



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, SOCIALES Y TECNOLÓGICAS DE LA AGROINDUSTRIA Y LA AGRICULTURA MUNDIAL

LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS EN MÉXICO: RETOS Y TENDENCIAS DE LA CUNICULTURA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL

TESIS

Que como requisito parcial
para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN PROBLEMAS ECONÓMICO AGROINDUSTRIALES

Presenta:

NESTOR RAFAEL MANJARREZ MARTÍNEZ

Bajo la supervisión de:

JORGE AGUILAR ÁVILA, DOCTOR



Chapingo, Estado de México, mayo de 2025



**LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS EN MÉXICO: RETOS Y TENDENCIAS DE
LA CUNICULTURA EN EL CONTEXTO INTERNACIONAL**

Tesis realizada por Nestor Rafael Manjarrez Martínez, bajo la dirección del
Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito
parcial para obtener el grado de:

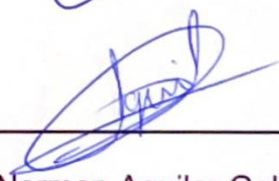
**DOCTOR EN CIENCIAS EN PROBLEMAS ECONÓMICO
AGROINDUSTRIALES**

DIRECTOR:



Dr. Jorge Aguilar Ávila

ASESOR:



Dr. Norman Aguilar Gallegos

ASESOR:



Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

LECTOR EXTERNO:



Dra. Leticia Elizabeth Romero García

CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS	v
ÍNDICE DE CUADROS	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTOS	viii
DATOS BIOGRÁFICOS	ix
RESUMEN GENERAL	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUCCIÓN GENERAL	1
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Objetivos	7
1.2.1. Objetivo general	7
1.2.2. Objetivos particulares	7
1.3. Preguntas de investigación	8
1.4. Hipótesis	8
1.5. Estructura de la tesis	9
2. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL	11
2.1. Trayectoria tecnológica	11
2.2. Sistemas alimentarios	13
2.3. Sistemas de innovación	17
2.4. Sistema Nacional de innovación	22

2.5.	Cadena de valor	24
2.6.	Cadena de valor de la cunicultura	27
3.	ANÁLISIS DE LA TRAYECTORIA TECNÓLOGICA DE LA CUNICULTURA	30
3.1.	Introducción.....	32
3.2.	Materiales y métodos	35
3.3.	Resultados y discusión.....	38
3.3.1.	Trayectoria tecnológica de la cunicultura.....	38
3.3.2.	Factores que influyen en la trayectoria tecnológica de la cunicultura	46
3.3.3.	Prospectivas en la Cunicultura	54
3.4.	Conclusiones.....	55
3.5.	Literatura citada	57
4.	ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN CUNÍCOLA DE MÉXICO Y ESPAÑA: CARACTERIZACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS	62
4.1.	Introducción.....	63
4.2.	Materiales y métodos	68
4.3.	Resultados y discusión.....	70
4.3.1.	Sistema de innovación cunícola en México	71
4.3.2.	Funciones del Sistema de Innovación en México	74
4.3.3.	Sistema de innovación cunícola de España	77
4.3.4.	Funciones del Sistema de Innovación en España	80
4.3.5.	Lecciones aprendidas de los SI Cunícola.....	83
4.4.	Conclusiones.....	87
4.5.	Literatura citada	88

5. CONCLUSIONES GENERALES	92
5.1. Contribución	95
5.2. Literatura citada	96

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la tesis.	10
Figura 2. Componentes de los sistemas alimentarios.....	16
Figura 3. Restricciones identificadas por eslabón en la cadena de valor cunícola.	29
Figura 4. Ubicación y numero de los actores entrevistados.....	37
Figura 5. Análisis de la trayectoria tecnológica de la cunicultura en el periodo de 1960 a 2022.....	41
Figura 6. Flujo de información científica sobre la cunicultura de 1960 a 2020...52	
Figura 7. Análisis ponderado de la producción de carne de conejo en los principales países productores (de 1961 a 2018).	53
Figura 8. Principales estados productores de carne de conejo en México.	71
Figura 9. Funciones que se desarrollan en el sistema de innovación cunícola en México.	76
Figura 10. Funciones que se desarrollan en el sistema de innovación cunícola en España.....	82

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Análisis de los tipos de innovaciones realizadas en la trayectoria tecnológica de la cunicultura de 1960 a 2020.....	45
Cuadro 2. Principales factores reportados en la literatura que influyen negativamente en la trayectoria tecnológica de la cunicultura.....	47
Cuadro 3. Principales factores que afectan el desarrollo de la cunicultura en México percibidos por los entrevistados.	49
Cuadro 4. Funciones e indicadores del sistema de innovación cunícola.	70
Cuadro 5. Actores y/o instancias que participan en la cunicultura mexicana.....	73
Cuadro 6. Actores y/o instancias que participan en el SI cunícola de España. .	78

DEDICATORIA

A mi madre Graciela Martínez Román, con mucho cariño, amor y admiración, gracias por todo el apoyo incondicional y por motivarme a seguir siempre adelante.

A mi familia, mis hijos Ximena, Rafael y Graciela, por todo su cariño, amor y comprensión, gracias por apoyarme en todo momento y ser parte de esta vida que nos tocó compartir.

A mis hermanos, con respeto y cariño, por ser una fuente de motivación a lo largo de toda mi vida.

A todos mis amigos y compañeros del CIESTAAM, gracias por todo su amistad, apoyo, comprensión e invaluables aportaciones, mis amigos Carlos (Carlitos), Víctor, Raúl y Yaomy.

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a mi formación y me aportaron experiencias inolvidables a lo largo de mi vida, gracias.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser mi guía en todo momento y brindarme todas las oportunidades en mi formación y en cada etapa de mi vida.

A la Universidad Autónoma Chapingo y al Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), por darme la oportunidad de contar con una formación académica de excelencia e invaluable experiencias a lo largo de mis estudios.

Al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, (Conahcyt) por el apoyo financiero para desarrollar mis estudios de posgrado.

Al Dr. Jorge Aguilar Ávila, por todo el apoyo y recomendaciones que me brindó en este periodo de formación, gracias por sus aportaciones en la dirección de este trabajo de investigación.

Al Dr. Norman Aguilar Gallegos y a la Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas por todo el tiempo dedicado, su experiencia y aportaciones a lo largo de esta investigación.

A la Dra. Leticia Elizabeth Romero García por su tiempo y participación como lector externo de la presente tesis doctoral.

A todos los cunicultores, gracias por sus aportaciones y por compartir sus experiencias y conocimientos a lo largo de este trabajo.

DATOS BIOGRÁFICOS

Nestor Rafael Manjarrez Martínez es originario de Iguala de la Independencia, Guerrero, en donde nació el 03 de noviembre de 1975. En 1990 ingresó a la **Preparatoria Agrícola de la Universidad Autónoma Chapingo** (UACH). De 1994 a 1998 cursó la licenciatura en el **Departamento de Zootecnia de la Universidad Autónoma Chapingo** y se graduó con el tema “Evaluación del comportamiento productivo entre Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus* L.) y Tilapia blanca (*O. rocky mountain* var. White)”.



A partir de 1998 comenzó su carrera profesional, se desempeñó como prestador de servicios profesionales, asesor técnico y formador en INCA Rural A. C. De 2003 a 2009 participó como asesor parlamentario en la LIX y LX Legislatura de la H. Cámara Federal de Diputados. Asimismo, de 2011 a 2018 desarrolló actividades de Coordinación del Proyecto Estratégico para la Seguridad Alimentaria (PESA - FAO) en el Estado de México.

En 2018 ingresó a la Maestría en Ciencias en Estrategia Agroempresarial en el Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Durante sus estudios de maestría asistió a diferentes eventos académicos que contribuyeron a su formación. En 2019, participó en “el 9th ‘Family Businesses’ Scientific Conference”, desarrollado en la ciudad de Lodz, Polonia, en donde participó con el trabajo titulado “Viabilidad económica de empresas cunícolas familiares en el Estado de México”.

En el periodo de 2020 a 2024 cursó el Doctorado en Ciencias en Problemas Económico Agroindustriales del CIESTAAM. En el mes de mayo de 2023 asistió al “47 Symposium de cunicultura de la Asociación Española de Cunicultura”, realizado en León, España, participó con el artículo “Caracterización de la Cunicultura como un Sistema Agroalimentario Sostenible”.

RESUMEN GENERAL

Los sistemas alimentarios en México: Retos y tendencias de la cunicultura en el contexto internacional ¹

La cunicultura es una fuente accesible de proteína de alta calidad y una actividad productiva de baja inversión. Para impulsar su desarrollo, es esencial integrar a los actores de la cadena de valor (CV), así como incorporar innovaciones tecnológicas, organizativas y comerciales que dinamicen la producción y el consumo. El objetivo de esta investigación fue analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura a nivel global, así como los componentes y funciones del Sistema de Innovación (SI) y de la CV en México y España, para identificar oportunidades de mejora. Se realizó una revisión de literatura, el análisis de bases de datos y la técnica de historial de eventos para examinar la estructura y funcionamiento de los SI y la CV en ambos países. Los resultados muestran que en la cunicultura se han desarrollado innovaciones primordialmente en tres ámbitos: productivo (optimización de la alimentación y mejoramiento genético), tecnológico (uso de jaulas especializadas) y de mercado (estrategias de promoción al consumo). Actualmente, el sector está en una etapa de madurez, donde nuevas inversiones generan rendimientos decrecientes. Sin embargo, existe una doble oportunidad tecnológica: por un lado, el rejuvenecimiento de tecnologías maduras y, por otro, la adopción de innovaciones emergentes para fortalecer su crecimiento y sostenibilidad. En España, los actores del SI y de las CV tienen altos niveles de articulación, lo que favorece la innovación y competitividad. En México, la participación e interacción entre los actores es limitada, restringiendo el desarrollo del sector. Para fortalecer el SI y la CV cunícola en México, es fundamental fomentar vínculos entre productores, investigadores, empresas y entidades gubernamentales. Esto permitiría consolidar alianzas público-privadas para reducir costos, mejorar el bienestar animal, promover el consumo y ampliar la disponibilidad del producto en los mercados, lo cual requerirá un consumidor mejor informado.

Palabras clave: Sistemas de Innovación, bienestar animal, comercialización, redes de innovación.

¹ Tesis de Doctorado en Ciencias en Problemas Económico-Agroindustriales (DOCPEA), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo

Autor: Nestor Rafael Manjarrez Martínez

Director de tesis: Jorge Aguilar Ávila

ABSTRACT

FOOD SYSTEMS IN MEXICO: CHALLENGES AND TRENDS IN RABBIT FARMING IN THE INTERNATIONAL CONTEXT ²

Rabbit farming is an accessible source of high-quality protein and a productive activity that requires low investment. To promote its development, it is essential to integrate the actors of the value chain (VC) and incorporate technological, organizational, and commercial innovations that boost production and consumption. The aim of this research was to analyze the technological trajectory of rabbit farming at the global level, as well as the components and functions of the Innovation System (IS) and the VC in Mexico and Spain, in order to identify opportunities for improvement. A literature review, database analysis, and the event history technique were conducted to examine the structure and functioning of the IS and VC in both countries. The results show that innovations in rabbit farming have primarily developed in three areas: productive (optimization of feeding and genetic improvement), technological (use of specialized cages), and market-related (strategies to promote consumption). Currently, the sector is in a mature stage, where new investments yield diminishing returns. However, there is a dual technological opportunity: on the one hand, the rejuvenation of mature technologies, and on the other, the adoption of emerging innovations to enhance growth and sustainability. In Spain, IS and VC actors are highly articulated, which promotes innovation and competitiveness. In Mexico, participation and interaction among actors are limited, hindering the sector's development. To strengthen the rabbit farming IS and VC in Mexico, it is essential to foster connections among producers, researchers, companies, and government entities. This would allow the consolidation of public-private partnerships to reduce costs, improve animal welfare, promote consumption, and expand product availability in the markets - efforts that will require a better-informed consumer.

Keywords: Innovation Systems, animal welfare, marketing, innovation networks.

² Doctoral tesis in Agroindustrial Economic Problems, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), Universidad Autónoma Chapingo
Author: Nestor Rafael Manjarrez Martínez
Advisor: Jorge Aguilar Ávila

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

El cambio climático exacerba los desafíos que enfrenta la agricultura, amenaza la estabilidad y reduce la productividad a niveles aún más bajos, además de afectar los precios, ingresos y medios de vida de toda la población. Las mejoras actuales en los sistemas de producción y los programas innovadores en siembra de cultivos y cría de ganado han dado como resultado una duplicación de la producción de alimentos y un aumento de la superficie agrícola en solo un 10%. Sin embargo, en diversas partes del mundo la productividad agropecuaria es baja y los medios para enfrentar eventos adversos son limitados, afectando los medios de vida de toda la población (FAO, 2010).

La preservación y mejora de la seguridad alimentaria requiere que los sistemas de producción agropecuarios cambien en la dirección de una mayor productividad, una menor variabilidad de los riesgos de naturaleza agroecológica y socioeconómica. Los esfuerzos para reducir la inseguridad alimentaria deben incluir el desarrollo de los sectores agrícolas y pecuarios, los que deben transformarse para alimentar a una población mundial en crecimiento y sentar las bases del crecimiento económico y la reducción de la pobreza. Por lo que es necesario desarrollar estrategias integrales para mejorar la forma en que se manejan los sistemas agropecuarios actuales. Los cambios en el sector se han realizado a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología avanzada en los sistemas agro alimentarios actuales (FAO, 2014; FAO, 2019a).

En ese sentido, la investigación agrícola desempeña un papel fundamental en el complejo proceso de innovación. Las evaluaciones rutinarias, como el análisis del impacto económico de la investigación, ofrecen poca orientación sobre cómo mejorar los resultados. Sin embargo, hay indicios de que cada vez se reconoce más el papel dinámico y polifacético de la ciencia agrícola contemporánea y la necesidad de abordar las dimensiones institucionales de su rendimiento. La

conjunción de este tipo de preocupaciones ha dado lugar a recientes intentos de analizar los sistemas de innovación como marco para ayudar a comprender y mejorar la contribución de la investigación al desarrollo innovador (Hall et al., 2005).

En este contexto, los sistemas de innovación agrícola se ocupan de las redes de actores que coproducen el conjunto de innovaciones tecnológicas, sociales e institucionales que dan forma conjunta a los sistemas alimentarios del futuro y se desvían sustancialmente de los sistemas actuales que suelen estar basados en la tierra y en zonas rurales. El Sistema de Innovación (SI) incorpora actores de otros sectores y puede emplear tecnologías genéricas con aplicaciones en diferentes áreas y apoyar vías de transición concretas hacia la evolución de estos sistemas alimentarios, los que integran ecosistemas, biodiversidad, mitigación y adaptación al cambio climático (Klerkx & Begemann, 2020).

Al respecto, Cullere y Dalle Zotte (2018) señalan que uno de los sistemas sostenibles que tiene la capacidad de generar impactos positivos es la producción de carne de conejo, al ser considerada como una actividad económica sostenible, eficiente, incluyente, saludable y de fácil manejo. La carne de conejo es nutritiva, rica en proteínas de alto valor biológico, aminoácidos esenciales, vitamina B, minerales y otros compuestos bioactivos, además de presentar un bajo contenido de grasa y colesterol, por lo que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo de carne de conejo debido a que favorece el desarrollo cognitivo y de las funciones del cuerpo en bebés, niños, adolescentes y adultos (Escribá-Pérez et al., 2019). En ese sentido, Petracci et al. (2018) señalan que la producción de carne de conejo proporciona una fuente de proteína alterna de buena calidad, rentable y de baja inversión.

La cunicultura está vinculada al medio rural, es una opción económica importante tanto para los productores como para todos los actores que están involucrados en este sistema de producción (Baviera-Puig, Buitrago-Vera, Escriba-Pérez, y

Montero-Vicente, 2017). La producción de carne de conejo presenta ventajas que podrían ser aprovechadas para afrontar los problemas de desnutrición que existen en la población de escasos recursos económicos y satisfacer la demanda de carne saludable en nichos de mercado especializados (Gómez, 2019).

En los últimos años, el consumo y producción de carne de conejo disminuyó a nivel mundial, al enfrentar problemas de sanidad, bienestar animal, comercialización y cambios en gustos y preferencias del consumidor. Por lo que las estrategias actuales de comercialización de carne de conejo se deben enfocar a mejorar presentación, disponibilidad, consumo, imagen e ingresos del productor. En este contexto, Cullere y Dalle Zotte (2018) mencionan que es necesario diversificar las presentaciones en que la carne de conejo llega a los puntos de venta y al consumidor final. Se debe optimizar el manejo técnico y el uso de registros productivos para seleccionar animales con las características deseadas de calidad y homogeneidad.

En México, la producción de carne de conejo ha estado presente por décadas en el medio rural como una alternativa viable para productores pequeños y medianos en donde se involucran todos los integrantes de la familia. Es una especie que se puede manejar fácilmente, genera ingresos estables a lo largo del año y la recuperación de la inversión es rápida debido a la alta prolificidad y eficiencia que presenta (Olivares, Gómez, Schwentesius, y Carrera, 2009). La producción de carne de conejo se localiza en los estados del centro, destaca el Estado de México como el mayor productor, seguido de la Ciudad de México, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Jalisco, Morelos, Guanajuato y Querétaro (Olvera-Avendaño et al., 2024).

La cunicultura es una actividad ganadera importante que se desarrolla de manera sostenible en el medio rural, por lo que ha sido objeto del diseño de programas aislados de fomento a nivel nacional, enfocados en mejorar la alimentación de las familias en zonas rurales (Gómez, 2019). A pesar de esto, el crecimiento de

esta actividad es limitado, debido al escaso apoyo de instancias gubernamentales, carencia de políticas sanitarias, de promoción, consumo y falta de interés en instituciones de investigación (Aguilar et al., 2014; Olivares et al., 2009). El fomento aislado, la falta de continuidad y seguimiento en los programas de desarrollo cunícola han afectado el desarrollo de esta actividad a lo largo de los años (Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal, 2012).

Por lo que se necesita impulsar transformaciones en los actuales sistemas de producción agropecuarios y de subsistencia, con diferencias significativas en las prioridades y la capacidad de cada sector. En los países en desarrollo, donde las actividades agropecuarias son fundamentales para el crecimiento económico, la transformación de los sistemas de los pequeños productores no solo es importante para la seguridad alimentaria, sino también para la reducción de la pobreza, el crecimiento agregado y el cambio estructural de los sistemas de producción de alimentos (FAO, 2010).

1.1. Planteamiento del problema

Los sistemas alimentarios actuales necesitan hacer ajustes significativos en su operación, para genera innovaciones y cambios positivos en la productividad sostenible a través de la aplicación de ciencia y tecnología. El proceso de transformación y el auge en los cambios tecnológicos en el sector agroalimentario están motivados por factores de diversa índole de entre los que destacan los cambios en los hábitos de compra de los consumidores, el incremento del deseo de consumir productos frescos, lo que exige una distribución eficiente y la entrada en vigor del Mercado Único que implica la progresiva eliminación de las restricciones al comercio y la libre competencia, además de la necesidad de ser competitivos en unos mercados cada vez más globalizados (Farre y Sala, 2014).

En este contexto, las políticas de gobierno en innovación y desarrollo agrícola deben orientarse al mercado, con una participación más amplia y activa de las partes interesadas en la prestación de servicios, aumento de redes y asociaciones, nuevos arreglos de financiamiento competitivo (como la separación del financiamiento de la prestación de servicios y la ejecución de la investigación), liberalización del mercado, seguridad ambiental y uso eficaz de las TIC en la gestión del conocimiento (Anandajayasekaram & Gebremedhin, 2009).

La baja adopción de nuevas tecnologías en los sistemas agropecuarios está relacionada con la falta de políticas públicas específicas, la baja alfabetización electrónica, la escasa conectividad, la falta de asesorías o servicios accionables y la baja capacidad financiera del sector rural. La transformación del sector agroalimentario deberá adoptar un enfoque inclusivo, eficiente y sostenible. (FAO Y CEPAL, 2020). En México los indicadores de innovación son bajos, debido a los pocos recursos destinados a las actividades de I y D (Innovación y Desarrollo), así como a la limitada vinculación entre actores del sistema de innovación. Los cambios en política económica en los últimos años han priorizado la apertura comercial, lo que ha generado aumentos en las exportaciones y caídas en la competitividad (Solleiro et al., 2014).

En ese sentido, los productores rurales deben mejorar la calidad y diversidad de sus productos con mayor valor agregado, asimismo, se pueden aprovechar las oportunidades emergentes para generar utilidades. Asimismo, se necesita desarrollar un arreglo organizacional que vincule y coordine a productores, procesadores, comerciantes y distribuidores de productos agropecuarios sostenibles que generen impactos positivos en la salud de los consumidores (Anandajayasekaram & Gebremedhin, 2009).

En México, los pequeños productores son altamente vulnerables ante diversos factores. Esta vulnerabilidad se relaciona con factores como las fluctuaciones en los rendimientos de cosecha inferiores al promedio, el tamaño pequeño de las

parcelas, la dependencia en sistemas de temporal (el 90% de los agricultores de subsistencia en comparación con el 63% de los agricultores comerciales), los cambios erráticos en las condiciones ambientales relacionadas con la productividad, menor cantidad y disponibilidad de recursos (financieros, ahorros, en salud, subsidios, herramientas e insumos) para ayudar a los agricultores a enfrentar los retos actuales de mercado, innovaciones tecnológicas y cambios en los gustos y preferencias de los consumidores (Banco Mundial, 2015).

Ante este escenario, diversos sistemas de producción enfrentan desafíos y áreas de oportunidad que podrían impulsar el crecimiento de su sector. Uno de ellos es la producción de carne de conejo. En ese contexto, el desarrollo de tecnologías innovadoras en el manejo, producción, imagen, promoción y comercialización de puede favorecer el crecimiento de este sistema, además de diversificar la oferta de productos en el mercado (en piezas, transformado, guisado) y satisfacer la demanda de los consumidores. Los ingresos en la cunicultura mejoran al desarrollar estrategias integrales para fomentar la participación de todos los actores que conforman este sector, desde productores, proveedores, distribuidores, comercializadores, consumidores e instancias gubernamentales (Petracci, Soglia, & Leroy, 2018).

Los actores involucrados en el sector cunícola presentan deficiencias en la coordinación y vinculación entre ellos, por lo que es necesario identificar y analizar los factores que han influido en el desarrollo del sector. Los procesos de generación, difusión y utilización de conocimiento están guiados por dos conceptos complementarios que se refuerzan mutuamente: los sistemas de innovación y el enfoque de cadena de valor, ambos se analizar el desempeño de los sistemas de producción, centrados en la totalidad de los actores necesarios para generar conocimiento, estimular innovaciones y su adopción (Anandajayasekeram y Gebremedhin, 2009). El análisis de estos conceptos permite identificar las relaciones y restricciones de un sistema, desde la

producción, comercialización, distribución y venta, contemplando las interacciones presentes y los actores e instituciones involucradas.

En México, se han realizado diversas investigaciones que señalan que la producción de carne de conejo es viable y presenta ventajas para su desarrollo, sin embargo, su crecimiento ha sido lento debido a que presenta deficiencias en la coordinación e interacción que existe entre los actores involucrados, desde la producción primaria hasta la distribución, venta y consumo; asimismo, la regulación y legislación es deficiente en todo el sector (Aguilar et al., 2014; Gómez, 2019; Mendoza, 2001; Olivares et al., 2009; Olvera-Avendaño et al., 2024; Padilla, F. C. y Sagarnaga, 2017), por lo que es necesario analizar los factores que han afectado el desarrollo de esta actividad a lo largo de los años para proponer alternativas que favorezcan el crecimiento de este sector.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura a nivel mundial, así como los componentes, características y funciones del Sistema de Innovación (SI) cunícola en México y su desarrollo en España, con la finalidad de proponer alternativas integrales de mejora para este sector.

1.2.2. Objetivos particulares

1. Analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura en los principales países productores, sus relaciones, interacciones e impacto en los procesos de innovación, con la finalidad de proponer alternativas de mejora en este sector.

2. Analizar los componentes, características y funciones del sistema de innovación cunícola en México y su desarrollo en España, con la finalidad de proponer alternativas de mejora de este sector.
3. Proponer acciones que contribuyan a mejorar las relaciones e interacciones entre los componentes del SI de la cunicultura en México, su innovación y desarrollo.

1.3. Preguntas de investigación

1. ¿Cuál es la trayectoria tecnológica de la cunicultura en los principales países productores, sus relaciones, interacciones e impactos en los procesos de innovación en este sector?
2. ¿Cuáles son los componentes, características y funciones del sistema de innovación cunícola en México y como se desarrolla en España?
3. ¿Cuáles son las acciones que pueden contribuir a mejorar las relaciones e interacciones entre los componentes del SI de la cunicultura en México?

1.4. Hipótesis

1. La trayectoria tecnológica de la cunicultura presenta diferencias significativas entre los países productores, lo que influye directamente en la competitividad y sostenibilidad del sector.
2. El sistema de innovación cunícola en México se caracteriza por una baja interacción entre sus componentes, lo cual limita su capacidad de generar y adoptar innovaciones efectivas.

3. El fortalecimiento de los vínculos entre los actores del sistema de innovación cunícola mexicano permitirá mejorar su desempeño tecnológico, organizacional y comercial.

1.5. Estructura de la tesis

El presente trabajo de tesis está compuesto de seis capítulos en donde se describe la investigación realizada. En el capítulo uno se contempla la introducción, en la cual se incluye: planteamiento del problema, objetivos, preguntas de investigación e hipótesis. Para el capítulo dos, se presenta el marco teórico -conceptual en donde se describen los principales conceptos y teorías desarrollados en esta investigación, estos son: trayectoria tecnológica, sistemas alimentarios, sistemas de innovación, cadena de valor y cadena de valor de la cunicultura (Figura 1).

