Merkel R.A. 1979. *Fundamentos de la ciencia de la carne*, (Ed.) Acribia, Zaragoza, 364 p.
- García J.C., Pró M., Becerril P., Suárez O.J.I., Cortés F. y González A. 1998. Diagnóstico de la producción y consumo de la carne de conejo en la población de Xocotlán, Texcoco, Estado de México. *Memorias del primer Congreso de cunicultura de las Américas*. Montecillo, México.
- Gamboa R.C. 2001. *Estudio de Mercado de la Carne de Conejo en el Municipio de Texcoco*. Tesis en maestría Instituto de Recursos Genéticos y Productividad, Especialidad en Ganadería, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Edo. de México Agosto.
- Godínez A.A. 1987. *La cunicultura, como alternativa de solución en la alimentación en la alimentación nacional*. Memoria del seminario, situación y perspectivas de la cunicultura en México, Universidad Autónoma de Chapingo, Texcoco, México.
- Godoy J. 2001. *Estudio preliminar para definición y estandarización de los cortes comerciales de la canal cunícola en la raza Nueva Zelanda Blanco*. Pág.: 62,158, 159,163 -170, 173- 180. Trabajo de grado, universidad de cundinamarca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Programa de Zootecnia.
- Gómez B.M. 2006. *Signo Azteca*, disponible en: <http://signoazteca.blogspot.mx/2006/07/conejo-tochtli.html>, consultado el 09/09/2016.

- González M.F. 1992. Rev. México Ganadero, No. 364, pp 21, México D.F.
- González R.P., Ramírez R.M., González S.C. 2008. Caracterización de las piezas de conejos de monte comercializadas en mercados de abastos. Memorias del XXXIII Symposium de ASESCU. Sevilla.
- Ghosh N. y Mandal L. 2007. Carcass and meat quality traits of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) under warm-humid condition of West Bengal, India. 6th All India People's Technology congress, February 10-11. Kolkata, India.
- Hedrick H.B., Aberle E.D., Forrest J.C. y Merkel R.A. 1994. Principles of Meat Science. Third Edition. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa. pp. 1-7.
- Hermida M., González M., Miranda M. y Rodríguez-Otero J.L. 2006. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). Meat Science, 73(4), 635-639.
- Hernández B. J., Aquino L. J. L. 2015. Rendimiento de la canal, color de la carne y evolución del pH muscular de conejos, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.
- Hernández M, Sastre A. 1999. Tratado de Nutrición. Díaz de Santos, Madrid.
- Hernández P., Gondret F. 2006. Rabbit Meat Quality. In: Maertens L., Coudert P. (Eds.) Recent Advances in Rabbit Sciences. ILVO. Belgium, 269-290.
- Hernández P. y Dalle Zotte A. 2010. Influence of diet on rabbit meat quality. In: Nutrition of the rabbit. De Blas C. (ed) Universidad Politecnica, Madrid, J. Wiseman, University of Nottingham, UK: 163-178.
- INEGI. 2007. Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007 (Tabulaciones), disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/tabuladosbasicos/default.aspx?c=17177&s=e> consultado el 09/09/2016 *los datos fueron presentados en Aguascalientes 2009.
- Lawrie, R. A. 1985. Meat Science, 4^a Edición, Pergamon, Oxford.

- Lebas F., Coudert P., Rochambeau H., y Trebault R. G., 1996. "El conejo": cría y patología. Editorial FAO: Producción y Sanidad Animal. Roma Italia.
- Li-Chan E.C. 2015. Bioactive peptides and protein hydrolysates: research trends and challenges for application as nutraceuticals and functional food ingredients. *Current Opinion in Food Science*, 1, 28-37.
- López A.A. 2012. El conejo en la cara de la Luna, Ensayo sobre la mitología de la tradición mesoamericana, Ediciones Era, 1ª Ed.
- Manual Agropecuario. 2002. Tecnologías orgánicas de la granja integral autosuficiente. 1º Edición. Editorial Quebecor World Bogotá, S. A. Colombia
- Martínez M. 2008. La Carne de conejo como Alimento Funcional, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Mendoza B., 2001. Situación de la cunicultura en México. Ciclo internacional de conferencias en cunicultura empresarial. UACH.
- Miller R.K. 1994. Quality Characteristics. En: *Muscle Foods. Meat Poultry and Seafood Technology*. Eds. D.M. Kinsman, A.W. Kotula, B.C. Breidenstein. Chapman & Hall.
- Miranda J.M., Anton X., Redondo-Valbuena C., Roca-Saavedra P., Rodríguez J.A., Lamas A., y Cepeda A. 2015. Egg and egg-derived foods: effects on human health and use as functional foods. *Nutrients*, 7(1), 706-729.
- Monereo S. y Guijarro G. 2008. Importancia nutricional de los macro y Omicronutrientes de la carne de conejo en el organismo. *Carne de conejo: equilibrio y salud. Suplemento de Nutrición No.9. Cunicultura* 33. Abril.
- Moreiras O., Carbajal A., Cabrera L., Cuadrado C., 2003. 7ª edición de las *Tablas de Composición de Alimentos*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- Moreiras O., Carbajal A., Cabrera L., Cuadrado C. 2013. *Tabla de Composición de los alimentos*, Ediciones Pirámide, Madrid.
- Muñoz E., Millan, L., Saint Martin B., Rosado, J. 2000. Contenido de isoflavinas en alimentos mexicanos y productos de soya En: En: XII Congreso

Latinoamericano de Nutrición; Argentina 12 - 16 de noviembre de 2000. Memorias.

