



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DIVISIÓN DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS

**VIABILIDAD, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN EN LA
PRODUCCIÓN DE HUEVO A PEQUEÑA ESCALA**

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el grado de:

**MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS
RECURSOS NATURALES**

Presenta:

FELICIANO BELEN BAUTISTA

Bajo la supervisión de: LETICIA MYRIAM SAGARNAGA VILLEGAS,
DOCTORA



Chapingo, Estado de México, Julio de 2020.

VIABILIDAD, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE HUEVO A PEQUEÑA ESCALA

Tesis realizada por **FELICIANO BELEN BAUTISTA** bajo la supervisión del comité asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS EN ECONOMÍA AGRÍCOLA Y DE LOS RECURSOS NATURALES

DIRECTOR:  **DRA. LETICIA MYRIAM SAGARNAGA VILLEGAS**

ASESOR:  **DR. JOSÉ MARÍA SALAS GONZÁLEZ**

ASESOR:  **MC. OSCAR ANTONIO ARANA CORONADO**

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN GENERAL	14
1.1 Estructura de la tesis	14
1.2 Antecedentes.....	16
1.3 Justificación	21
1.4 Planteamiento del problema	22
1.4.1 Preguntas de investigación	23
1.5 Objetivos.....	23
1.5.1 Objetivo general	23
1.5.2 Objetivos específicos.....	24
1.6 Hipótesis.....	24
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	25
2.1 Importancia de la producción de huevo para plato	25
2.2 Panorama Internacional.....	27
2.3 Panorama Nacional	29
2.4 Análisis de la viabilidad y competitividad	31
3. MARCO TEÓRICO	37
3.1 Costos de producción	37
3.1.1 Definición de costos	37
3.1.2 Costos de producción.....	38
3.1.3 Importancia de los costos de producción	39
3.1.4 Costos de producción en el área agropecuario	41
3.1.5 Procedimientos para el cálculo de los costos de producción	42
3.2 Viabilidad	44
3.2.1 Viabilidad financiera	45
3.2.2 Viabilidad Económica	45
3.3 Rentabilidad.....	45

3.4 Competitividad	46
3.5 Índice de adopción de innovaciones (InAI)	48
3.6 Matriz de Análisis de Política (MAP)	50
4. AVICULTURA FAMILIAR (<i>Gallus gallus domesticus</i> y <i>Coturnix coturnix japónica</i>): VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO EN	
TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO.	52
4.1 Resumen	52
4.2 Abstract	53
4.3 Introducción	54
4.4 Objetivo	57
4.5 Materiales y métodos.....	57
4.6 Resultados y discusión	64
4.6.1 Eficiencia técnica.....	64
4.6.2 Ingresos.....	67
4.6.3 Costos	68
4.6.4 Ingreso neto y viabilidad	70
4.6.5 Precios de equilibrio	71
4.6.6 Precios objetivo	74
4.7 Conclusiones	75
5. ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN GRANJAS	
PRODUCTORAS DE HUEVO EN LOS ESTADOS DE MÉXICO, VERACRUZ Y	
GUERRERO.....	77
5.1 Resumen	77
5.2 Abstract	78
5.3 Introducción	79
5.3.1 Adopción de innovaciones.....	81
5.3.2 Índice de Adopción de Innovaciones	82
5.3.3 Relación Beneficio-Costo (RBC)	83

5.4 Materiales y métodos.....	85
5.5 Resultados y discusión	88
5.5.1 InAI general	88
5.5.2 InAI por categoría.....	89
5.5.3 Relación Beneficio-Costo de las Unidades de Producción.....	93
5.6 Conclusiones	95
6. RENTABILIDAD Y COMPETITIVIDAD DE GRANJAS PRODUCTORAS DE HUEVO EN LOS ESTADOS DE MÉXICO, VERACRUZ Y GUERRERO.....	97
6.1 Resumen	97
6.2 Abstract	98
6.3 Introducción	99
6.3.1 Revisión de Literatura.....	102
6.4 Materiales y métodos.....	104
6.5 Resultados y discusión	107
6.5.1 Costos de producción privados (B+C).....	110
6.5.2 Análisis del beneficio neto (G).....	112
6.5.3 Análisis del valor agregado (VA).	112
6.5.4 Análisis de rentabilidad privada (R).....	113
6.5.5 Relación de eficiencia privada (CPR).....	115
6.6 Conclusiones	116
6.7 Literatura citada.....	117
7. CONCLUSIONES GENERALES	122
8. LITERATURA CITADA.....	124

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Estructura de la Matriz de Análisis de Política (MAP).	51
Cuadro 2. Parámetros técnicos.....	65
Cuadro 3. Ingresos de la granja EMHU300 (Pesos totales al año).....	67
Cuadro 4. Ingresos de la granja EMHUC500 (Pesos totales al año).	67
Cuadro 5. Costos de la granja EMHU300 (Pesos totales al año).	68
Cuadro 6. Costos de la granja EMHUC500 (pesos totales al año).	69
Cuadro 7. Ingreso neto de la granja EMHU300 (Pesos totales al año).....	71
Cuadro 8. Ingreso neto de la granja EMHUC500 (Pesos totales al año).	71
Cuadro 9. Precios de equilibrio de EMHU300 y EMHUC500 (pesos).....	72
Cuadro 10. Precios objetivo de EMHU300 y EMHUC500 (pesos).....	74
Cuadro 11. Índice de adopciones de innovaciones general (InAI) para las granjas.	88
Cuadro 12. Índice de adopción de innovaciones por categoría (IAIC) de las granjas.	89
Cuadro 13. Beneficio/Costo de adoptar Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Huevo para Plato.	94
Cuadro 14. InAI y Beneficio/Costo de las granjas.....	95
Cuadro 15. Costos totales, ingresos y ganancias de la producción de huevo por kilogramo a pequeña escala a precios privados para el ciclo productivo 2019.	114

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de la tesis	14
Figura 2. Comportamiento en la producción del huevo para plato en México del año 2003-2019 en millones de toneladas.	18
Figura 3. Principales países productores de huevo para plato al cierre del año 2018 (millones de toneladas).	28
Figura 4. Principales estados productores de huevo al cierre del año 2019	30
Figura 5. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de EMHUCS500 .	90
Figura 6. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de EMHUS300....	90
Figura 7. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUT080.....	91
Figura 8. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUT120.....	91
Figura 9. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de GUHUP150, ...	91
Figura 10. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUP150...	91
Figura 11. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUP250...	91

ABREVIATURAS USADAS

AAEA	American Agricultural Economics Association
BPP	Buenas Prácticas Pecuarias
CEDRSSA	Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria
CRP	Coeficiente de Rentabilidad Privada
CIMA	Centro de Información de Mercados Agroalimentarios
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAOSTAT.	Base de Datos Estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IAIC	Índice de Adopciones de Innovaciones por Categoría
IEC	International Egg Commission
InAI	Índice de Adopción de Innovaciones
MAP	Matriz de Análisis de Política
OEC	Observatory of Economic Complexit
OIE	Organización Mundial de Sanidad Animal
RBC	Relación Beneficio-Costo
CPR	Costo Privado de los Recursos
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
UNA	Unión Nacional de Avicultores
URP	Unidad Representativa de Producción
USDA	United States Department of Agriculture-Economic

DEDICATORIA

A mis padres por ser los pilares de mi formación personal

A mis amigos que siempre han estado apoyándome

A mis profesores (as) por sus valiosos conocimientos

A cada persona que de alguna manera ha influido en mi formación tanto personal como profesional

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma Chapingo y a la División de Ciencias Económico-Administrativas, por darme la oportunidad de cursar el programa de posgrado y por el apoyo recibido.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para la realización de mis estudios de maestría.

Al MVZ. Omar Yahangir Palomeque García, por su apoyo al canalizarme con los pequeños avicultores, y por supuesto, a los avicultores por permitir el ingreso a sus granjas familiares y por el tiempo que me fue otorgado.

A la Dra. L. Myriam Sagarnaga Villegas, por su apoyo en el presente trabajo como directora de tesis.

A mis asesores, Al Dr. José María Salas González y al Dr. Oscar Antonio Arana Coronado por su tiempo dedicado en este trabajo.

A los profesores del posgrado que contribuyeron a mi formación profesional y personal.

A mis amigos que en todo momento me motivaron para iniciar y culminar esta etapa profesional.

DATOS BIOGRÁFICOS



Feliciano Belen Bautista nació el día 12 de marzo de 1992 en Teziutlán, Puebla. Estudió el Nivel Medio Superior en el Instituto de Estudios Superiores de la Sierra. Se graduó como Ingeniero Agroindustrial en la Universidad Autónoma Chapingo, generación 2012-2017 con la cédula profesional: 1096699. La obtención del grado de ingeniero fue por la modalidad de Titulación por Merito Académico. En el 2016 realizó un Intercambio académico en la Universidad de Lleida, España. Cursó el Diplomado Nacional en Gestión de Calidad e Inocuidad en la Agroindustria en el 2017 con una duración de 212 horas impartido por el Centro de Educación Continua (CEC). Tiene experiencia laboral como prestador de servicios profesionales en la asociación TAGANÉ S.C de R.L dedicado a la producción apícola. En el 2017 realizó prácticas profesionales en la empresa Bases Lácteas San Luis S.A de C.V., y en el periodo 2017-2018 desempeño el puesto de Analista de Calidad para la empresa Productora Expo Food SPR de RL.

RESUMEN GENERAL

VIABILIDAD, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO A PEQUEÑA ESCALA

La producción de huevo familiar se desarrolla en un ambiente de incertidumbre y riesgo, se carece de información que apoye la toma de decisiones técnicas, económicas y de comercialización acertadas. Este trabajo tuvo como objetivo cuantificar ingresos y costos de producción, con el fin de identificar factores que determinan viabilidad financiera y económica y competitividad de diferentes sistemas de producción de huevo, para proponer estrategias que promuevan su desarrollo en los Estados de México, Veracruz y Guerrero. Para la colecta de información se aplicaron cuestionarios frente a frente a productores de siete granjas, seleccionadas mediante muestreo por conveniencia. El año base de estudio fue 2019. La información recabada es indicativa de la situación de granjas similares ubicadas en la zona de estudio. Mediante la metodología desarrollada por la AAEEA Task Force, se estimaron ingresos y costos. Con base en el manual de BPP de SENASICA, se estimó el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) y la Relación Beneficio-Costo (RBC) de la adopción. Mediante la Matriz de Análisis de Política (MAP) se estimó competitividad de las granjas. El principal costo es la alimentación (87%, 75% de los totales). Todas las granjas analizadas son viables en términos financieros, e inviables en términos económicos. Todas las granjas tienen un bajo InAI (0.28-0.54) y una RBC entre 0.80 y 1.20. La relación de costo privado (CPR) fue bajo para las granjas en pastoreo (0.44-0.62) y alto para las de traspato y semitecnificada (0.96-1.39). No está garantizada la permanencia de las granjas analizadas en el largo plazo. La adopción de BPP es baja, la percepción RBC favorece la adopción. Las granjas de traspato y semitecnificada no son rentables ni competitivas. Estos resultados sirven de apoyo para la toma de decisiones sectoriales pública y privada lo que podría fortalecer la producción avícola. *

Palabras clave: Avicultura familiar, Adopción de Buenas Prácticas, Relación Beneficio Costo, Matriz de Análisis de Política.

*Tesis de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales, Universidad Autónoma Chapingo

Autor: Feliciano Belen Bautista

Director de tesis: Dra. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

ABSTRACT

VIABILITY, COMPETITIVENESS AND INNOVATION OF SMALL-SCALE EGG PRODUCTION

Family egg production takes place in an environment of uncertainty and risk, there is a lack information to support making correct technical, economic and marketing decisions. The objective of this work was to quantify income and production costs, in order to identify factors that determine financial and economic viability and competitiveness of different egg production systems, to propose strategies that promote their development in the States of Mexico, Veracruz and Guerrero. For the information collection, questionnaires face to face with producers from seven farms, selected by convenience sampling were applied, the base year of the study was 2019. The information collected is indicative of the situation of similar farms located in the study area. Using the methodology developed by the AAEE Task Force, income and costs were estimated. Based on the SENASICA manual of Good Livestock Practices (GLP), the Innovations Adoption Index (InAI) and the Benefit-Cost Ratio (BCR) of Adoption were estimated. Using the Policy Analysis Matrix (PAM), the competitiveness of the farms was estimated. The main cost is food (87%, 75% of the total). All the farms analyzed are viable in financial terms, and unviable in economic ones. All farms have a low InAI (0.28-0.54) and an BCR between 0.80 and 1.20. The private cost ratio (PCR) was low for pasture farms (0.44-0.62) and high for backyard and semi-technical (0.96-1.39). The permanence in the long-term of the analyzed farms is not guaranteed. The adoption of GLP is low, the RBC perception favors the adoption. Backyard and semi-technical farms are not profitable or competitive. These results support public and private sector decision-making, which could strengthen poultry production.

Keywords: Family Poultry, Good Practice Adoption, Benefit Cost Ratio, Policy Analysis Matrix

*Thesis Universidad Autónoma Chapingo.
Author: Feliciano Belen Bautista
Advisor: Dr. Leticia Myriam Sagarnaga Villegas

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1 Estructura de la tesis

El presente trabajo de investigación tiene un arreglo por artículos y está estructurado en siete capítulos, los cuales se muestran en la Figura 1.

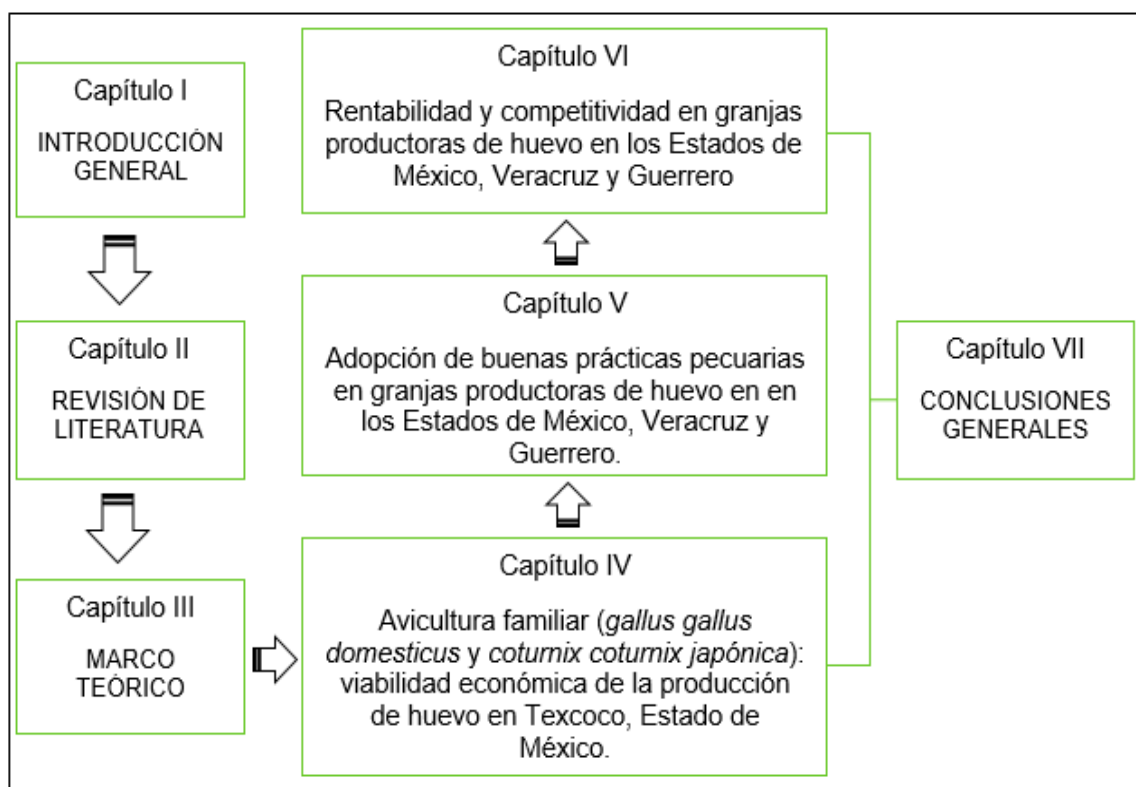


Figura 1. Estructura de la tesis

Fuente: Elaboración propia, 2020.