En el capítulo tres y cuatro se presentan en forma de artículos, los principales resultados encontrados en esta investigación. El capítulo tres contempla el Análisis de la trayectoria tecnológica de la cunicultura, en donde se describen los principales factores que se han presentado a lo largo de la evolución del sector cunícola. El capítulo cuatro corresponde al artículo titulado Análisis de los sistemas de innovación cunícola de México y España: Caracterización y lecciones aprendidas, en el cual se identifican y describen los principales componentes y funciones que desarrolla el sistema de innovación cunícola en ambos países, sus diferencias y acciones que pueden mejorar el sector en México. Finalmente, en el capítulo cinco se presentan las conclusiones generales de este documento, ordenadas con base en las preguntas y objetivos de la investigación realizada.

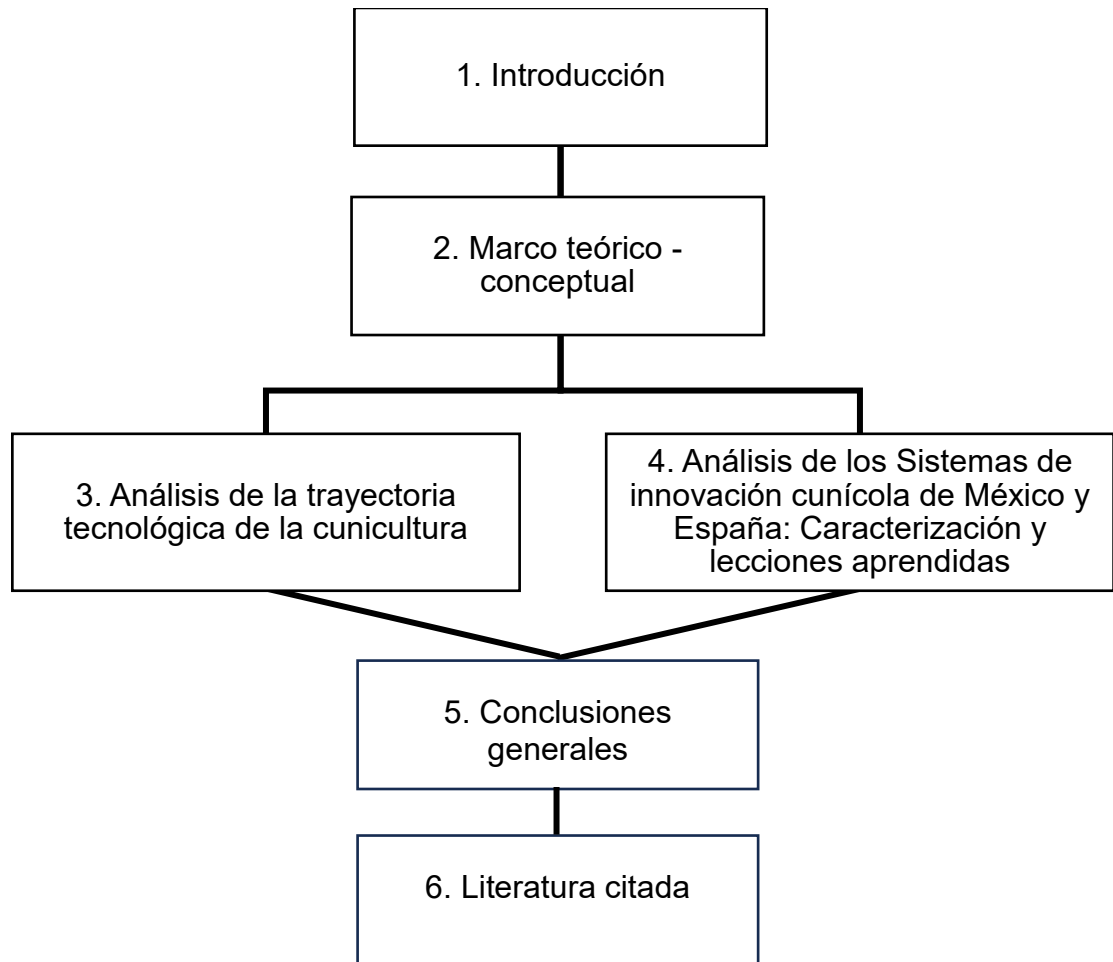


Figura 1. Estructura de la tesis.

Fuente: Elaboración propia.

2. MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

En este capítulo se presenta el análisis de los principales elementos teóricos y conceptuales utilizados en esta investigación. En primer lugar, se analiza el concepto de trayectoria tecnológica, sistemas alimentarios y sistemas de innovación, asimismo, se incluyen el concepto de cadena de valor y su aplicación en el análisis de los eslabones que integran la cadena de valor de la cunicultura en México y en España.

2.1. Trayectoria tecnológica

Las revoluciones tecnológicas traen consigo nuevos modelos de gestión que hacen obsoletos los modelos antiguos, su aplicación puede rejuvenecer la mayoría de las tecnologías maduras existentes y servir de criterio para diseñar instituciones adecuadas y políticas eficaces. Las tecnologías maduras pueden presentar un potencial mínimo para generar beneficios, asimismo, enfrentan mercados estancados y en la mayoría de los casos no mejoran la productividad. La transferencia de tecnología y de equipamiento productivo sólo se realiza voluntariamente si promete beneficio mutuo. Por lo que, alcanzar el desarrollo supone un proceso dinámico, alimentado por innovaciones locales y mercados crecientes (Pérez, 2001).

En ese sentido, la evolución de una empresa está definida, en gran medida, por su trayectoria y revolución tecnológica. La trayectoria tecnológica contempla procesos de acumulación de conocimientos, capacidades y recursos, lo que nos indica que los pasos de esfuerzos pasados repercutirán en los resultados futuros. Esta determinada en gran medida por la posición y ritmo que la empresa tiene en relación con la dinámica innovadora del producto o proceso que elabora. El entendimiento de la trayectoria implica conocer el grado de innovación tecnológica, la etapa en que se encuentra una empresa y la madurez que

presenta. La trayectoria tecnológica incide y define la evolución de la empresa, la dinámica de los productos y del mercado (Jasso, 2004).

En este contexto, la trayectoria tecnológica toma en cuenta la base de conocimientos tecnológicos disponibles, la forma como las organizaciones han realizado sus actividades en el pasado, los conocimientos y capacidades acumuladas, el mercado, así como el comportamiento del entorno económico. Es el camino que va siguiendo una empresa o industria a lo largo de un horizonte temporal, en donde la orientación depende de cuatro variables: la de carácter tecnológico (tipo de maquinaria, materiales y procesos de producción), los procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades, la de tipo organizacional (modelo de organización, tipo de productos, naturaleza de la innovación, orientación al mercado, actividades de I&D y cultura organizacional) y el entorno económico-social (modelo económico, políticas públicas, acuerdos comerciales, características de cadenas productivas globales y estructura de la cadena de valor, etc.) (Vera & Vera, 2013).

La trayectoria tecnológica representa el avance y la evolución de una tecnología a lo largo del tiempo, que en general siguen desarrollos muy similares en cuanto al ritmo y dirección, al igual que sus mercados: desde la introducción hasta la saturación. Así, a medida que estos últimos crecen se registran innovaciones incrementales sucesivas para mejorar la calidad del producto, la productividad del proceso y la situación de los productores. En el período inicial aparecen diversos sistemas importantes y a medida que se avanza, los nuevos sistemas tienden a disminuir, tanto en número como en amplitud. Al final, se culmina en la madurez cuando la nueva inversión en innovaciones tiene baja eficiencia de retorno (Pérez, 2001).

El estudio de la trayectoria tecnológica se utiliza para identificar la situación y tendencias del mercado mundial entre sectores innovadores y maduros, con el propósito de entender y definir lineamientos sectoriales de competencia en

términos de mercado y resultados tecnológicos, así como para fortalecer la posición competitiva de un país, empresa o sector en el nivel internacional. Así, la evolución de la trayectoria tecnológica abarca tres momentos o etapas: 1. innovación, 2. madurez-estancamiento y 3. madurez-obsolescencia. Las etapas en las que se divide la trayectoria tecnológica son con base en la posición en que se ubica una empresa o sector en el mercado, en la producción y en la tecnología, en relación con su evolución, ciclo de vida y el uso o creación de conocimiento necesario para competir o definir un liderazgo: La pertenencia la da el mercado que actúa como un agente regulador e impulsor de innovaciones. Esto se refleja en la curva tipo “S” o de Engel (Jasso, 2004).

El análisis de la trayectoria tecnológica permite determinar el nivel de crecimiento y momento en que se encuentra una empresa o sector, desde el lado de la innovación tecnológica, el mercado y la producción. Asimismo, la evolución y/o declinación de las empresas está muy relacionado con el crecimiento de la economía nacional y regional (Solari & Padilla, 2006). La posición de cada empresa depende del lugar o etapa que ocupe en su trayectoria tecnológica de la innovación. A medida que crecen el mercado, se presentan innovaciones incrementales sucesivas enfocadas en mejorar la calidad del producto, proceso y posición de los productores. Finalmente, la madurez se presenta cuando la inversión adicional en innovaciones produce baja eficiencia de retorno (Jasso, 2004; Pérez, 2001).

2.2. Sistemas alimentarios

Un sistema es el conjunto de componentes interrelacionados que trabajan hacia el logro de un objetivo, es el conjunto de cosas conectadas de tal manera que forman una unidad. Los sistemas constan de tres partes: componentes, relaciones y atributos. Los componentes son las partes operativas de un sistema, ya sean individuos, organizaciones, instituciones y políticas públicas. Asimismo,

las relaciones se consideran los vínculos entre cada componente, tanto de mercado como no comerciales. La interacción entre ellos es lo que genera sistemas dinámicos, cuanto mayor sea la interacción entre los componentes de un sistema, más dinámico será. Por otro lado, los atributos son las propiedades de los componentes, las relaciones entre ellos y la función o propósito que cumple. Las principales características del sistema están relacionadas con las capacidades de los actores para generar, difundir y utilizar tecnologías (Carlsson et al., 2002).

En este contexto, el término sistema alimentario engloba todos los elementos (medio ambiente, personas, insumos, procesos, infraestructuras, instituciones, etc.) y actividades relacionados con la producción, elaboración, distribución, preparación y consumo de alimentos (FAO, 2019b). Es el conjunto de actividades que abarcan desde la producción hasta el consumo, involucra las interacciones entre y dentro de los entornos bio geofísicos y humanos, contribuye a la seguridad alimentaria, seguridad ambiental y bienestar social (Ericksen, 2008). Los sistemas agroalimentarios se configuran a través de la interacción de los sistemas naturales, sistemas institucionales y sistemas sociales (Hubeau et al., 2017). García Fernández et al. (2018), señalan que el sistema agroalimentario se compone de diversos subsectores, como son el sector agrario, la industria agroalimentaria de transformación, el transporte y distribución de alimentos.

El sistema alimentario es la suma de diversos elementos, actividades y actores que, mediante sus interrelaciones, hacen posible la producción, transformación, distribución y consumo de alimentos. En los procesos de transformaciones, transacciones e interacciones del sistema alimentario, puede identificarse actividades interrelacionadas que van añadiendo o disminuyendo valor, desde la gestión de recursos naturales y biodiversidad hasta la gestión de pérdidas y desperdicios de alimentos. Los sistemas alimentarios, además de abarcar una serie de actividades, involucran de manera activa a diferentes actores, como el sector privado, las organizaciones no gubernamentales, la academia, las

asociaciones de productores y consumidores. En ese sentido, el Estado es un actor fundamental, es el responsable de normar, regular y direccionar la implementación de un sistema alimentario específico para que sea sostenible en el tiempo, sensible a la nutrición, inocuidad de alimentos y el funcionamiento del mercado (FAO, 2017a).

Los sistemas alimentarios contemplan personas, instituciones y procesos relacionados con la producción (agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura), procesamiento, distribución, comercialización, suministro, consumo y disposición de alimentos. Estos son influenciados por factores externos, como cambio climático, comercio, globalización, crecimiento de ingresos y su distribución, urbanización, crecimiento poblacional y migración, políticas e inversiones, y los contextos socioculturales (HLPE, 2018).

El sistema alimentario está formado por tres componentes, 1) Cadena de suministro de alimentos, 2) Entorno alimentario y 3) Comportamiento del consumidor (Figura 2). La cadena de suministro abarca todas las etapas que recorren los alimentos desde la producción y hasta su consumo. El entorno alimentario es el contexto físico, económico, político y sociocultural en el que interactúan los consumidores con el sistema alimentario. El comportamiento del consumidor son las elecciones que estos realizan sobre los alimentos que adquieren, almacenan, preparan, consumen y distribuyen en la familia (FAO, 2019b).

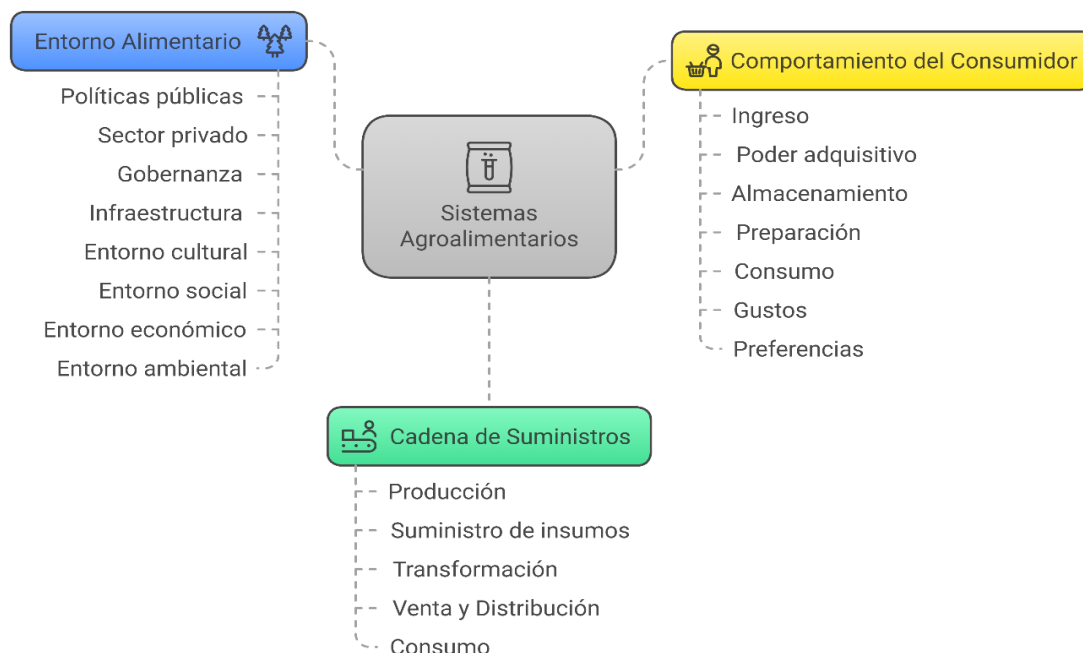


Figura 2. Componentes de los sistemas alimentarios.

Fuente: elaboración propia con base en FAO (2019b).

Los sistemas agroalimentarios están en el centro del interés mundial y enfrentan desafíos ambientales, económicos y sociales, como el cambio climático, la escasez de recursos, la degradación de los ecosistemas y la pérdida de biodiversidad. En ese sentido, la transformación de los sistemas agroalimentarios debe contemplar la forma en que se producen, distribuyen y consumen los alimentos, además de la gestión del desperdicio alimentario, estrechamente relacionada con el hambre, la desnutrición, la pobreza, la escasez de agua, la degradación del suelo y el cambio climático. Por lo que es necesario transitar hacia sistemas agroalimentarios sostenibles que interactúen de forma equilibrada con el medio ambiente, sociedad y políticas socioeconómicas, buscando reducir los impactos negativos generados en las últimas décadas (Araújo et al., 2023).

La crisis generada por el COVID-19 abre una ventana de oportunidades para transformar la producción primaria en un sector económico más sostenible y resiliente, mediante la implementación de innovaciones tecnológicas, soluciones basadas en la naturaleza y mejoras en el entorno institucional (Sharma et al.,

2022). En ese sentido, la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles requiere de la participación activa de productores, proveedores de alimentos saludables, centros de abastecimiento y distribución que tengan la capacidad de generar acceso físico y económico de alimentos saludables para la población (FAO, 2017a).

Los sistemas alimentarios sostenibles deben contemplar medidas para mejorar la eficiencia de las cadenas de suministro, crear ambientes alimentarios saludables y promover el acceso, asequibilidad y consumo de dietas saludables. En este contexto, deben garantizar la seguridad alimentaria y la nutrición saludable, que no ponga en riesgo las bases económicas, sociales y ambientales de las futuras generaciones, además de tener efectos positivos o neutros en los recursos naturales, salvaguardando la sostenibilidad del medio ambiente. Por lo que los sistemas alimentarios son clave para enfrentar el cambio climático, la degradación de la tierra y la pérdida de la biodiversidad, lo que requiere una transición hacia la sostenibilidad (Jobe, 2022).

2.3. Sistemas de innovación

La innovación es esencial para que los agricultores y las empresas sobrevivan y compitan con éxito en el entorno actual, el cual presenta cambios significativos en toda su estructura. El sector agroalimentario está cada vez más interconectado con los mercados regionales y nacionales, la competencia aumenta y las exigencias de los consumidores cambian al presentarse cambios sociales en gustos y preferencias, aumento de problemas en la agricultura por la presencia de plagas y enfermedades, además del aumento en la degradación de los recursos naturales (Hall, Mytelka, y Oyeyinka, 2005).

Es erróneo concebir la innovación como una tarea individual, debido a que las nuevas combinaciones de conocimientos suelen requerir cierta clase de comunicación e interacción entre los actores que poseen conocimiento

(personas, grupos, departamentos, organizaciones). Las innovaciones exitosas reflejan el encuentro entre necesidades y oportunidades, combinan la complejidad técnica y la relación estrecha con usuarios y la comprensión de sus necesidades. Un sistema de tal naturaleza comprende todos los elementos que contribuyen al desarrollo, la introducción, la difusión y el uso de innovaciones, incluye no sólo universidades, institutos técnicos y laboratorios de investigación y desarrollo, sino también elementos y relaciones aparentemente lejanos de ciencia y tecnología (Johnson & Lundvall, 1994).

Un sistema de innovación es una red de organizaciones, empresas e individuos centrados en darle un uso económico a nuevos productos, procesos, organizaciones o a todos ellos, junto con las instituciones y las políticas que afectan sus conductas y su rendimiento. En ese sentido, la capacidad de los agricultores para innovar depende del grado en que estén vinculados con los demás participantes en la cadena de valor (Solleiro-Rebolledo et al., 2015). La innovación surge a partir de las interacciones complejas entre actores con competencias complementarias (tecnológicas, gerenciales, de inversión o regulatorias), que se manifiestan y operan bajo contextos institucionales específicos (Binz y Truffer, 2017).

Los sistemas de innovación son las concentraciones geográficas interconectadas de empresas e instituciones de uno o varios sectores, en donde uno de los factores centrales es la formación dinámica y compleja de redes de contactos disponibles para las empresas involucradas, lo que genera un contexto organizativo integral. Adicionalmente, existen vínculos externos entre los sistemas de innovación y otros agentes no localizados en su mismo ámbito que pueden contribuir a mejorar dicho sistema (Albors & Hidalgo, 2012).

Los sistemas de innovación implican la creación, difusión y uso del conocimiento, constan de componentes, relaciones entre ellos y sus características o atributos. Los tipos de relaciones más importantes involucran la transferencia o adquisición

de tecnología, ya sea a través del mercado o mediante interacciones no comerciales, asimismo, algunas otras pueden transferirse de forma involuntaria o accidental (Carlsson et al., 2002).

El sistema de innovación es una red o redes de agentes, instituciones, públicas o privadas cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican, difunden e interactúan en un área tecnológica específica bajo una infraestructura institucional particular para generar, difundir, utilizar tecnología y contribuir al desarrollo y difusión de innovaciones (Hekkert & Negro, 2009).

En este contexto, las funciones principales de los sistemas de innovación son desarrollar, difundir y utilizar innovaciones, además de que se enfocan en perseguir los procesos de innovación en un sector o actividad productiva. Por lo que, para analizar un sistema de innovación es necesario identificar las funciones que desarrolla en su operación y determinar qué factores influyen en el desarrollo, difusión y el uso de estas innovaciones. La información obtenida permite establecer si el sistema de innovación desarrolla las funciones propias del sector o actividad analizada y la interacción que existe entre los actores que lo integran. Al respecto, Hekkert y Negro (2009) señalan que las principales funciones de los sistemas de innovación son:

Función 1: Actividades emprendedoras. Es de vital importancia la presencia de emprendedores en los sistemas de innovación. El papel de los emprendedores es transformar y desarrollar nuevos conocimientos, redes y mercados, impulsando acciones para generar y aprovechar las nuevas oportunidades de negocio. Es una función central que conecta con las demás funciones del sistema y es un excelente indicador de la difusión de la difusión de las nuevas tecnologías.

Función 2: Desarrollo del conocimiento (aprendizaje). El recurso fundamental en la economía moderna es el conocimiento, por lo que el proceso más

importante a desarrollar es el aprendizaje. El desarrollo de conocimiento y la I + D, son requisitos indispensables en estos sistemas para resolver problemas tecnológicos y crear tecnologías aceptables. Por lo que en esta función se contempla "aprender mediante la búsqueda" y "aprender haciendo". El desarrollo de conocimiento esta relacionado con la creación de perspectivas de adecuar nuevas tecnologías, prácticas comerciales existentes y regulaciones nuevas o existentes. La mayoría de las nuevas tecnologías son combinaciones de las que ya existen, ya sea de otro sector o han sido utilizadas con una materia prima diferente.

Función 3: Difusión del conocimiento a través de redes. Carlsson et al. (2002), señalan el intercambio de información es esencial para el desarrollo de redes. Estas se consideran como una condición necesaria para aprender interactuando o aprender usando (en el caso de productores) en los sistemas de innovación. Una gran parte de la difusión de conocimiento ocurre en situaciones didácticas que no son reportados en la literatura. Esta función es importante, sobre todo cuando La I + D se encuentra con el gobierno, la competencia y el mercado, en donde es necesario que las decisiones de política (estándares, objetivos a largo plazo) sean coherentes con los avances tecnológicos recientes.

Función 4: Orientación de la búsqueda. Se refiere a las actividades dentro del sistema de innovación que pueden afectar positivamente la visibilidad y claridad de las necesidades de los usuarios de tecnología. En este caso también se consideran las expectativas que pueden converger en un tema específico y generar acciones para propiciar el cambio en la dirección de este tipo de sistemas. Por lo que una orientación optima puede motivar a los emprendedores a entrar en nuevos campos tecnológicos e influir en el monto de los recursos asignados al desarrollo del conocimiento. Por otro lado, la orientación deficiente genera que estos emprendedores se muestren reacios a invertir. La orientación positiva o negativa influye en el aumento o disminución de las actividades empresariales.

Función 5: Formación de mercado. Es importante generar espacios para nuevas tecnologías, ya que en ocasiones se presentan dificultades al competir con tecnologías ya existentes y maduras, como puede ser el caso de las tecnologías sostenibles. Una opción es crear nichos de mercado que favorezcan el desarrollo de estas tecnologías, o en su caso aprovechar los regímenes tributarios favorables, cuotas mínimas de consumo o aprovechando el desarrollo de actividades y/o políticas públicas, lo que puede acelerar la consolidación del sistema.

Función 6: Movilización de recursos. Los recursos económicos, financieros, humanos y de todo tipo, pueden influir en el éxito o fracaso de un sector, proyecto o actividad productiva. Asimismo, son necesarios para el desarrollo de todas las actividades de los sistemas de innovación. La disponibilidad y movilización de recursos son pieza clave en la consolidación de estos sistemas. La asignación de recursos públicos puede favorecer la creación de nuevos proyectos de desarrollo de conocimiento. Esta función está estrechamente relacionada con el resto de las funciones y en gran medida se ve afectada por la formación deficiente de mercado y la escasa orientación de la búsqueda por parte del sistema de innovación.

Función 7: Creación de legitimidad / contrarrestar la resistencia al cambio. Es un catalizador para brindar legitimidad hacia las nuevas tecnologías y contrarrestar la resistencia al cambio. Para lograr el desarrollo óptimo, las nuevas tecnologías pueden y deben integrarse al régimen en el poder. En ocasiones existen fuerzas externas que se oponen a la destrucción creativa que generan las nuevas tecnologías, por lo que el desarrollo de esta función puede contrarrestar esta resistencia al cambio y contribuir de manera positiva en alinear a las instancias con las necesidades reales de los actores de los sistemas de innovación emergentes.

La implementación óptima de estas funciones, influye en el crecimiento, evolución y consolidación de los sistemas de innovación. En este contexto, se observa un aumento en las actividades emprendedoras (F1) cuando el sistema funciona como guía en la búsqueda (F4) y / o formación de mercado (F5). En varios casos, la guía positiva (F4) conduce a un aumento en actividades empresariales (F1), sin embargo no se consiguen avances significativos hasta que se forma un mercado (F5) que proporciona a los empresarios e inversores con una perspectiva estable a largo plazo (Hekkert & Negro, 2009).

2.4. Sistema Nacional de innovación

Johnson y Lundvall (1994) señalan que la innovación es un proceso acumulativo en donde hasta el cambio técnico más radical combina elementos de conocimiento desarrollados previamente, por lo que las innovaciones son sinónimos de nuevas combinaciones. En ese sentido, el concepto de sistema nacional de innovación concibe las innovaciones como un proceso social e interactivo en un entorno social, específico y sistémico. En donde la atención se centra en los sistemas nacionales (más que en los locales, regionales o transnacionales), considera a las naciones-Estado como parte importantes en la creación de entornos sociales y económicos propicios para los procesos de innovación.

Un sistema de innovación se configura por ciertos actores y la forma en que interactúan para producir, difundir y usar conocimiento e información económicamente útil; la parte nacional se agrega porque los elementos y las relaciones se establecen al interior de las fronteras de un país o nación. El Sistema Nacional de Innovación relaciona tecnología, comercio y crecimiento, además de que el desempeño de las economías depende de la forma en que cada país permite vínculos, arreglos institucionales y organizacionales que tienden a consolidar la innovación (Rivera y Caballero, 2003).