- Murillo E., Islam, M. 2000. Compuestos fenólicos y actividad antioxidante de frutas tropicales. En: XII Congreso Latinoamericano de Nutrición; Argentina 12 - 16 de noviembre de 2000. Memorias.
- NMX-FF-105-SCFI-2005. 2005. Productos Pecuarios-Carne de Conejo en Canal- Calidad de la carne- Clasificación.
- Ortíz, 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.
- Palou A y F. Serra. 2000. Perspectivas europeas sobre alimentos funcionales. Alimentación, Nutrición y Salud. 7 (3): 76-90.
- Parigi Bini, R., Xiccatto, G., Cinetto, M. y Dalle Zotte, A.1992. Effetto dell'età, del peso di macellazione e del sesso sulla qualità della carcassa e della carne cunicola. Zootecnica e Nutrizione Animale, 18, 173-190.
- Pérez J.F. 2008. Dietas Hipercolesterolemia, ¿para quién?. Carne de conejo: equilibrio y salud. Suplemento de Nutrición No. 10. Cunicultura 33. Diciembre.
- Petracci M., Bianchi M., Mudalal S. y Cavani C. 2013. Functional ingredients for poultry meat products. Trends in food science and technology, 33(1), 27-39.
- Picó C., Oliver P., Priego T., Sánchez J., Palou A. 2006. Alimentos funcionales y obesidad: estrategias, eficacia y seguridad. Revista Española de Obesidad: 4 (3): 156-174.
- Pinna W., Marongiu M.L., Sedda P., Moniello G., Nizza A., Piccolo G. 2004. Linear measurements of carcasses as a tool to improve the evaluation of the rabbit meat production. 8th World Rabbit Congress Puebla, México. September 7-10.
- Rabot C., Rouseau F., Dumont J. P., Remignon H., Gandemer G. 1996. Poulets de chair: Effets respectifs de l'âge et du poids d'abattage sur les

caractéristiques lipidiques et sensorielles des muscles. Viandes Prod. Carnés. 17: 17-22.

- Ramírez J.A. 2004. Características bioquímicas del músculo, calidad de la carne y de la grasa de conejos seleccionados por velocidad de crecimiento. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. 177 pp.
- Ramírez J.A., Díaz I., Pla M., Gil M., Blasco A., Oliver M.A. 2005. Fatty acid composition of leg meat and perirenal fat of rabbits selected by growth rate. Food Chem. 90: 251-256.
- Rao D.R., Chawan C.B., Chen C.P., y Sunki G.R.1979. Nutritive value of rabbit meat. The domestic rabbit: Potentials, problems and current research (pp. 53-59). Corvallis USA: Oregon State University Press.
- Roca T. 2008. Razas de Conejos, disponible en: <http://www.conejos-info.com/articulos/razas-de-conejos>, consultado 12/09/2016.
- Roca T. 2015. La Cunicultura en México, disponible en <http://www.conejos-info.com/articulos/la-cunicultura-mexicana>, consultado el 09/09/2015.
- Rodríguez A.G.I. 2012. Competitividad del sistema agroalimentario localizado productor de carne de conejo de la zona sur oriente del estado de México. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Rosenthal, M. D. 1987. Biochim. Biophys. Acta 917: 279.
- Ruíz, D. M., 2012. Efecto de la alimentación en el perfil aromático de la carne cocinada de cordero de la raza navarra, Tesis que para Ingeniero Agrónomo, Universidad Pública de Navarra Escuela Técnica Superior De Ingenieros Agrónomos.
- SAGARPA, 2012. El Estado de México primer lugar en producción y consumo de conejo B.78/12, Zinacantepec, Estado de Mèx., 10 de diciembre de 2012.
- SAGARPA, 2015. Manual de Buenas Prácticas de Producción de la Carne de Conejo, Mover a México, Coordinación General de Ganadería. 1ª Ed.

- SRAH-DGEA, 1982. Anuario estadístico de la Producción agrícola de Los Estados Unidos Mexicanos 1977-1981.
- Stabler S.P. y Allen R.H. 2004. Vitamin B12 deficiency as a worldwide problem. *Annual Review of Nutrition*, 24, 299–326.
- Terán V.O.E., Espinosa A.E., Brunett P.L., Márquez M.O., Soto C.H.A. 2011. Programas sectoriales enfocados al desarrollo sustentable de la cunicultura familiar. La ganadería ante el agotamiento de los paradigmas dominantes, Vol. I, Universidad Autónoma Chapingo.
- Tierra Fértil. 2015. Producción de Conejo estancada en México, disponible en: <http://www.tierrafertil.com.mx/produccion-de-conejo-estancada-en-mexico/>, consultado el 28/09/2016.
- U.S. Department of Agriculture. 2000. USDA National Nutrient Database for Standard Reference. Circular 549.
- Vásquez R., Rodrigo M., Manrique C., Rodríguez Y. 2007. Evaluación genética del comportamiento productivo y reproductivo en núcleos de conejos de las razas Nueva Zelanda y Chinchilla. *Revista Corpoica- Ciencia y Tecnología Agropecuaria-Genética Animal y Biodiversidad*.
- Vidal M. 2008. Alimentos funcionales. Algunas reflexiones en torno a su necesidad, seguridad y eficacia y a cómo declarar sus efectos sobre la salud. *Humanitas. Humanidades Médicas No. 24*.