En el capítulo I se plantean los antecedentes, justificación, planteamiento del problema, preguntas de investigación, objetivos e hipótesis.

El capítulo II se incluyen los estudios relacionados con el tema de investigación. También se expone la importancia del sistema producto huevo, un breve panorama internacional y nacional de la producción de huevo para plato, en

donde, se plantea el entorno en el que se desarrolla la producción de huevo en México.

El capítulo III abarca la teoría que fungió de base para el desarrollo de la investigación y los conceptos utilizados en el presente trabajo.

El capítulo IV, V y VI están estructurados en forma de artículos, cada uno de estos capítulos presenta su propio resumen, introducción, objetivos, metodología, resultados y discusión y conclusiones particulares según sea el caso.

En el cuarto capítulo se determina la viabilidad financiera y económica, la eficiencia técnica, los precios objetivo y precios sombra de las unidades de producción. Este artículo se envió a manera de resumen técnico para la serie “Metodologías y Herramientas para la Investigación” del Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM), el cual ya fue aceptado para su publicación en la versión 2021.

El capítulo V se estima el índice de adopción de innovaciones (InAI) de acuerdo al Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la Producción de Huevo para Plato y se estima la relación Beneficio/Costo (RBC) de la adopción de Buenas prácticas Pecuarias (BPP).

El capítulo VI se determina la rentabilidad y competitividad de las granjas productoras de huevo a pequeña escala, este artículo fue enviado a la revista “Debate Económico” del Laboratorio de Análisis Económico y Social A.C., (LAES).

El capítulo VII se exponen las conclusiones generales de la investigación respecto a la hipótesis planteada. El último capítulo presenta todas las fuentes consultadas (literatura consultada y referencias electrónicas) que fundamentan la investigación.

1.2 Antecedentes

A lo largo de la historia de la humanidad, la alimentación ha sufrido diversas transformaciones para adaptarse y aprovechar las fuentes de energía y proteínas disponibles en los alimentos (Arroyo, 2008), como lo refiere Barba-Evia (2018), en la actualidad, estilos de vida poco saludables y balanceados han repercutido en la proliferación de enfermedades no transmisibles a escala mundial como diabetes, hipertensión, enfermedad coronaria, cáncer y obesidad.

La incidencia de este tipo de enfermedades es alta y su frecuencia se eleva al grado de epidemia; estos problemas de salud aparecen cada vez más en edades tempranas (Córdoba-Villalobos, et al., 2008), México no es la excepción, es preocupante para el sistema de salud nacional por los altos costos que conlleva la atención de las complicaciones de dichas enfermedades, ya que constituyen como uno de los mayores retos que enfrenta el sistema de salud debido al gran número de casos afectados (Barba-Evia, 2018), tan solo en México de acuerdo con el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS, 2020) tres cuartas partes de la población presenta sobrepeso y obesidad.

En el otro extremo, la pobreza es otro factor que afecta una parte importante de la población, problema que se encuentra estrechamente relacionada con la seguridad alimentaria, más de dos quintos de la población en México vive en condiciones de pobreza (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2019), de acuerdo al Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2019) 49.5 millones de personas se encontraban en condiciones de pobreza en el año 2008 pasando a 54.2 (41.9%) millones de personas en el 2018. En cuanto a la población en condiciones de pobreza extrema, en el 2018 se tienen registrados a 9.3 millones de personas (7.4%) y una población vulnerable por ingresos de 8.6 millones de personas (6.95%) (CONEVAL, 2019).

La tasa de pobreza en las áreas rurales de México continúa siendo más alta que en zonas urbanas, en el 2016, seis de cada diez habitantes de zonas rurales eran

considerados pobres (FAO, 2019). La población se enfrenta a problemas alimentarios y de salud por la falta de ingresos para adquirir alimentos de la canasta básica que satisfagan las necesidades nutrimentales, por lo que es necesario encontrar fuentes alternativas de proteínas de alta calidad (FAO, 2019).

El sector agropecuario de México se enfrenta a la globalización y a la apertura de los mercados (Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009; Roldán Rueda, Gracia, Santana, y Horbath, 2016; FAO, 2019)., lo que obliga a generar nuevas estrategias de producción que permitan su modernización mediante propuestas que apunten al mismo tiempo a una estabilidad económica, social, cultural y ambiental de la población (Mendoza-Rodríguez, Brambila-Paz, Arana-Coronado, Sangerman-Jarquín y Molina-Gómez, 2016).

En México una de las actividades pecuarias que se ha ido desarrollado a pasos agigantados es la avicultura y hoy es una de las industrias de mayor auge, compitiendo con empresas de Estados Unidos en calidad y presentación tanto de carne como de huevo (Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009; Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018).

La avicultura se puede catalogar como la rama de la ganadería con mayores antecedentes históricos en México (Cuca-García, Gutiérrez-Arenas y López-Pérez, 2015; Itzá-Ortiz et al., 2016) ya que, desde la época prehispánica se practicaba la cría del guajolote o pavo (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018; Cuca-García et al., 2015; Ángel-Hernández et al., 2014).

Actualmente, el sector avícola ha alcanzado un nivel de tecnología eficiente y productiva, comparable a países desarrollados, y ajustándose rápidamente a los niveles demandados por la población (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018). En 2019 el sector avícola mexicano aportó el 0.89% en el PIB total, 28.01% en el PIB agropecuario y el 36.6% en el PIB pecuario (Unión Nacional de Avicultores [UNA], 2019).

La UNA (2019) indican que México ocupa el tercer lugar a nivel mundial en producción de huevo después de China (1,181.8 millones de cajas) y EUA (251.4 millones de cajas); y es el principal consumidor a nivel mundial con 345 huevos por persona cada año (22.9 kg per cápita). En el 2018 la parvada nacional alcanzó 161.1 millones de gallinas ponedoras con una producción de alrededor de 45 mil millones de huevos al año.

En México la producción de huevo muestra una tasa creciente con una tasa media anual de 1.97%, el crecimiento en la producción nacional de huevo en el lapso del 2008 a 2018 fue de 21% (UNA, 2019); para el 2019 se alcanzó una producción de 2,931,593 toneladas de acuerdo a la base de datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2020). Actualmente Jalisco, Puebla, La Laguna (Coahuila y Durango), Yucatán, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa y Guanajuato son los mayores estados productores de huevo (UNA, 2019; SIAP, 2019b).

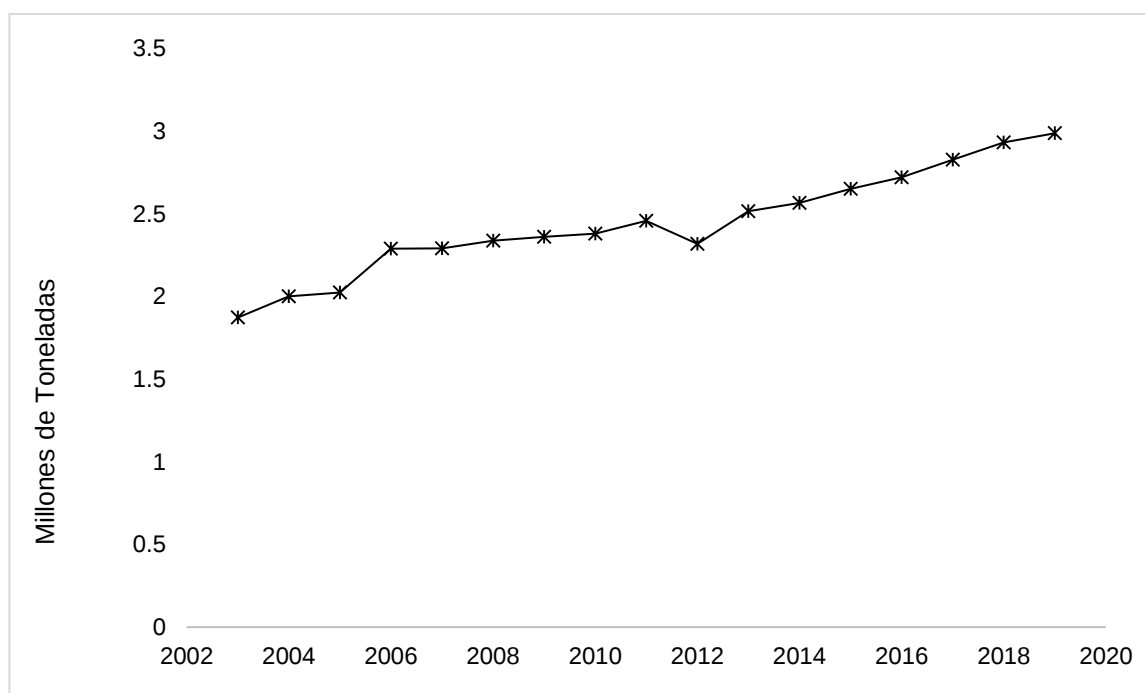


Figura 2. Comportamiento en la producción del huevo para plato en México del año 2003-2019 en millones de toneladas

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2020.

La comercialización del huevo para plato, se hace a través de tres vías principales: el 77% se comercializa fresco a granel en los mercados tradicionales y centrales de abasto, el 15% en tiendas de autoservicio en envases cerrados y el 8% restante, se destina al uso industrial (UNA, 2019).

La gran mayoría de las aves se crían en un sistema convencional altamente tecnificado, por lo que las gallinas sufren anormalidades ya que no existe espacio suficiente para su desenvolvimiento natural (FAO, 2013; Castellón-Viaplana, Duran-Calaf, Escalada-Cáliz, Farré-Mariné y Fernández-Pinteño, 2013). Debido a que las aves no pueden realizar su comportamiento natural en las jaulas en batería, muchos países han prohibido total o parcialmente el uso de estas jaulas, este es el caso de la Unión Europea, Bután, India, Nueva Zelanda, entre otras regiones (Ramírez-Moreno, 2016).

En los últimos años, se viene dando una preocupación por el bienestar animal, la salud de los consumidores, la pobreza, alimentación, etc., lo que ha impulsado a empresas, gobiernos, universidades y organizaciones al desarrollo e implementación de nuevas alternativas de producción (Instituto de estudios del Huevo, 2006; Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009; FAO, 2019).

Entre las alternativas se encuentra los sistemas de producción libres de jaula o “cage free”, donde las gallinas viven en casetas con acceso a nidos donde poner sus huevos, perchas elevadas para descansar, sustrato para rascar, picotera darse baños de tierra con espacio suficiente para caminar, estirar sus alas y volar (SIAP, 2016; Departamento de Agricultura de los Estados Unidos-Investigación y Educación en Agricultura Sustentable [USDA-SARE], 2012; Forero-Camacho, 2012).

En México, la producción avícola se desarrolla bajo diferentes contextos tecnológicos, agroecológicos, sistemas y objetivos de producción (Itzá-Ortiz et al., 2016); hoy en día ya es posible encontrar en los supermercados huevo de gallina libre de jaula o huevo en pastoreo que provienen de empresas que han

adoptado buenas prácticas pecuarias para el bienestar animal (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018).

En las zonas rurales del país se le está dando énfasis a la producción de huevo en traspatio, que muchos también lo denominan “Huevo de Rancho”, este es esencialmente de autoconsumo, pero también existe la venta local para obtener ingresos extras (FAO, 2019; Verduzco-Ríos, Martínez-González, Muñoz-Rodríguez, Santoyo-Cortés y Aguilar-Ávila, 2016; Centeno-Bautista, López-Díaz y Juárez-Estrada, 2007).

La avicultura a pequeña escala o familiar permite obtener, en cortos periodos de tiempo, productos alimenticios de gran calidad (huevos y carne) (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018; (Téllez-Flores, 2011). La historia de la avicultura mexicana ha tenido de todo, desde la avicultura doméstica hasta llegar a una avicultura empresarial (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez 2018; Itzá-Ortiz et al., 2016).

La avicultura de traspatio es la actividad pecuaria de mayor tradición y difusión en México; se realiza desde la época de la colonia (Cuca-García et al., 2015; Camacho-Escobar, Lira-Torres, Ramírez-Cancino, López-Pozos y Arcos-García, 2006) y se caracteriza por no generar altos gastos económicos porque utiliza pocos insumos, las instalaciones son fabricadas con material encontrado en la región, como piedras, troncos y palmas; mientras que la mano de obra es aportada por los miembros de la familia (Cuca-García et al., 2015; Centeno et al., 2007).

Establecer prácticas más humanitarias repercuten en el volumen de producción, provocando que el costo final del producto se eleve hasta tres veces por encima de los producidos convencionalmente. De ahí que muchos consumidores lo piensen antes de comprar estos productos, además el huevo en pastoreo y de traspatio, así como la producción semitecnificada deben cumplir con todas las medidas de inocuidad y calidad que el resto de los huevos en el mercado (PROFECO, 2012).

1.3 Justificación

Con base en la base de datos del SIAP (2020), en México, en el periodo 2003-2019 se observa un crecimiento del 37.2% en la producción de huevo para plato (tasa media de crecimiento anual de 1.97%); esta intensificación en la producción ha favorecido a que el consumidor pueda acceder a un producto de calidad nutritiva y a precios razonables (Villa, 2016; FAO, 2013; Clarke, Dolberg y Hilmi, 2011).

Nuestro país es uno de los principales productores y es el principal consumidor de huevo a nivel mundial con 22.9 kg per cápita (UNA, 2019; Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA], 2019). La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA, 2016) mencionó que en el año 2016 México ocupó el quinto lugar a nivel mundial en cuanto a producción de huevo, no obstante, la UNA (2018b) informó que en el 2017 se posicionó en el cuarto lugar en producción de huevo y actualmente ocupa el tercer lugar a nivel mundial (UNA, 2019).

A pesar de la productividad de las granjas existentes y la demanda del producto (Centro de Información de Mercados Agroalimentarios [CIMA], 2018), ha surgido una creciente preocupación sobre el bienestar animal, la seguridad alimentaria y los efectos medioambientales de los residuos que genera los sistemas ganaderos (Organización Mundial de Sanidad Animal [OIE], 2017), esto ha provocado que la actividad avícola tome una reorientación hacia una producción enfocada al cuidado del medio ambiente, el bienestar animal y sobre todo una alta calidad de los productos obtenidos de la avicultura para garantizar una buena salud del consumidor (Mendoza-Rodríguez et al., 2016; FAO, 2019).

En este sentido, la producción de huevo a pequeña escala como la de traspatio, en pastoreo y semitecnificada pueden ser una alternativa, al ser considerados como huevos ecológicos su precio es mayor comparado con el huevo convencional (Mendoza-Rodríguez et al., 2016; CIMA, 2018), por lo que estos

sistemas de producción pueden ser atractivos económicamente, además, la producción de traspatio como lo mencionan Romero-López y Manzo, (2019) y la FAO (2019), abate los problemas de alimentación de las zonas rurales y se obtiene un ingreso extra. Por lo que se considera que la producción de huevo libre de jaula “cage-free” puede resultar como una oportunidad de negocio.