En el SNI destaca la importancia de la cercanía geográfica o relacional entre los componentes del sistema, lo que favorece el intercambio de conocimientos y el acceso o contacto entre actores (en tiempo y costo). Un sistema está compuesto por empresas, universidades y centros de investigación, gobierno y otras organizaciones que se vinculan e interactúan dentro de un marco institucional. El SNI enmarca relaciones al interior de y entre organizaciones, instituciones y estructuras socioeconómicas, las que determinan la velocidad y dirección de la innovación y construcción de capacidades tecnológicas (Padilla Pérez, Ramón; Gaudin & Rodríguez, 2012).

En ese sentido, (Dutrénit et al., 2010) señalan que la principal característica de un SNI radica en la existencia de una red extensa de canales en donde interactúan los diferentes agentes que componen el sistema, a través de la cual se comparte información, conocimiento y se fortalecen los procesos de aprendizaje. Por lo que es necesario construir canales y vínculos fuertes densos y regulares, para desarrollar y consolidar las capacidades de innovación de los agentes individuales (empresas, investigadores, etc.), instituciones y el sistema en su conjunto. El desarrollo del SNI genera impactos positivos en el desempeño y competitividad de las empresas.

El SNI pretende alcanzar el cambio tecnológico a través de la innovación, enfocado en generar un cambio estructural para alcanzar un desarrollo equitativo. El desarrollo tecnológico implica grandes desafíos para los encargados de políticas (policy makers), empresas, instituciones y sociedad. Las características políticas, económicas, sociales, históricas y organizacionales de cada país influyen en el desarrollo de cada SNI, por lo que es necesaria la participación del estado en la articulación pública-privada para consolidar el sendero hacia el desarrollo tecnológico (Molina, 2023).

En el estudio del SNI se contempla el análisis de los sistemas regionales y del aprendizaje interactivo, que conlleva la interacción entre agentes y

organizaciones en el extranjero. El análisis de la estructura y manejo del sistema permite que los movimientos sociales, los grupos empresariales, los partidos políticos y los legisladores utilicen los recursos de manera inteligente. El SNI presenta dos estructuras básicas: la de producción y la institucional, que integran un todo sistémico y establecen condiciones para el proceso de innovación, asimismo, determina las dimensiones del sistema socioeconómico que afectan las capacidades de aprendizaje e innovación (Johnson & Lundvall, 1994). El SNI de los países en desarrollo, debe incorporar el análisis multi - dimensional que permita estudiar los flujos de conocimiento que se implementan a nivel local (clusters, distritos industriales) y trasnacional (cadenas de valor globales) enfocados en alcanzar el desarrollo tecnológico (Rivera & Caballero, 2003).

En México el SNI cuenta con la mayoría de los agentes reportados en otros países exitosos, sin embargo, sus acciones e interacciones a diferentes niveles y con distintas intensidades contribuyen a caracterizar un sistema en desarrollo. Entre los actores más relevantes destacan los organismos e instituciones gubernamentales, centros e institutos públicos de investigación, instituciones de educación superior, empresas, instituciones intermedias e instituciones financieras. El SNI presenta dos características centrales, en la primera destaca que el sector productivo actúa prácticamente como un agente aislado con una clara ausencia de vínculos regulares con otros agentes económicos y sociales, asimismo, no existen vínculos fuertes con instituciones que generan conocimiento, factor fundamental que explica el lento desarrollo de las capacidades de innovación nacionales. En la segunda resalta que la mayoría de las interacciones tienen lugar entre instituciones públicas de este sistema (Dutrénit et al., 2010).

2.5. Cadena de valor

La forma de entender las relaciones entre actores en la agricultura y el medio rural, desde la provisión de insumos, la producción primaria, hasta la entrega del

producto al consumidor final, es conocida como cadena de valor. Es el sistema que agrupa actores económicos y sociales interrelacionados que participan articuladamente en actividades que agregan valor a un bien o servicio, desde la producción hasta que este llega a los consumidores, incluidos los proveedores de insumos y servicios, transformación, industrialización, transporte, logística y otros servicios de apoyo, como el de financiamiento. Es una “telaraña” en donde actores con alto poder de negociación, de gestión, económico o político, podrían dominar y extender su influencia sobre actores menos fuertes, desorganizados y con poca influencia en la toma de decisiones. Es el mecanismo de diálogo e instrumentos de gestión para la competitividad y la toma de decisiones, en el que a menudo se altera el valor de un producto, bien o servicio (García-Winder et al., 2009).

La cadena de valor (CV) es una red que agrupa diversas actividades con diferentes grados de organización de actores que interactúan entre ellos, integrados alrededor de una mercancía, bien o servicio. La cadena expresa todo el ciclo del capital, desde la concepción de la idea y el diseño, hasta el tratamiento de los desperdicios. La dinámica depende de la coordinación que ejerce la estructura de control o las empresas líderes, con las diferentes actividades o nodos que integran la cadena. El nodo se entiende como las actividades o el proceso de producción, fases o etapas de la cadena (Sandoval Cabrera, 2012).

La CV contempla todas las actividades y acciones necesarias para lograr que un producto, bien y/o servicio avance desde la producción, comercialización y hasta su llegada al consumidor, incluyendo la disposición final después de su uso. Los pasos o etapas requeridos para la elaboración y entrega de un producto, se les denomina eslabones; cada eslabón está compuesto de un conjunto de empresas y productores, que pueden competir o cooperar en la provisión de dicho bien o servicio. Estas etapas o eslabones van desde la concepción y diseño, producción, tránsito de la mercancía, consumo, manejo y reciclaje final (Padilla-Pérez & Oddone, 2017).

En este contexto, la CV ofrece un medio sistemático para dividir a una empresa en actividades individuales y estratégicas relevantes, a través de las cuales se puede analizar el comportamiento de costos e ingresos, además de las fuentes de diferenciación existentes y potenciales presentes en el desarrollo de una actividad productiva. Esta herramienta es utilizada para estudiar la situación de una empresa y cómo podría agruparse con otras, tomando en cuenta sus características y como podrían variar sus elementos, línea de productos, clientes, regiones geográficas o canales de distribución (Porter, 1991).

El concepto de cadena de valor se utiliza para caracterizar al conjunto de eslabones interrelacionados y coordinados que se realizan desde la producción primaria hasta el consumo de un producto o servicio. El análisis de los eslabones puede ser un instrumento importante para mejorar el funcionamiento de los sistemas alimentarios al identificar los puntos fuertes y débiles que se presentan. Este análisis puede ayudar a todas las partes interesadas del sistema alimentario y a las instancias encargadas de elaborar políticas públicas para realizar acciones de ajuste y fortalecimiento de la cadena (FAO, 2017).

Las relaciones y las interacciones que existen entre los diferentes actores permiten generar redes de trabajo y confianza a lo largo del desarrollo de la cadena de valor, desde la relación con todos los proveedores con los productores, hasta la venta de sus productos o servicios (comercializadores) al consumidor final (Durstun, 2000). La identificación de los actores es un primer paso para entender el funcionamiento de la cadena, quiénes son, cómo interactúan, relaciones económicas que se crean entre ellos, quiénes tienen más poder y gobernanza en la cadena de valor. La comprensión de las interacciones, restricciones o cuellos de botella permite diseñar estrategias de escalamiento para cada sistema (CEPAL, 2014).

En este sentido, Sandoval Cabrera (2012) señala que para avanzar en el desarrollo de la cadena de valor existen tres elementos teóricos que se deben

considerar. El primero se refiere a que el ascenso es dinámico y avanzar una etapa hacia adelante no garantiza continuar avanzando, además de que el retroceso es posible. El segundo considera que el aprendizaje organizativo es condición del ascenso, sin embargo, la adquisición de nuevas capacidades no garantiza el ascenso, puesto que las barreras a la entrada son crecientes a lo largo de la cadena, cada paso adelante necesita el conocimiento previo de la etapa anterior y las habilidades para llevar a cabo de manera eficiente la etapa siguiente. El último elemento destaca que el ascenso en la cadena requiere no sólo capital físico y humano, sino también capital social. Por lo que, si las empresas o eslabones no son capaces de crear vínculos con los agentes claves de la red, la adquisición de nuevas habilidades será insuficiente.

2.6. Cadena de valor de la cunicultura

La cadena de valor es el conjunto de actores que participan desde la producción, suministro de insumos, maquinaria, equipo, transporte, distribución, comercialización y consumo de un producto, bien o servicio (Padilla & Oddone, 2014). En la cadena de valor es necesaria la participación organizada de sus miembros en cada eslabón, a través de relaciones de confianza, tanto en la compra de insumos, como en la venta de sus productos, a través de relaciones formales, cumplimiento de normas de calidad, volúmenes de venta y tiempos de entrega, lo que genera interacción con todos los eslabones de la cadena (Atria et al., 2003).

Al respecto, Baviera et al. (2017) señalan que la cadena de valor comprende el conjunto de actividades interdependientes que forman parte de un proceso productivo, aportando valor añadido a cada eslabón, desde el origen del producto o servicio hasta que llega al consumidor final en un sector alimentario determinado. La cadena de valor cunícola proporciona una visión general del sector y explica las transacciones entre las diversas partes interesadas,

involucradas en la producción de carne y su distribución comercial, además de que permite comprender las relaciones entre sus componentes y su posicionamiento hacia el consumidor final.

La cadena de valor de la cunicultura en España está formada por proveedores de insumos para la producción, productores, mataderos o rastros y por último el eslabón ligado a la comercialización. Los proveedores de insumos suministran alimento, genética, medicamentos, fabricantes y otros agentes que proporcionen insumos para la cría de los animales. Los productores se encargan de los distintos procesos en cría y engorda de conejos. El matadero o rastro representa la industria transformadora, que se encarga de la logística de los animales desde la granja a las instalaciones de sacrificio. En la distribución tradicional se ubican los mayoristas y el comercio detallista, mientras que, para la distribución industrial, se toman en cuenta plataformas logísticas que reciben la carne y la trasladan a sus establecimientos de venta. La distribución comercial permite poner a disposición de los consumidores la carne de conejo (Montero et al., 2017).

En México, la cadena de valor está formada por proveedores, productores, intermediarios (restaurantes) y el consumidor final (Figura 3). En este contexto, todos los actores juegan un papel importante. Los proveedores suministran insumos, alimento, pie de cría y equipo (jaulas, comederos, bebederos, nidales). Los cunicultores se dedican a la cría y engorda de conejos y son los encargados de sacrificar directamente a los conejos en la granja. Por otro lado, los intermediarios, se encargan de distribuir este producto en los centros de venta, ya sea en restaurantes, carnicerías, mercados locales y/o regionales. Por último, el consumidor final, quien en ocasiones adquiere su producto directamente a pie de granja o en los centros de venta.

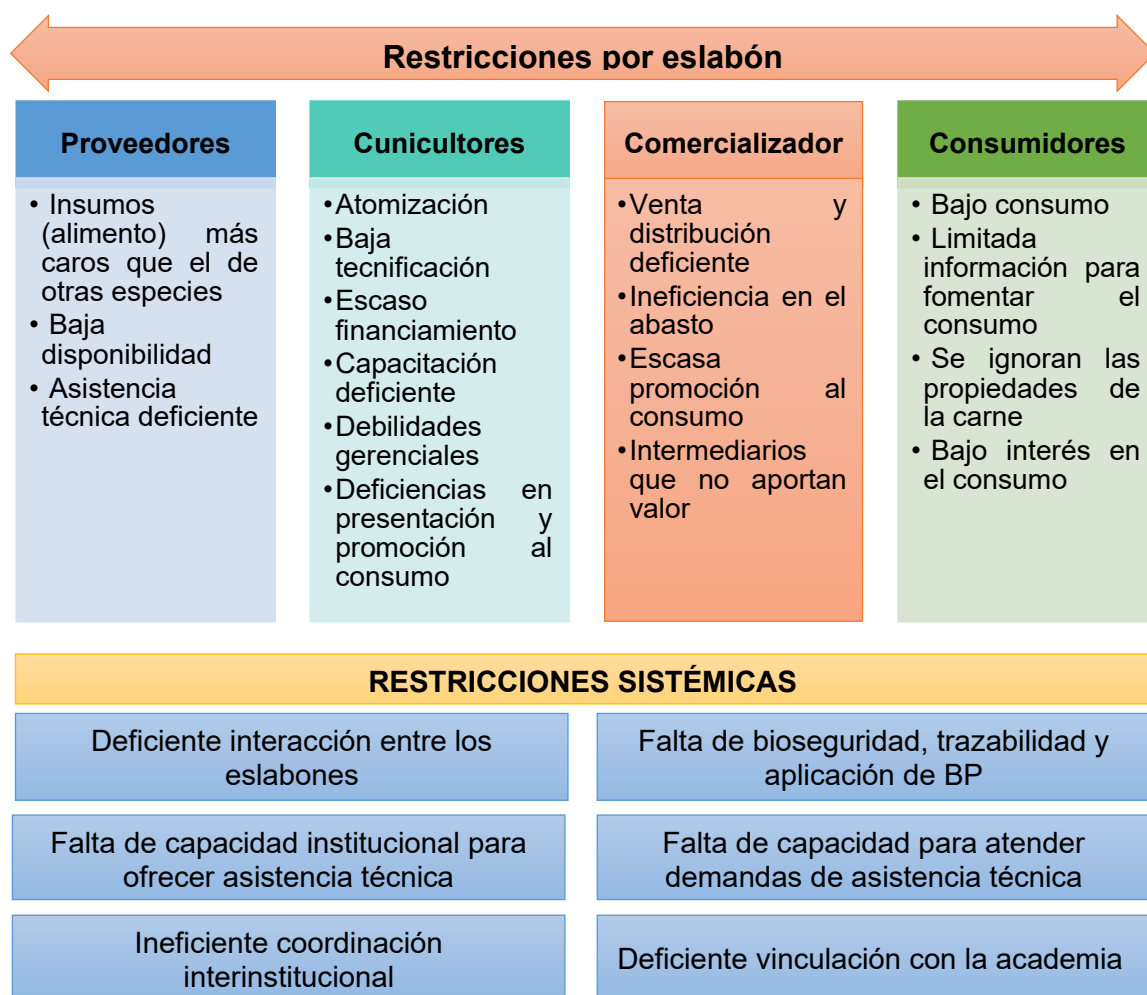


Figura 3. Restricciones identificadas por eslabón en la cadena de valor cunícola.

Fuente: Elaboración propia con base en Padilla y Oddone (2017).

3. ANÁLISIS DE LA TRAYECTORIA TECNÓLOGICA DE LA CUNICULTURA ³

Resumen

La cunicultura puede contribuir al logro de la seguridad alimentaria al proporcionar carne de calidad asequible para la población. Sin embargo, diversos factores limitan su crecimiento. El objetivo del estudio es analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura en los principales países productores, sus relaciones, interacciones e impacto en los procesos de innovación y mercado, con la finalidad de proponer alternativas de mejora para este sector. Se efectuó un análisis bibliométrico y se examinaron bases de datos estadísticos de 1961 al 2020. Se identificaron estrategias, acciones e innovaciones implementadas. En la trayectoria tecnológica de la cunicultura se han implementado innovaciones enfocadas a mejorar los sistemas de producción y manejo, tales como uso de jaulas de metal, aplicación de técnicas de reemplazo de vientres y uso de inseminación artificial. Asimismo, se han llevado a cabo innovaciones de mercado que, si bien han influido de manera positiva, no se han impulsado con la suficiente intensidad. La cunicultura se ubica en la etapa de la trayectoria tecnológica de Madurez–Obsolescencia, en donde las nuevas inversiones presentan baja eficiencia de retorno. Los principales factores que influyen negativamente en esta actividad son: altos costos de producción, comercialización poco articulada e insuficiente promoción, este último repercute negativamente en el consumo de carne de conejo. Para dinamizar la actividad productiva es necesario realizar acciones públicas y privadas para reducir costos, mejorar bienestar animal, promocionar consumo, presentación y disponibilidad en los centros de venta.

Palabras clave: carne de conejo, consumo, bienestar animal, innovaciones, comercialización.

³ Artículo enviado a la revista Economía Sociedad y Territorio. Estatus: en revisión. Autores: Manjarrez-Martínez, N. R.; Aguilar-Ávila, J.; Aguilar-Gallegos, N.; Sagarnaga-Villegas, L. M.

Abstract

Rabbit farming generates jobs and develops in rural areas, it can contribute to the achievement of food security by providing affordable quality meat for the population. However, there are factors that limit its evolution. The objective of the present was to analyze the factors that intervene in the technological trajectory of rabbit farming in the main producing countries, their relationships, interactions and their impact on innovation processes, in order to propose improvement alternatives for this sector. A systematic literature review was carried out and statistical databases from 1961 to 2020 were analyzed. Innovations, strategies and implemented actions were identified. In the technological trajectory of rabbit farming, innovations have been made focused on improving production and management systems (use of metal cages, application of womb replacement techniques and use of artificial insemination). Technological, market and production innovations have been made that have had a positive influence. Rabbit farming is located in stage three of the technological trajectory (Maturity - Obsolescence), where new investments in innovations present diminishing returns. The main factors that negatively influence this activity are high production costs, poor marketing and insufficient promotion. It is necessary to carry out actions to reduce costs, promote consumption, improve presentation and availability in sales centers.

Keywords: Rabbit meat, consumption, animal welfare, innovations, marketing.

3.1. Introducción

La producción, procesamiento y comercialización de productos agropecuarios es fundamental para la seguridad alimentaria y el crecimiento económico. La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) estima que la alimentación de la población mundial requerirá un aumento de 60 % en la producción agropecuaria; sin embargo, gran parte de los recursos necesarios para el logro de la seguridad alimentaria sostenible ya han sido utilizados, lo que plantea un escenario complicado (FAO, 2017). La producción actual de alimentos se ha logrado a través de una serie de sistemas mixtos agrícolas y ganaderos que van desde la pequeña escala hasta prácticas intensivas como monocultivos y cría intensiva de ganado (FAO, 2010).

Además, a nivel mundial se tiene conciencia de que agricultura, educación, salud, agua y energía están estrechamente vinculados. Sin embargo, en los países en desarrollo, una de las principales limitaciones para que las actividades agropecuarias se dinamicen es la insuficiencia de políticas integrales y los vínculos intersectoriales débiles. A lo largo de los años, se han presentado cambios significativos en las expectativas de la ciencia, tecnología e innovación, enfocándose en generar una agricultura competitiva, receptiva y dinámica que responda a las demandas actuales de alimentos saludables (Anandajayasekeram & Gebremedhin, 2009).

En ese contexto, la producción de carne de conejo puede contribuir a reducir la desnutrición, la pobreza, y el hambre, al proporcionar una fuente de proteína alterna de buena calidad asequible para la población; además, requiere de una baja inversión para llevarse a cabo, genera empleo e ingresos económicos adicionales, se puede desarrollar en el medio rural, es rentable y es una especie de fácil manejo (Petrescu & Petrescu-Mag, 2018). El fomento de la cunicultura puede contribuir al logro de los ODS de la agenda 2030, dentro de los que destacan: Fin de la pobreza (1), Hambre cero (2), Salud y bienestar (3), Igualdad

de género (5) y Producción y consumo responsable (12). Escribá-Pérez et al. (2019), señalan que la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo de carne de conejo debido a que favorece el desarrollo cognitivo y de las funciones del cuerpo en bebés, niños, adolescentes y adultos, al ser rica en proteínas de alto valor biológico, aminoácidos esenciales, vitaminas B, minerales y otros compuestos bioactivos, con bajo contenido de grasa y colesterol. La cunicultura proporciona una fuente de proteína alterna de buena calidad, rentable y de baja inversión (Petracci et al., 2018).

Aunado a lo anterior, los conejos presentan una excelente conversión de alimento en carne, con altas tasas de eficiencia productiva y reproductiva, bajo condiciones controladas (Gidenne et al., 2017). Sin embargo, este sector debe generar nuevas estrategias para afrontar los cambios actuales en gustos y preferencias del consumidor. Es indispensable incorporar nuevas tecnologías e innovaciones para impulsar esta actividad y diversificar la oferta de productos al mercado acordes a las nuevas necesidades, tales como buena presentación y de fácil preparación (Petracci et al., 2018). La coordinación e interacción entre todos los actores que forman parte de la cunicultura es fundamental para la implementación de estrategias integrales que fomenten el consumo y venta de carne de conejo.

En ese sentido, el desarrollo y evolución de la cunicultura está definida por su trayectoria tecnológica, por lo que su progreso dependerá de las acciones e innovaciones impulsadas tanto al interior como al exterior de este sistema productivo. A principios del siglo veinte se realizaron estudios sobre trayectoria tecnológica, en donde Jasso (2004) la describe como un proceso complejo y evolutivo, conformado por al menos tres dimensiones: productiva, tecnológica y de mercado. Estas tres dimensiones inciden en la construcción y rumbo de la propia trayectoria, considerando procesos de acumulación de conocimientos, capacidades y recursos, por lo que las acciones de esfuerzos pasados repercutirán en los resultados futuros.

Al respecto, Vera y Vera (2013) mencionan que la trayectoria tecnológica es el camino que sigue una empresa a lo largo de un horizonte temporal y está determinada por el conocimiento tecnológico actual y futuro de un sector. Esta depende de cuatro variables: la tecnología a la cual puede acceder, los procesos de aprendizaje, la variable organizacional y el entorno económico - social. En ese sentido, se presenta como un evento de coevolución de productos, procesos, organizaciones, instituciones y políticas o estrategias de un actor (institución de I+D, universidades, entre otros), sujeta a las condiciones que impone el entorno económico, social, organizacional y de mercado. Al respecto, Pérez (2001) señala que en la trayectoria tecnológica se observa que, a medida que crecen los mercados se presentan innovaciones sucesivas para mejorar la productividad del proceso, calidad y posición de los productores en el mercado.

En concordancia con lo que indican Jasso (2004) y Pérez (2001), la trayectoria tecnológica define la evolución de la empresa, en consecuencia, la dinámica de productos y mercado que debieran seguir trayectorias similares. La variable mercado actúa como un agente regulador e impulsor de innovaciones y definirá si los productos son dinámicos o tienden a estancarse. Un producto es considerado “dinámico” e “innovador” si tiene una tasa de crecimiento mayor al promedio de otro, mientras que se describe como “no dinámico” o “maduro” si su tasa de crecimiento es inferior al promedio. En este contexto, las etapas de la trayectoria tecnológica donde se ubica cada empresa o sector en relación con su evolución son: 1. Innovadora (innovación radical), 2. Madurez-Estancamiento (innovaciones incrementales) y 3. Madurez-Obsolescencia. Las etapas se asocian con el dinamismo tecnológico (innovación tecnológica), no tecnológico, dinamismo productivo y dinamismo de mercado, por lo que implican distinguir categorías de “madurez” o de “innovación” para la construcción y rumbo de la propia trayectoria. Se culmina en la madurez cuando las nuevas inversiones en innovaciones tienen baja eficiencia de retorno.

Al respecto, Rogers (1983) indica que la innovación es una nueva alternativa para resolver problemas. Sin embargo, la adopción de una nueva idea o práctica tiende a ser difícil incluso cuando ésta tiene ventajas obvias y se requiere un período largo para realizarla. La OCDE y Eurostat (2005), señalan que una innovación es la introducción de un producto o proceso nuevo o mejorado, o de un método de comercialización u organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas. Las innovaciones de producto y de proceso están íntimamente ligadas a los conceptos de innovación tecnológica de producto e innovación tecnológica de proceso. Las innovaciones comerciales satisfacen necesidades de clientes, abren nuevos mercados y/o reposicionan productos para incrementar sus ventas. Finalmente, las innovaciones organizativas mejoran los resultados de la empresa al reducir costos de abastecimiento, administración y transacción, permiten acceder a activos no comercializables y mejoran la productividad laboral.

La cunicultura enfrenta problemas globales de producción, mercado y tecnológicos, por lo que es necesario examinar las innovaciones que se han realizado en cada una de estas áreas. De esta forma, en este estudio se analiza la cunicultura a través del enfoque de trayectoria tecnológica, pues éste permite identificar los factores e innovaciones que se han implementado en el proceso de evolución de esta actividad, sus consecuencias e impactos. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo fue analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura en los principales países productores, sus relaciones, interacciones e impacto en los procesos de innovación, con la finalidad de proponer alternativas de mejora en este sector.

3.2. Materiales y métodos

Para garantizar la congruencia metodológica con los objetivos de la investigación, se diseñó un enfoque mixto de análisis documental y empírico. El análisis

bibliométrico permitió identificar tendencias y trayectorias tecnológicas a partir de bases de datos científicas y literatura gris. Las entrevistas semiestructuradas fueron elaboradas con base en los objetivos de investigación, agrupando las respuestas en categorías temáticas mediante análisis de contenido. Los datos obtenidos se sistematizaron mediante codificación manual, lo que permitió interpretar los factores que inciden en la innovación y en la cadena de valor. Este diseño metodológico aseguró una cobertura adecuada de las dimensiones tecnológicas, organizativas e institucionales implicadas.

Para explicar las causas que propiciaron los cambios en la producción de carne de conejo durante el periodo 1960 - 2020, se efectuó un análisis bibliométrico. Se realizó una búsqueda de información en la base de datos *Scopus* sobre cunicultura y trayectoria tecnológica, sus relaciones e interacciones. Se consultaron artículos científicos y literatura gris. A partir de este análisis se identificaron las tendencias tecnológicas, emergencias sanitarias, tendencias de mercado, cambios en la producción y políticas públicas implementadas en los principales países productores y consumidores. Esta información se presenta en una trayectoria tecnológica con el apoyo de una línea de tiempo.

Adicionalmente, con el análisis bibliométrico se analizó el flujo de información e investigación en cunicultura en los años señalados y se identificaron cinco categorías abordadas en las publicaciones científicas, destacando algunos periodos por las acciones realizadas en cada una de ellas. Con esta información, se elaboró un diagrama de Sankey para analizar el énfasis que los investigadores han realizado a lo largo del tiempo en los temas abordados. Al respecto, García (2021) señala que en este tipo de diagramas, el flujo de la anchura de las flechas es proporcional a la cantidad de información analizada.

Para identificar los factores que han influido en la evolución de la producción de carne de conejo en México, se realizaron 21 entrevistas en línea a investigadores y actores clave relacionados con el tema (Figura 4). Los cuestionarios se enviaron

por correo electrónico. Los actores clave fueron seleccionados con base en su experiencia en docencia e investigación profesional en este sector. Las preguntas se orientaron a obtener información sobre los principales factores que han afectado el desarrollo de la cunicultura a nivel nacional. La información de las entrevistas se sistematizó en cuatro categorías para determinar los principales factores que han influido de manera negativa en este sector, estas fueron: altos costos de producción, problemas de comercialización, promoción deficiente y manejo técnico.



Figura 4. Ubicación y número de los actores entrevistados

Fuente: elaboración propia

Finalmente, para analizar la evolución de la producción de carne de conejo en los principales países, se consultaron bases de datos estadísticos de FAOSTAT del año 1960 al 2020. Con la información recopilada se construyó una base de datos, a partir de la cual se elaboró una serie de tiempo con un índice de producción ponderada teniendo al año inicial como la base; a partir de ello se analizaron tendencias por continente y por país.

3.3. Resultados y discusión

3.3.1. Trayectoria tecnológica de la cunicultura

Periodo de 1960 a 1980

A través del análisis bibliométrico de la literatura encontrada en Scopus, se recapitulan los principales eventos que de alguna manera han configurado la trayectoria tecnológica de la cunicultura, la cual se puede dividir en cinco periodos (Figura 5).

En la década de los 60's, uno de los principales factores que favoreció el desarrollo de la cunicultura fue el uso de alimento granulado a base de heno de alfalfa, salvado y harina, lo que facilitó la crianza de esta especie en cautiverio. Los sistemas se transformaron, pasando del manejo en suelo al uso de jaulas rusticas de madera en sus inicios. Fue a partir de 1969 cuando se empezaron a utilizar jaulas de metal en España, posteriormente en Francia y otros países europeos (Camps i Rabada, 1998). Se incluían comederos de tolva, bebederos y un nidal para la atención de partos, similares a las utilizadas en la actualidad. A partir de este año se empleó piso enrejado para mejorar el manejo sanitario y disminuir la presencia de enfermedades entéricas (Roca, 2009).

En este periodo, en Estados Unidos de América se realizaron investigaciones genéticas y se seleccionó a las razas Neozelandés Blanco y California como las más productivas y aptas para ser manejadas sobre enrejados (Lebas & Pascual, 2013). Estos cambios en la forma de producción, generó un sector atractivo para los proveedores de alimentos, quienes adicionalmente aportaban asesoría técnica especializada en el manejo de esta especie, dando inicio al desarrollo de la cunicultura industrial (Roca, 2009).

En los años 70's se establece la necesidad de formular alimentos granulados especiales de acuerdo con la etapa de producción de cada animal (destete,

engorda, reproducción, mantenimiento, entre otras), considerando las necesidades nutrimentales, de aminoácidos esenciales y balance energético. Asimismo, a finales de esta década se desarrolla el sistema de producción de conejos en batería sobrepuestas sobre dos, tres o hasta cuatro niveles (Lebas & Pascual, 2013), con la finalidad de maximizar el aprovechamiento en volumen de toda la granja: concentración máxima de animales por metro cuadrado y menor inversión en gastos de construcción. Sin embargo, este sistema se deja de utilizar debido a que dificultaba el trabajo de limpieza, ventilación, calefacción, vigilancia y alumbrado en todos los niveles (Cruz, 1990).

Periodo de 1980 a 2000

En la trayectoria tecnológica de la cunicultura se han implementado diversas innovaciones tecnológicas, productivas y de mercado a nivel global que han influido en su desarrollo. Las primeras se enfocaron en mejorar la tecnología empleada en el manejo de las granjas cunícolas. En la década de los 80's se inició con el uso de técnicas de reemplazo de vientres y manejo intensivo, lo que aumento la producción y favoreció el desarrollo de la cunicultura a nivel mundial. Se introdujeron jaulas para alojar a las hembras jóvenes de reemplazo que sustituirían a las que presentaran problemas (receptividad, en gestación, parto, etc.), lo que favoreció el tiempo de reposición de cuatro a solo dos meses de espera. Se potencializó la producción de la jaula con hembras y no tanto la de la hembra presente. Esta rotación incrementó 30% el número de hembras empleadas para una inversión determinada, con lo que el costo de producción disminuía de manera notable (Roca, 2009).

En 1980 se realiza de forma práctica la Inseminación Artificial (IA) con el uso de técnicas de bio estimulación e inducción de la ovulación, generando aumentos considerables en la producción cunícola y disminuyendo costos de mano de obra. En 1974 se habían realizado los primeros intentos sin tener éxito, debido a la falta de estímulos externos a las hembras. Los sistemas familiares para autoconsumo

se transformaron en industriales (máximo rendimiento al mínimo costo). La inducción hormonal aseguró una alta efectividad tanto en la ovulación como en el número de ovulaciones, permitiendo la aplicación exitosa de la IA, seguida de la organización en bandas del sistema cunícola en donde todas las conejas se inseminan el mismo día. La IA incrementa la capacidad reproductiva, facilita la selección genética, elimina costos de mantenimiento de machos y evita transmisión de enfermedades. En 2020 se restringió el uso de hormonas y se establecieron alternativas como el uso de bio estimuladores en las granjas (Figura 5), como lo son el manejo de luz y manejo del semental (Domínguez Fdez-Tejerina et al., 2020).

En 1984 se presentó la Enfermedad Hemorrágica Viral (EHV) del conejo, lo que provocó estancamientos y retrocesos en este sector. A partir de la presencia de la EHV se utilizaron en los años 90's antibióticos en el alimento comercial para disminuir la presencia de enfermedades digestivas y reducir la mortalidad recurrente en los periodos de destete. Esta estrategia y el uso de la IA permitió la recuperación de la cunicultura industrial para los siguientes años (Petracci et al., 2018).

Los sistemas cunícolas están bajo análisis en los principales países productores, en donde ha cobrado auge la protección y el bienestar de los animales. En 1998 se llevaron a cabo las primeras recomendaciones sobre Bienestar Animal (BA) en la Unión Europea (Directiva 98/58/CE, del 20 de julio de 1998). Se contemplan tres aspectos fundamentales, la protección al momento del transporte, sacrificio y la protección de los animales en la granja (Napolitano et al., 2010).

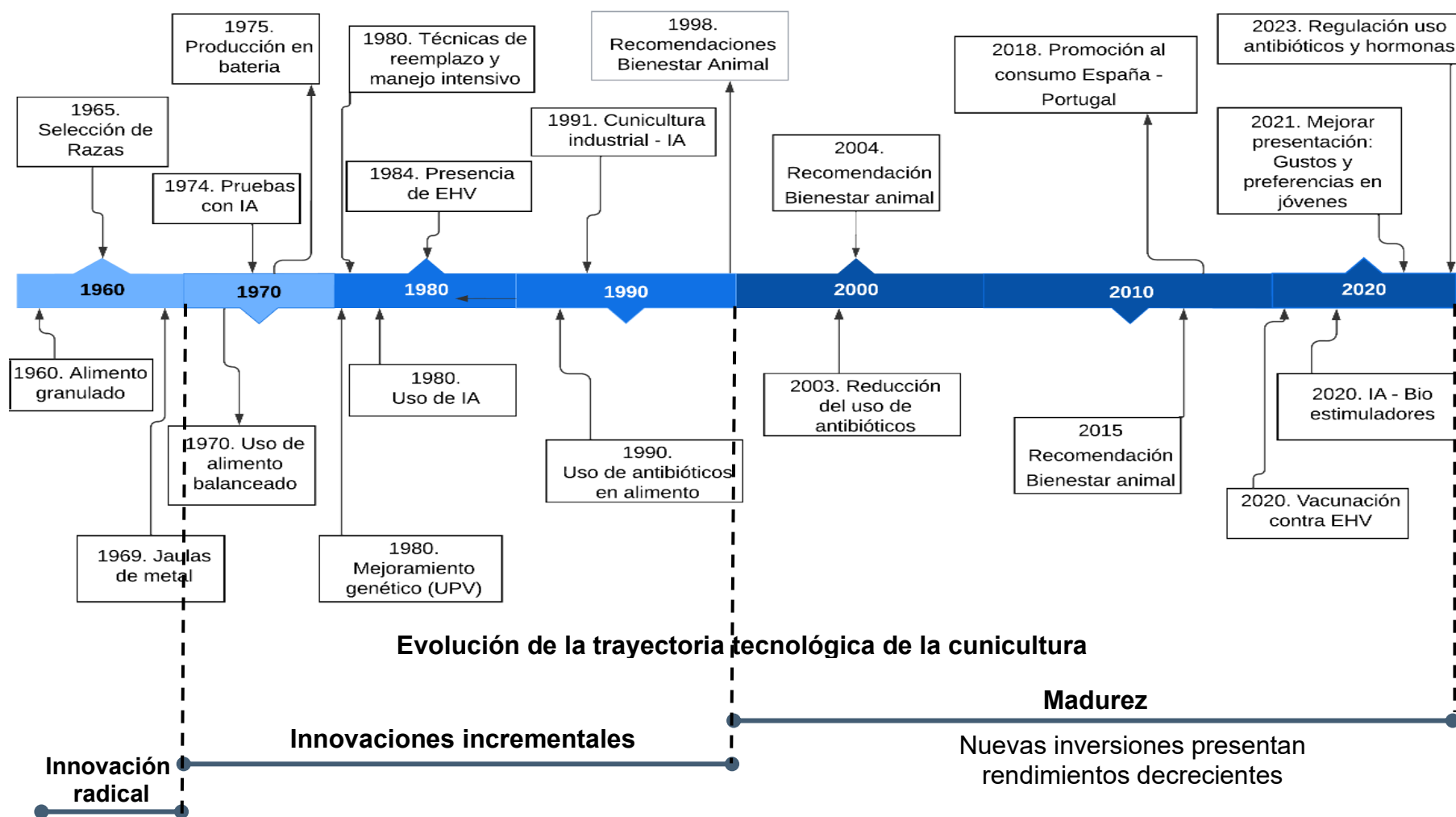


Figura 5. Análisis de la trayectoria tecnológica de la cunicultura en el periodo de 1960 a 2022.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis bibliométrico.

En Europa, el interés del consumidor por el bienestar animal se ha incrementado. La información adicional sobre las prácticas de manejo del ganado puede generar impactos positivos en las expectativas del consumidor, cuando se presentan altos estándares de bienestar animal asociados con la calidad de los productos cárnicos. El bienestar animal se reconoce como un componente importante de garantía de calidad de la carne y de las demandas de los consumidores, lo que ha dado lugar a un número cada vez mayor de reglamentos y legislaciones en este continente (Cullere & Dalle Zotte, 2018).

En la evolución de la trayectoria tecnológica de la cunicultura, se implementaron innovaciones radicales en la década de los 60's como el uso de alimento granulado, selección de razas y uso de jaulas de metal. En las siguientes tres décadas se realizaron innovaciones incrementales como la aplicación de técnicas de reemplazo, manejo intensivo e inseminación artificial, además de mejoramiento genético y uso de antibióticos en alimento balanceado. Estos resultados coinciden con lo reportado por Pérez (2001), quien señala que las innovaciones radicales dan lugar a la aparición de nuevos productos capaces de crear una nueva industria. Posteriormente se presenta un período inicial de innovación intensa y optimización, hasta lograr la aceptación del producto en el segmento correspondiente del mercado. La interacción con el mercado determina la dirección de las mejoras y a medida que estos crecen se registran innovaciones incrementales sucesivas para mejorar la calidad del producto, la productividad del proceso y la situación de los productores en el mercado.

Periodo de 2000 a 2020

En este periodo la legislación y recomendaciones sobre bienestar animal continúan ajustándose para su aplicación, fijando plazos limites (de 10 y 15 años) para que los cunicultores realicen ajustes en sus instalaciones (altura, tamaño y tipos de jaulas) y manejo. Las directivas incluyen inspección diaria de animales, constancia documental de tratamientos, registro de animales, libertad de

movimientos propios de la especie, inocuidad del material y medio de vida, protección de los animales frente a las inclemencias del tiempo, depredadores y riesgo de enfermedades. Asimismo, se deben de cumplir con las restricciones del uso de antibióticos en la producción animal y el programa REDUCE, específico de cunicultura, que plantea el retiro progresivo hasta desaparecer su uso en un periodo de 10 años (Savietto, 2021).

El Parlamento Europeo publicó el 14 de marzo de 2017 la resolución para delinear los estándares mínimos para la protección de los conejos manejados en granjas, incluida la sugerencia de abandonar el uso de jaulas de malla de alambre y adoptar en su lugar corrales colectivos como un nuevo sistema de cría para la engorda de conejos en los próximos años (Parlamento Europeo, 2017).

En los últimos años se ha llevado a cabo investigaciones para evaluar el impacto que generan las diferentes condiciones de alojamiento (densidad de población, tamaño del grupo, tipo de suelo, enriquecimiento de la jaula y altura, entre otros) sobre el bienestar y la productividad de los conejos. Encontrándose que, se prefiere la jaula convencional con sistema de piso de alambre en comparación con los sistemas en donde se emplea cama de paja, al proporcionar un ambiente limpio y seco. Los conejos expresaron con su comportamiento una baja preferencia por las jaulas abiertas y más altas en comparación con las convencionales. Así mismo, las condiciones de alojamiento extensivo o en libertad pueden ocasionar problemas de parásitos y bajo rendimiento en los rasgos de calidad de la canal y la carne en comparación con el alojamiento convencional (Combes et al., 2010; Princz et al., 2008).

El sector cunícola enfrenta tendencias a la baja en la producción de carne. En el periodo de 2015 a 2020, en China se tuvo una disminución del 41.73 %, mientras que para España fue de 5.28 % (FAOSTAT, 2023). En este último, el consumo per cápita de carne de conejo disminuyó, pasando de 1.2 kilos en 2015 a menos de 1 kilo para 2020. Ante este panorama, la organización Interprofesional para

Impulsar el Sector Cunícola en España (INTERCUN), aplicó acciones y estrategias integrales para fomentar el consumo y venta de carne de conejo en beneficio de los cunicultores de este país (MAPA, 2022).

En 2018 INTERCUN y la Asociación Portuguesa de Cunicultura (ASPOC), con apoyo de la UE, establecieron un programa para impulsar el consumo de carne de conejo en la península ibérica por tres años, lo que permitió el desarrollo de acuerdos e intercambios comerciales entre ambos países. La campaña se enfocó en impulsar el consumo entre jóvenes, mejorar la imagen de esta carne y destacar sus propiedades nutricionales para influir de manera positiva en los gustos y preferencias del sector juvenil (Cuadro 1). La estrategia de mercado se orientó en presentar el conejo troceado (en piezas) y en algunos casos guisado para mejorar la percepción de los nuevos consumidores. Asimismo, se establecieron acuerdos comerciales entre estos dos países para la compra - venta de este tipo de carne.

En 2020 se tuvo un rebrote de la EHV, sin embargo, tuvo bajo impacto en la cunicultura mundial; debido en gran medida al corto tiempo de respuesta en la elaboración y uso de la vacuna específica para esta enfermedad.

En 2021 se inició una nueva campaña para promocionar el consumo de carne (Cuadro 1), denominada “Carne de conejo, el secreto de la dieta mediterránea”, con el apoyo de la UE. Esta última se orienta hacia la presentación de la carne en piezas (muslos, medallones), en media canal y troceado. Se busca conectar con las nuevas tendencias de consumo de carne y reforzar su valor como alimento saludable (INTERCUN, 2021).

Cuadro 1. Análisis de los tipos de innovaciones realizadas en la trayectoria tecnológica de la cunicultura de 1960 a 2020.

Década	Dimensión productiva	Dimensión Tecnológica	Dimensión de mercado
1960	1960. Uso de Alimento granulado	1965. Selección de Razas 1969. Uso de Jaulas de metal	
1970	1970. Uso de alimento balanceado	1970. Preparación de alimento balanceado 1974. Pruebas con Inseminación Artificial (IA) 1975. Producción en batería	
1980	1980. Técnicas de reemplazo y manejo intensivo 1980. Uso de IA 1984. Presencia de EHV	1980. Mejoramiento genético (Universidad Politécnica de Valencia) 1980. Técnicas de reemplazo y manejo intensivo 1980. Uso de IA	
1990	1990. Uso de antibióticos en alimento	1990. Uso de antibióticos en alimento balanceado 1991. Cunicultura industrial – IA 1998.Recomendaciones Bienestar Animal (BA)	
2000	2003. Reducción del uso de antibióticos		2003. Reducción del uso de antibióticos 2004. Recomendación BA
2010		2015. Recomendación BA	2018. Promoción al consumo España – Portugal Uso de sello sobre BA
2020	2020. Vacunación contra EHV 2023. Regulación del uso de antibióticos y hormonas	2020. IA - Bio estimuladores	2021. Mejorar presentación: Gustos y preferencias en jóvenes

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis bibliométrico.

En la última década la producción y consumo de carne de conejo ha disminuido, lo que ha repercutido de manera negativa en la trayectoria tecnológica de esta actividad, la que presenta signos de estancamiento. Al respecto, Pérez (2001) menciona que las tecnologías maduras llegan al punto en el que tienen un potencial mínimo para producir beneficios, enfrentan mercados estancados y mejoras escasas en la productividad. La interacción de los cambios tecnológicos continuos y discontinuos explica por qué y cómo varían las oportunidades de desarrollo en el transcurso del tiempo. El cambio tecnológico tiende a seguir una secuencia similar en términos de ritmo, dirección y mejoras desde la innovación inicial hasta la madurez, lo que llega a coincidir con la evolución del mercado desde la introducción del producto hasta la saturación. En la fase de madurez la inversión adicional en innovaciones produce baja eficiencia de retorno, es costosa, con baja rentabilidad y poco prometedora. Con base en la importancia que tenga el producto, todo el proceso puede durar unos pocos años o varios decenios.

3.3.2. Factores que influyen en la trayectoria tecnológica de la cunicultura

En el análisis bibliométrico de la literatura científica y de las bases de datos estadísticos, se obtuvo que el consumo de carne de conejo representa menos del 3% de todas las carnes consumidas en la Unión Europea. Su consumo es popular en la región mediterránea, en países como Argelia, Chipre, Egipto, Francia, Italia, Malta, Portugal y España. En 2014 se registraron descensos en la producción cunícola debido al incremento en los costos de alimentación (Cullere y Dalle Zotte, 2018), los que llegan a representar hasta el 60% de los costos totales (Gidenne et al., 2017).

Aunado a lo anterior, el aumento generalizado de precios de los cereales observado en 2022 ha contribuido al incremento de precios del alimento comercial, generando pérdidas para los productores (MAPA, 2022). Al respecto

Al-Soufi et al. (2023) reportan que en España el 42% de los cunicultores tienen un costo medio de producción similar al precio de venta y solo el 5% presenta un costo rentable, inferior al precio en que se comercializa este producto, lo que ocasiona que las granjas realicen esfuerzos permanentes para reducir los costos generales de producción, limitando su liquidez y desarrollo tecnológico.

En ese sentido, en la Unión Europea (UE) a se han presentado problemas relacionados con las condiciones de producción, sacrificio y comercialización de carne de conejo. A partir de 1998 se han emitido recomendaciones para mejorar el bienestar animal en las granjas cunícolas. Estos factores han influido negativamente en los gustos y preferencias de los consumidores (Cullere y Dalle Zotte, 2018). Las recomendaciones actuales en algunos países europeos están orientadas a reducir el consumo de productos cárnicos (Willett y Rockstrom, 2018). El panorama es más alentador para países como China, República Popular Democrática de Corea y Egipto, quienes no enfrentan las condiciones impuestas por la UE para la producción cunícola.

En este contexto, en el análisis bibliométrico de literatura científica se obtuvo que los principales factores que han influido en el desarrollo de la cunicultura son: altos costos de producción (destacando los relacionados con la alimentación), insuficiente promoción sobre las características nutricionales de la carne, comercialización poco articulada, bienestar animal y manejo técnico (Cuadro 2).

Cuadro 2. Principales factores reportados en la literatura que influyen negativamente en la trayectoria tecnológica de la cunicultura.

Fuente	Principales factores					País
	Insuficiente promoción	Altos costos (Alimento)	Comercialización	Bienestar Animal	Manejo	
Lukefahr et al., 2004	x	x	x			EUA
Olivares et al., 2009	x		x		x	México
Petraci y Cavani, 2013			x			Italia

Aguilar et al., 2014		x			x	México
Dalle Zotte, 2014			X			Italia
Montero-Vicente, 2015				x		España
Jaramillo et al., 2015	x		X			México
Buitrago-Vera et al., 2016		x				España
Padilla y Sagarnaga, 2017		x	x		x	México
Baviera-Puig et al., 2017	x		x			España
Gidenne et al., 2017		x				Italia
Li et al., 2018			x	x		China
Petracci et al., 2018	x		x	x		Italia
Cullere y Dalle Zotte, 2018	x		x	x	x	España
Montero-Vicente et al., 2018	x		x			España
Petrescu y Petrescu-Mag, 2018	x		x	x		España
Trocino et al., 2019	x	x	x	x		Italia
Escribá-Pérez et al., 2019	x		x			España
Magalhães et al., 2022	x		x	x		Brasil
Entrevistas	x	x	x			México

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis bibliométrico.

La percepción de los actores entrevistados coincide con lo reportado en la literatura, se encontró que 47 % considera que los altos costos de producción han limitado el crecimiento de la cunicultura; en segundo lugar, ubican problemas de comercialización (29 %), seguido de la promoción deficiente de las cualidades nutricionales de la carne de conejo (17 %) y manejo técnico (7%) (Cuadro 3). Lo anterior coincide con lo reportado por (Cullere & Dalle Zotte, 2018), quienes señalan que en países productores y consumidores de conejo, se tienen deficiencias en la comercialización y promoción de las propiedades nutricionales, dietéticas y saludables de esta carne. Sin embargo, en ese estudio los autores

hacían énfasis en el contexto de la Unión Europea, en donde el consumo ha disminuido debido a factores relacionados con cambios en gustos y preferencias de los consumidores y las condiciones de bienestar animal bajo las cuales se maneja esta especie.

Cuadro 3. Principales factores que afectan el desarrollo de la cunicultura en México percibidos por los entrevistados (n= 21).

Factores	1er lugar	2do lugar	3er lugar	4to lugar
Altos costos de producción	47.6	52.4		
Problemas de comercialización	33.3	23.8	42.9	
Promoción deficiente	14.3	23.8	52.4	9.5
Manejo técnico	4.8	0.0	4.8	90.5

Fuente: Elaboración propia con datos de campo.

Por otro lado, Li et al. (2018) mencionan que en China el consumo de carne de conejo es alto debido a su sabor, textura y que es considerada como un alimento funcional. A pesar de ello, no se satisface completamente la demanda de conveniencia de los consumidores, lo que ha dificultado el desarrollo industrial de la cunicultura. En ese sentido, Napolitano et al. (2010) señalan que los consumidores definen la calidad de los productos de origen animal de acuerdo con los rasgos sensoriales (apariencia, olor, sabor y textura), características nutricionales (saludables), de conveniencia (facilidad de preparación) y el sistema bajo el cual fue producido.

El desarrollo de la cunicultura se ha visto afectado por el bajo consumo de carne, precios altos de venta en comparación con otras especies y el desagrado de una gran proporción de consumidores potenciales por este tipo de carne. Por otro lado, presenta baja disponibilidad en centros de venta y en algunos casos el conejo es percibido como una mascota, tanto en países productores como en consumidores, lo cual afecta su consumo. Por lo anterior, las estrategias de promoción al consumo deberán enfocarse en mejorar la publicidad y el valor

agregado de este producto, con la finalidad de satisfacer los gustos y preferencias de los nuevos consumidores (Petrescu & Petrescu-Mag, 2018).

En el área mediterránea de la UE es común el consumo tradicional de platillos preparados a partir de liebres y conejos. A pesar de ello, son pocos los productos procesados con destino comercial a base de este tipo de carne. En todo el mundo los esfuerzos e investigaciones no se han centrado en desarrollar este mercado, por lo que es baja la oferta de productos tradicionales de carne de conejo. Se observan tendencias crecientes para el desarrollo de alimentos y platillos listos para cocinar, sin embargo, en este caso los costos para procesar la carne son altos, al ser una industria relativamente pequeña, con poco desarrollo científico y tecnológico, específico para su procesamiento (Petraci & Cavani, 2013).

En los países productores de carne de conejo solo se ofertan piezas troceadas o canales enteras, con un procesamiento insuficiente que no satisfacen los gustos y preferencias de los consumidores. En China se han desarrollado e ingresado al mercado una gran variedad de nuevos productos de carne de conejo, tales como procesados, congelados, ahumados, asados, enlatados, curados, secos, en salsa; sin embargo, la mayor parte se vende fresco en piezas cortadas o en canal (Li et al., 2018). La distribución y comercialización siempre ha sido un obstáculo importante para la cunicultura. La cadena de valor presenta deficiencias en la coordinación entre productores, procesadores, comercializadores y consumidores finales (Lukefahr et al., 2004).

La comercialización poco articulada de carne de conejo en los centros de venta se debe también a la escasa investigación en el desarrollo de procedimientos de sacrificio, enfriamiento de la canal, troceado (cortes), transporte y almacenamiento. Existe un bajo desarrollo en el diseño de sistemas automatizados para el deshuesado y envasado específico para este producto. La industrialización de estos procesos genera impactos positivos y negativos; por un

lado, mejora la comercialización y, por otro, influye en los costos al aumentar el precio final de la carne (Petracci et al., 2018).

El sector agroalimentario está cada vez más interconectado con los mercados regionales y nacionales, la competencia aumenta y las exigencias de los consumidores cambian. A nivel mundial se están produciendo cambios sociales en gustos y preferencias (Hall et al., 2005), por lo que es necesario ofertar productos de calidad y homogéneos, destinados a mercados diferenciados. En la cunicultura se debe mejorar el manejo técnico y seleccionar conejos con las características ideales para su venta (Olivares et al., 2009), además de que las estrategias de marketing deben considerar las necesidades de los consumidores, eficiencia económica y protección del medio ambiente (Petrescu & Petrescu-Mag, 2018).