1.4 Planteamiento del problema

Factores como las enfermedades crónicas asociadas al sobrepeso y a la obesidad, han impactado en la disminución del consumo de huevo convencional de acuerdo a Mendoza-Rodríguez, et al., (2016), por lo que los consumidores están optando hacia otros sistemas de producción que ofrezcan un huevo más saludable y buena calidad organoléptica.

La producción de huevo diferenciado como la de pastoreo y de traspatio son una opción, sin embargo, a nivel económico como lo indican Blanco-Rojas (2009) en la mayoría de los casos, se presentan costos de producción mucho más elevados comparados con la ganadería convencional, esto condiciona su viabilidad. Tan solo el costo de la alimentación es elevado, representando entre el 60 y 70% (UNA, 2018a); el abastecimiento de granos ha disminuido al mismo tiempo que el precio ha aumentado.

Existe una escasa visión empresarial por parte de los productores y limitaciones técnicas en la producción de huevo a pequeña escala. Como lo menciona Sparks, Conroy y Sandilands (2008), las unidades de producción animal como las de gallinas de postura libres de jaula, enfrentan mayores retos por enfermedades infecciosas o zoonosis que las unidades de producción intensivas.

Aunado a lo anterior, gran parte de la población no le da el valor económico a un huevo en pastoreo o de traspatio (Mendoza-Rodríguez, et al., 2016) y las deficiencias técnicas contribuyen a una menor productividad (Sarmiento-Franco y Sánchez-Casanova, 2019), lo que deriva a sistemas de producción que no tienen claramente establecido un sector al que puede ir dirigido el producto

(Mendoza-Rodríguez, et al., 2016), dándose únicamente la venta local, cuando se puede expandir a sectores específicos.

Por lo antes planteado, la producción de huevo a pequeña escala como producto diferenciado en nuestro país puede ser un sistema embrionario con grandes posibilidades de encontrar un nicho de mercado principalmente en las ciudades, es sin duda bastante interesante desde el punto de vista económico; con lo anterior, es por ello que surge la idea del estudio de la competitividad, viabilidad económica y el nivel de innovación técnica que presenta la producción de huevo a pequeña escala en los Estados de Veracruz, Guerrero y Estado de México.

1.4.1 Preguntas de investigación

1. ¿Es competitivo, viable financiera y económicamente la producción de huevo con un sistema semitecnificado, en pastoreo y de traspatio en el Estado de México, Veracruz y Guerrero frente a la producción convencional?
2. ¿La producción de huevo para plato con sistema semitecnificado es viable financiera y económicamente en Texcoco, Estado de México?
3. ¿Cuál es el nivel de adopción de BPP de las granjas avícolas analizadas, y la percepción de los pequeños avicultores sobre la relación Beneficio-Costo de su adopción es favorable?
4. ¿La avicultura familiar con diferentes sistemas de producción es una actividad que hace un uso adecuado de los recursos domésticos?

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Cuantificar ingresos y costos de producción de diferentes sistemas de producción de huevo a pequeña escala, con la finalidad de identificar factores que determinan la viabilidad financiera y económica, así como la competitividad de las mismas, para proponer estrategias que promuevan su desarrollo en los Estados de México, Veracruz y Guerrero.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Estimar ingresos y costos de producción, así como la viabilidad económica y financiera de dos granjas familiares productoras de huevo para plato (gallina y codorniz) con sistema semitecnificado, ubicadas en Texcoco, Estado de México con la finalidad de detectar los factores que los determinan.
2. Estimar el nivel de adopción de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) y la percepción de los productores sobre los beneficios de la adopción, para siete granjas productoras de huevo para plato (codorniz y gallina), ubicadas en los Estados de México, Veracruz y Guerrero, con el fin de identificar la capacidad innovadora de los productores.
3. Estimar beneficios netos, rentabilidad y competitividad privada de seis granjas productoras de huevo, de diferentes escalas y sistemas de producción, ubicadas en los Estados de México, Guerrero y Veracruz, con el fin de determinar si hacen un uso eficiente de los recursos domésticos.

1.6 Hipótesis

La producción de huevo a pequeña escala con diferentes sistemas (semitecnificada, pastoreo y de traspatio) como producto diferenciado en los Estados de México, Veracruz y Guerrero, son competitivos y viables en términos financieros y económicos.

1. Es viable financiera y económicamente la producción de huevo a nivel familiar (codorniz y gallina) con sistema semitecnificado en Texcoco, Estado de México.
2. Factores como la adopción de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) y la percepción de los productores sobre los beneficios de la adopción podrían afectar el desempeño y competitividad de la producción de huevo a pequeña escala con diferentes sistemas de producción.

3. La producción de huevo bajo diferentes escalas y sistemas de producción hacen un uso eficiente de los recursos domésticos, el cual los hace rentables y competitivos.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

El presente capítulo aborda la importancia de la producción de huevo para plato y los estudios relacionados sobre el tema de costos, adopción de innovaciones (InAI) y la Matriz de Análisis de Política (MAP) enfocados en la estimación de la viabilidad y competitividad de empresas agropecuarias, así como en la producción avícola.

2.1 Importancia de la producción de huevo para plato

A lo largo de la historia del hombre, el consumo de alimentos de origen animal ha tenido importantes repercusiones nutricionales y culturales, y dentro de este amplio grupo, destaca el consumo de huevos, que juega un papel primordial en la alimentación del hombre (Instituto de estudios del huevo, 2009). Desde la antigüedad, el huevo de gallina (*Gallus gallus*) ha sido un alimento muy importante para los humanos (Torre-Marina, Fonseca-Pereda y Quintana-López, 2012).

El huevo además de ser un alimento básico para el hombre, se encuentra presente en ritos y expresiones populares, en la mitología y en el arte, relacionada con los ciclos de la naturaleza (Torre-Marina et al., 2012). Hoy en día, es un alimento de consumo generalizado en todo el mundo, y especialmente importante en poblaciones cuya dieta presentan un aporte escaso de proteínas de origen animal (Calle-Velásquez, Estrada-Pareja y Restrepo-Betancur, 2016).

El huevo es un ingrediente básico para diversos grupos de la población, de alto valor nutricional, fácil y versátil en cuanto a preparación, y económicamente accesible para la mayoría de la población (Instituto Latinoamericano del Huevo [ILH], 2014). El consumo de este producto ha dado lugar a una actividad de carácter económico y sus operadores conforman un sector específico en el conjunto de la producción ganadera y la industria alimentaria (Torre-Marina et al.,

2012). Con el crecimiento de la población se ha dado la necesidad de producir más alimento de acuerdo a la FAO (2017), esto ha ocasionado un aumento en la demanda del huevo (CEDRSSA, 2019).

El huevo es considerado como un componente importante en la dieta de las personas en todas las etapas del ciclo vital (Dussaillant et al., (2017), contrario de lo que se ha pensado siempre, el consumo de huevo no está ligado con el aumento del colesterol sanguíneo, ya que, los principales responsables del aumento de los niveles de colesterol perjudicial en la sangre (c-LDL), son las grasas saturadas y las parcialmente hidrogenadas también llamadas grasas trans (Instituto de Estudios del Huevo, 2009).

Diversos estudios han valorado la ingesta de huevo respecto a los niveles de colesterol en la sangre y el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, sin llegar a un consenso claro sobre los resultados (Herrero, 2018), por su parte Blesso, Andersen, Barona, Volek y Fernández (2013) mencionan que el consumo de huevos favorece a la aparición de partícula de colesterol-LDL de gran tamaño, que son las que menores impactos tienen en la salud.

Herrero (2018) indica que al parecer no hay una relación aparente entre el consumo de huevo y el aumento de colesterol perjudicial en la sangre y la aparición de enfermedades cardiovasculares, pero de la misma manera no existe una evidencia científica sólida para afirmar que el consumo de huevo sin restricciones sea saludable.

Por otro lado, el consumo de huevos se ha vuelto popular al incorporarse en la alimentación de quienes buscan beneficiar su salud, como en el caso de los ovolactovegetarianos, que lo vuelven esencial en la alimentación; o en funcionalidad, caso de los deportistas, que lo consumen por su proteína de alta calidad para generar masa muscular (Instituto de estudios del huevo, 2009).

La producción de huevos es una actividad económica creciente que se desarrolla en prácticamente todos los países del mundo (FAO, 2020). En las últimas décadas

han surgido potencias productoras de huevo como China (AgNet, 2015). Por sus características como alimento básico, el huevo ha sido de gran interés desde tiempos inmemoriales y actualmente objeto de estudio e investigación en diversos campos (Instituto de Estudios del Huevo, 2009; Calle-Velásquez, et al., 2016).

2.2 Panorama Internacional

A nivel mundial la importancia del huevo en la alimentación humana ha sido reconocida, por contener nutrientes esenciales de alto valor biológico, asimilables digestibles y bajas cantidades de calorías (Villa, 2016), y su buena relación entre calidad y precio (Calle-Velásquez, et al., 2016), (Carvajal-Azcona, 2006). Podría considerarse un alimento funcional, debido a la presencia de compuestos identificados como fisiológicamente activos con efectos positivos para la salud (Calle-Velásquez, et al., 2016).

La producción mundial de huevos ha mostrado un dinamismo notable en las últimas dos décadas (Hans-Wilhelm, 2018). En 1990, la producción mundial de huevo era de 35.2 millones de toneladas, cifra que para 2010 llegó a 64.2 millones de toneladas (un incremento de 82.4%) (Aguirre y Pizarro, 2018). Entre los años 2000 y 2016 la producción aumentó 42%, a una tasa promedio anual de 2,2%, con un valor de más de 100.000 millones de dólares al año.

El principal país productor de huevos es China, en 2018 produjo 26.9 millones de toneladas, le siguen Estados Unidos, con 6.4 millones de toneladas, e India, con 5.2 millones de toneladas, México ocupó el cuarto lugar con una producción de 2.9 millones de toneladas (FAOSTAT, 2020a), actualmente se mantiene en el tercer lugar (UNA, 2019).

Globalmente, el continente asiático es el que más aporta a la producción mundial, seguido por América y Europa. Sin embargo, las tendencias productivas y de crecimiento son positivas en todos los continentes (Aguirre y Pizarro, 2018).

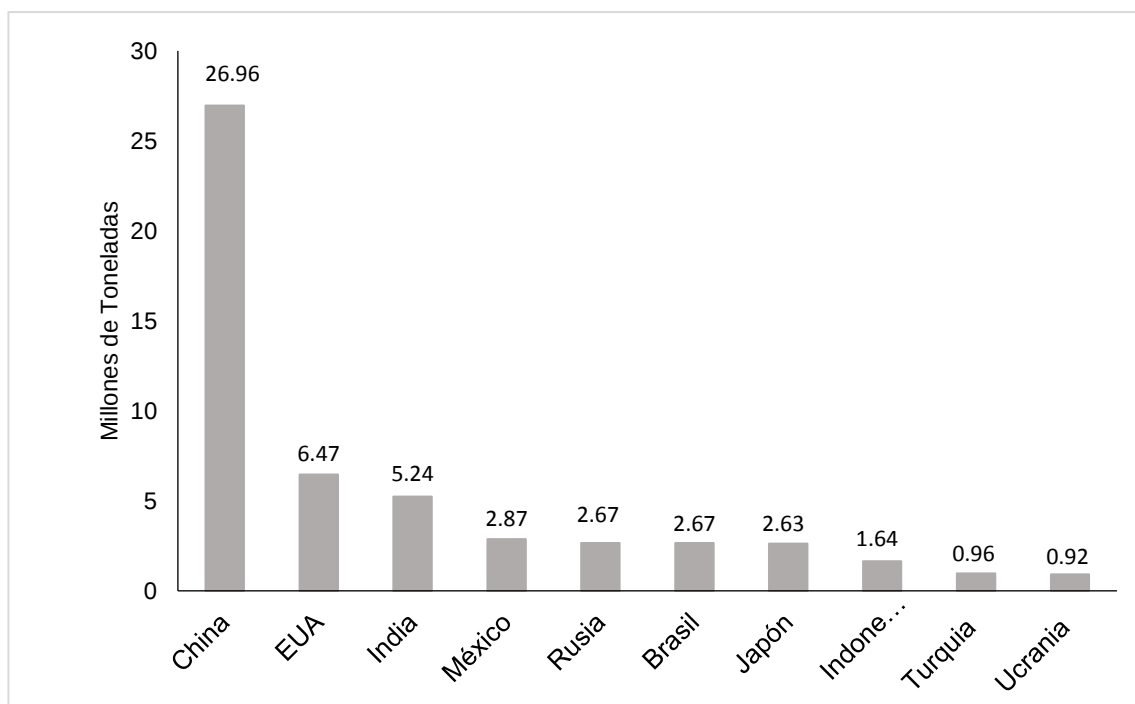


Figura 3. Principales países productores de huevo para plato al cierre del año 2018 (millones de toneladas)

Fuente: Elaboración Propia con datos de FAOSTAT, 2020.

Al cierre del año 2018 el mayor flujo comercial de huevos con cáscara se concentró en Europa con una participación de 58% de las exportaciones mundiales, explicado por 22 países. Dentro de los principales países exportadores destacan los Países Bajos (Holanda), con una participación de 19% del total mundial equivalente a 836 millones de dólares, otros países que destacan son Estados Unidos (\$456 millones), Turquía (\$431 millones), Alemania (\$312 millones) y Polonia (\$282 millones), (Observatory of Economic Complexit [OEC], 2018).

En cuanto a la demanda de huevos, la lista es liderada por Alemania, tan solo en 2013 importó poco más de 373 mil toneladas (Aguirre y Pizarro, 2018). En el 2018 los principales importadores fueron Alemania con una participación del 16.7% en el mercado mundial (\$729 millones), seguido de Iraq (\$396 millones), Países Bajos (\$ 346 millones), Rusia (\$249 millones) y Hong Kong (\$244 millones) (OEC, 2018).

En el año 2014, a nivel mundial el consumo per cápita de huevo alcanzó un promedio de 300 huevos, esto de acuerdo a la FAO (2015). El continente con el mayor consumo de huevos per cápita fue Asia oriental con más de 350 huevos, seguido de América Central con un consumo medio de 300 huevos por año (FAO, 2015).

Para el año 2018 México se posicionó como el principal consumidor a nivel mundial con 22.9 kg per cápita que equivalen aproximadamente 450 huevos (Martínez, 2018; UNA, 2019). En tanto que, África es el continente con menor consumo, con un promedio de 150 unidades al año por persona (Aguirre y Pizarro, 2018).

2.3 Panorama Nacional

Con la entrada en Vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte en 1994, la producción de huevo en México ha duplicado su volumen, pasando de 1.4 millones a 2.9 millones de toneladas en el 2019 (SIAP, 2020). Lo cual es una muestra de la capacidad de la industria avícola mexicana para abastecer el mercado nacional de forma eficiente.

La producción del año 2018 tuvo un valor de 2,969.82 millones de dólares (FAOSTAT, 2020b). En 2018 México ocupó el cuarto lugar en cuanto a producción de huevo para plato después de China, Estados Unidos e India (FAOSTAT, 2020a) y para el 2019 se posicionó en el tercer lugar (UNA, 2019).

De acuerdo a la UNA (2018b), dentro del sector pecuario mexicano, la aportación de la proteína del huevo al mercado es de 17%. En 2018 la industria de huevo se ubicó principalmente en: Jalisco (55%), Puebla (15%), Sonora (8%), La Comarca Lagunera (5%), Yucatán (5%), Nuevo León (3%) y Guanajuato (2%) (UNA, 2019). De acuerdo con la SIAP (2020), para el año 2019, Jalisco, Puebla y Sonora mantienen su posición mientras que San Luis Potosí subió al cuarto lugar en producción (Figura 4).