La cunicultura industrial se hizo popular en la década de los 80's y dio paso a granjas altamente especializadas. Sin embargo, la presencia de enfermedades frenó su crecimiento en algunos países, además de los problemas presentes en toda la cadena de valor y la reducción en el consumo de carne de la última década. A lo largo de estos años se han presentado deficiencias en manejo productivo, adopción de tecnología, comercialización y en la reciente legislación de la Unión Europea sobre el uso de antibióticos en las granjas cunícolas. En el análisis bibliométrico se obtuvo que el flujo de información e investigación en cunicultura ha puesto especial énfasis en torno a estos factores, destacando algunos periodos por las acciones realizadas para innovar, prevenir, controlar y darle respuesta a los retos que se presentan en temas de manejo sanitario (sanidad, bioseguridad), altos costos de producción (alimentación), manejo técnico (uso de antibióticos y bienestar animal), políticas públicas (legislación) y comercialización (cambios en gustos y preferencias de los consumidores) (ver la Figura 6) (Al-Soufi et al., 2023).

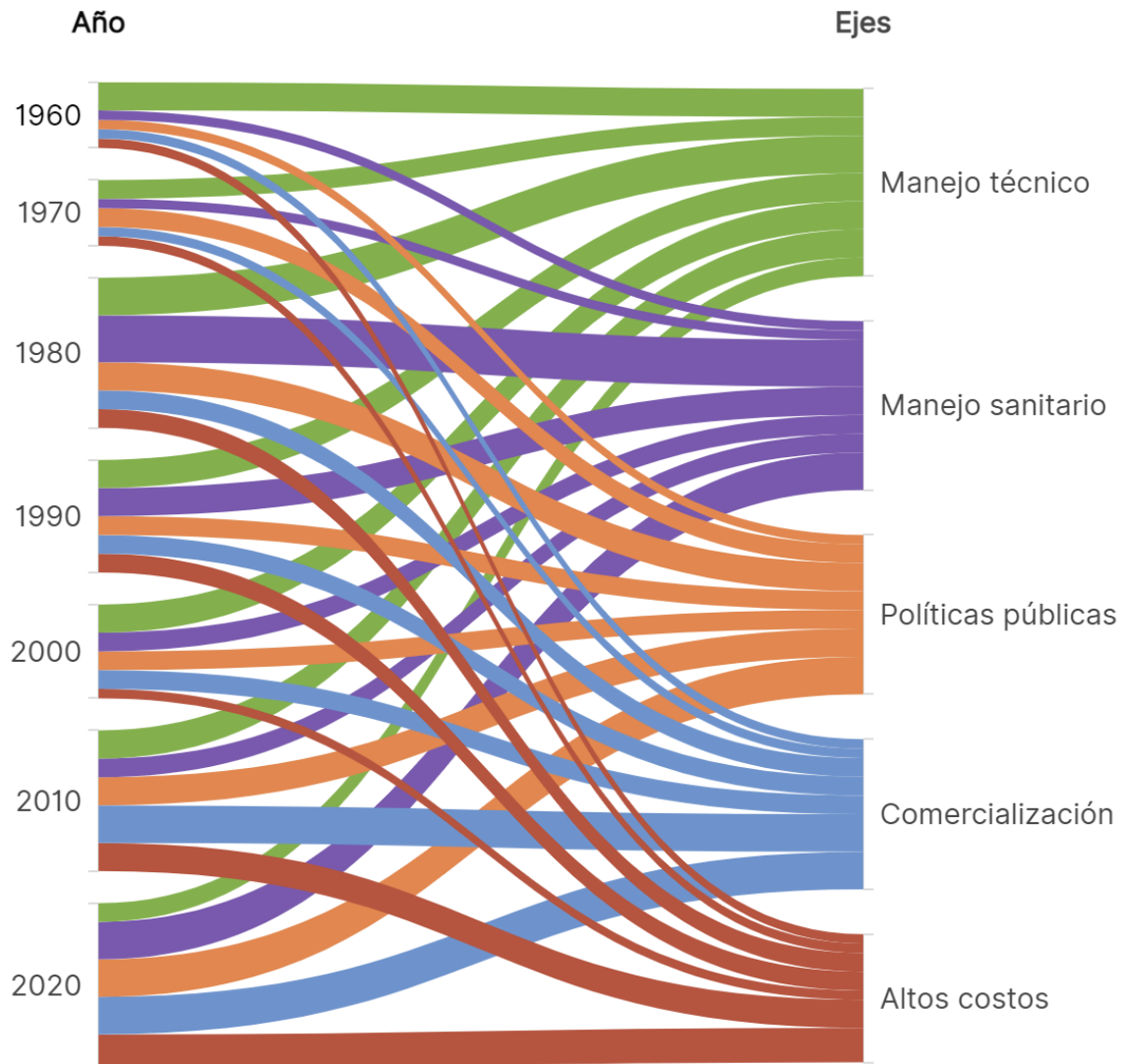


Figura 6. Flujo de información científica sobre la cunicultura de 1960 a 2020.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados del análisis bibliométrico de literatura.

El manejo sanitario ha sido un tema fundamental en el desarrollo de la cunicultura. En la década de los 80s la presencia de la Enfermedad Hemorrágica Viral en conejos (EHV), generó impactos negativos y retrocesos notables a nivel mundial. No existían sistemas de producción cunícolas homogéneos debido al deficiente desarrollo tecnológico en la elaboración de alimento comercial y mantenimiento de las granjas. Las investigaciones, estrategias y acciones

sucesivas se orientaron en mejorar las condiciones sanitarias para enfrentar este problema.

En ese sentido, en la década de los 90's se tuvo un repunte en la actividad, resultado de las acciones implementadas y el desarrollo de nuevas técnicas de manejo en inseminación artificial (Figura 7). En el análisis ponderado de las bases de datos de producción de carne de conejo de los principales países productores, destaca Egipto por el crecimiento obtenido en esta actividad, tomando como base el año 1961, en comparación con los otros países europeos.

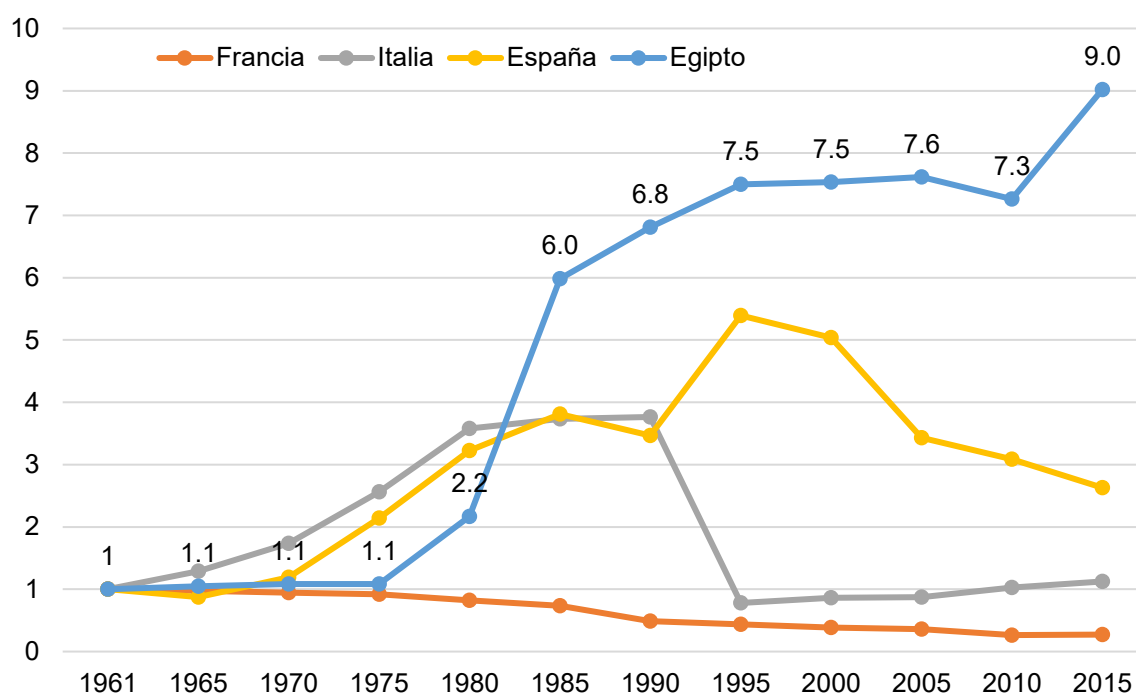


Figura 7. Análisis ponderado de la producción de carne de conejo en los principales países productores (de 1961 a 2018).

Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2023).

A partir del año 2000 los temas de discusión se focalizaron en mejorar el manejo técnico, reproductivo y en atender las políticas públicas establecidas en los países productores, como resultado de las presiones de la sociedad sobre las condiciones actuales de los sistemas cunícolas. En los últimos 20 años el debate

está centrado en los altos costos de producción, bienestar animal y el uso de antibióticos, foco de atención en la UE debido a la inadecuada trazabilidad en algunas granjas (Al-Soufi et al., 2023).

3.3.3. Prospectivas en la Cunicultura

A nivel mundial la producción de carne de conejo presenta diferentes problemas que han afectado su consumo, los principales están relacionados con la escasa promoción y la inadecuada difusión sobre las características nutritivas y saludables que ofrece al consumidor. Asimismo, se presentan deficiencias en el abasto y distribución de este producto, tanto en centros comerciales, mercados, carnicerías y puntos de venta regionales. Por lo que es indispensable que el sector cunícola desarrolle estrategias integrales de producción, promoción al consumo, imagen, valor agregado, distribución, venta y diseño de publicidad especializada, con la finalidad de mejorar el panorama actual y destacar las cualidades nutritivas de la carne de conejo, buscando posicionarse en nichos de mercado diferenciados (Jaramillo et al., 2015; Cullere & Dalle Zotte, 2018).

La cunicultura tiene amplias perspectivas para su desarrollo como una actividad económica importante y como fuente de proteína alterna de buena calidad y que puede contribuir a mejorar la seguridad alimentaria. Al respecto, la FAO (2019) señala que los sistemas actuales de producción necesitan hacer ajustes significativos en su operación, para que los países productores y consumidores cumplan con los crecientes requisitos de seguridad alimentaria y desarrollo, al tiempo que minimizan el uso de recursos y mejoran su eficiencia. La aplicación de ciencia y tecnología genera innovaciones y cambios positivos en la productividad, tanto en nutrición, genética, reproducción y sanidad, como mejoras generales en la cría, manejo y comercialización de animales.

La producción de carne de conejo genera empleos en el medio rural y beneficios de manera directa e indirecta a todos los integrantes de la cadena de valor, por lo que se deben de mejorar las estrategias para integrar tecnologías innovadoras, diversificar la oferta de productos al mercado (troceado, transformado, guisado), mejorar la disponibilidad en centros de venta y satisfacer las nuevas demandas de los consumidores en imagen y publicidad, resaltando los rasgos sensoriales, características nutricionales, facilidad de preparación y el sistema de producción (Escriba-Perez et al., 2017; Petracci et al., 2018), destacando las mejoras requeridas para reducir costos de producción, sobre todo en la alimentación. La transformación del sector deberá adoptar un enfoque inclusivo, eficiente y sostenible, requiere acciones significativas por parte de los gobiernos para establecer marcos propicios de políticas e incentivos que generen impactos positivos en términos económicos, sociales, ambientales e institucionales, especialmente en el proceso de recuperación pos–pandemia (FAO Y CEPAL, 2020).

El comercio de carne de conejo en España, Francia e Italia ha venido desarrollando diversas estrategias comerciales especializadas, enfocadas en mejorar la presentación y aceptación por parte de los consumidores, ofertando carne de conejo cortada en piezas, guisado y transformado; estas estrategias deben ser adoptadas por los demás países productores con la finalidad de aumentar el consumo.

3.4. Conclusiones

El consumo per cápita de carne de conejo ha disminuido en los últimos años, al enfrentar problemas de imagen, promoción, bienestar animal, aumento en los costos de alimentación, disponibilidad y deficiente agregación de valor. Este panorama se observa en países productores y consumidores, por lo que se deben establecer estrategias integrales para mejorar la producción, comercialización, transformación y bienestar animal en los sistemas cunícolas.

En la trayectoria tecnológica de la cunicultura se han realizado innovaciones productivas, tecnológicas y de mercado que mejoraron el sector. En la dimensión productiva y tecnológica, el uso de alimento balanceado, jaulas metálicas, técnicas de reemplazo, manejo intensivo e inseminación artificial, permitieron el crecimiento de esta actividad, pasando de la prevalencia de las explotaciones de tipo familiar extensiva al desarrollo de sistemas intensivos de tipo industrial.

En cuanto a la dimensión de mercado, las principales innovaciones implementadas en los países productores fueron para mejorar la imagen y presentación al consumidor, pasando de la venta de canales completas a la oferta en piezas (troceado) con información sobre sus bondades nutricionales.

La cunicultura se ubica en la etapa de Madurez – Obsolescencia de la trayectoria tecnológica, en donde las nuevas inversiones en innovaciones presentan baja eficiencia de retorno como se observó en el análisis de las bases de datos y la literatura científica. El sector cunícola tiene el potencial de rejuvenecer las tecnologías maduras y aprovechar las nuevas innovaciones en la dimensión productiva, tecnológica y de mercado al presentarse una doble oportunidad tecnológica.

La producción de carne de conejo puede contribuir al logro de la seguridad alimentaria, al utilizar las innovaciones ya existentes y aprovechar los nichos de mercado que demandan productos sanos de propiedades nutraceuticas que favorecen la salud y satisfacen los gustos y preferencias de los consumidores.

En México y en países sin tradición cunícola, el bajo consumo de carne de conejo se podría incrementar con acciones públicas y privadas para promocionar sus cualidades nutritivas y favorecer la disponibilidad en centros comerciales, carnicerías, mercados locales y regionales, además de reducir costos y mejorar bienestar animal.

Descargos de responsabilidad

En esta investigación los entrevistados participaron de manera voluntaria y anónima. Asimismo, todos los autores realizaron aportes significativos al documento, están de acuerdo con su publicación y manifiestan que no existen conflictos de interés en el presente estudio.

3.5. Literatura citada

- Aguilar, G. N., Olvera, M. J. A., Rabanales, M. J. L., & Romero, G. M. (2014). Conejos. En *Ingresos y costos de producción 2013: Unidades Representativas de Producción, Trópico Húmedo y Mesa Central - Peneles de productores* (Primera ed, pp. 313–329). Universidad Autonoma Chapingo.
- Al-Soufi, S., Sevilla, L., García, J., López-Alonzo, M., & Cegarra, E. (2023). El sector cunícola a examen. *Técnicas Innovadoras para la reducción de Antibióticos en Cunicultura (TIRAC)*, 1.
- Anandajayasekeram, P., & Gebremedhin, B. (2009). Integrating innovation systems perspective and value chain analysis in agricultural research for development: Implications and challenges. *Improving Productivity and Market Success (IPMS) of Ethiopian Farmers Project Working Paper 16*, 16, 67.
- Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., Escriba-Perez, C., & Montero-Vicente, L. (2017). Rabbit meat sector value chain. *World Rabbit Science*, 25, 95–108. <https://doi.org/10.4995/wrs.2017.6565>
- Buitrago-Vera, J., Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., & Montero-Vicente, L. (2016). Consumer segmentation based on food-related lifestyles and analysis of rabbit meat consumption. *World Rabbit Science*, 24(3), 169–182. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.4229>
- Camps i Rabada, J. (1998). *Evolucion e historia de la cunicultura en España hasta 1976*.

- Combes, S., Postollec, G., Cauquil, L., & Gidenne, T. (2010). Influence of cage or pen housing on carcass traits and meat quality of rabbit. *Animal*, 4(2), 295–302. <https://doi.org/10.1017/S1751731109991030>
- Cruz, M. M. (1990). Disposición de las jaulas. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 9.
- Cullere, M., & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.029>
- Dalle Zotte, A. (2014). Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers*, 4(4), 62–67. <https://doi.org/10.2527/af.2014-0035>
- Domínguez Fdez-Tejerina, J. C., Córdova Izquierdo, A., Alegre Gutiérrez, B., García García, J. C., & Córdova Jiménez, C. A. (2020). Reproducción e inseminación artificial en el conejo doméstico. *Revista Veterinaria Argentina*, XXXVII(December), 1–18.
- Escriba-Perez, C., Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., & Montero-Vicente, L. (2017). Consumer profile analysis for different types of meat in Spain. *Meat Science*, 129, 120–126. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.02.015>
- Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., Montero-Vicente, L., & Buitrago-Vera, J. (2019). Children's consumption of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 27(3), 113–122. <https://doi.org/10.4995/wrs.2019.11991>
- FAO. (2010). *“Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation*.
- FAO. (2017). The future of food and agriculture: Trends and challenges. En *Roam*. <https://doi.org/10.4161/chan.4.6.12871>
- FAO. (2019). Agriculture and climate change – Challenges and opportunities at the global and local Level. En *Science* (Vol. 257, Número 5066). <http://www.fao.org/3/CA3204EN/ca3204en.pdf>
- FAO Y CEPAL. (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: La oportunidad de la transformación digital. En *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.4060/ca9435es>

- García Cuenca, J. M. (2021). *Análisis de flujos de energía mediante diagramas Sankey para escenarios de transición energética mundial*. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/48764>
- Gidenne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., & Maertens, L. (2017). Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, 225(June 2016), 109–122. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>
- Jaramillo, V. J. L., Vargas, L. S., & Guerrero, R. J. D. (2015). Preferencias de consumidores y disponibilidad a pagar por atributos de calidad en carne de conejo orgánico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(2), 221–232. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265638151001%0ACómo>
- Jasso, J. (2004). Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Contaduría y administración*, 0(214), 1–15.
- Lebas, F., & Pascual, J. J. (2013). *Antecedentes históricos de la producción cunícola*.
- Li, S., Zeng, W., Li, R., Hoffman, L. C., He, Z., Sun, Q., & Li, H. (2018). Rabbit meat production and processing in China. *Meat Science*, 145(February), 320–328. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.037>
- Lukefahr, S. D., Cheeke, P. R., McNitt, J. I., & Patton, N. M. (2004). Limitations of intensive meat rabbit production in North America: A review. *Canadian Journal of Animal Science*, 84(3), 349–360. <https://doi.org/10.4141/A04-002>
- Magalhães, L. C. de C., Costa, R. B., & de Camargo, G. M. F. (2022). Consumption of rabbit meat in Brazil: Potential and limitations. *Meat Science*, 191(May). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108873>
- Montero-Vicente, L., Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., & Buitrago-Vera, J. (2018). Analysis of the commercial value of rabbit meat based on positioning of the different types of fresh meat. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(3).
- Montero de Vicente, L. (2015). *La cadena de valor del sector cunícola en España*.

- Segmentación del consumo en base al Food-Related Lifestyle (FRL).*
<https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/58775>
- Napolitano, F., Girolami, A., & Braghieri, A. (2010). Consumer liking and willingness to pay for high welfare animal-based products. *Trends in Food Science and Technology*, 21(11), 537–543.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2010.07.012>
- OCDE/Eurostat. (2005). Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación. En *OECD/Comunidades Europeas* (Vol. 66).
- Olivares, P. R., Gómez, C. M. A., Schwentesius, R. R., & Carrera, C. B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y sociedad*, 21, 191–207.
- Padilla, F. C. y Sagarnaga, V. L. M. (2017). Competitividad de la cunicultura familiar en la zona centro de México. *PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE 2017*. <https://doi.org/10.1145/2505515.2507827>
- Parlamento Europeo. (2017). Normas mínimas para la protección de los conejos de cría. En *Revista de Instituciones Europeas*.
- Pérez, C. (2001). Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPALCepal*, 1, 44.
- Petracci, M., Soglia, F., & Leroy, F. (2018). Rabbit meat in need of a hat-trick: from tradition to innovation (and back). *Meat Science*, 146(December 2017), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.08.003>
- Petraci, M., & Cavani, C. (2013). Rabbit meat processing: Historical perspective to future directions. *World Rabbit Science*, 21(4), 217–226.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2013.1329>
- Petrescu, D. C., & Petrescu-Mag, R. M. (2018). Consumer behaviour related to rabbit meat as functional food. *World Rabbit Science*, 26(4), 321–333.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2018.10435>
- Princz, Z., Dalle Zotte, A., Radnai, I., Bíró-Németh, E., Matics, Z., Gerencsér, Z., Nagy, I., & Szendro, Z. (2008). Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. *Applied Animal Behaviour Science*.

<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.06.013>

Roca, T. (2009). Historia de la cunicultura industrial en España. *Cunicultura*.

<https://cunicultura.com/pdf-files/2009/8/4944-historia-de-la-cunicultura-industrial-en-espana.pdf>

Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (Third Edit). Free Press.

Savietto, D. (2021). La necesaria transición de la cunicultura en Europa . El ejemplo francés. *HAL open science*, 15. <https://hal.inrae.fr/hal-03365405>

Trocino, A., Cotozzolo, E., Zomeño, C., Petracci, M., Xiccato, G., & Castellini, C. (2019). Rabbit production and science: the world and Italian scenarios from 1998 to 2018. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1361–1371. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1662739>

Vera, M. G., & Vera, M. M. (2013). La trayectoria tecnológica de la industria textil mexicana. *Frontera norte*, 25(50), 155–186.

Willett, W., & Rockstrom, J. (2018). Alimentos Planeta Salud: Dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles. En *La Comisión EAT-Lancet*.

4. ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN CUNÍCOLA DE MÉXICO Y ESPAÑA: CARACTERIZACIÓN Y LECCIONES APRENDIDAS ⁴

Abstract

This research analyzes the components and functions of the rabbit innovation system (IS) in Mexico and Spain, in order to propose improvements in rabbit farming in Mexico. Interviews were conducted with key actors and scientific articles and regulatory documents were reviewed. In Mexico, interaction between actors is limited throughout the chain and the IS, while in Spain legislation facilitates their coordination. It is concluded that strengthening the organization of rabbit farmers is key to improving the value chain and the rabbit innovation system in Mexico.

Keywords: Mexican rabbit farming, network of actors, market development, rabbit meat

Resumen

En esta investigación se analizan los componentes y funciones del Sistema de Innovación (SI) cunícola en México y España, para proponer mejoras en la cunicultura en México. Se efectuaron entrevistas a actores clave y se revisaron artículos científicos y documentos normativos. En México, la interacción entre actores es limitada a lo largo de la cadena y del SI, mientras que en España la legislación facilita su coordinación. Se concluye que fortalecer la organización de los cunicultores es clave para mejorar la cadena de valor y el Sistema de Innovación cunícola en México.

Palabras clave: cunicultura mexicana, red de actores, desarrollo de mercados, carne de conejo.

⁴ Artículo enviado a la revista Economía Sociedad y Territorio. Estatus: en revisión. Autores: Manjarrez-Martínez, N. R.; Aguilar-Ávila, J.; Aguilar-Gallegos, N.; Sagarnaga-Villegas, L. M.

4.1. Introducción

En los últimos años la mitad de la población mundial enfrenta problemas de inseguridad alimentaria, desnutrición y obesidad. Además, los sistemas agroalimentarios actuales presentan desafíos crecientes como el cambio climático, escasez de recursos, degradación de ecosistemas y pérdida de biodiversidad. Por tanto, se reconoce que se requieren esfuerzos globales multidisciplinarios en el sector agroalimentario, centrados en la eficiencia, producción y consumo sostenible que contribuya al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Araújo et al., 2023). Así, los cambios en el sector se han estado realizando a través de la aplicación de ciencia y tecnología avanzada en los sistemas agro alimentarios actuales (FAO, 2019a). Pero, los esfuerzos para reducir la inseguridad alimentaria deben incluir el desarrollo de los sectores agrícolas y pecuarios, para alimentar a una población mundial en crecimiento y sentar las bases del desarrollo económico y la reducción de la pobreza (FAO, 2020).

Adicionalmente, se reconoce que los sistemas alimentarios globales están cada vez más impulsados por los intereses de los consumidores, patrones de consumo cambiantes, calidad de los productos, influencia de las empresas transnacionales y sociedad civil. Sin embargo, el potencial de la economía rural seguirá siendo muy limitado si las estrategias actuales de producción y comercialización se basan exclusivamente en la actividades agropecuarias tradicionales, orientadas a la venta de excedentes (oferta) en lugar de enfocarse al mercado (Anandajayasekeram & Gebremedhin, 2009).

En este sentido, hay un punto adicional a considerar y es que, la preservación y mejora de la seguridad alimentaria requiere que los sistemas alimentarios sean eficientes, productivos y sostenibles (FAO, 2021). En este contexto es donde especies con diferente vocación o interés económico toman mayor relevancia, como el de la cría y engorda de conejo, pues estos sistemas de producción son

eficientes y tienen ventajas sobre otras especies, como son: tasa rápida de crecimiento, ciclo de vida corto, madurez sexual temprana, gestación corta y capacidad para aprovechar alimentos fibrosos, poco demandados por otras especies (Cullere y Dalle Zotte, 2018). Por esto, es que la producción de carne de conejo está vinculada al medio rural como una actividad económica importante, para productores, proveedores de materias primas, equipo, insumos, comercializadores y procesadores de carne (Escriba-Pérez, & Montero-Vicente, 2017).

En consecuencia, la cunicultura puede contribuir a reducir la pobreza, el hambre y la desnutrición, al proporcionar una fuente de proteína alterna de buena calidad que favorezca el logro de la seguridad alimentaria. De la misma forma, en la producción y comercialización de carne de conejo participan diversos actores que interactúan a lo largo de la cadena de producción (Baviera-Puig, Buitrago-Vera, Escriba-Pérez, & Montero-Vicente, 2017). En este contexto, la cunicultura en México se desarrolla primordialmente en zonas rurales, es considerada una actividad de traspatio en donde participan todos los integrantes de la familia y es una fuente de proteína saludable que complementa su alimentación (Al-Soufi et al., 2023).

Parte del interés que motiva el estudio de este sistema es porque en México, la producción de conejo ha estado presente por décadas. Es una actividad productiva favorable para pequeños y medianos productores debido a su fácil manejo y generación de ingresos estables durante todo el año (Olivares et al., 2009). Las granjas cunícolas se ubican en su mayoría en el centro del país, siendo los principales estados productores el Estado de México, Puebla, Tlaxcala, Morelos, Ciudad de México, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo y Jalisco. Solamente el 5% de las granjas cuentan con sistemas intensivos. El 95% de la cunicultura es de traspatio, con baja tecnificación y manejo productivo deficiente (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, 2015).

No obstante, la cunicultura en México es una actividad productiva que presenta deficiencias en la participación e interacción de los actores involucrados, desde la producción primaria hasta la distribución, venta y consumo, asimismo la regulación y legislación es deficiente en todo el sector. Por otro lado, en España, Francia e Italia el desarrollo de este sector es amplio y la mayoría de los sistemas de producción cunícola son intensivos, asimismo, existe coordinación entre cunicultores, actores privados e instancias gubernamentales, de enseñanza e investigación involucrados en su desarrollo e innovación.

En ese sentido, los procesos de generación, difusión y utilización de conocimiento en el sector agropecuario están guiados por el concepto de sistemas de innovación (Anandajayasekeram & Gebremedhin, 2009), que son redes de instancias, públicas o privadas, cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías; es una red o redes de agentes que interactúan en un área tecnológica específica bajo una infraestructura institucional particular para generar, difundir y utilizar tecnología (Hekkert & Negro, 2009).

Por consiguiente, los sistemas de innovación contemplan la creación, difusión y uso del conocimiento, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo y difusión de innovaciones. Se pueden analizar en varias dimensiones, ya sea en forma física o geográfica, y en algunas ocasiones el enfoque puede llegar a un país o región en particular, mismos que establecen los límites geográficos del sistema. En otros casos la principal dimensión de interés es un sector o tecnología, en donde las principales fuentes de incrementos en productividad, competitividad y crecimiento se deben a las capacidades de innovación y aprendizaje de las empresas. (Sánchez, García y Mendoza, 2015). Al respecto, Torres-Avila et al. (2022) señala que el análisis del sistema de innovación y de sus funciones puede contribuir a la comprensión de los factores clave que influyen en el desarrollo exitoso de un producto o sector, su escalamiento tecnológico, reconversión

productiva y la orientación al mercado como detonante importante para la innovación.

En tal sentido, Albors e Hidalgo (2012) describen los sistemas de innovación como las concentraciones geográficas interconectadas de empresas e instancias de un sector industrial concreto o de varios sectores, en donde uno de los factores centrales es la formación dinámica y compleja de redes de contactos disponibles para las empresas o sectores involucrados, lo que genera un contexto organizativo integral. Asimismo, existen vínculos externos entre los sistemas de innovación y otros agentes no localizados en su mismo ámbito que pueden contribuir a mejorar dicho sistema. En este contexto, Binz y Truffer (2017) señalan que la innovación surge de las interacciones complejas entre actores con competencias complementarias (tecnológicas, gerenciales, de inversión o regulatorias), que se manifiestan y operan bajo contextos institucionales específicos.

De este modo, el sistema de innovación es el grupo de organizaciones e individuos involucrados en la generación, difusión, adaptación y uso de nuevos conocimientos y el contexto que rige la forma en que se llevan a cabo estas interacciones y procesos (Anandajayasekaram & Gebremedhin, 2009). Por lo que, una concepción más amplia de los sistemas de innovación incluye todas las partes y aspectos de la estructura económica y la configuración institucional, que afecta tanto al aprendizaje como la búsqueda y exploración de conocimientos (Asheim & Coenen, 2005).

En este sentido, los sistemas de innovación agropecuarios son un acuerdo de colaboración que reúne a organizaciones y actores que trabajan para generar cambios tecnológicos, de gestión, organizativos e institucionales. Este concepto se centra en la totalidad de los actores necesarios para estimular innovación y crecimiento y enfatiza los resultados de la generación de conocimiento y su adopción. Esta definición captura no solo la influencia de las fuerzas del mercado,

sino también los impactos del aprendizaje organizacional y el cambio de comportamiento, instituciones ajenas al mercado y procesos de políticas públicas (Banco Mundial, 2007).

Adicionalmente, se ha identificado que los factores que obstaculizan la integración de los sistemas de innovación agroalimentarios están relacionados con políticas públicas deficientes, baja alfabetización digital, escasa conectividad, asesoría o servicios accionables deficientes y la baja capacidad financiera. Sin embargo, la pandemia por COVID19 ha acelerado los procesos de adopción de innovaciones tecnológicas. Además, la transformación digital del sector agroalimentario debe adoptar un enfoque inclusivo, eficiente, sostenible y requiere acciones significativas por parte de los gobiernos para establecer marcos propicios de políticas e incentivos que generen impactos positivos en términos económicos, sociales, ambientales e institucionales, especialmente en el proceso de recuperación pos – pandemia (FAO y CEPAL, 2020; Sharma et al., 2022).

En este contexto, uno de los sistemas que puede generar impactos positivos en la población es la producción de carne de conejo, al ser considerada como una actividad económica eficiente, sostenible, incluyente, saludable y de fácil manejo (Cullere & Dalle Zotte, 2018). Asimismo, Gómez (2019) señala que la cunicultura es una actividad ganadera importante que ha sido objeto del diseño de programas de fomento por parte del gobierno mexicano, en los que participaron cunicultores e instancias gubernamentales. Sin embargo, el crecimiento de esta actividad ha sido lento a lo largo de los años, debido en gran medida a al fomento aislado y a la falta de continuidad y seguimiento en los programas de desarrollo cunícola (Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal, 2012). El desarrollo de esta actividad se ha limitado por el escaso apoyo de instancias gubernamentales, carencia de políticas sanitarias, de promoción, consumo y falta de interés en instituciones de investigación (Aguilar et al., 2014; Olivares et al., 2009). Por lo que el análisis de la cunicultura a través del enfoque de sistemas de innovación

permitirá identificar las relaciones, restricciones, características, actores, componentes y funciones que desempeña el sistema.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar los componentes, características y funciones del sistema de innovación cunícola en México, con la finalidad de proponer alternativas de mejora en este sector, para ello se realizará una comparación con el desarrollo y crecimiento que ha tenido la cunicultura en España, pues se sabe que la estructura de su sistema permite la coordinación entre los actores involucrados (Cullere & Dalle Zotte, 2018; Trocino et al., 2019).

4.2. Materiales y métodos

En esta investigación se utilizó un enfoque cualitativo de tipo sincrónico. Para analizar el Sistema de Innovación cunícola de México y España, se utilizó la técnica historial de eventos, aplicada en diversos estudios sobre sistemas de innovación (SI), la cual consiste en la identificación, clasificación y análisis de eventos de acuerdo con las funciones del SI. Esta técnica ha sido útil en el análisis de las funciones, componentes y características del SI de piña, girasol y cebada (Torres-Avila et al., 2022).

A nivel mundial, España destaca dentro de los cinco principales países productores de carne de conejo, con un consumo per cápita de 900 gramos y con información pública de acceso abierto en temas de producción, sanidad, e investigación científica (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, 2022). Asimismo, está a la vanguardia en temas de legislación para el sector cunícola y coordinación entre instancias públicas, privadas, ONG's, institutos de investigación científica, empresas proveedoras y organizaciones de productores.

Para identificar las funciones, características y componentes del sistema de innovación cunícola en México, se realizaron 21 entrevistas a investigadores y actores clave en el Estado de México (9), Guanajuato (3), Querétaro (3),

Michoacán (3), Hidalgo (2) y Tlaxcala (1). Se utilizó la técnica de muestreo de bola de nieve para seleccionar a los participantes, el principal criterio de inclusión fue que tuvieran más de cinco años de experiencia en la cunicultura. El trabajo de campo se realizó en los meses de febrero y marzo de 2023. Asimismo, para el análisis del SI cunícola de España se realizaron cuatro entrevistas a investigadores de este país, seleccionados a partir de muestreo por selección experta o muestreo de juicio, que contempló la experiencia del investigador en este sector (Pimienta, 2000). De manera complementaria, se revisó literatura científica encontrada en la base de datos *Scopus*, publicada en el periodo comprendido del año 2000 a 2023. La información obtenida se sistematizó en orden cronológico, identificando eventos y actores involucrados en el desarrollo de los SI cunícola en México y en España.

Para determinar la operación de un SI, es necesario identificar las funciones que se implementan en su desarrollo. La función general o principal de un SI es catalizar los procesos de innovación, es decir, desarrollar, difundir y utilizar innovaciones (Hekkert y Negro, 2009). En este contexto, Bergek et al. (2008) y Meijer et al. (2007), señalan que las principales funciones de un SI son: Actividades empresariales (1), Desarrollo del conocimiento (2), Difusión del conocimiento (3), Orientación de la búsqueda (4), Formación del mercado (5), Movilización de recursos (6) y Creación de legitimidad (7) (Cuadro 4).

Con la información recabada en las entrevistas aplicadas se identificaron las funciones que implementan las instancias públicas, privadas, ONG's, institutos de investigación, empresas proveedoras, organizaciones de productores y vínculos externos para analizar la operación del SI cunícola, además de los factores que influyen en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones en este sector. En este sentido, uno de los aspectos más importantes son los vínculos externos, mismos que surgen de la interacción entre los sistemas de innovación y otros agentes no localizados en su mismo ámbito, que pueden contribuir a mejorar dicho sistema (Albors e Hidalgo, 2012).

Cuadro 4. Funciones e indicadores del sistema de innovación cunícola.

Funciones	Indicadores
F1. Actividades emprendedoras	Difusión de tecnología, conocimientos, redes y mercados.
F2. Desarrollo del conocimiento	Desarrollo de aprendizajes ("aprender mediante la búsqueda" y "aprender haciendo") y combinaciones de tecnologías ya existentes.
F3. Difusión del conocimiento (redes)	Intercambio de información, formación de redes entre instituciones, gobierno, competencia y el mercado.
F4. Orientación de la búsqueda	Cantidad de recursos asignados al desarrollo del conocimiento. Aumento y disminución de actividades empresariales.
F5. Formación de mercado	Formación de nichos de mercado temporales. Ventajas competitivas temporales (regímenes fiscales favorables, cuotas de consumo mínimas, políticas públicas).
F6. Movilización de recursos	Recursos financieros y/o humanos. Asignación (pública) de recursos y entorno institucional involucrado.
F7. Creación de legitimidad	Crear legitimidad para nueva tecnología y contrarrestar la resistencia al cambio. Alineación entre las instituciones.

Fuente: elaboración propia con base en Bergek et al. (2008) y Meijer et al. (2007).

4.3. Resultados y discusión

En el análisis de la literatura científica, se obtuvo que en México los sistemas de producción cunícola se localizan en su mayoría en los estados del centro del país, en donde las condiciones climáticas favorecen el desarrollo de esta actividad y no requieren de instalaciones especializadas que incrementen los costos e inversión fija (Padilla y Sagarnaga, 2017). Asimismo, el desarrollo de la

cunicultura mexicana está condicionado a factores ambientales, agroecológicos, sociales, económicos, tecnológicos y culturales (Izquierdo et al., 2021), este último condiciona la producción, distribución, venta y consumo de carne de conejo a nivel nacional.

4.3.1. Sistema de innovación cunícola en México

A través del análisis de la información obtenida en campo, se recapitulan los principales resultados obtenidos para la identificación de componentes, actores y funciones del SI. En México, el SI cunícola está formado por organizaciones, Instancias Gubernamentales, Universidades, Centros de Investigación, cunicultores e individuos involucrados en la generación, difusión, adaptación y uso de nuevos conocimientos, la mayoría de ellos se distribuyen en los principales estados productores, ubicados en el centro del país (Figura 8).

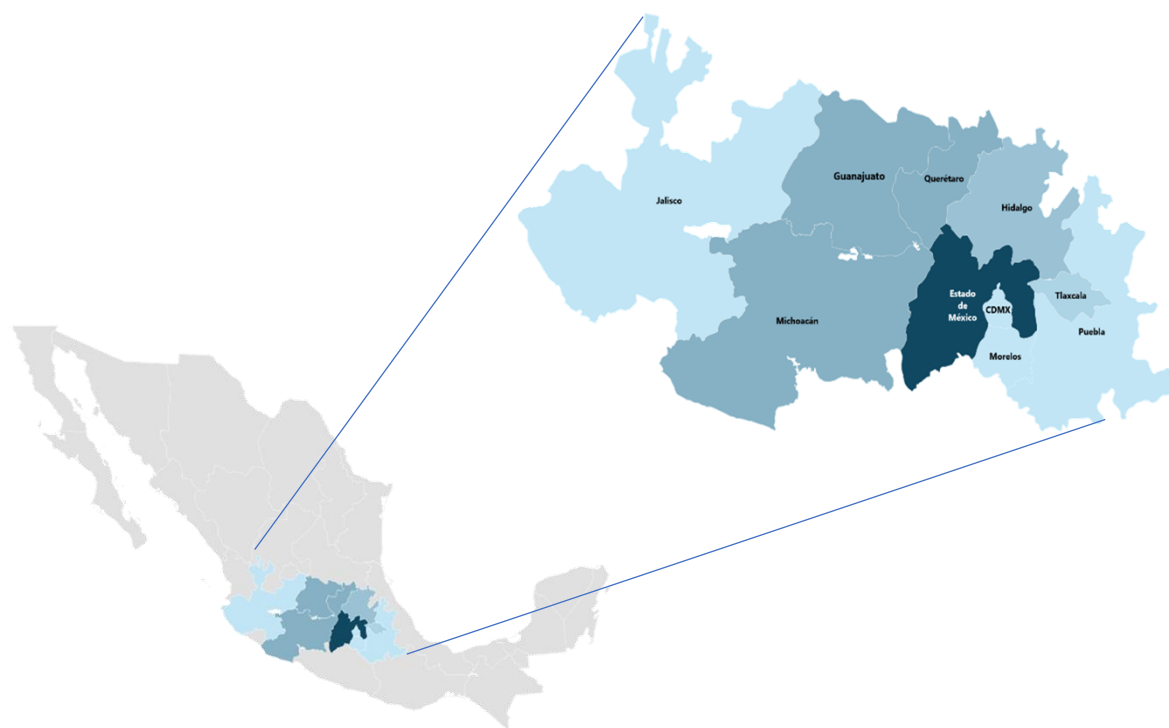


Figura 8. Principales estados productores de carne de conejo en México.

Fuente: elaboración propia con base en Izquierdo et al., 2021.

En el año de 1970, el gobierno mexicano emprendió acciones para impulsar la cunicultura, a través de la implementación de programas sociales para mejorar las condiciones de vida y la alimentación de la población ubicada en regiones de alta y muy alta marginación. En 1973 entró en operación el Centro Nacional de Cunicultura, en Irapuato, Guanajuato, con el propósito de fomentar el consumo de carne de conejo y generar progenitores de alta calidad genética, para abastecer de pie de cría a los centros reproductores menores de todo el país (Gómez, 2019). Del mismo modo, para 1986 se crea el Centro de Investigación Científica del Estado de México A. C. (COCICEMAC), con la finalidad de fomentar la cría y producción de conejo, promocionar el consumo, impartir cursos de capacitación, especialización, asesoría técnica y desarrollo de investigación científica en este sector (Asociación Española de Cunicultura, 1998).

Asimismo, a finales de la década de los 90's, nace la Asociación Nacional de Cunicultores de México, A.C. (ANCUM) con el propósito de fomentar la crianza y producción cunícola. En 1995, el Centro Nacional de Cunicultura implementó campañas de difusión sobre la cría, producción y consumo de carne de conejo, como parte importante del Programa Nacional contra el hambre y la desnutrición. La campaña se realizó cuando el país había sido declarado libre de la enfermedad hemorrágica viral y consistió en la entrega de paquetes familiares de conejos para apoyar a los cunicultores (Gómez, 2019; Mendoza, 2001).

A partir del año 2004 se considera al conejo como una especie de tipo ganadera y se empieza a incluir en los censos ganaderos. En 2007 se crea el Sistema Producto Cunícola (SPC), con el objetivo de establecer estrategias integrales para mejorar técnica, social, económica y ecológica la producción, comercialización y aprovechamiento de la cunicultura. El SPC es el conjunto de agentes concurrentes en los procesos de producción cunícola, contempla abastecimiento de equipo técnico, insumos y servicios para la producción primaria, acopio, transformación, distribución y comercialización. El marco legal que establece la creación del SPC, está señalado en la Ley de Desarrollo Rural

Sustentable (artículos 149 y 150). Dentro de sus principales objetivos destaca el de constituir mecanismos de planeación, comunicación y concertación permanente entre los actores económicos que forman parte de las cadenas productivas y generar mecanismos de concertación (precios, formas de pago y apoyos) entre productores primarios, industriales y de diferentes órdenes de gobierno (Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal, 2012).

El SPC es la entidad encargada de representar a los cunicultores y otros actores relacionados con esta actividad a nivel nacional, sin embargo, tiene baja participación y reducido poder de influencia en las actividades que se implementan en el sector. Además del SPC, en las entrevistas aplicadas se identificaron otros actores e instancias públicas y privadas que participan en el desarrollo del sector cunícola en las áreas de investigación, sanidad, difusión, organización y desarrollo de mercados (Cuadro 5).

Cuadro 5. Actores y/o instancias que participan en la cunicultura mexicana.

Actores	Instituciones identificadas
Instituciones públicas	SADER, SEDAGRO Secretaría de Desarrollo Rural SENASICA.
Instituciones privadas	Asociaciones Civiles, Centro de Investigación Científica del Estado de México A. C. (COCICEMAC).
ONG's	Asociaciones regionales de cunicultores, Sistema Producto Cunícola, Asociación Nacional de cunicultores de México A. C.
Institutos de investigación	INIFAP, UACh, UAQ, UNAM, UAEM, UAM, Centro Nacional de Cunicultura, Centro de mejoramiento genético cunícola.

Vínculos externos	ASESCU (España), World Rabbit Science Association.
Empresas proveedoras (principales)	Purina (Alimento) Unión Tepexpan (Alimento) Dextral (Jaulas).
Productores Organización	Organizaciones regionales Asociaciones Locales de Producción Rural (ALPR's) Sociedades de Producción Rural (SPR's) en la zona norte del Estado de México.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis bibliométrico.

La coordinación entre los actores identificados es escasa y las acciones que implementan las realizan de manera independiente, siguiendo intereses particulares. Al respecto, Solleiro et al. (2014) señalan que en México los indicadores de innovación son bajos debido a la limitada vinculación entre actores del sistema de innovación y a los pocos recursos destinados a actividades de I y D (Investigación y Desarrollo). Los cambios en política económica de los últimos años han priorizado la apertura comercial, lo que ha generado aumentos en las exportaciones y caídas en la competitividad, por lo que existe la necesidad de establecer nuevas iniciativas de innovación enfocadas a la solución de los retos sociales a través del desarrollo de redes de innovación.

4.3.2. Funciones del Sistema de Innovación en México

En el SI los cunicultores juegan un papel central a pesar de que la mayoría de los sistemas de producción son extensivos y de traspatio. Sin embargo, solo se logró identificar que realizan tres de las siete funciones presentes en los SI (Figura 9), estas son: actividades emprendedoras (F1), orientación de la búsqueda (F4) y formación de mercado (F5). La cunicultura es una actividad

económica importante en los estados del centro del país, sin embargo, la interacción entre actores e instituciones es deficiente, lo que implica que los planes, políticas y programas no estén vinculados con las necesidades de los cunicultores en cuanto a capacitación y asistencia técnica enfocada a mejorar los sistemas de producción. Los integrantes del SI desarrollan diferentes funciones de acuerdo con su ámbito de participación, sin embargo, en la formación de mercado (F5) se involucran solo algunos actores, como son instituciones privadas, ONG's y productores.

En los resultados obtenidos (Figura 9) se observa que las funciones que los actores realizan con mayor frecuencia (71 %) son la F1 de actividades emprendedoras (difusión de tecnología, conocimientos, redes y mercados) y la F3 de difusión de conocimiento (intercambio de información, formación de redes entre instituciones, gobierno, competencia y el mercado). Estas funciones se llevan a cabo de forma individual e improvisada, con base en las necesidades emergentes propias de la actividad, como lo es el desarrollo de mercados locales para la venta de carne o el intercambio de información entre cunicultores a través del uso de redes sociales. Por otro lado, en la movilización de recursos (F6) solo se identificó la participación de las instituciones públicas (Figura 9), encargadas del fomento y apoyo a la cunicultura a través de programas y subsidios a pequeños y medianos productores en algunas regiones del país.

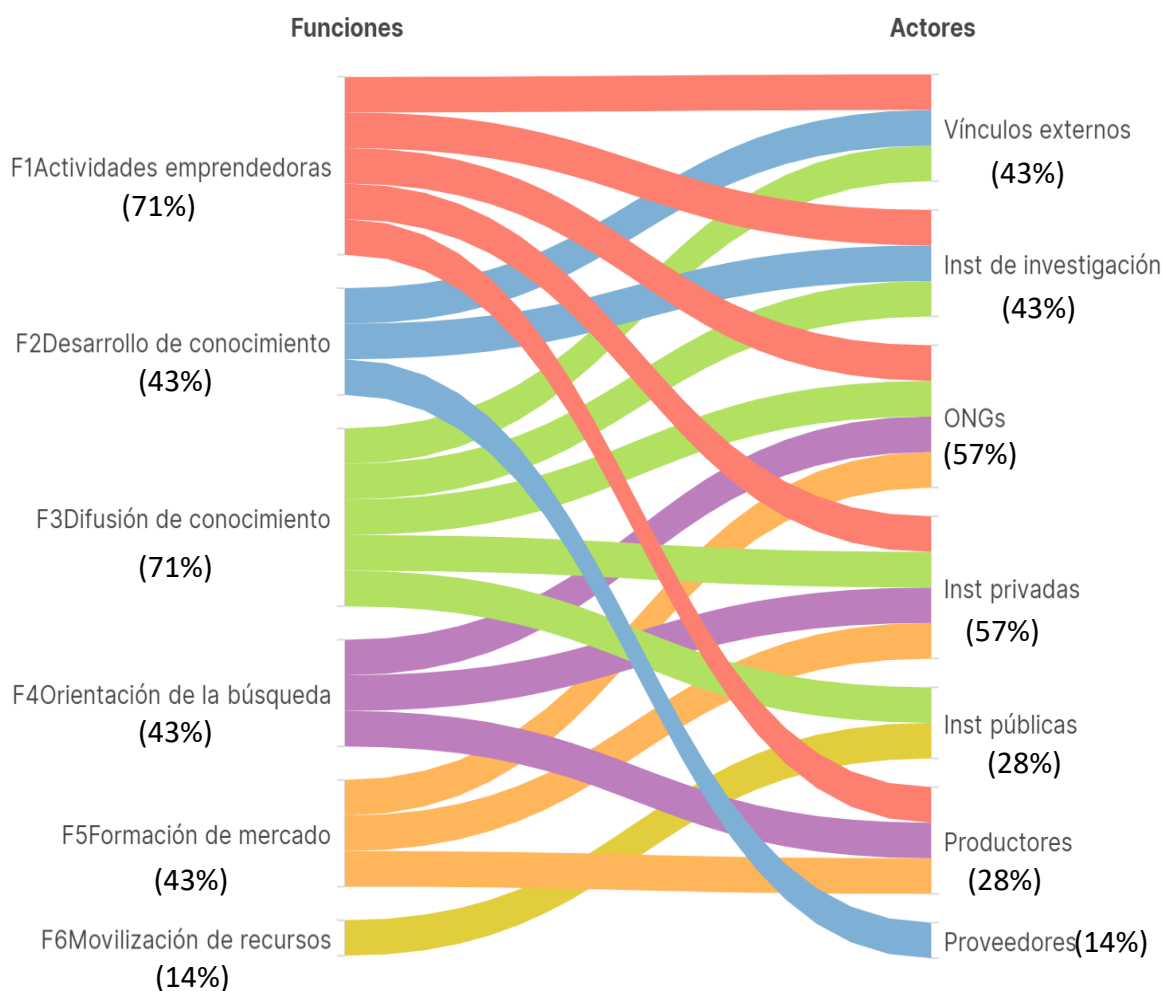


Figura 9. Funciones que se desarrollan en el sistema de innovación cunícola en México.

Fuente: Elaboración propia con base en Hekkert y Negro (2009).

En México se encontró que las instituciones privadas y las ONGs son las que tienen mayor participación (57%) en la implementación de las siete funciones dentro del SI. Los sistemas regionales de innovación proporcionan análisis concretos y relevantes para la creación de políticas públicas y su posible interacción entre diferentes actores, instituciones y la relevancia de medidas de política regional y nacional (Asheim & Coenen, 2005).

En el análisis del SI cunícola se observa que existen interacciones positivas entre actores y las funciones que desarrollan en el sistema. Hekkert y Negro (2009), señalan que las interacciones en los SI pudieran conducir a una dinámica de refuerzo y desencadenar círculos virtuosos que conduzcan a la difusión de nuevas tecnologías. Asimismo, el cumplimiento de las funciones individuales se puede fortalecer a través de la interacción que genera cada una de ellas y se pueden alternar círculos tanto virtuosos como viciosos. En México, en el 2020, se presentó un rebrote de la enfermedad hemorrágica viral (EHV), sin embargo, los efectos que ocasionó fueron menores en comparación con lo ocurrido en 1984, en donde causó alta mortalidad en las granjas cunícolas. La coordinación e interacción positiva entre actores para la difusión de conocimiento (F3) favoreció la prevención y control de esta enfermedad en los estados productores. Se generó un círculo virtuoso en donde participaron Instituciones Públicas, Privadas, ONG's, Institutos de Investigación, Vínculos externos y productores.

4.3.3. Sistema de innovación cunícola de España

El SI cunícola en España es una red de actores interrelacionados, en donde colaboran de forma coordinada las instancias públicas, privadas, ONG's, institutos de investigación, vínculos externos, empresas proveedoras y organizaciones de productores.