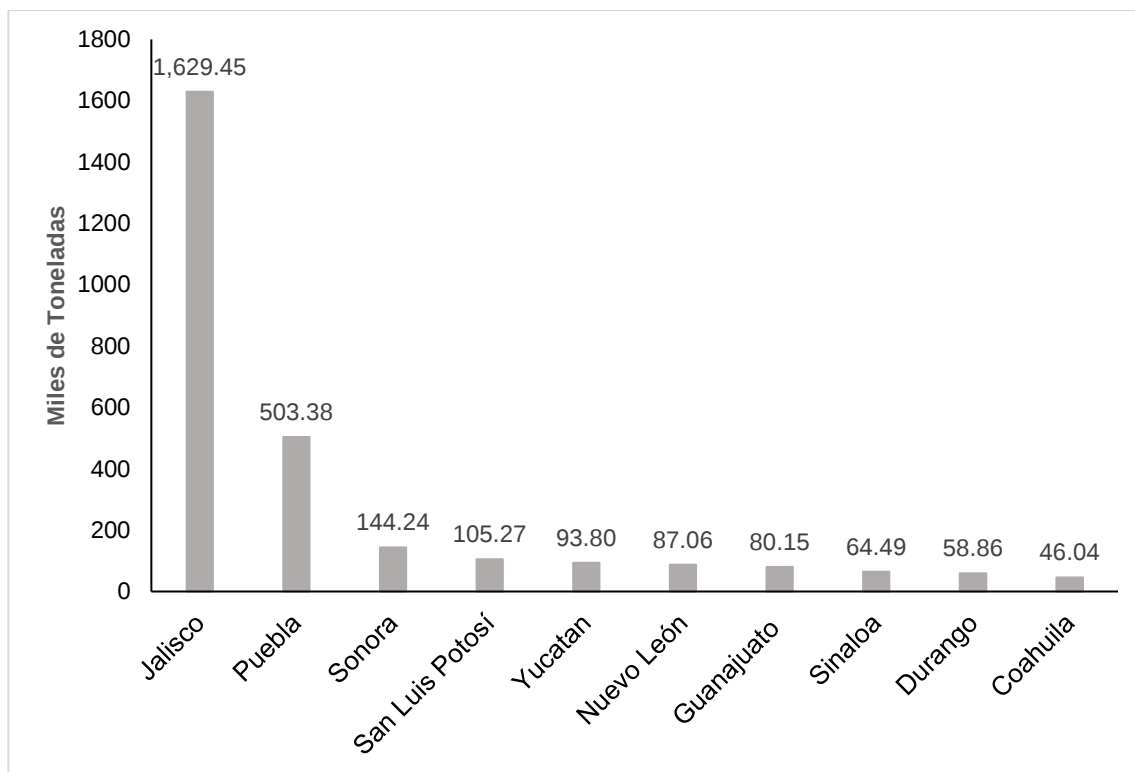


Figura 4. Principales estados productores de huevo al cierre del año 2019

Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP, 2020.

Históricamente la producción de huevo se ha visto favorecido por diversos factores, sin embargo, un factor importante es el precio accesible, comparado con otras fuentes de proteína animal (Calle-Velásquez, et al., 2016; Villa, 2016; ILH, 2014). Al presentar una estimación de producción y consumo de huevo en México, la UNA (2019) menciona que el consumo per cápita en el país, es de 22.9 kg., por lo que México, se mantiene como el primer consumidor de huevo a nivel mundial.

En el año 2012, en Jalisco principal estado productor de huevo presentó un brote de influenza aviar altamente patogénica (H7N3), que generó una pérdida económica de 40 millones de pesos debido a que los mercados internacionales como los países europeos, Rusia y África mantuvieron cerradas sus fronteras al huevo y carne de ave producidos en México (El Sitio Avícola [SA], 2012)

La SADER (anteriormente la Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación o SAGARPA, 2015) promovió la aplicación de múltiples mecanismos de sanidad e inocuidad en la producción avícola como medidas sanitarias para el periodo 2015-2018, a través del impulso de políticas para garantizar el abasto de pollo y huevo en el mercado nacional y de exportación. El estatus sanitario se preserva manteniendo libre de Influenza Aviar y otras enfermedades de las aves como New Castle, para ello es necesario aplicar las medidas de bioseguridad en las granjas, así como respetar las regulaciones federales de movilización y distancia entre las unidades de producción avícola (SAGARPA, 2015).

2.4 Análisis de la viabilidad y competitividad

Se han realizado diversos estudios para determinar la viabilidad financiera y económica, así como la rentabilidad y competitividad de diversas empresas agropecuarias a través del cálculo de costos e ingresos.

Bobadilla-Soto, Rebollar-Rebollar, Rouco-Yáñez y Martínez-Castañeda (2013) determinaron los costos de producción de 1249 camadas de lechones destetados en granjas productoras a pequeña escala definidas en tres estratos en el altiplano de México, el costo de producción resultante osciló entre \$434.7 y \$587.8 por lechón, la ganancia neta fue positiva para los tres estratos.

Un estudio realizado en Tabasco, México por Granados-Zurita, Quiroz-Valiente, Barrón-Arredondo, Cruz-Pelcastre y Jiménez-Ortiz (2011) sobre la estimación de costos de un sistema de producción bovino de doble propósito extensiva, el costo total resultante fue de \$3.26 por litro de leche y \$14.76 por kg de carne, en esta unidad de producción la mano de obra fue el rubro de mayor peso representando el 58.36% de los costos totales, este resultado difiere con diversos estudios, en donde se afirma que el rubro de alimentación es la que representa los mayores costos en las granjas pecuarias (Bobadilla-Soto et al., 2013).

Domínguez-García, Granados-Sánchez, Sagarnaga-Villegas, Salas-González y Aguilar-Ávila (2017) determinaron la viabilidad económica y financiera de nopal

tuna en el estado de México bajo condiciones de temporal a través de la estructura de costos e ingresos de dos Unidades Representativas de Producción (URP), se encontró que ambas URP's son viables en términos financieros, pero en términos económicos la URP de menor escala (4 ha) no es viable económicamente contrario a la URP de mayor escala (25 ha).

En una URP cunícola de 20 vientres que es típica de 7 municipios de la región poniente de Hidalgo, los costos totales encontrados ascendieron a \$33,342 anuales y \$67,056 anuales como ingresos totales, por lo que se determinó que la URP es viable en términos económicos, financieros y en flujo de efectivo (Aguilar-Gallegos, Olvera-Martínez, Rabanales-Morales y Romero-García (2014).

Sagarnaga-Villegas, Salas-González, Olvera-Martínez, Martínez-González y Guzmán-Cruz (2014) realizaron otro estudio similar sobre la viabilidad en la producción de queso de cabra (URP con 10 vientres), dicho estudio fue realizado en Tecozautla, Hidalgo, el costo total fue de \$66 por kilogramo de queso, los autores mencionaron que esta unidad de producción a pequeña escala es viable términos financieros, pero no lo es en términos económicos, es decir, en el largo plazo su permanencia es dudosa.

Por su parte Franco-Sánchez, Leos-Rodríguez, Salas-González, Acosta-Ramos y García-Munguía (2018) estimaron costos de producción, rentabilidad y competitividad de tres URP de aguacate en Michoacán. Se encontró que los costos de producción más altos fueron para la URP de menor escala y un beneficio neto de \$51 655.10 ha⁻¹, en comparación con las URP de mayor escala, con beneficios netos de \$243 779.10 y \$217 570.80 ha⁻¹. Los autores indican que la producción de aguacate a gran escala resultó ser viable económicamente lo que garantiza la permanencia de esta actividad productiva en el largo plazo, mientras que la de menor escala solo es viable financieramente, es decir en el corto-mediano plazos, pues no alcanza a remunerar todos los factores de la producción empleados.

La investigación sobre costos y competitividad se aplica para todos los sistemas producto, un estudio realizado en la producción de algodón en Colombia a través del análisis comparativo de los costos de producción con relación a los principales países productores, indicó que no resulta rentable la producción de algodón en las principales zonas productoras de Colombia (Martínez-Reina y Hernández, 2015).

En México se determinó la estructura de costos y rentabilidad de miel en los principales estados productores, Magaña-Magaña y Leyva-Morales (2011) indicaron que el componente mayoritario de los costos recae en los insumos alimenticios y mano de obra (67.1%), por cada colmena asciende de 158 pesos a 305 pesos por cada 1000 pesos invertidos, por lo que esta actividad es rentable.

Específicamente en la producción avícola a pequeña escala, no se han encontrado trabajos sobre rentabilidad y competitividad; existen trabajos en la producción de huevo y carne tecnificado (gran escala), Medina-Cardena, Rejón-Ávila y Valencia-Heredia (2012) evaluaron la rentabilidad de una unidad de pollos de engorde en Yucatán para su venta en canal, a través de los indicadores de evaluación económica, de acuerdo a los resultados, concluyeron que la producción es rentable. Otro estudio realizado por Escobar et al., (2012) sobre pollo de engorde, indicaron que los costos más altos se ven reflejados en la alimentación y la mano de obra.

Los estudios enfocados en la adopción de innovaciones se centran principalmente en el área agrícola y está relacionada con el uso de tecnología para mejorar la competitividad, pero también han surgido algunos estudios para los sistemas pecuarios utilizando la misma metodología.

Pérez-Guel et al., (2016) estimaron el nivel de innovaciones en la agricultura a partir de un paquete de 29 prácticas promovidas por el programa de modernización sustentable de agricultura tradicional en el Estado de Guerrero, el índice más alto en este estudio fue de 0.4 en la categoría de manejo agronómico con 12 innovaciones, también se señaló que aquellos productores que tienen

mayor grado académico, son los que tiene un mayor índice de adopción de innovaciones.

Zarazúa, Solleiro, Altamirano-Cárdenas, Castañón-Ibarra y Rendón-Medel, (2009) caracterizaron los esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas guayaberas del estado de Michoacán, los resultados indicaron que los agroempresarios son los principales actores en el proceso de difusión de innovaciones, al final concluyen que los actores con mayor nivel tecnológico y más innovador no siempre obtiene una mayor utilidad por hectárea, debido a los altos costos internos que representa la actividad innovadora.

Zarazúa-Escobar et al., (2011) identificaron los factores restrictivos asociados a la rentabilidad y competitividad de los productores de fresa en el estado de Michoacán a través de las redes de innovación, los productores presentaron una adopción de innovaciones de 55.56%, la adopción de innovaciones organizacionales también fue limitada, por lo que la competitividad nacional resultó baja.

Otro estudio realizado por Aguilar-Ávila, Vaquero-Vera, Almaguer-Vargas, Leos-Rodríguez y Avendaño-Ruiz (2013) fue la estimación de los costos de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manejo (BPM) de limón Persa en Veracruz, los autores reportaron que las empresas que exportan tienen costos más altos al adoptar BPM, pero les permite su certificación. Concluyen que los beneficios percibidos por la adopción de BPM son el incremento en la productividad, mejores condiciones de mercado y una mejor posición competitiva.

Nava (2011) reportó un InAI de 0.45 en el proceso de producción de nopales en la Delegación de Milpa Alta, Ciudad de México, la fertilización como paquete tecnológico no se lleva adecuadamente afectando al rendimiento el cual fue de 9,175.47 kg de nopal por hectárea por año.

En el ramo pecuario también se presentan estudios sobre la adopción de innovaciones, en un estudio realizado sobre la adopción de Buenas Prácticas de

Producción de Miel (BPPM) en la península de Yucatán, se obtuvo un InAI global de los apicultores para tres escalas diferentes (pequeño, mediano y grande) de 0.769, 0.768 y 0.777 respectivamente, Yucatán fue el estado con mayor InAI (0.769) comparado con Campeche y Quintana Roo (Martínez-González, 2018)

Olvera (2017) estimó el InAI de unidades típicas de producción canícula en el Estado de México, Ciudad de México, Jalisco y Tlaxcala, el valor promedio obtenido fue de 0.51, en donde el Índice de Alimentación (InA) fue el más adoptado por los cunicultores con un valor de 0.84., se observó que la unidad de mediana escala (600 vientres) tiene una mejor adopción de los índices evaluados comparado con los pequeños productores (promedio = 34 vientres).

Un estudio similar sobre cunicultura fue realizado por Padilla (2017) en los estados de Querétaro, Puebla y Estado de México, los índices globales reportados de las unidades de producción fueron de 0.42 para Puebla, 0.43 para el Estado de México y 0.72 para Querétaro, cabe destacar que el InAI más alto provino de una granja de 900 vientres, por lo que concuerda con el estudio realizado por Olvera-Avendaño (2017), a mayor escala de producción mayor es el InAI. Para el caso de la avicultura, en México no existen estudios relacionados con el índice de adopción de innovaciones (InAI).

Para estimar la rentabilidad y competitividad en el sector agropecuario, la Matriz de Análisis de Política ha sido una herramienta de gran utilidad y hoy en día sigue vigente su aplicación, existen diversos estudios que indican si una granja es competitiva en la producción de un determinado producto.

En 1995 Barrón-Aguilar et al., (2000) determinaron la competitividad de trece granjas porcícolas ubicadas en el estado de Michoacán clasificadas en pequeñas, medias y grandes, se encontró que las granjas pequeñas no fueron competitivas, en contraste, las medianas y grandes resultaron ser competitivas y con ventaja comparativa.

Rebollar-Rebollar et al., (2011) en el 2009 hicieron un estudio de 24 productores de ganado bovino en corral en el Estado de México, encontrando una relación de costo privado que osciló entre 0.50 y 0.79, por lo que las granjas resultaron ser competitivas. Los autores concluyeron que la producción de bovinos en corral fue rentable porque se permitió pagar el valor de mercado de los factores internos y se obtuvo un margen de ganancia positivo.

En Michoacán se hizo otro estudio sobre unidades representativas de producción porcina para la estimación de la competitividad privada, los resultados fueron reportados por Martínez-Medina et al., (2015), dichos autores señalaron que las unidades de estudio resultaron ser rentables y competitivas, además indicaron que cada \$0.4 y \$0.9 invertidos en factores internos generaron un valor de \$1, cubriendo los costos de los factores de producción. El costo promedio de 1 kg de carne fue de \$22.3.

En Tarimoro Guanajuato Hernández-Cruz, García-Mata, García-Salazar, Sagarnaga-Villegas y Mora-Flores, (2019) determinaron la rentabilidad de diez granjas porcícolas de pequeña escala y diferente sistema de producción, para estas unidades de producción los costos reportados oscilaron entre 23.89 pesos/kg y 42.04 pesos/kg. La rentabilidad encontrada fue de 18% para la producción de lechón, 10% para lechón-engorda y para el ciclo completo fue de 14%.

Por su parte Díaz-Sánchez et al., (2018) informaron que, en la región de Libres, Puebla, el sistema de producción ovina con alimentación en corral fue la más rentable y competitivo, con un coeficiente de rentabilidad privada (CRP) de 2 y una relación de costo privado (RCP) de 0.3 comparado los sistemas en pastoreo de agostaderos y rastrojos (CRP=1.8, RCP=0.5) y pastoreo de agostadero y praderas (CRP = 0.6, RCP=0.6).

Al final concluyen que, en la región de Libres, Puebla, los sistemas de producción de ovinos son rentables al pagar los factores de producción y obtener ganancias

al productor, además, los sistemas en pastoreo son menos rentables y competitivos por los altos costos de mano de obra y renta de tierra.