Asimismo, la cunicultura genera empleo e ingresos en las regiones productoras. En 2020 el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación reportó que el 22 % de las granjas en España manejan de 200 a 400 vientres, el 44% de 400 a 800 vientres y el 44 % restante pertenece a la cunicultura denominada industrial con más de 800 vientres en producción.

En este contexto, en el análisis de literatura científica se encontró que, durante los trabajos realizados en el primer congreso mundial de cunicultura celebrado

en Francia en 1976, se creó la *World Rabbit Science Association* (WRSA) con la finalidad de fomentar, intercambiar y difundir información entre investigadores y organizaciones relacionadas con la producción cunícola. Esto influyó de manera importante en la creación de figuras organizativas en países productores. En el mismo año se forma la Asociación Española de Cunicultura (ASESCU) durante los trabajos realizados en el primer Simposio de cunicultura celebrado en Barcelona, España, cuyo principal objetivo fue representar los intereses de los productores y las inquietudes del naciente sector cunícola (Roca, 2009). La importancia del sector cunícola en este país hace necesaria la coordinación entre los actores identificados dentro del SI (Cuadro 6).

El Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación de España, participa activamente en las acciones implementadas en el desarrollo de la cunicultura. En ese sentido, el 28 de septiembre de 2000 se creó la Organización Interprofesional para Impulsar el Sector Cunícola (INTERCUN), con el objetivo de realizar acciones para mejorar la difusión de conocimiento, eficacia y transparencia del mercado del conejo. La Organización Interprofesional está constituida por organizaciones representativas de producción, transformación y en su caso de la comercialización agroalimentaria. INTERCUN lleva a cabo actividades de promoción al consumo, mejora de la imagen de carne de conejo, investigación científica, sostenibilidad, certificación de bienestar animal y desarrollo e innovación tecnológica en el sector cunícola (MAPA, 2011).

Cuadro 6. Actores y/o instancias que participan en el SI cunícola de España.

Actores	España
Instituciones públicas	MAPA (Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación), INTERCUN (Interprofesional para Impulsar el Sector Cunícola), Asociación Europea de Cunicultura.
Instituciones privadas	Sector empresarial.

ONG's	ASESCU (Asociación Española de Cunicultura), WRSA (<i>World Rabbit Science Association</i>).
Institutos de investigación	INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria), IRTA (Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentaria), UPV (Universidad Politécnica de Valencia), UPM (Universidad Politécnica de Madrid), TIRAC (Técnicas innovadoras para la reducción de antibióticos en cunicultura).
Vínculos externos	Unión Europea, INRA, Asociación Portuguesa de Cunicultura (ASPOC).
Empresas proveedores	Mesenor, Lidervet, Cunicarn.
Productores Organización	Confederación Nacional de cunicultores (CONACUN), Cooperativas Agroalimentarias.

Fuente: Elaboración propia con base en el análisis bibliométrico.

En este contexto, INTERCUN representa al 92.2% de los productores de carne de conejo y al 95% de las empresas que participan en la transformación y comercialización de esta carne. En la rama productora destacan la presencia de organizaciones de cunicultores, como son Unión de Uniones de Agricultores y Ganaderos, Confederación Nacional de Cunicultores (CONACUN), Asociación de Productores Cunícolas (CUNIBER), Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA), Cooperativas Agroalimentarias, Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA) y la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG). En la rama de transformación – comercialización se involucran la Asociación de Mataderos de Conejos y Salas de Despiece (MADECUN), Asociación de Empresarios de Mataderos y Comercio de Aves y Conejos de Cataluña (ASSOCAT), Cooperativas Agroalimentarias y la Asociación de Mataderos (AEFACE) (INTERCUN, 2024).

En el mismo sentido, en 2022 se fundó la Asociación Europea de Cunicultura (ERA por sus siglas en inglés: European Rabbit Association), encargada de representar al sector cunícola en la Unión Europea y está integrada por entidades representativas de la producción y transformación de carne de conejo de Bélgica, República Checa, Francia, Alemania, Hungría, Italia, Países Bajos, Polonia, Portugal y España. El principal objetivo de ERA es promover valores y estándares de calidad, sanidad, bienestar animal y sostenibilidad del sector cunícola europeo. Asimismo, participa en el desarrollo de políticas públicas, normas y reglamentos enfocados en el desarrollo de este sector.

En la producción, distribución y consumo de carne de conejo participan de forma coordinada todos los eslabones de la cadena de valor, la cual está integrada por proveedores de insumos, cunicultores, rastros (mataderos), comercializadores y distribuidores. Los productores y los rastros son los ejes centrales del sector, tanto en la fijación de precios para la venta, como en la distribución de carne. En ambos casos toman en cuenta la legislación actual en materia de sanidad, bienestar animal, empaque, calidad de la carne (color y olor) y la aplicación de normas para la seguridad alimentaria, las que incluyen análisis de la carne para determinar carga microbiana, presencia de metales pesados, hormonas y residuos de medicamentos, entre otros (Baviera-Puig, Buitrago-Vera, Escribá-Pérez, y Montero-Vicente, 2017).

4.3.4. Funciones del Sistema de Innovación en España

Los actores que forman parte del SI cunícola de España desarrollan diferentes funciones de acuerdo con su ámbito de participación y destaca la coordinación e interrelación que presentan entre cada uno de sus integrantes. En la formación de mercado (F5) se involucran todos los integrantes del SI, participan Instancias públicas, privadas, ONG's y cunicultores. Spielman et al. (2011), señalan que las redes de innovación coordinan y facilitan las interacciones y el conocimiento interorganizacional. Los flujos de información permiten la explotación de

capacidades complementarias y abren oportunidades para explotar las sinergias dentro de las redes. La capacidad del sistema depende de la densidad y calidad de las relaciones entre la innovación que produce, el uso de agentes y las instituciones de apoyo.

Las instituciones involucradas en la producción de ciencia son parte importante de los SI (Figura 10), actuando de manera complementaria a la innovación y toma en cuenta la interacción entre universidades e industria (Lundvall, 1988). En ese sentido, el crecimiento y participación de instituciones del SI cunícola de España se ha visto favorecido por el intercambio de información, formación de redes entre instancias, gobierno, competencia y mercado. En ese sentido, se observa que en la difusión de conocimiento (F3) participan todos los actores involucrados en el SI. La investigación y desarrollo de innovaciones es fundamental para el desarrollo de esta actividad productiva, lo que se refleja en la participación coordinada de instituciones de investigación e instituciones privadas involucradas en el sistema, ambas desarrollan el 71 % de todas las funciones (Figura 10).

Los actores e instituciones que integran el SI colaboran en el desarrollo de acciones que mejoren el área de producción, manejo, sanidad, promoción, venta y consumo de carne de conejo (Figura 10). Los productores se involucran en el 57 % de las funciones del SI (Figura 10), en actividades emprendedoras (F1), difusión del conocimiento (redes) (F3), Orientación de la búsqueda (F4) y formación de mercado (F5).

En este contexto, se obtuvo que en la implementación de las funciones del SI participación todos los integrantes. Así pues, se observa que el 85 % de los actores desarrollan actividades emprendedoras (F1) y acciones para la formación de mercado (F5), con la finalidad de mejorar las condiciones actuales tanto de bienestar animal, promoción, imagen, venta y consumo de este producto. Al respecto, Al-Soufi et al. (2023) reportan que en los últimos años el consumo y venta de carne de conejo disminuyó en España, lo que generó respuestas

inmediatas en el sector. En ese sentido, las interacciones de los actores y componentes en los SI, puede desencadenar círculos virtuosos para la difusión de nuevas tecnologías. La interacción que ocurre en el desarrollo de las funciones individuales fortalece el sistema y puede alternar la presencia de círculos virtuosos y viciosos en este sector. Los círculos viciosos son aquellos en donde el cumplimiento de una función negativa conduce a una reducción de las actividades en relación con otros sistemas, lo que ralentiza o incluso detiene el progreso (Hekkert & Negro, 2009).

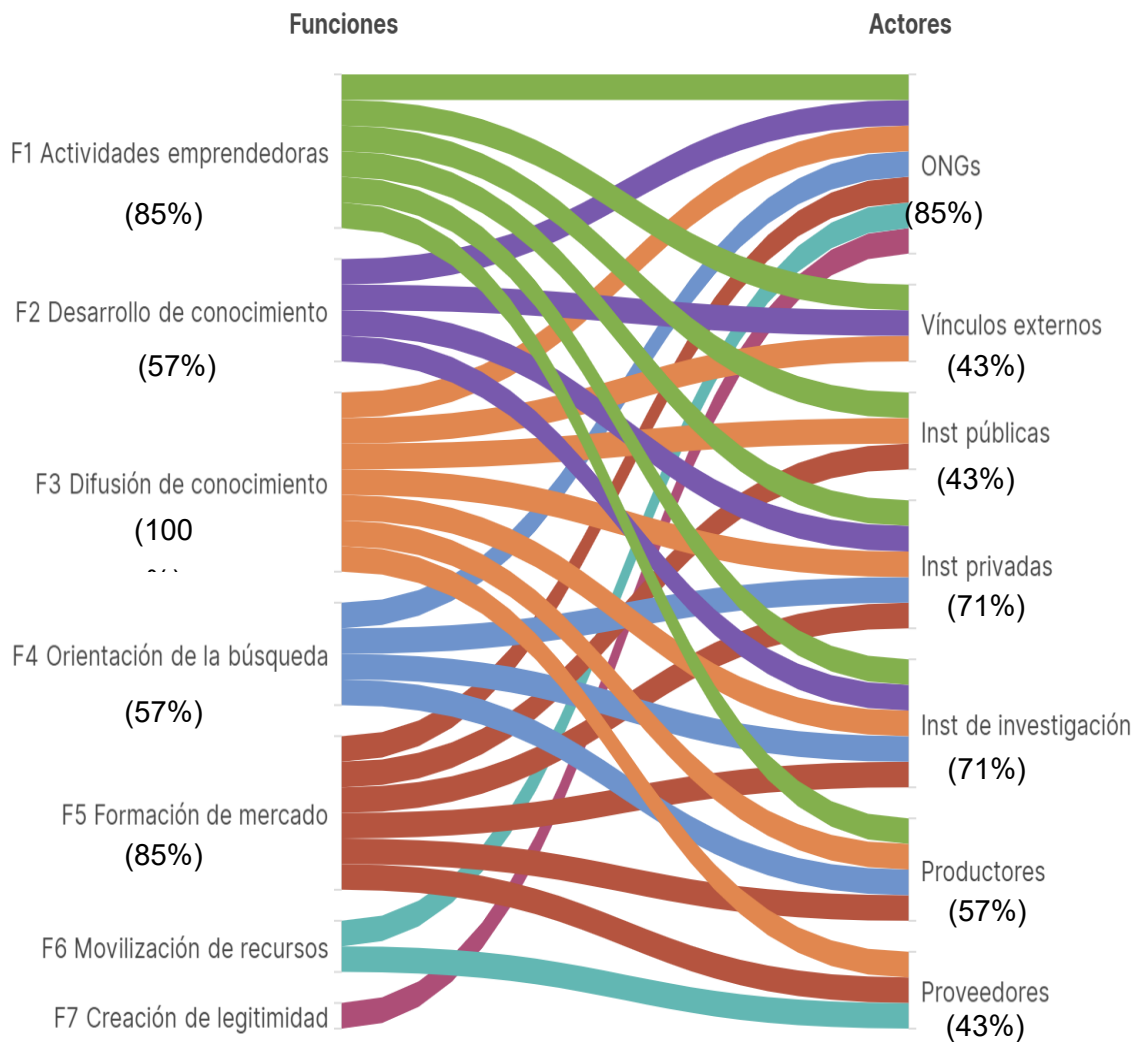


Figura 10. Funciones que se desarrollan en el sistema de innovación cunícola en España.

Fuente: Elaboración propia con base en Hekkert y Negro (2009).

La participación e interacción de los actores del SI cunícola de España (Figura 10) es alta al igual que las funciones que desarrollan en comparación con lo que se presenta en el SI de México (Figura 9), en donde la participación de actores es deficiente. La coordinación entre los integrantes del SI español permite la planeación e implementación de acciones encaminadas a realizar innovaciones en el manejo técnico, productivo, sanitario y comercial de la cunicultura. Los actores de este SI realizan reuniones periódicas para definir el rumbo del sector y afrontar los desafíos presentes y futuros de la cunicultura, en donde participa el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, la Interprofesional para Impulsar el Sector Cunícola, la Asociación Europea de Cunicultura, la Asociación Española de Cunicultura y el sector productor. En México existen esfuerzos individuales de cada uno de los actores del SI cunícola, lo que limita el crecimiento de este sector. El proceso de innovación podría ser el factor más importante para reestructurar el sistema productivo, introduciendo nuevos sectores, rompiendo los viejos vínculos y establecer nuevos sistemas de producción. El proceso de innovación puede ser continuo y acumulativo, pero siempre tendrá un elemento único que enfatiza la importancia de la creatividad, en contraposición a la toma de decisiones de rutina (Lundvall, 1988).

4.3.5. Lecciones aprendidas de los SI Cunícola

En México se tienen deficiencias en la participación e interacción entre las instancias gubernamentales, centros de investigación, productores y comercializadores, por lo que es necesario crear vínculos e interacciones con todos los actores para formar alianzas integrales orientadas a mejorar el SI, el mercado, la rentabilidad y el desarrollo de planes, programas y políticas dirigidas al fomento de esta actividad productiva.

La interacción que ocurre entre la orientación de la búsqueda por parte del gobierno, las actividades empresariales y la formación de mercados impulsan el

desarrollo de acciones para cada uno de los actores del SI (Hekkert & Negro, 2009). Las interacciones entre las funciones y actores del sistema explican la mayor parte de las diferencias en la dinámica que ocurre en los SI cunícola de México y España. Al respecto, Olvera-Avendaño et al. (2024) señalan que la cunicultura mexicana se estancó en las últimas décadas y no ha recuperado los niveles de producción de la década de los 80's, en donde se vio afectada por la presencia de la Enfermedad Hemorrágica Viral (EHV), asimismo, no se ha consolidado debido a deficiencias en el manejo, sanidad, genética, nutrición y promoción, generando problemas en la comercialización y rentabilidad de esta actividad. Aunado a lo anterior, la movilización deficiente de recursos a través de diferentes programas de subsidios y el escaso desarrollo de conocimientos, han contribuido de manera negativa a la dinámica en el SI cunícola de México. En ese sentido, se encontró en la revisión de literatura que las principales acciones intermitentes realizadas en el SI cunícola de México y que deberían ser fortalecidas son:

1. Campañas sanitarias para el control, prevención y vacunación de enfermedades virales: Enfermedad hemorrágica viral (1984, 2020 y 2023).
2. Realización de eventos científicos para productores e investigadores.
3. Centros de investigación para la venta de pie de cría a productores.
4. Programas regionales para la difusión y aplicación de buenas prácticas pecuarias (2015).
5. Promoción regional del consumo de carne de conejo.
6. Registro nacional de productores de carne de conejo (2017).
7. Desarrollo regional de organizaciones (2018).

En comparación, en el SI cunícola de España participan activamente todos los actores que lo integran, forman sinergias e interactúan para mejorar el sector. La coordinación entre los diferentes actores impulsa el desarrollo de la actividad. Al respecto Lundvall (1988) señala que las instituciones involucradas en la

producción de ciencia son partes importantes del SI, actuando de una manera que los hace complementarios a la innovación.

En este contexto, los círculos virtuosos que se desarrollan en el SI cunícola de España permiten la interacción entre los actores y las funciones implementadas dentro del sistema, generando acciones positivas que benefician el sector. En 2018 el consumo y producción de carne de conejo disminuyó en este país debido a diversos factores, como cambios en gustos y preferencias del consumidor y políticas sectoriales restrictivas sobre bienestar animal que afectaron a los cunicultores. Esta situación motivó la pronta respuesta del sector, impulsando la creación del Programa de Promoción e Información sobre la Carne de Conejo Europea, propuesto por la Organización Interprofesional Cunícola (INTERCUN) con la finalidad de incentivar la presencia de la carne de conejo en los centros de venta (INTERCUN, 2019).

No obstante, en los últimos años se han presentado grandes desafíos para los cunicultores españoles. Tal como sucede con las regulaciones poco claras y contradictorias (en algunos casos) por parte de la Unión Europea sobre bienestar animal y la regulación en los sistemas de producción, lo que ha retrasado temporalmente las actividades de algunos actores, generando círculos viciosos que afectan el sistema. En este contexto, las principales acciones encontradas en la revisión de literatura, que realiza el SI cunícola de España son:

1. Investigación científica y difusión de prácticas, acciones e innovaciones para el sector cunícola.
2. Promoción del consumo de carne de conejo entre jóvenes consumidores y adultos (convenio España-Portugal).
3. Recomendaciones sobre bienestar animal (2020) por parte de la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA).

4. Gestión de convenios (Convenio Europeo para la Protección), generación del sello “COMPROMISO BIENESTAR ANIMAL” en beneficio de productores y consumidores.
5. Subsidios y apoyo de € 300, 000 de ayuda a las granjas cunícolas valencianas (crisis sanitaria ocasionada por el COVID 19).
6. Promoción a la Internacionalización del sector apoyando actuaciones en mercados exteriores.
7. Mejora de la rentabilidad, estructura y estabilidad del sector.
8. Asegurar la transparencia en el sector.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de España es responsable de planear, legislar y coordinar las acciones que se implementan en el SI cunícola. El crecimiento del sector está directamente relacionado con la interacción que realiza el MAPA con el resto de los actores. En México, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) es la instancia encargada de desarrollar este papel, con la finalidad de establecer planes y programas integrales que brinden certeza al sector cunícola y permitan su desarrollo en el país. Sin embargo, el crecimiento de la cunicultura ha sido lento a lo largo de los años, al ser una especie de poco interés para algunos sectores, ya que representa solo el 0.5 % de los productos cárnicos consumidos en el país (Gómez, 2019), lo que repercute de manera directa en el escaso desarrollo de programas de fomento y al limitado apoyo de instancias gubernamentales tanto a nivel nacional como en los estados productores (Aguilar et al., 2014). Asimismo, el sector productor esta desorganizado y no cuenta con un organismo que represente los intereses de los cunicultores (Olivares et al., 2009). En consecuencia, los actores del SI realizan acciones emergentes de manera individual, sin contar con planes o programas gubernamentales de corto mediano o largo plazo que beneficien a la cunicultura mexicana, a pesar de las ventajas que presenta este sistema de producción y de las bondades que ofrece el consumo de carne de conejo.

4.4. Conclusiones

En México los sistemas de producción cunícolas se integran por pequeños y medianos productores ubicados en los estados del centro del país, en donde las instituciones de enseñanza e investigación se han involucrado en el desarrollo de esta actividad de manera débil. Así mismo, la participación e interacción entre las instancias gubernamentales, centros de investigación, productores y comercializadores es limitada. La baja integración del SI cunícola restringe la interacción entre los actores y limita la elaboración de planes y programas integrales enfocados en mejorar la producción, imagen, promoción y comercialización de carne de conejo.

Mientras que, en España el SI cunícola es una red de actores interrelacionados, en donde colaboran de forma coordinada las instituciones públicas y privadas, ONG's, institutos de investigación, vínculos externos, empresas proveedoras y organizaciones de productores. La estructura del SI está definida y funciona de manera coordinada entre todos los actores, lo que permite generar planes y políticas en beneficio del sector cunícola, tanto para la producción como para la promoción, venta y consumo de carne.

En el SI cunícola de España sus integrantes desarrollan diferentes funciones de acuerdo con su ámbito de participación y están coordinados entre cada uno de los actores del sector. La legislación actual en el sector cunícola proporciona un marco de operación y seguimiento para el desarrollo de la cunicultura en temas de manejo, sanidad, bienestar animal, bioseguridad, promoción, comercialización y distribución de carne de conejo. En ese sentido, se observa que en la formación de mercado (F5) se involucra todo el SI, a diferencia de lo que ocurre en México en donde solo participan instancias privadas, ONG's y cunicultores.

La heterogeneidad de las explotaciones en el SI cunícola de México demanda el diseño de políticas públicas, instituciones y programas integrales enfocados en

las necesidades actuales del mercado y en los gustos y preferencias de los consumidores. Es necesario crear vínculos e interacciones en el SI cunícola y formar alianzas entre instancias gubernamentales, centros de investigación, instancias privadas, organizaciones y cunicultores, orientadas a mejorar la promoción, imagen, mercado, distribución y rentabilidad de esta actividad productiva. La organización de cunicultores es deficiente, lo cual limita el crecimiento del SI. El desarrollo organizacional de los cunicultores seguramente contribuirá a fortalecer el sistema de innovación cunícola y las relaciones e interacciones entre todos los actores que lo integran.

4.5. Literatura citada

- Aguilar, G. N., Olvera, M. J. A., Rabanales, M. J. L., & Romero, G. M. (2014). Conejos. En Ingresos y costos de producción 2013: Unidades Representativas de Producción, Trópico Húmedo y Mesa Central - Peneles de productores (Primera ed, pp. 313–329). Universidad Autónoma Chapingo.
- Al-Soufi, S., Sevilla, L., García, J., López-Alonzo, M., & Cegarra, E. (2023). El sector cunícola a examen. Técnicas Innovadoras para la reducción de Antibióticos en Cunicultura (TIRAC), 1.
- Albors, G. J., & Hidalgo, N. A. (2012). Relaciones de gobernanza e innovación en la cadena de valor: Nuevos paradigmas de competitividad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(2), 205–214. [https://doi.org/10.1016/S1019-6838\(12\)70007-0](https://doi.org/10.1016/S1019-6838(12)70007-0)
- Anandajayasekeram, P., & Gebremedhin, B. (2009). Integrating innovation systems perspective and value chain analysis in agricultural research for development: Implications and challenges. *Improving Productivity and Market Success (IPMS) of Ethiopian Farmers Project Working Paper 16*, 16, 67.
- Araújo, R. G., Chavez-Santoscoy, R. A., Parra-Saldívar, R., Melchor-Martínez, E. M., & Iqbal, H. M. N. (2023). Agro-food systems and environment:

- Sustaining the unsustainable. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, 31, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100413>
- Asheim, B. T., & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173–1190. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.013>
- Asociación Española de Cunicultura. (1998). Centro de Investigación Científica del Estado de México A. C. Lagomorpha.
- Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., Escriba-Perez, C., & Montero-Vicente, L. (2017). Rabbit meat sector value chain. *World Rabbit Science*, 25, 95–108. <https://doi.org/10.4995/wrs.2017.6565>
- Binz, C., & Truffer, B. (2017). Global Innovation Systems—A conceptual framework for innovation dynamics in transnational contexts. *Research Policy*, 46(7), 1284–1298. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.012>
- Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal. (2012). Plan Rector del Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal.
- Cullere, M., & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.029>
- FAO. (2010). “Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation.
- FAO. (2014). FAO success stories on climate-smart agriculture. En FAO.
- FAO. (2019). Agriculture and climate change – Challenges and opportunities at the global and local Level. En *Science* (Vol. 257, Número 5066). <http://www.fao.org/3/CA3204EN/ca3204en.pdf>
- FAO Y CEPAL. (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: La oportunidad de la transformación digital. En *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe*. <https://doi.org/10.4060/ca9435es>
- Gómez, S. J. (2019). Situación de la producción cunícola en México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 6(Suplemento 2), 1–23.
- Hekkert, M. P., & Negro, S. O. (2009). Functions of innovation systems as a

- framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 584–594. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.04.013>
- INTERCUN. (2019). INTERCUN Informa: Aspoc e Intercun acercan la carne de conejo al público lisboeta.
- Izquierdo, A. V., García, J. A. E., & Romero, F. A. (2021). Type and characterization of rabbit farmers in Mexico's central states. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 12(2), 469–486. <https://doi.org/10.22319/RMCP.V12I2.5811>
- Lundvall, B. (1988). Innovation as an interactive process : from user – producer interaction to the national. En *The Learning Economy and the Economics of Hope* (pp. 61–83).
- Mendoza, A. M. B. (2001). Situación de la cunicultura en México. *Lagomorpha*, 117(septiembre-octubre), 60–68.
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2020). Indicadores trimestrales cunicultura (Número Octubre).
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA). (2020). Ficha Sectorial OTE - Cunicultura (Vol. 2019).
- Olivares, P. R., Gómez, C. M. A., Schwentesius, R. R., & Carrera, C. B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y sociedad*, 21, 191–207.
- Olvera-Avendaño, A., Salas-González, J., & Sagarnaga-Villegas, L. M. Mendoza Alvarez, M. B. (2024). Viabilidad financiera y económica de unidades típicas de Producción cunícola en tres regiones productoras de México. *Gestión I+D*, 9(1), 16–40.
- Padilla, F. C. y Sagarnaga, V. L. M. (2017). Competitividad de la cunicultura familiar en la zona centro de México. *PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE 2017*. <https://doi.org/10.1145/2505515.2507827>
- Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas. *Política y Cultura*, 13, 263–276.
- Roca, T. (2009). Historia de la cunicultura industrial en España. *Cunicultura*.

<https://cunicultura.com/pdf-files/2009/8/4944-historia-de-la-cunicultura-industrial-en-espana.pdf>

- Sánchez, Y., García, F., & Mendoza, J. (2015). La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 243–252. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592315000315>
- Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, P. y A. (SAGARPA). (2015). *Manual de buenas practicas de producción de carne de conejo* (1a ed., Vol. 1).
- Sharma, G. D., Kraus, S., Srivastava, M., Chopra, R., & Kallmuenzer, A. (2022). The changing role of innovation for crisis management in times of COVID-19: An integrative literature review. *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(4), 100281. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100281>
- Solleiro, J. L., Gaona, C., & Castañón, R. (2014). Políticas para el Desarrollo de Sistemas de Innovación en México TT - Innovation System Development Policies in Mexico. *Journal of technology management & innovation*, 9(4), 98–109.
- Spielman, D. J., Davis, K., Negash, M., & Ayele, G. (2011). Rural innovation systems and networks: Findings from a study of Ethiopian smallholders. *Agriculture and Human Values*, 28(2), 195–212. <https://doi.org/10.1007/s10460-010-9273-y>
- Torres-Avila, A., Aguilar-Ávila, J., Santoyo-Cortés, V. H., Martínez-González, E. G., & Aguilar-Gallegos, N. (2022). Innovation in the pineapple value chain in Mexico: Explaining the global adoption process of the MD-2 hybrid. *Agricultural Systems*, 198(January). <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103386>
- Trocino, A., Cotozzolo, E., Zomeño, C., Petracci, M., Xiccato, G., & Castellini, C. (2019). Rabbit production and science: the world and Italian scenarios from 1998 to 2018. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1361–1371. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1662739>

5. CONCLUSIONES GENERALES

En la trayectoria tecnológica de la cunicultura se han realizado innovaciones productivas, tecnológicas y de mercado a nivel mundial que mejoraron el sector. Las primeras se enfocaron en mejorar la tecnología empleada en el manejo de las granjas cunícolas y las últimas en la imagen, promoción y presentación de la carne de conejo. En la dimensión productiva y tecnológica, el uso de alimento balanceado, jaulas metálicas, técnicas de reemplazo, manejo intensivo e inseminación artificial, permitieron el crecimiento de esta actividad, pasando de la prevalencia de las explotaciones de tipo familiar extensiva al desarrollo de sistemas intensivos de tipo industrial. En cuanto a la dimensión de mercado, las principales innovaciones implementadas en los países productores fueron para mejorar la imagen y presentación al consumidor, pasando de la venta de canales completas a la oferta en piezas (troceado) con información sobre sus bondades nutricionales.

En ese sentido, se observa que la producción de carne de conejo se ubica en la etapa de Madurez – Obsolescencia de la trayectoria tecnológica, lo que significa que las nuevas inversiones en innovaciones presentan rendimientos decrecientes. La cunicultura tiene el potencial para rejuvenecer las tecnologías ya existentes (maduras) que favorecen su crecimiento, asimismo, puede aprovechar las nuevas innovaciones generadas en la dimensión productiva, tecnológica y de mercado. Si bien se han llevado a cabo innovaciones de mercado importantes que han influido de manera positiva en el consumo, estas no se han impulsado con la suficiente intensidad. Este escenario presenta una doble oportunidad tecnológica que puede influir de manera positiva en la evolución del sector cunícola.

La cunicultura tiene amplias perspectivas para su desarrollo como una actividad económica importante, sin embargo, en México la producción de carne de conejo se estancó en las últimas décadas debido a diferentes factores. Uno de ellos es

la deficiente coordinación e interacción entre instancias gubernamentales, centros de investigación, productores y comercializadores relacionados con este sector. En ese sentido, la baja interacción entre actores limita el desarrollo de programas integrales destinados a mejorar el manejo, producción y comercialización (imagen y promoción) de carne de conejo, dando como resultado un sistema de innovación desarticulado. Existen esfuerzos individuales y aislados de cada uno de los actores del SI cunícola, además de la movilización deficiente de recursos a través de programas de subsidios esporádicos y la escasa difusión de conocimientos por parte de los centros de investigación, lo que ha contribuido de manera negativa en la dinámica del SI cunícola mexicano.

Por otro lado, en España se presenta un escenario diferente, en donde el SI cunícola presenta una red de actores interrelacionados en donde participan instituciones públicas y privadas, ONG's, institutos de investigación, vínculos externos (Unión Europea), empresas proveedoras y organizaciones de productores. En este país, el desarrollo de la cunicultura está vinculado a las leyes, normas y reglamentos establecidos por instancias gubernamentales. La legislación actual del sector cunícola proporciona un marco de operación y seguimiento para el desarrollo de la cunicultura en temas de manejo, sanidad, bienestar animal, bioseguridad, promoción, comercialización y distribución de carne de conejo. La estructura del SI está definida y funciona de manera coordinada entre todos los actores, lo que permite generar planes y políticas en beneficio del sector cunícola.

La participación e interacción de los actores del SI cunícola de España es alta al igual que las funciones que implementan en beneficio del sector, en comparación con lo que se presenta en el SI de México, en donde la participación de actores es deficiente. Por lo que es necesario crear vínculos e interacciones con todos los actores relacionados con el sector cunícola para formar alianzas integrales orientadas a mejorar el SI, el mercado, la rentabilidad y el desarrollo de planes, programas y políticas dirigidas al fomento de esta actividad productiva. Es

indispensable la participación de todos los actores e instancias gubernamentales para definir el rumbo del sector y afrontar los desafíos presentes y futuros de la cunicultura a nivel nacional.

En México y en países sin tradición cunícola, el bajo consumo de carne de conejo se podría incrementar con la participación de todos los actores involucrados en el sector, enfocados en generar acciones públicas y privadas para promocionar sus cualidades nutritivas y favorecer la disponibilidad en centros comerciales, carnicerías, mercados locales y regionales, además de reducir costos y mejorar bienestar animal. Asimismo, es necesario desarrollar estrategias para difundir las innovaciones ya existentes y aprovechar los nichos de mercado que demandan productos sanos de propiedades nutraceuticas que favorecen la salud y satisfacen los gustos y preferencias de los consumidores.

En México, los sistemas de producción cunícola son heterogéneos y demandan el diseño de políticas públicas, instituciones y programas integrales enfocados en las necesidades actuales del mercado. Por lo que es necesario crear vínculos e interacciones en el SI cunícola y formar alianzas entre todos los actores para mejorar el manejo, promoción, imagen, mercado, distribución y rentabilidad de esta actividad productiva. El desarrollo organizacional de los cunicultores puede contribuir a fortalecer las relaciones e interacciones entre todos los actores del SI cunícola.

La producción de carne de conejo genera empleos en el medio rural y beneficios de manera directa e indirecta a todos los integrantes del sistema de innovación, por lo que se deben de mejorar las estrategias para integrar tecnologías innovadoras, diversificar la oferta de productos al mercado (troceado, transformado, guisado), mejorar la disponibilidad en centros de venta y satisfacer las nuevas demandas de los consumidores en imagen y publicidad, resaltando los rasgos sensoriales, características nutricionales, facilidad de preparación y el sistema de producción.

5.1. Contribución

El principal objetivo de esta investigación fue analizar la trayectoria tecnológica de la cunicultura a nivel mundial, para identificar los hitos mas importantes que impulsaron esta actividad en los principales países productores. En ese sentido, se analizaron diferentes innovaciones realizadas a lo largo de los años que impulsaron el crecimiento de este sector. Se identificaron las tres etapas de la trayectoria tecnológica de la cunicultura, enunciadas como: Etapa 1. Innovadora (innovación radical), Etapa 2. Madurez-Estancamiento (innovaciones incrementales) y Etapa 3. Madurez-Obsolescencia, en esta última está ubicada la cunicultura a nivel global.

La etapa tres de la trayectoria tecnológica de la cunicultura presenta una doble oportunidad tecnológica para rejuvenecer las tecnologías maduras ya existentes y aprovechar las nuevas innovaciones generadas por los principales países productores tanto en la dimensión productiva, tecnológica y de mercado. En ese sentido, la cunicultura mexicana puede aprovechar este escenario para impulsar el desarrollo de este sector.

En este contexto, la segunda parte de los hallazgos reportados en esta investigación, señalan la necesidad de realizar acciones para articular el SI cunícola de México. Por lo que es necesario mejorar la interacción entre los actores que forman parte del SI con la finalidad de aprovechar el escenario que presenta la cunicultura a nivel mundial. Las lecciones aprendidas del SI cunícola de España nos indican que es indispensable incluir a las instancias gubernamentales y a todos los actores para generar planes, programas y políticas públicas dirigidas al desarrollo de esta actividad. Aunado a lo anterior, en México se requiere que los cunicultores se involucren y sean partícipes en la formulación de políticas públicas enfocadas al fomento de la cunicultura a nivel nacional.

5.2. Literatura citada

- Aguilar, G. N., Olvera, M. J. A., Rabanales, M. J. L., & Romero, G. M. (2014). Conejos. En *Ingresos y costos de producción 2013: Unidades Representativas de Producción, Trópico Húmedo y Mesa Central - Peneles de productores* (Primera ed, pp. 313–329). Universidad Autónoma Chapingo.
- Al-Soufi, S., Sevilla, L., García, J., López-Alonzo, M., & Cegarra, E. (2023). El sector cunícola a examen. *Técnicas Innovadoras para la reducción de Antibióticos en Cunicultura (TIRAC)*, 1.
- Albors, G. J., & Hidalgo, N. A. (2012a). Relaciones de gobernanza e innovación en la cadena de valor: Nuevos paradigmas de competitividad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(2), 205–214. [https://doi.org/10.1016/S1019-6838\(12\)70007-0](https://doi.org/10.1016/S1019-6838(12)70007-0)
- Albors, G. J., & Hidalgo, N. A. (2012b). Relaciones de gobernanza e innovación en la cadena de valor: Nuevos paradigmas de competitividad. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 21(2), 205–214. [https://doi.org/10.1016/S1019-6838\(12\)70007-0](https://doi.org/10.1016/S1019-6838(12)70007-0)
- Anandajayasekeram, P., & Gebremedhin, B. (2009). Integrating innovation systems perspective and value chain analysis in agricultural research for development : Implications and challenges. *Improving Productivity and Market Success (IPMS) of Ethiopian Farmers Project Working Paper 16*, 16, 67.
- Araújo, R. G., Chavez-Santoscoy, R. A., Parra-Saldívar, R., Melchor-Martínez, E. M., & Iqbal, H. M. N. (2023). Agro-food systems and environment: Sustaining the unsustainable. *Current Opinion in Environmental Science and Health*, 31, 100413. <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2022.100413>
- Asheim, B. T., & Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173–1190. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.03.013>
- Asociación Española de Cunicultura. (1998). Centro de Investigación Científica

- del Estado de México A. C. *Lagomorpha*.
- Atria, R., Siles, M., Arriagada, I., Robison, L. J., & Whiteford, S. (2003). *Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (UN-CEPAL).
- Banco Mundial; CIAT; CATIE. (2015). *Agricultura Climáticamente Inteligente en México. Serie de perfiles nacionales de agricultura climáticamente inteligente para América Latina* (2da ed.). Grupo del Banco Mundial.
- Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., Escriba-Perez, C., & Montero-Vicente, L. (2017). Rabbit meat sector value chain. *World Rabbit Science*, 25, 95–108. <https://doi.org/10.4995/wrs.2017.6565>
- Binz, C., & Truffer, B. (2017). Global Innovation Systems—A conceptual framework for innovation dynamics in transnational contexts. *Research Policy*, 46(7), 1284–1298. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.05.012>
- Buitrago-Vera, J., Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., & Montero-Vicente, L. (2016). Consumer segmentation based on food-related lifestyles and analysis of rabbit meat consumption. *World Rabbit Science*, 24(3), 169–182. <https://doi.org/10.4995/wrs.2016.4229>
- Camps i Rabada, J. (1998). *Evolucion e historia de la cunicultura en España hasta 1976*.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmen, M., & Rickne, A. (2002). Innovation systems: Analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31(2), 233–245. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00138-X](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00138-X)
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2014). *Fortalecimiento de las cadenas de valor como instrumento de la política industrial: Metodología y experiencia de la CEPAL en Centroamérica* (P. R. Padilla (ed.); Libros de). Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (UN-CEPAL) y Deutsche Gesellschaft Für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- Combes, S., Postollec, G., Cauquil, L., & Gidenne, T. (2010). Influence of cage or pen housing on carcass traits and meat quality of rabbit. *Animal*, 4(2),

- 295–302. <https://doi.org/10.1017/S1751731109991030>
- Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal. (2012). *Plan Rector del Comité Sistema Producto Cunícola del Distrito Federal*.
- Cruz, M. M. (1990). Disposición de las jaulas. *Universidad Autónoma de Barcelona*, 9.
- Cullere, M., & Dalle Zotte, A. (2018). Rabbit meat production and consumption: State of knowledge and future perspectives. *Meat Science*, 143, 137–146. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.04.029>
- Dalle Zotte, A. (2014). Rabbit farming for meat purposes. *Animal Frontiers*, 4(4), 62–67. <https://doi.org/10.2527/af.2014-0035>
- Domínguez Fdez-Tejerina, J. C., Córdova Izquierdo, A., Alegre Gutiérrez, B., García García, J. C., & Córdova Jiménez, C. A. (2020). Reproducción e inseminación artificial en el conejo doméstico. *Revista Veterinaria Argentina*, XXXVII(December), 1–18.
- Durston, J. (2000). Qué es el capital social? *Revista de la CEPAL*, 69, 45.
- Dutrénit, G., Capdevielle, M., Corona Alcantar, J. M., Anyul, P., & M. Vera-Cruz, F. S. y Vera-Cruz, A. O. (2010). *El sistema nacional de innovación mexicano : estructuras , políticas , desempeño y desafíos El sistema nacional de innovación mexicano : instituciones , políticas , desempeño y desafíos Gabriela Dutrénit , Mario Capdevielle , (Número January)*.
- Ericksen, P. J. (2008). Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change*, 18(1), 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
- Escriba-Perez, C., Baviera-Puig, A., Buitrago-Vera, J., & Montero-Vicente, L. (2017). Consumer profile analysis for different types of meat in Spain. *Meat Science*, 129, 120–126. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.02.015>
- Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., Montero-Vicente, L., & Buitrago-Vera, J. (2019). Children's consumption of rabbit meat. *World Rabbit Science*, 27(3), 113–122. <https://doi.org/10.4995/wrs.2019.11991>
- FAO. (2010). *“Climate-Smart” Agriculture: Policies, Practices and Financing for Food Security, Adaptation and Mitigation*.

- FAO. (2014). FAO success stories on climate-smart agriculture. En *FAO*.
- FAO. (2017a). *Reflexiones sobre el sistema alimentario y perspectivas para alcanzar su sostenibilidad en América Latina y el Caribe*. (Vol. 1).
- FAO. (2017b). The future of food and agriculture: Trends and challenges. En *Roam*. <https://doi.org/10.4161/chan.4.6.12871>
- FAO. (2019a). Agriculture and climate change – Challenges and opportunities at the global and local Level. En *Science* (Vol. 257, Número 5066).
<http://www.fao.org/3/CA3204EN/ca3204en.pdf>
- FAO. (2019b). *El sistema alimentario en México - Oportunidades para el campo mexicano en la agenda 2030 del Desarrollo Sostenible*.
- FAO Y CEPAL. (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe: La oportunidad de la transformación digital. En *Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe*.
<https://doi.org/10.4060/ca9435es>
- Farre, P. M., & Sala, R. M. (2014). Estrategias empresariales de la gran distribución de fruta fresca en España. cambios y tendencias. *Cambios y tendencias. Anales de Economía Aplicada*, XXVIII, 1410–1425.
- García-Winder, M., Riveros, H., Pavez, I., Rodríguez, D., Lam, F., Arias, J., & Herrera, D. (2009). Cadenas agroalimentarias: un instrumento para fortalecer la institucionalidad del sector agrícola y rural. *ComunICA*, 5, 26–38.
- García Cuenca, J. M. (2021). *Análisis de flujos de energía mediante diagramas Sankey para escenarios de transición energética mundial*.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/48764>
- García Fernández, F., Domínguez Jardines, A. L., Galván Vera, A., & Sánchez Muñoz, N. (2018). La gobernanza de la cadena de valor de la soya en el sur de Tamaulipas (México): mapeando los procesos. *Agroalimentaria*, 24(47), 113–131.
<http://erevistas.saber.ula.ve/agroalimentaria>
<http://www.saber.ula.ve/ciaal/agroalimentaria>
- Gidenne, T., Garreau, H., Drouilhet, L., Aubert, C., & Maertens, L. (2017).

- Improving feed efficiency in rabbit production, a review on nutritional, technico-economical, genetic and environmental aspects. *Animal Feed Science and Technology*, 225(June 2016), 109–122.
<https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.01.016>
- Gómez, S. J. (2019). Situación de la producción cunícola en México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 6(Suplemento 2), 1–23.
- Hall, A., Mytelka, L., & Oyeyinka, B. (2005). Innovation systems: Implications for agricultural policy and practice. *Institutional Learning and Change (ILAC)*, 2(January), 1–4.
- Hekkert, M. P., & Negro, S. O. (2009). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological Forecasting and Social Change*, 76(4), 584–594. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2008.04.013>
- HLPE. (2018). La nutrición y los sistemas alimentarios. *Informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma*, 172.
- Hubeau, M., Marchand, F., Coteur, I., Mondelaers, K., Debruyne, L., & Van Huylenbroeck, G. (2017). A new agri-food systems sustainability approach to identify shared transformation pathways towards sustainability. *Ecological Economics*, 131, 52–63.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.08.019>
- INTERCUN. (2019). *INTERCUN Informa: Aspoc e Intercun acercan la carne de conejo al público lisboeta*.
- Izquierdo, A. V., García, J. A. E., & Romero, F. A. (2021). Type and characterization of rabbit farmers in Mexico's central states. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 12(2), 469–486.
<https://doi.org/10.22319/RMCP.V12I2.5811>
- Jaramillo, V. J. L., Vargas, L. S., & Guerrero, R. J. D. (2015). Preferencias de consumidores y disponibilidad a pagar por atributos de calidad en carne de conejo orgánico. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(2), 221–232.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265638151001%0ACómo>

- Jasso, J. (2004). Trayectoria tecnológica y ciclo de vida de las empresas: una interpretación metodológica acerca del rumbo de la innovación. *Contaduría y administración*, 0(214), 1–15.
- Jobe, C. (2022). *Estrategia de Seguridad Alimentaria y Nutrición de la Argentina al 2030*.
- Johnson, B., & Lundvall, B.-A. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Revista de Comercio Exterior*, 695–704.
- Klerkx, L., & Begemann, S. (2020). Supporting food systems transformation: The what, why, who, where and how of mission-oriented agricultural innovation systems. *Agricultural Systems*, 184(June), 102901. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102901>
- Lebas, F., & Pascual, J. J. (2013). *Antecedentes históricos de la producción cunícola*.
- Li, S., Zeng, W., Li, R., Hoffman, L. C., He, Z., Sun, Q., & Li, H. (2018). Rabbit meat production and processing in China. *Meat Science*, 145(February), 320–328. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.06.037>
- Lukefahr, S. D., Cheeke, P. R., McNitt, J. I., & Patton, N. M. (2004). Limitations of intensive meat rabbit production in North America: A review. *Canadian Journal of Animal Science*, 84(3), 349–360. <https://doi.org/10.4141/A04-002>
- Lundvall, B. (1988). Innovation as an interactive process : from user – producer interaction to the national. En *The Learning Economy and the Economics of Hope* (pp. 61–83).
- Magalhães, L. C. de C., Costa, R. B., & de Camargo, G. M. F. (2022). Consumption of rabbit meat in Brazil: Potential and limitations. *Meat Science*, 191(May). <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108873>
- Mendoza, A. M. B. (2001). Situación de la cunicultura en México. *Lagomorpha*, 117(septiembre-octubre), 60–68.
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. (2020). *Indicadores trimestrales cunicultura* (Número Octubre).
- Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación (MAPA). (2020). *Ficha Sectorial OTE - Cunicultura* (Vol. 2019).

- Molina, L. G. (2023). EL SISTEMA NACIONAL DE INNOVACIÓN: UN INTENTO POR COMPRENDER EL ENFOQUE THE. *Revista INNOVA, Revista argentina de Ciencia y Tecnología*, 12.
- Montero-Vicente, L., Escribá-Pérez, C., Baviera-Puig, A., & Buitrago-Vera, J. (2018). Analysis of the commercial value of rabbit meat based on positioning of the different types of fresh meat. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 16(3).
- Montero de Vicente, L. (2015). *La cadena de valor del sector cunícola en España. Segmentación del consumo en base al Food-Related Lifestyle (FRL)*. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/58775>
- Montero, L., Buitrago, J. M., & Baviera, A. (2017). Las organizaciones de productores en cunicultura. Motivaciones , regulación y conexiones con la realidad del sector productivo de carne de conejo. *XLII SYMPOSIUM DE CUNICULTURA*, 32–39.
- Napolitano, F., Girolami, A., & Braghieri, A. (2010). Consumer liking and willingness to pay for high welfare animal-based products. *Trends in Food Science and Technology*, 21(11), 537–543. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2010.07.012>
- OCDE/Eurostat. (2005). Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación. En *OECD/Comunidades Europeas* (Vol. 66).
- Olivares, P. R., Gómez, C. M. A., Schwentesius, R. R., & Carrera, C. B. (2009). Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. *Región y sociedad*, 21, 191–207.
- Olvera-Avendaño, A., Salas-González, J., & Sagarnaga-Villegas, L. M. Mendoza Alvarez, M. B. (2024). Viabilidad financiera y económica de unidades típicas de Producción cunícola en tres regiones productoras de México. *Gestión I+D*, 9(1), 16–40.
- Padilla-Pérez, R., & Oddone, N. (2017). *Metodología para el fortalecimiento de cadenas de valor*. 113–148. <https://doi.org/10.18356/ce427709-es>
- Padilla, F. C. y Sagarnaga, V. L. M. (2017). Competitividad de la cunicultura

- familiar en la zona centro de México. *PRZEDSIĘBIORCZOŚĆ I ZARZĄDZANIE* 2017. <https://doi.org/10.1145/2505515.2507827>
- Padilla, P. R., & Oddone, N. (2014). *Manual para el fortalecimiento de cadenas de valor* (Ciudad de). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Padilla Pérez, Ramón; Gaudin, Y., & Rodríguez, P. (2012). *Sistemas nacionales de innovación en Centroamérica*. 50.
http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4925/S2012603_es.pdf;jsessionid=88868A83857A1F160D5715E67C8260F0?sequence=1
- Parlamento Europeo. (2017). Normas mínimas para la protección de los conejos de cría. En *Revista de Instituciones Europeas*.
- Pérez, C. (2001). Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. *Revista de la CEPALCepal*, 1, 44.
- Petracci, M., Soglia, F., & Leroy, F. (2018). Rabbit meat in need of a hat-trick: from tradition to innovation (and back). *Meat Science*, 146(December 2017), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.08.003>
- Petraci, M., & Cavani, C. (2013). Rabbit meat processing: Historical perspective to future directions. *World Rabbit Science*, 21(4), 217–226.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2013.1329>
- Petrescu, D. C., & Petrescu-Mag, R. M. (2018). Consumer behaviour related to rabbit meat as functional food. *World Rabbit Science*, 26(4), 321–333.
<https://doi.org/10.4995/wrs.2018.10435>
- Pimienta, L. R. (2000). Encuestas probabilísticas vs no probabilísticas. *Política y Cultura*, 13, 263–276.
- Porter, M. E. (1991). *Ventaja competitiva: creacion y sostenimiento de un desempeño superior*. Rei Argentina S. A.
- Princz, Z., Dalle Zotte, A., Radnai, I., Bíró-Németh, E., Matics, Z., Gerencsér, Z., Nagy, I., & Szendro, Z. (2008). Behaviour of growing rabbits under various housing conditions. *Applied Animal Behaviour Science*.
<https://doi.org/10.1016/j.applanim.2007.06.013>
- Roca, T. (2009). Historia de la cunicultura industrial en España. *Cunicultura*.

<https://cunicultura.com/pdf-files/2009/8/4944-historia-de-la-cunicultura-industrial-en-espana.pdf>

- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations* (Third Edit). Free Press.
- Sánchez, Y., García, F., & Mendoza, J. (2015). La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 243–252.
- <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592315000315>
- Sandoval Cabrera, S. V. (2012). Gobernabilidad y ascenso en la cadena de valor: discusión conceptual. *Revista Análisis Económico*, 27(66), 7–23.
- Savietto, D. (2021). La necesaria transición de la cunicultura en Europa . El ejemplo francés. *HAL open science*, 15. <https://hal.inrae.fr/hal-03365405>
- Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, P. y A. (SAGARPA). (2015). *Manual de buenas practicas de producción de carne de conejo* (1a ed., Vol. 1).
- Sharma, G. D., Kraus, S., Srivastava, M., Chopra, R., & Kallmuenzer, A. (2022). The changing role of innovation for crisis management in times of COVID-19: An integrative literature review. *Journal of Innovation and Knowledge*, 7(4), 100281. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2022.100281>
- Solari, V. A., & Padilla, H. S. (2006). Trayectorias tecnológicas y alálisis local. *Economía y Sociedad*, XI(!7), 33–50.
- Solleiro-Rebolledo, J., Aguilar-Ávila, J., & Sánchez-Arredondo, G. (2015). Configuración del sistema de innovación del sector agroalimentario mexicano. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 36, 1254–1264.
- Solleiro, J. L., Gaona, C., & Castañón, R. (2014). Políticas para el Desarrollo de Sistemas de Innovación en México TT - Innovation System Development Policies in Mexico. *Journal of technology management & innovation*, 9(4), 98–109. http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-27242014000400007&lang=es%0Ahttp://www.scielo.cl/pdf/jotmi/v9n4/art07.pdf
- Spielman, D. J., Davis, K., Negash, M., & Ayele, G. (2011). Rural innovation systems and networks: Findings from a study of Ethiopian smallholders.

Agriculture and Human Values, 28(2), 195–212.

<https://doi.org/10.1007/s10460-010-9273-y>

Torres-Avila, A., Aguilar-Ávila, J., Santoyo-Cortés, V. H., Martínez-González, E. G., & Aguilar-Gallegos, N. (2022). Innovation in the pineapple value chain in Mexico: Explaining the global adoption process of the MD-2 hybrid.

Agricultural Systems, 198(January).

<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103386>

Trocino, A., Cotozzolo, E., Zomeño, C., Petracci, M., Xiccato, G., & Castellini, C. (2019). Rabbit production and science: the world and Italian scenarios from 1998 to 2018. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 1361–1371.

<https://doi.org/10.1080/1828051X.2019.1662739>

Vera, M. G., & Vera, M. M. (2013). La trayectoria tecnológica de la industria textil mexicana. *Frontera norte*, 25(50), 155–186.

Willett, W., & Rockstrom, J. (2018). Alimentos Planeta Salud: Dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles. En *La Comisión EAT-Lancet*.