En México no existen estudios relacionados sobre la aplicación de la Matriz de Análisis de Política en la producción de huevo para plato a pequeña escala. Los estudios anteriores están enfocados en la producción de distintos productos agropecuarias, que, si bien no se relacionan con la producción de huevo para plato, presentan una producción a pequeña escala similar a las granjas estudiadas, por lo que, son de gran utilidad como referencia para la investigación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Costos de producción

3.1.1 Definición de costos

El análisis de costos de producción es un tema que ha sido tratado ampliamente por diversos autores, para entender este tema es primordial conocer el concepto de costo, es así que Ortega-Pérez de León (2000) lo define como: “El conjunto de pagos, obligaciones contraídas, consumos, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones atribuibles a un periodo determinado, relacionados con las funciones de producción, distribución, administración y financiamiento” (p. 51).

Reveles L, (2004) menciona que el costo es la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo, este concepto expresa los factores técnicos e intelectuales de la producción o elaboración de un bien. Otra forma de conceptualizar el termino costo es entenderlo como “la valoración económica de la totalidad de los recursos sacrificados (o dejados de percibir) para la obtención de un fin productivo” (AgroWin, 2011, p. 13).

Los costos incluyen todos los esfuerzos y sacrificios que se deben realizar para lograr la producción de un bien, incluidos aquellos que no pueden ser valorados económicamente (Victoriano y Ruiz, 1956). Basado en el proceso industrial los costos se enfocan en valores económicos representados en unidades monetarias, es así que, Victoriano y Ruiz (1956) menciona que el término costo

es “el valor expresado en dinero de los medios de producción que es necesario consumir para la obtención del producto” (p. 12).

En estas de definiciones se reconocen tres conceptos cuyo entendimiento es fundamental para la comprensión del término costo:

El primer concepto es el de la valoración económica que hace referencia al valor monetario (contable o de mercado) de todos y cada uno de los recursos que se consumen en el desarrollo de un fin productivo, aunque no constituyan una erogación de dinero. El siguiente término es el de recurso sacrificado, se considera que un recurso se ha sacrificado cuando por efectos de su uso es imposible retornarlo a su condición original, es decir, que se consume o incorpora en el proceso productivo. Los recursos se identifican como la mano de obra, insumos y materiales utilizados en la obtención de productos (AgroWin, 2011, pp. 13-14).

Finalmente están los fines productivos los cuales se identifican específicamente con los lotes, cultivos agrícolas o proyectos productivos de cualquier sector económico cuyo fin es producir productos. Los productos son el resultado esperado de la transformación de los recursos aplicados durante todo el proceso de producción. Los fines productivos se suelen identificar además con otras áreas operativas de las empresas como áreas administrativas, vías de comunicación, sistemas de riegos y drenajes etc., que, aunque no tienen la posibilidad de generar productos, se caracterizan porque en último término su existencia está orientada al servicio de los fines productivos (AgroWin 2011, p. 15).

3.1.2 Costos de producción

El sistema o método de costos se define de acuerdo a Lavena (2016) como “el conjunto de procedimientos específicos utilizados para la determinación de un costo” (p. 185). Por su parte Pellegrino (2015) hace refrenca a los costos de producción como “el conjunto de procedimientos especificos utilizados para la

determinación de un costo” (p. 2). Hace referencia al modelo de costos, que es un conjunto de supuestos y relaciones básicas en que se sustenta un método de costo y el costo económico, que es una vinculación estrechamente relacionada entre el resultado productivo y los recursos necesarios considerados para llegar al objetivo.

Para la FAO (2012) los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento, con el fin de generar un producto. Los costos representan el flujo de salida de recursos y cargos como amortizaciones, de depreciaciones y agotamientos asociados directamente con la producción de los bienes y/o servicios, en donde, una determinada actividad económica obtiene sus ingresos (Heredia 2008).

La investigación inicial sobre los costos de producción tuvo como objetivo controlar y contabilizar el ciclo de la materia prima desde la compra, e identificar su consumo con el producto terminado. Posteriormente, se intentó controlar y contabilizar el costo laboral y analizar los métodos para aplicarlos a diferentes productos o tareas. Finalmente, se busca la forma de asignar a los productos los costos indirectos de fabricación (Pellegrino, 2015)

La mayor parte de los costos se representan por la mano de obra y los insumos demandados en los proyectos productivos, también se incluyen en ellos el costo de las herramientas, así como los costos derivados del uso de la maquinaria en la ejecución de las labores de los trabajadores (AgroWin, 2011).

3.1.3 Importancia de los costos de producción

La estimación de los costos de producción es una herramienta de gran utilidad para el correcto funcionamiento de las empresas u organizaciones, trae como beneficios una mejor gestión administrativa y operativa que permite tomar decisiones acertadas en la producción y comercialización de los bienes (Latorre-Aizaga, 2016).

El costo de producción es un parámetro para evaluar la eficiencia y comparar el desempeño de la empresa con otras similares, contra el precio de mercado que puede estar determinado por diversos productores de otras partes del mundo, no solo por los competidores regionales. Sin embargo, no es obligatorio que las empresas establezcan procedimientos específicos para calcular costos de producción (Sagarnaga-Villegas, Salas-González y Aguilar-Ávila, 2018).

La determinación de los costos de producción permite a las organizaciones tener un mejor control administrativo, muestra todos los costos incurridos en la producción, tales como; costos indirectos de fabricación, gastos de mano de obra y otros gastos que se presentan en el proceso de fabricación de bienes; esto permite que la empresa tenga un control interno sobre las materias primas, materiales en producción y productos finales (Latorre-Aizaga, 2016).

Sagarnaga-Villegas et al., (2018) mencionan que el ambiente competitivo donde se desarrollan las empresas exige de sus administradores la búsqueda de mayores niveles de eficiencia productiva y satisfacción de los clientes. Así, las empresas se ven obligadas a llevar a cabo planes y programas técnicos y financieros que les permitan desarrollar y aprovechar las ventajas competitivas.

Los planes deben estar orientados por objetivos claramente definidos y especificados en términos cuantificables con la finalidad de mantener en constante observación el desempeño de las empresas, además de, establecer medidas correctivas en caso de detectar desviaciones e iniciar un nuevo ciclo de planificación (Sagarnaga-Villegas et al., 2018).

De acuerdo con Hernández-González (2016), la estimación de costos de producción ayuda a registrar, determinar, analizar, controlar e interpretar todo un sistema de información que se vuelve una herramienta de gran utilidad en cualquier empresa del giro que sea, debido a que se puede determinar en cualquier momento cuánto le cuesta producir una unidad de producto.

3.1.4 Costos de producción en el área agropecuario

En el ámbito nacional e internacional existe evidencia del uso de herramientas contables y financieras para determinar y mejorar las condiciones económicas en sistemas pecuarios y agrícolas, entre ellos, la estimación de rentabilidad, márgenes de comercialización y viabilidad financiera y económica. Con ello se puede examinar el comportamiento de los costos e ingresos y aportar elementos para analizar estrategias implementadas por los sistemas productivos en el tiempo para mejorar su rentabilidad (Posadas-Domínguez et al., 2014).

El objetivo principal de desarrollar un sistema de cuantificación de costos es recolectar, procesar y analizar información técnica y económica de la empresa para utilizado como soporte en la toma de decisiones (Sagarnaga-Villegas et al., 2018). Gran parte de la información disponible sobre costos de producción agropecuaria es generada por distintos grupos de investigadores; sin embargo, la información generada es de carácter reservado con acceso limitado (Escobar, Castro, Cuervo, Rodríguez y Vargas, 2012).

En términos generales Escobar et al., (2012) señalan que la información relacionada con los costos de producción es utilizada únicamente por los gremios de investigadores y, en algunos casos, los productores ni siquiera tienen acceso a ella, así mismo, la información presenta dificultades metodológicas. Debido a que cada investigador o grupo de investigadores utiliza metodologías de cálculo y recolección distintas por lo que la rigurosidad y la robustez estadística de los resultados varían para cada producto agropecuario, de ahí la importancia de cuantificar los costos de producción para cada unidad productiva.

La información sobre los costos de las unidades de producción puede carecer de veracidad dado que esta se genera a partir de estimaciones teóricas o de unidades de producción particulares haciendo una validación específica de la granja o finca, en donde la representatividad se vuelve secundaria (Sagarnaga-Villegas et al., 2018).

La información disponible sobre costos de producción agropecuarios presenta problemas entre los que sobresalen la poca o nula accesibilidad y la falta de representatividad estadística. En este sentido, se debe examinar detalladamente los costes de las distintas unidades producción agropecuaria para contar con información de costos de producción accesible, actualizable y con representatividad estadística (Escobar et al., 2012).

3.1.5 Procedimientos para el cálculo de los costos de producción

Para estimar costos de una unidad productiva es necesario hacer uso de procedimientos, de acuerdo al autor de que se trate estos los clasifican de diferentes maneras, Rios-Atehortúa y Gómez-Osorio (2008) los clasifican en 5 tipos: 1) Costeo total, 2) costeo variable, 3) centro de costos, 4) centro de utilidades y 5) costeo de punto de equilibrio.

El Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2013) considera como procedimientos para estimar costos de producción el costeo directo, costeo indirecto, cuantificación de cantidades requeridas y prorrateo de costos.

Costeo directo

Se refiere al costo que puede identificarse con un proyecto, servicio u otra actividad organizativa. Generalmente, los costos directos incluyen, entre otros, salarios y beneficios adicionales, viajes, equipo y suministros que benefician directamente al proyecto o programa financiado por una subvención.

El costo directo consiste en sumar el monto pagado por la empresa por cada insumo o artículo. Se utiliza en la producción agropecuaria para estimar los costos operativos. Este procedimiento es el más utilizado porque no requiere de supuestos sobre el precio pagado o la cantidad utilizada.

Costeo indirecto

indica los gastos efectuados por actividades comerciales, que no son fáciles de identificar como las subvenciones, contratos, funciones o actividades de proyectos específicos. La identificación de estos costos es necesario para el funcionamiento general y desarrollo de las actividades que realizan las empresas.

El costeo indirecto es un método que se emplea a menudo en la estimación de costos relacionados con las instalaciones, construcciones, maquinaria y equipo existentes en las unidades productivas.

Cuantificación de cantidades requeridas

Este método combina datos sobre la cantidad de insumos utilizados físicamente en la producción de un bien con datos de precios secundarios, dichos datos son proporcionados por las empresas. Este procedimiento es de gran utilidad cuando se emplea materia prima producida por la propia empresa.

Prorratio de costos

Este método se utiliza para cuantificar costos que no están directamente relacionados con la producción de un producto en particular, a menudo se les designa el nombre de costos indirectos de fabricación que intervienen en la producción de bienes, y que no pueden ser identificados, asociados y cuantificados con productos terminados y procesos productivos.

Dentro de este tipo de costos se consideran: pago por personal gerencial, servicios (teléfono, electricidad), impuestos, cuotas, mantenimiento de oficinas generales. Este tipo de costos son asignados a los productos elaborados durante un periodo, mediante diferentes sistemas de prorratio; primario secundario y final.

Este procedimiento consiste en asignar una cuota de acuerdo a la proporción de departamentos de producción y de servicios (prorratio primario). Después, los costos acumulados en los departamentos de servicios se distribuyen nuevamente entre los departamentos de producción (prorratio secundario). Por último, los

costos concentrados en el departamento de producción son asignados a los productos terminados por medio del prorrateo final.

3.2 Viabilidad

La viabilidad es un concepto aplicado para diversos proyectos o actividades, de ahí que varios autores lo definen de acuerdo a sus criterios, Santiago-Sombrero, (2009) define a la viabilidad como “la capacidad de un proyecto de lograr un buen desempeño financiero, es decir una tasa de rendimiento aceptable” (p. 5). Por su parte, Rubio-Uriarte (2011) lo define como “la investigación y análisis detallado que permite determinar la conveniencia financiera, técnica o de otra clase de proyecto” (p. 17).

Camirra (2009) indica que la viabilidad es “lograr la realización de un proyecto, mediante el manejo de los recursos, tiempo y presupuesto” (p. 21). Mientras que Aranguren (1991) señala que “la viabilidad es la posibilidad que tiene un proyecto de lograr sus objetivos mediante la superación de las restricciones que le impone el entorno legal, tecnológico, político, social, competitivo, y el cumplimiento de las condiciones que se derivan de su configuración” (p. 1).

El éxito de la gestión de un proyecto dependerá, de la capacidad de los administradores del proyecto para realizar el proceso político de confrontación, negociación y transacción. Para viabilizar la ejecución de un plan, programa o proyecto de acuerdo a Arriola-Mairén, (2010) “es necesario identificar: primero, los actores sociales que participan bien como promotores, como aliados u oponentes, sus áreas de interés, grado de posesión o acumulación de recursos, los factores internos o externos que inciden en el proyecto, y segundo, recomendar estrategias a la estructura gerencial del proyecto” (p. 2).

La viabilidad es la capacidad que tiene un proyecto de inversión de lograr un buen desempeño económico y financiero (Santiago-Sombrero, 2009), para ello es muy importante diferenciar entre viabilidad financiera y viabilidad económica, ya que son dos conceptos distintos pero que confluyen en un mismo proyecto.

3.2.1 Viabilidad financiera

Santiago-Sombrero (2009) menciona que “la viabilidad financiera de un proyecto informa sobre la disponibilidad de recursos monetarios en los momentos en que la operación del proyecto los necesita” (p. 10). El proyecto se centra en el análisis de los recursos presupuestarios, previstos y ejecutados, en la calidad de la gestión y en el dinamismo en la ejecución y disposición de los fondos, en la ampliación de los presupuestos y en el grado de ejecución logrado en términos históricos (Santiago-Sombrero, 2009).

En el caso de actores públicos o privados debe considerarse la magnitud de los fondos requeridos por el proyecto en relación con las magnitudes habitualmente gestionadas por los entes respectivos (Santiago-Sombrero, 2009). Corresponde, según el caso, explorar las previsiones financieras realizadas, las formas de gestión y disposición de los fondos, verificar la existencia de los acuerdos y decisiones necesarios, correspondientes a los órganos de decisión y administración (Rocha, 2016).

3.2.2 Viabilidad Económica

La viabilidad económica de un proyecto, es determinada por la diferencia entre el costo y beneficio del mismo calculados a su valor económico en donde se incluyen todos los costos financieros más los costos de todos los factores sin importar si son propiedad del productor.

La viabilidad económica es una condición que evalúa la conveniencia de un proyecto, en donde se atiende la relación existente entre todos los recursos empleados para llegar al objetivo del proyecto y evaluar los recursos del que se dispone (González-Díaz y Vidaud-Quintana, 2009).

3.3 Rentabilidad

La rentabilidad toma diversos enfoques y proyecciones, existen diferentes perspectivas de lo que puede abarcarse dentro de este concepto en relación con las empresas (Lizcano-Álvarez y Castelló-Taliani 2004); se puede hablar de

“rentabilidad social, incluyendo en este caso aspectos variados como pueden ser aspectos culturales, medioambientales, etc., que vienen a configurar los efectos positivos o negativos que una empresa puede originar en su entorno social o natural” (Lizcano y Castelló, 2004, p. 10)

Cuervo y Rivero (1986) mencionan que “la rentabilidad es el objetivo económico-financiero de la empresa y mide la relación entre los resultados monetarios de una actividad (reales o esperados) y los medios esperados para obtenerlos” (p. 19). Por su parte, Lizcaino y Castello (2004) definen a la rentabilidad como “la relación entre el excedente que genera una empresa en el desarrollo de su actividad empresarial y la inversión necesaria para llevar a cabo la misma” (p. 4).

La rentabilidad es un término amplio que se puede manejar desde el punto de vista económico o financiero (Aguiar-Díaz, 1989). La rentabilidad económica se define como la tasa con que remunera a los capitales o recursos que utiliza una empresa (Pérez-Carballo y Vela-Sastre, 1981).

Desde el punto de vista financiero, Zamora-Torres (2011) define a la rentabilidad como “la relación existente entre la utilidad y la inversión necesaria para lograrla; ya que mide tanto la efectividad de la gerencia de la empresa demostrada por las utilidades obtenidas de las ventas realizadas y utilización de inversiones, su categoría y regularidad es la tendencia de sus utilidades” (p. 50).

A nivel general, la rentabilidad es la capacidad o aptitud de la empresa para generar un excedente partiendo de una inversión. Por lo tanto, se afirma que el excedente aparece en la última parte del intercambio (Lizcano y Castello, 2004).

3.4 Competitividad

El término competitividad se aplica actualmente a empresas, sectores económicos o países. Si bien se puede decir que la idea general de este concepto es similar entre diversos autores, no es fácil encontrar un acuerdo absoluto en cuanto a su definición (Morales y Pech, 2016).

La competitividad consiste en las ventajas que tiene un productor de un determinado bien o servicio frente a otros ya sean productores, países o regiones que se dediquen a la misma actividad. Martínez-Reina y Hernonadez (2015) afirman que “pueden influir variables internas del proceso productivo como costos y técnicas de producción o aquellas que resultan del entorno económico y social externo” (p. 190).

Michael Porter (1991), fue la primera persona en construir y sistematizar el sistema teórico en torno al concepto de competitividad, esta consiste en mantener e incrementar la cooperación en el mercado internacional y al mismo tiempo elevar el nivel de vida de la población a través del aumento de la productividad.

Se han generado diversas definiciones entorno al término competitividad, desde propuestas específicas y limitadas donde uno de los ejes centrales ha sido el comercio internacional, hasta otras definiciones más amplias, complejas y generales que se confunden con conceptos como desarrollo y crecimiento económico, incorporando aspectos puramente económicos así como aspectos de carácter técnico, socio-político y cultural (Rojas y Sepúlveda, 1999).

Haguenauer (1989) define la competitividad como la capacidad de una industria de utilizar recursos iguales o inferiores al nivel de industrias similares en otras partes del mundo para producir bienes con estándares de calidad específicos, requeridos por mercados específicos, durante un período de tiempo. Rojas y Sepúlveda (1999) por su parte, proponen la definición de competitividad como:

Un concepto comparativo fundamentado en la capacidad dinámica que tiene una cadena agroalimentaria localizada espacialmente, para mantener, ampliar y mejorar de manera continua y sostenida su participación en el mercado, tanto doméstico como extranjero, a través de la producción, distribución y venta de bienes y servicios en el tiempo, lugar y forma solicitados, buscando como fin último el beneficio de la sociedad (p. 18).

Suñol (2006) concluye que el entorno de la empresa, determina su competitividad y afecta su propia infraestructura, los mercados financieros, la estructura productiva nacional, la tasa y estructura de las inversiones, la infraestructura tecnológica y científica, así como el medio ambiente, la educación, las instituciones y la cultura.

3.5 Índice de adopción de innovaciones (InAI)

La adopción de innovaciones está estrechamente relacionada con el uso de tecnología que permite crear un potencial productivo y mejorar la competitividad (Pérez-Guel, Martínez-Bautista, López-Torres, y Rendón-Medel 2016). Zayas-Barreras, Parra-Acosta, López-Arciniega, y Torres-Sánchez (2015) indican que la innovación y el desarrollo tecnológico son elementos esenciales para el desarrollo y competitividad de las empresas. Es necesario estar actualizados con los productos, procesos y tecnologías de las empresas para ser competitivos y productivos.

La innovación se define como la conversión de ideas en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora (Espinoza, 2001), por su parte (Spielman, Davis, Negash, y Ayele, 2011) indican que la innovación es un proceso complejo y que involucra diversos agentes. “Se trata de un hecho fundamentalmente económico que, incrementa la capacidad de creación de riqueza de la empresa y, además, tiene fuertes implicaciones sociales” (Espinoza, 2001, p. 10).

Pérez-Guel et al., (2016) indican que la innovación puede ser un agente de cambio para los pequeños productores y con ello acelerar el proceso productivo. Muñoz-Rodríguez, Aguilar-Ávila, Rendón-Medel y Altamirano-Cárdenas (2007) propusieron el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) para medir la capacidad innovadora de un productor, este índice consiste en clasificar las innovaciones en categorías con base a un paquete tecnológico y dentro de cada categoría se obtiene un InAI.

Este índice de adopción de innovaciones se ha utilizado en la agricultura, en donde, la mayoría de los casos se ha realizado a partir de conteos simples de innovaciones realizadas (Pérez-Guel, et al., 2016). El InAI es útil la toma de decisiones y diseño de estrategias, procesos de interacción y la asignación adecuada de recursos en la unidad productiva (Dhraiefa et al., 2018).

El InAI se refiere a la capacidad de los productores para adoptar nuevas innovaciones, se calcula considerando la cantidad de prácticas realizadas por un productor en un momento dado sobre el número de prácticas totales definidas por un catálogo y puede expresarse en porcentaje (Zarazúa-Escobar, Almaguer-Vargas, y Márquez-Berber, 2011).

Muñoz-Rodríguez, et al., (2007) establece que para cada productor se debe calcular su propio Índice de Adopción de Innovaciones por Categoría mediante la siguiente expresión:

$$IAIC_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n Innov_{jk}}{n}$$

Donde:

$IAIC_{ik}$ = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor en la k-ésima categoría.

$Innov_{jk}$ = Presencia de la j-ésima innovación en la k-ésima categoría

n = Número total de innovaciones en la k-ésima categoría.

Para obtener el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) resulta de promediar los valores de IAIC, se emplea la siguiente expresión:

$$InAI_i = \frac{\sum_{k=1}^K IAIC_{ik}}{K}$$

Donde:

$InAI_i$ = Índice de adopción de innovaciones del i-ésimo productor.

$IAIC_{ik}$ = Índice de adopción del i-ésimo productor en la k-ésima categoría

k = Número total de categorías.

3.6 Matriz de Análisis de Política (MAP)

La matriz de análisis de política (MAP) es un método vigente de seguimiento de las políticas agrícolas en el contexto actual de la apertura comercial: producto de dos identidades contables, una define la rentabilidad como la diferencia entre ingresos y costos, y la otra que mide el impacto de las divergencias (distorsiones políticas y fallas de mercado) (Martínez-Medina, Val-Arreola R, Conejo-Navab y Tena-Martínez, 2015).

La MAP, desarrollada por Monke y Pearson (1989), identifica y cuantifica efectos de fallas de mercado y de distorsiones de política sobre precios existentes en un sistema productivo, al comparar las divergencias entre los precios reales (privados) y los precios de eficiencia (Arce, (2015).

La MAP tiene como finalidad medir los efectos de política del gobierno sobre la rentabilidad privada de los sistemas de producción y sobre la eficiencia en el uso de los recursos (Monke y Pearson, 1989).

La MAP se basa en el análisis de presupuestos, a precios de mercado y aprecio sociales (costos de oportunidad). Así se determina la competitividad (medida como la rentabilidad privada) y las ventajas comparativas (eficiencia de uso de los recursos domésticos de producción) de distintos sistemas productivos y diferentes zonas de producción, referidas a centros específicos de consumo (Salcedo-Baca, 2007).

Los rubros que integran la MAP son:

1. Insumos comercializables: Son los que tienen un mercado internacional, que se comercializan o podrían comercializarse en condiciones de

apertura comercial y, por lo tanto, tienen una cotización internacional (alimentos, medicinas, vacunas, pie de cría, reemplazos, combustible, detergentes, desinfectantes, útiles, etc) (p. 268).

2. Insumos indirectamente comercializables: Son productos o insumos que se pueden comercializar; pueden ser también insumos compuestos por partes comercializables y partes no comercializables, por lo que éstos se deberán desagregar en cada uno de ellos y evaluarlos de acuerdo con su clasificación, dependiendo del bien de que se trate por ejemplo vehículos, equipamiento e instalaciones) (Barrón-Aguilar, García-Mata, Mora-Flores, López-Díaz y Pró-Martínez, 2000, p. 372).
3. Factores Internos: Son los que intervienen en la producción, pero que no son comercializados internacionalmente y, por ello, su precio se determina en el mercado interno por la interacción de oferta y demanda (mano de obra, renta de la tierra, depreciación de instalaciones, energía eléctrica, etc.) (Díaz-Sánchez et al., 2018, p, 268).

La estructura de la Matriz de Análisis de política (MAP) de acuerdo a Monke y Pearson (1989) es la que se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Estructura de la Matriz de Análisis de política (MAP)

Concepto	Costos de Producción			Ganancias
	Ingresos Totales	Insumos comerciales e indirectamente comerciales	Factores Internos	
Precios Privados	A	B	C	D
Precios económicos	E	F	G	H
Efectos de Política	I	J	K	L

Fuente: Monke y Pearson, (1989).

4. AVICULTURA FAMILIAR (*Gallus gallus domesticus* y *Coturnix coturnix japonica*): VIABILIDAD ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVO EN TEXCOCO ESTADO DE MÉXICO.

Belen-Bautista, F¹; Sagarnaga-Villegas, L.²; Salas-González, J.M³; Arana-Coronado, O. A⁴.

4.1 Resumen

La avicultura es una fuente importante de ingresos, empleo y alimento para diversas empresas familiares de baja escala. Estas empresas toman decisiones bajo un ambiente de incertidumbre y riesgo; ya que carecen de información que oriente su desarrollo tecnológico, económico y de mercado; por lo que gran parte de estas no llega a consolidarse y tiene que salir del mercado. El objetivo principal fue estimar ingresos y costos de producción, así como la viabilidad económica y financiera de dos granjas familiares semitecnificadas productoras de huevo (codorniz y gallina), ubicadas en Texcoco, Estado de México. Se recabó información técnica y económica mediante entrevistas realizadas frente a frente con los productores, las granjas fueron seleccionados mediante muestreo por conveniencia. Se empleó la metodología desarrollada por la AAEE Task Force, adaptada para México. El año base fue 2019. La escala de las granjas es de 300 gallinas ponedoras y 500 codornices. Ambas son técnicamente ineficientes, lo que condiciona su desempeño económico. El alimento es el principal costo de producción (87 y 75 %, respectivamente). El precio de venta del huevo de gallina (\$37/kg) y codorniz (\$1/pieza) cubre necesidades de efectivo, costos de producción financieros, parte de los factores de producción. Los precios requeridos para cubrir todos los costos, sin remunerar el riesgo, son de \$44.21/kg y \$1.42/pieza. Las granjas son financieramente viables y económicamente inviables, su permanencia en el largo plazo es incierta. Se requieren estrategias para mejorar porcentaje de postura, proporción de huevos rotos, mortalidad y costo de alimentación. Estos resultados son indicativos para granjas similares, ubicadas en la misma zona de producción que las analizadas y podrían ser utilizados para apoyar la toma de decisiones públicas y privadas orientadas a fomentar su desarrollo.

Palabras clave: Ingresos, costos de producción, precios de equilibrio, precios objetivo, avicultura

¹ Estudiante de Posgrado. Universidad Autónoma Chapingo. DICEA. México.

² Profesor. Universidad Autónoma Chapingo. ZOOTEKNIA/CIESTAAM/DICEA. México.
Autor para correspondencias. Email:sagarnaga.myriam@gmail.com

³ Profesor. Universidad Autónoma Chapingo. SOCIOLOGÍA RURAL/CIESTAAM/DICEA. México

⁴ Profesor. Colegio de Postgraduados. SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA.
México

FAMILY POULTRY (*Gallus gallus domesticus* and *Coturnix coturnix japonica*): ECONOMIC VIABILITY OF EGG PRODUCTION IN TEXCOCO, MEXICO STATE.

Belen-Bautista, F¹; Sagarnaga-Villegas, L.²; Salas-González, J.M³; Arana-Coronado, O. A⁴.

4.2 Abstract

Poultry farming is an important source of income, employment and food for various small-scale family businesses. These companies make decisions under an environment of uncertainty and risk; since they lack information to guide their technological, economic and market development; therefore, a large part of these farms does not become consolidated and has to leave the market. The main objective was to estimate income and production costs, as well as the economic and financial viability of two semi-technical family farms, egg producers (quail and chicken), located in Texcoco, State of Mexico. Technical and economic information was collected through face to face interviews with producers, farms were selected by convenience sampling. The methodology developed by the AAEA Task Force, adapted for Mexico, was used. The base year was 2019. The scale of the farms is 300 laying hens and 500 quail. Both are technically inefficient, which conditions their economic performance. Food is the main cost production (87 and 75%, respectively). The sale price of chicken eggs (\$37/kg) and quail (\$1/piece) covers cash needs, financial production costs and part of the production factors. The prices required to cover all costs, without remunerating the risk, are \$44.21/kg and \$1.42/piece. The farms are financially viable and economically unviable, their long-term permanence is uncertain. Strategies are required to improve the percentage of laying, the broken eggs proportion, mortality and feeding cost. These results are indicative for similar farms located in the same production area as those analyzed and could be used to support public and private decision-making aimed at promoting their development.

Keywords: Income, production costs, equilibrium prices, target prices, aviculture

¹ Graduated Student. Universidad Autónoma Chapingo. DICEA. México.

² Professor. Universidad Autónoma Chapingo. ZOOTECHNIA/CIESTAAM/DICEA. México.
Correspondence author. Email:sagarnaga.myriam@gmail.com

³ Professor. Universidad Autónoma Chapingo. SOCIOLOGÍA RURAL/CIESTAAM /DICEA.
Mexico

⁴ Professor. Colegio de Postgraduados. SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA.
Mexico.

4.3 Introducción

El consumo de huevo juega un papel primordial en la alimentación del hombre (Instituto de Estudios del Huevo, 2009). A nivel mundial ha sido reconocida desde hace muchos años, por su contenido de nutrientes esenciales de alto valor biológico, buena digestibilidad, fácilmente absorbibles y baja densidad calórica, con excelente relación calidad-precio (Villa, 2016).

En las últimas dos décadas, la producción de huevo a nivel mundial ha mostrado un dinamismo importante (International Egg Commission [IEC], 2018). China es principal país productor de huevo para plato con 26,956,478 toneladas en el 2018, en segundo lugar, se encuentra Estados Unidos y posteriormente la India, México es el cuarto productor a nivel mundial (FAO, 2020; UNA, 2018b).

El mayor flujo comercial de huevo se produce en Europa con una participación del 58% de las exportaciones mundiales destacando a los Países Bajos como principales exportadores a nivel mundial (19%) y Alemania como principal importador (18%). De acuerdo al OEC (2019) en el 2018 México ocupó el séptimo lugar como importador, en cuanto a exportaciones ocupó el puesto número 78. Para el cierre del año 2018 la base de datos de la FAOSTAT (2020b) reportó 46,059 toneladas de importaciones equivalentes a 3.85% de las importaciones mundiales mientras que las exportaciones solo fueron de 39 toneladas.

En cuanto al consumo, México es el principal consumidor a nivel mundial con un consumo nacional aparente de 2, 917,938 toneladas (FAOSTAT, 2020b); y 22.9 kg per cápita (450 huevos) (UNA, 2019). En el caso de Estados Unidos el consumo per cápita registrado en el 2019 fue de 289.5 huevos (17.43 kg) (STATISTA, 2020) mientras que en la Unión Europea el consumo es de 12.7 kg per cápita (Asociación Española de Productos de Huevo, ASEPRHU, 2020). El porcentaje de dependencia de huevo en México es bajo, representa el 1.6%, de acuerdo a la base de datos de la FAOSTAT (2020b); es decir, solamente 1.6 por ciento del consumo es satisfecho con importaciones.

Para el 2018 la producción nacional de huevo fue de 2,8 millones de toneladas (SIAP, 2019a), los principales estados productores de huevo para plato son Jalisco (55%), Puebla (15%) y Sonora (8%) (UNA. 2018b). El Estado de México se encuentra en el décimo quinto lugar con una producción de 15,984 toneladas (0.54%) (SIAP, 2019a).

La avicultura muestra una tendencia creciente con la mayor tasa de crecimiento dentro de las actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras (CEDRSSA, 2019), es una de las actividades que se ha ido desarrollando a pasos agigantados compitiendo con empresas norteamericanas en calidad y presentación tanto en carne como huevo (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018).

La industria avícola ha alcanzado un nivel tecnológico de eficiencia y productividad, que puede compararse con la de países desarrollados, ajustándose de forma rápida a la demanda de la población (Meléndez-Guzmán y Juárez-Rodríguez, 2018).

En los últimos años ha surgido la tendencia hacia una alimentación sana y natural de ciertos sectores de la población, impactando en la disminución del consumo de huevo genérico, por lo que los ingresos brutos de los pequeños y medianos productores se ven afectados (Mendoza Rodríguez, et al., 2016). En el caso de la avicultura familiar se conoce muy poco sobre el sistema de producción, debido a la falta de registros relacionados con los indicadores productivos, ya que se tipifica como actividad de apoyo a la economía familiar (Cuca et al., 2015).

Las empresas familiares se definen como un tipo de unidad empresarial que suele operar a partir de la disponibilidad de capital y trabajo de origen familiar, y en la cual las relaciones laborales muestran elementos distintos respecto a otros tipos de organizaciones empresariales (Lozano-Posso, 2000).

Bañegil-Palacios, Barroso-Martínez, y Tato-Jiménez (2011) definen a la empresa familiar como una organización social de gran complejidad, donde conviven la empresa y la familia. Por su parte Quejada-Pérez y Ávila-Gutiérrez (2016),

mencionan que las empresas familiares son agentes de cambio en los procesos de globalización de la economía, debido a que generan empleos y procesos de emprendimiento.

La avicultura familiar de acuerdo a Cuca et al., (2015), es un espacio productivo que cuentan con algunas familias rurales y áreas periurbanas de gran importancia para la organización, seguridad alimentaria y la economía familiar. Pineda- Graterol (2017), lo define como un modelo productivo en áreas rurales, urbanas y periurbanas que se presenta a nivel familiar en donde se emplean razas comerciales y mestizos, recursos alternativos alimenticios y comerciales con la implementación de conocimientos ancestrales y bajos niveles tecnológicos bajo el esquema de autoconsumo de proteína animal (huevo y carne) y la obtención de ingresos extras.

Es importante conocer la viabilidad de las empresas familiares, Aranguren (1991) señala que la viabilidad es lograr los objetivos de un proyecto mediante la superación de las restricciones que le impone el entorno legal, tecnológico, político, social y competitivo. Camirra (2009) indica que la viabilidad es “lograr la realización de un proyecto, mediante el manejo de los recursos, tiempo y presupuesto” (p. 21).

Actualmente existe información escasa sobre costos de producción en la avicultura familiar debido a que no existen registros sobre indicadores productivos y gastos efectuados. La información disponible sobre costos de producción agropecuario presenta varios problemas entre los que sobresalen las dificultades de accesibilidad y la falta de representatividad estadística (Cuca- García et al., 2015).

Así mismo, el costo de producción presenta varias dificultades de carácter metodológico. Esto debido a que cada organización utiliza metodologías de cálculo y recolección diferentes lo cual hace que la rigurosidad y la robustez estadística de los resultados varíen para cada producto agropecuario, de ahí la

importancia de cuantificar los costos de producción para cada unidad productiva (Escobar et al., 2012).

4.4 Objetivo

Estimar ingresos y costos de producción, así como la viabilidad económica y financiera de dos granjas familiares productoras de huevo para plato (gallina y codorniz) con sistema semitecnificado, ubicadas en Texcoco, Estado de México con la finalidad de detectar los factores que los determinan.

4.5 Materiales y métodos

Se analizaron dos estudios de caso, el primero fue una granja familiar de huevo de gallina para plato, a la que se le asignó la clave EMHU300, el segundo estudio es una granja familiar productora de huevo de codorniz, la cual fue denominada EMHUC500, ambas se encuentran ubicados en la comunidad de San Luis Huexotla, Texcoco Estado de México. Las siglas hacen referencia a la ubicación, producto generado y escala de producción: Estado de México (EM), Huevo de gallina o codorniz (HU, HUC), número de ponedoras (300, 500).

El trabajo de campo se realizó en el año 2019, la información base para el estudio se recabó mediante entrevistas realizadas frente a frente con los productores, durante las cuales se recopiló información de carácter técnico y económico como el manejo técnico, el precio de los productos e insumos, precio de venta de productos y subproductos, así como los rendimientos de las unidades de producción. Para lo anterior, se empleó un muestreo por conveniencia ya que permite seleccionar a los sujetos que acepten ser incluidos en el estudio (Otzen y Manterola, 2017).

La información recabada se integró, sistematizó y procesó en una base de datos en Microsoft Excel ® versión 2010, a partir de la cual se estimaron gastos de operación, desembolsados, no desembolsados y gastos generales, así como ingresos totales y netos. Estas variables fueron empleadas para estimar flujo efectivo, costos financieros y costos económicos, precios de equilibrio y objetivo.

La metodología empleada para estimar los costos fue la desarrollada por la AAEA (American Agricultural Economics Association) para la USDA, adaptada para México (Sagarnaga-Villegas et al., 2018).

Las fórmulas empleadas para la estimación de los ingresos, costos, precios de equilibrio y precios objetivo son:

Ingreso Total. Depende del volumen del producto obtenido en la granja, los subproductos, de los precios de cada uno de ellos y de las transferencias o apoyos gubernamentales. El ingreso es simplemente el precio recibido, multiplicado por la cantidad de producto obtenido:

$$IT = Q_1P_1 + T + OI$$

Donde: IT = Ingresos totales, Q_1 = Cantidad de producto vendido, P_1 = Precio del producto al consumidor, T = Ingreso por transferencia; OI = Otros ingresos.

Ingreso Neto. Es el beneficio privado neto que obtiene el productor después de pagar los costos totales de producción (gastos de operación y gastos generales); obteniéndose a partir de la siguiente fórmula:

$$IN = IT - CT$$

Donde: IN = Ingreso neto; IT = Ingresos totales; CT = Costos totales de producción.

Gastos de Operación. Son los costos en los que incurre una empresa en el desarrollo de la propia actividad de la empresa. Son los gastos que paga el productor por los insumos requeridos en un ciclo de producción para obtener el producto, más las variaciones en inventario de los mismos. Se representa mediante la siguiente fórmula:

$$GO = \sum_{j=1}^n a_{ij}P_j$$

Donde: GO = Gastos de operación; a_{ij} = Insumo j empleado en la producción del producto i; P_j = Precio del insumo j.

Gastos Generales. Se consideran los costos generados por impuestos y seguros, intereses sobre créditos, depreciaciones, pago de servicios y otros.

$$GG = \sum_{k=1}^n a_{ik} P_k$$

Donde: GG = Gastos generales; a_{ik} = Factor k empleado en la producción de P_i ; P_k = Precio del factor k

Costos Totales (CT). Es la suma de los Gastos de operación (GO) y los Gastos generales (GG).

$$CT = GO + GG$$

Costos Desembolsados. Capacidad de la empresa para cubrir sus obligaciones en efectivo de manera efectiva. Incluye conceptos como abono a principal de créditos de largo plazo y los retiros de efectivo que el productor realiza para sufragar gastos personales y familiares, además de los costos variables y fijos en los que la depreciación no se incluye dado que no representa una salida de efectivo.

Costos Financieros. Costos que generalmente son cuantificados con fines financieros o de pago de impuestos, comprende todos los costos de operación y costos generales, pero no considera el costo de la gestión empresarial, la mano de obra del productor ni la mano de obra familiar, si estas no son remuneradas explícitamente; tampoco incluye costo de oportunidad de los recursos productivos. Si el precio de mercado menos el precio de equilibrio financiero es mayor que el pago de impuestos más retiros del productor, entonces las ganancias retenidas son positivas.

Son costos generados por conceptos de conservación en la tierra y mejoras extraordinarias, costos de conservación, operación y mantenimiento en mejoras ordinarias y capital fijo inanimado, los cuales generan depreciación y finalmente los costos de operación y mantenimiento en capital fijo vivo que genera depreciación.

La depreciación se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$D = \frac{Va - Vd}{Vu}$$

Donde: Va = Valor actual; Vd = Valor de desecho; Vu = Vida útil (Sagarnaga-Villegas et al., 2018, p. 58).

Costos Económicos. En los costos económicos se consideran todos los factores empleados en la producción, incluyendo aquellos que financieramente no son reconocidos como costos: tierra (propiedad del productor), capital invertido en mejoras extraordinarias, mejoras ordinarias o de explotación fijo, capital de trabajo propio, mano de obra del productor y familiar, y gestión empresarial (Sagarnaga-Villegas et al., 2018, pp. 43-51).

El análisis en términos de flujo de efectivo se incluyen únicamente costos fijos y variables desembolsados, si se tienen créditos de largo plazo, se incluirán los abonos a principal, además los retiros de efectivo que realiza el productor también se incluyen. Si el ingreso neto resulta positivo la unidad de producción será viable en el corto plazo.

En el análisis financiero se incluyen todos los costos fijos y variables, desembolsados y no desembolsados, así como la depreciación, no considera los costos de oportunidad de los factores productivos, la mano de obra familiar ni del productor, si estas no son remuneradas explícitamente. Si se obtiene un ingreso neto positivo en términos financieros, la unidad de producción es viable en el mediano plazo.

El análisis en términos económicos considera el costo de oportunidad de los factores de producción (tierra, mano de obra y capital) además de los costos fijos y variables, desembolsados y no desembolsados. Si el ingreso neto en términos económicos resulta negativo la unidad de producción no es viable en el largo plazo, es decir, no se garantiza su permanencia en un futuro, y si el ingreso neto es positivo, entonces la unidad de producción es viable en el largo plazo presentando ventajas comparativas.

Precios de Equilibrio. Son los precios requeridos para cubrir los costos económicos, financieros y las necesidades de efectivo que se obtienen bajo diferentes escenarios de producción y se estiman dividiendo los costos totales entre los rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable, optimista y pesimista.

Las fórmulas empleadas para calcular en términos económicos, financieros y necesidades de efectivo son las siguientes:

1. Precio de equilibrio requerido para cubrir los costos totales bajo el escenario más probable.

$$\Sigma CT/Y_1$$

Donde: CT = Costo total; Y_1 = Rendimientos obtenidos en el escenario más probable.

2. Precio de equilibrio requerido para cubrir los costos totales bajo el escenario optimista

$$\Sigma CT/Y_2$$

Donde: CT = Costo total; Y_2 = Rendimientos obtenidos en el escenario más optimista.

3. Precio de equilibrio requerido para cubrir los costos totales bajo el escenario pesimista

$$\Sigma CT/Y_3$$

Donde: CTE = Costo total; Y_3 = Rendimientos obtenidos en el escenario pesimista.

Precios Objetivo. Son aquellos que deberán obtenerse para cumplir con las obligaciones financieras, económicas y de flujo de efectivo de la empresa. El procedimiento empleado para estimar precios objetivo se describe a continuación.

El precio requerido para cierre o suspensión temporal de actividades es el precio mínimo (P_1) que debe recibir el productor para cumplir únicamente con sus obligaciones de corto plazo. Si el precio de venta es inferior a este precio, la de unidad de producción debería parar el proceso de producción si no es capaz de obtener recursos de fuentes externas para continuar funcionando.

$$CODU = COD/Y$$

Donde: CODU = Costo de operación desembolsado unitario; COD = Costo de operación desembolsado; Y = Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

El precio requerido para cubrir costos de operación más los costos generales desembolsados, si este precio (P_2) es mayor a CTDU entonces puede cubrir costos de operación y costos generales que son pagados en efectivo

$$CTDU = (COD + CGD)/Y$$

Donde: CTDU = Costo de operación desembolsado unitario; COD = Costos de operación desembolsados; CGD = Costos generales

desembolsados; Y = Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

El precio requerido para cubrir los costos totales desembolsados y otras necesidades de efectivo (P_3) debe ser mayor al costo total desembolsado, la ecuación para su estimación es la siguiente:

$$CTDU = GTDU + (AP/Y)$$

Donde: GTDU = Gasto total desembolsado unitario; CTDU = Costo total desembolsado unitario; AP = Abonos a principal de créditos de largo plazo; Y = Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

El precio requerido para cubrir los costos totales financieros (P_4) puede cubrir todas las obligaciones financieras de la empresa, ya sean desembolsadas o no desembolsadas incluyendo las depreciaciones, sin incluir otra necesidad de efectivo, siempre y cuando el precio sea mayor a CTFU.

$$CTFU = CTDU + (CTND/Y)$$

Donde: CTFU = costo total financiero unitario; CTDU = Costo total desembolsado unitario; CTND = Costo total no desembolsado; Y = rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

El precio para cubrir los costos totales financieros y otras necesidades de efectivo ya sean desembolsables o no desembolsables (depreciaciones) incluyendo las necesidades de efectivo el precio debe ser mayor a P_5 . Este precio se calcula de la siguiente manera:

$$P_5 = CTFU + (AP/Y)$$

Donde: P_5 = Precio requerido para cubrir los costos totales financieros; CTFU = Costo total financiero unitario; AP = Abono a principal de créditos de largo plazo; Y = rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable

El precio requerido para cubrir los costos totales económicos (P_6) incluye todos los pagos en efectivo, los costos generales no desembolsados, la mano de obra del productor y familiar no remunerada, la gestión empresarial y el retorno al capital neto invertido (capital de trabajo, tierra, infraestructura, maquinaria y equipo).

$$CTEU = CTFU + (MONR + CGE + RCNI)/Y$$

Donde: CTEU = Costo total económico unitario; CTFU = Costo total financiero unitario; MONR = Costo de la mano de obra familiar y del productor no remuneradas; CGE = Costo de la gestión empresarial; RCNI = Retorno o pago al capital neto de trabajo invertido; Y = Rendimientos obtenidos bajo el escenario más probable.

Si $P_6 > CTEU$, entonces la empresa será capaz de cubrir el costo total financiero unitario, el costo de oportunidad de los recursos empleados y ofrecer un cierto retorno al riesgo asumido por el productor en la actividad.

Si $P_6 = CTEU$, la granja sólo será capaz de cubrir el costo total económico unitario sin retribuir el riesgo (Sagarnaga-Villegas et al., 2018, pp. 69-74).

4.6 Resultados y discusión

4.6.1 Eficiencia técnica

EMHU300 cuenta con 54 metros cuadrados de terreno, de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, bajo un sistema de producción semitecnificada en jaula, cuenta con 300 gallinas en producción de la raza Hy Line Brown, la vida útil es de 2 años en producción, tiene un 70% de postura. Con 2.3% de huevos rotos y una mortalidad del 5% anual. Las aves rompen postura a las 20 semanas de vida y el mayor pico de producción es las 25 semanas de vida.

El alimento es balanceado, elaborado en la granja. La mano de obra empleada es exclusivamente familiar. En total se obtienen 5265 kg de huevo al año los

cuales se venden al mayoreo en tiendas que se encuentran cerca de la zona de producción, como venta secundaria se encuentra la gallinaza y las aves de desecho que se ofrecen en canal y son destinados a las fondas de caldos de gallina (Cuadro 2). El precio de venta de huevo fue de \$37/kg tomado en junio de 2019.

EMHUC500 se desarrolla en una superficie de 27 metros cuadrados, de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, el sistema de producción es semitecnificada en jaula, se especializa la producción de huevo de codorniz japónica, cuenta con 500 aves, con una vida útil de 1 año, el porcentaje de postura es del 80%, 2.5% de huevos rotos con una mortalidad anual del 15%. Las aves rompen postura a los 45 días de vida y el mayor pico de producción es a los 80 días de vida, en cuanto a estacionalidad la mayor producción se presenta en noviembre y en diciembre-enero la producción de huevo es la más baja con un 60% de producción de la granja. El alimento es balanceado, comercial.

La mano de obra empleada es familiar y contratada. En total se obtienen 89,319 mil piezas anualmente, los cuales se venden en el mercado orgánico Chapingo y en las jugueras de los alrededores, también se vende la codornaza y aves de desecho en canal (Cuadro 2). En junio de 2019 el precio de venta del huevo fue de \$1 la pieza.

Cuadro 2. Parámetros técnicos

Granja	No. de aves	Inicio de postura	Vida útil	Postura (%)	Huevos rotos (%)	Mortalidad anual	Edad de mayor producción
EMHU300	300	20 semanas	2 años	70%	2.3%	5%	25 semanas
EMHUC500	500	45 días	1 año	80%	2.5%	15%	80 días

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

Hugo-Jaramillo (2018) reporta que la producción de huevo en jaula con sistema semitecnificada, el rompimiento de la postura es a las 21 semanas, en su estudio se encontró el 84.29% de postura, 0.25% de huevos rotos con 0% de mortalidad

ni enfermedades, por su parte Estrada-Pareja y Restrepo-Betancur (2015), reportan para la raza Hy-Line Brown que la edad de rompimiento de postura es a los 20 días con una postura del 82.65%, 0.50% de huevos rotos y 0% de mortalidad anual. La Guía de Manejo Hy-Line International (2018) señala que la edad de rompimiento de postura es a las 21 semanas, idealmente para dos ciclos productivos, 83% de postura promedio y un máximo de postura del 90% a las 25 semanas de vida, 0.19% de mortalidad y una buena resistencia a las rupturas.

Los parámetros productivos de EMHU300 (cuadro 2) contrastan significativamente con los estudios y la guía de manejo Hy-Line International (2018), la granja tiene un bajo porcentaje de postura (70%), un alto porcentaje de huevos rotos (2.3%) y una alta mortalidad (5%), es importante mencionar que es un sistema semitecnificada mientras que los estudios realizados y la guía de manejo están enfocados en unidades altamente tecnificadas.

En un estudio realizado por Rosario y Nieves (2015) en la producción y calidad de huevos de codorniz reportan que el porcentaje de postura es 73.78%, 0.77% de huevos rotos y la edad al rompimiento de postura es a los 45 días, en el caso del rompimiento de postura coincide con EMHUC500 (cuadro 2), en cambio este tiene mayor porcentaje de postura (80%) y alto porcentaje de huevos rotos (2.5%), por su parte Dauda, Momoh, Dim y Ogah (2014) mencionan que la mortalidad anual de las codornices es del 22.73%, comparando con ENHUC500 resulta una menor mortalidad para la granja (15%).

El manejo técnico de EMHU300 repercute en mayores costos y menores ingresos para la granja, esto condiciona la viabilidad financiera y económica de la granja porque se ve afectado el pago de todos los costos que intervienen en la producción, para esta granja se debe mejorar el porcentaje de postura, el porcentaje alto de huevos rotos y alta mortalidad a través de una mejora en el manejo sanitario e iluminación.

Para EMHUC500 al igual que ENHU300 el manejo técnico de la granja influye en mayores costos y menores ingresos, por lo que condiciona la viabilidad financiera

y económica de la granja, es necesario mejorar el porcentaje alto de huevos rotos ya que representa menor producto para la venta directa, por otro lado, también se tiene que poner atención en la mortalidad a través de una mejora en el manejo sanitario.

4.6.2 Ingresos

Cuadro 3. Ingresos de la granja EMHU300 (Pesos totales al año)

Ingresos	Económico	Financiero	Flujo de efectivo
Huevo	\$ 194,805.00	\$ 194,805.00	\$ 194,805.00
Aves de desecho	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00	\$ 4,000.00
Gallinaza	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00	\$ 1,200.00
Autoconsumo	\$ 3,006.00	\$ -	\$ -
Ingreso neto	\$ 203,011.00	\$ 205,005.00	\$ 200,005.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

Para EMHU300 el producto principal es el huevo del cual obtiene 97% de los ingresos, los otros productos solo generan el 3% en conjunto (aves de desecho y gallinaza), el autoconsumo equivale a \$3,006 anualmente (cuadro 3).

Cuadro 4. Ingresos de la granja EMHUC500 (Pesos totales al año)

Ingresos	Económico	Financiero	Flujo de efectivo
Huevo de codorniz	\$ 89,319.00	\$ 89,319.00	\$ 89,319.00
Aves de desecho	\$ 4,901.00	\$ 4,901.00	\$ 4,901.00
Codornaza	\$ 1,680.00	\$ 1,680.00	\$ 1,680.00
Autoconsumo	\$ 5,278.00	-	-
Ingreso neto	\$ 101,178.00	\$ 95,900.00	\$ 95,900.00

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

Para EMHUC500 la venta de huevo de codorniz equivale al 93% del ingreso, los otros productos que se obtienen representan el 7% (aves de desecho y codornaza), la granja no recibe ninguna transferencia, el autoconsumo equivale a \$5,278 anualmente (cuadro 4).

4.6.3 Costos

EMHU300

El principal componente de costos para EMHU300 es la alimentación con un 86.69% del total de costos de operación (cuadro 5). Los costos de operación equivalen el 81.52%, mientras que los costos generales representan el 18.48%, al agregar los costos de oportunidad estos incrementan los costos en 26.48%.

Cuadro 5. Costos de la granja EMHU300 (Pesos totales al año)

Costos	Económico	Financiero	Flujo de efectivo
Costos de operación:			
» Alimentación	\$ 72,631.35	\$ 72,631.35	\$ 72,631.35
» Sanidad y Limpieza	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00	\$ 1,020.00
» Gastos de Mantenimiento	\$ 720.00	\$ 720.00	\$ 720.00
» Gastos operación	\$ 9,180.00	\$ 9,180.00	\$ 9,180.00
» Otros Insumos	\$ 230.00	\$ 230.00	\$ 230.00
-Total de costos de operación	\$ 83,781.35	\$ 83,781.35	\$ 83,781.35
Gastos generales:			
» Depreciación total	\$ 18,987.17	\$ 18,987.17	\$ -
-Total gastos generales	\$ 18,987.17	\$ 18,987.17	\$ -
Costos de oportunidad:			
» Costo Oportunidad de la tierra (renta)	\$ 6,000.00	\$ -	\$ -
» Capital invertido mejoras extraordinarias	\$ 43.37	\$ -	\$ -
» Capital invertido en mejoras ordinarias	\$ 18,478.83	\$ -	\$ -
» Capital invertido en Maquinaria y Equipo	\$ 2,178.22	\$ -	\$ -
» Capital de trabajo	\$ 884.94	\$ -	\$ -
» Mano de obra del familiar	\$ 63,400.00	\$ -	\$ -
» En Gestión empresarial	\$ 39,000.00	\$ -	\$ -
-Total costos de oportunidad	\$ 129,985.36	\$ -	\$ -
Costos Totales De Producción	\$ 232,753.88	\$ 102,768.52	\$ 83,781.35

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019

El costo de mano de obra se estimó considerando que el productor dedica 17.5 horas a la semana relacionadas directamente con el manejo de las aves, las cuales se valoran al mismo costo de un jornal que gana 200 pesos al día.

Para la gestión empresarial se consideró que el productor destina 15 horas a la semana, en actividades administrativas o de comercialización de la producción, las cuales se cotizan mediante el costo de un jornal especializado, que asciende a 250 pesos al día.

EMHUC500

Para esta granja el 25.48% es representado por los costos generales, los costos de operación equivalen a 74.52%. El principal componente de los costos generales es la depreciación generada (69.43%), en el caso de los costos de operación el principal componente es la alimentación equivalente a 75%.

Los costos de oportunidad de los factores no remunerados incrementan los costos totales en 88.54%, siendo la mano de obra familiar o trabajo propio el principal costo de oportunidad equivalente a 43.96% (cuadro 6).

Cuadro 6. Costos de la granja EMHUC500 (pesos totales al año)

Costos	Económico	Financiero	Flujo De Efectivo
Costos de operación:			
» Alimentación	\$ 37,462.69	\$ 37,462.69	\$ 37,462.69
» Sanidad y Limpieza	\$ 191.00	\$ 191.00	\$ 191.00
» Gastos de Mantenimiento	\$ 55.00	\$ 55.00	\$ 55.00
» Gastos operación	\$ 11,260.00	\$ 11,260.00	\$ 11,260.00
» Otros Insumos	\$ 815.00	\$ 815.00	\$ 815.00
-Total de costos de operación	\$ 49,783.68	\$ 49,783.68	\$ 49,783.68
Gastos generales:			
» Depreciación total	\$ 11,814.46	\$ 11,814.46	\$ -
» Mano de Obra Contratada	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ -
-Total gastos generales	\$ 17,014.46	\$ 17,014.46	\$ -
Costos de oportunidad:			
» Costo oportunidad de la tierra	\$ 4,800.00	-	\$ -

Costos	Económico	Financiero	Flujo De Efectivo
» Capital invertido mejoras extraordinarias	\$ 173.50	\$ -	\$ -
» Capital invertido en mejoras ordinarias	\$ 5,206.06	\$ -	\$ -
» Capital invertido en Maquinaria y Equipo	\$ 4,238.37	\$ -	\$ -
» Capital de trabajo	\$ 525.84	\$ -	\$ -
» Mano de obra del familiar/trabajo propio	\$ 26,000.00	\$ -	\$ -
» Costo oportunidad Gestión empresarial	\$ 18,200.00	\$ -	\$ -
-Total costos de oportunidad	\$ 59,143.77	\$ -	\$ -
Costos Totales De Producción	\$125,941.91	\$ 66,798.14	\$ 49,783.68

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

El costo de mano de obra se estimó considerando que el productor dedica 14 horas a la semana relacionadas directamente con el manejo de las aves, las cuales se valoran al mismo costo de un jornal que gana 280 pesos al día.

Para la gestión empresarial se consideró que el productor destina 10.5 horas a la semana, en actividades administrativas o de comercialización de la producción, las cuales se cotizan mediante el costo de un jornal especializado, que haciende a 533 pesos al día.

4.6.4 Ingreso neto y viabilidad

EMHU300

El flujo de efectivo que se obtiene, después de cubrir todas las necesidades de efectivo, es positivo (\$ 116,223.65), esto permite que la granja cubra todas sus obligaciones de corto plazo, principalmente el pago de la alimentación y gastos de operación. En términos financieros, la granja obtiene un valor positivo, esto indica que es viable en el corto plazo. En términos económicos se tiene un valor negativo (\$ -29,742.88), lo que indica que los factores de producción con los

ingresos que se obtienen no alcanzan a ser remunerados, por lo que esta actividad no es viable en el largo plazo (cuadro 7).

Cuadro 7. Ingreso neto de la granja EMHU300 (Pesos totales al año)

Ingreso Neto	Económico	Financiero	Flujo De Efectivo
Ingreso neto	\$ 203,011.00	\$ 200,005.00	\$ 200,005.00
Costo Total	\$ 232,753.88	\$ 102,768.52	\$ 83,781.35
Ganancia neta	\$ -29,742.88	\$ 97,236.48	\$ 116,223.65

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

EMHUC500

El flujo de efectivo que se obtiene, después de cubrir todas las necesidades de efectivo, es positivo, esto permite a la granja cubrir todas sus obligaciones de corto plazo, principalmente el pago de la alimentación y gastos de operación (22.6%). En términos financieros, la granja obtiene un valor positivo, por lo que es viable en el corto plazo. En términos económicos se tiene un valor negativo, indicando que no es viable la unidad de producción en el largo plazo (cuadro 8).

Cuadro 8. Ingreso neto de la granja EMHUC500 (Pesos totales al año)

Ingreso Neto	Económico	Financiero	Flujo de Efectivo
Ingreso neto	\$ 101,178.00	\$ 95,900.00	\$ 95,900.00
Costo Total	\$ 125,941.91	\$ 66,798.14	\$ 49,783.68
Ganancia neta	\$ -24,763.91	\$ 29,101.86	\$ 46,116.32

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

4.6.5 Precios de equilibrio

Para EMHU300 bajo el escenario más probable se obtiene 17.55 kg de huevo; en un escenario optimista se obtendrían 18.85 kg de huevo, mientras que en un escenario pesimista la producción sería de 11.70 kg, considerando el precio de venta del producto (\$37 el kg), se observa que el precio de equilibrio no alcanza a cubrir en términos económicos para el escenario probable y pesimista, en

cambio, en términos financieros y de flujo de efectivo los precios se cubren para todos los escenarios (cuadro 9).

Cuadro 9. Precios de equilibrio de EMHU300 y EMHUC500 (pesos)

Escenario	Huevos/día	Kg/día	Kg/año	Económico	Financiero	Flujo de Efectivo
EMHU300						
Probable	*270	17.55	6,405.75	\$ 44.21	\$ 19.52	\$ 15.91
Optimista	*290	18.85	6,880.25	\$ 33.83	\$ 14.94	\$ 12.18
Pesimista	*180	11.7	4,270.5	\$ 54.50	\$ 24.06	\$ 19.62
EMHUC500						
Probable	*245	4.2	127,750	\$ 1.41	\$ 0.75	\$ 0.66
Optimista	*350	4.2	127,750	\$ 0.99	\$ 0.52	\$ 0.39
Pesimista	*220	2.64	80,300	\$ 1.57	\$ 0.83	\$ 0.62

*Este Valor se obtuvo directamente del productor al realizar la entrevista.

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019

Para EMHUC500 en donde el escenario más probable se obtienen 245 huevos de codorniz al día; en un escenario optimista se obtendrían 350 huevos, mientras que en un escenario pesimista la producción sería de 220 huevos, considerando el precio de venta del producto (\$1 por pieza) no se alcanza a cubrir en el escenario probable y pesimista en términos económicos, en cambio, en términos financieros y de flujo de efectivo los precios se cubren para todos los escenarios caso similar a EMHU300.

Con un precio \$ 15.91 por kg de huevo para EMHU300 cubre todos los gastos en efectivo del proceso de producción, esto permite la continuidad de la granja al cubrir las obligaciones en efectivo de manera oportuna. El precio de equilibrio financiero en el escenario probable es de \$9.52, y al tener un precio de venta de \$37, indica que en un mediano plazo la granja podría seguir operando, permite cubrir todos los costos financieros y estimar las ganancias desde el punto de vista del productor y el cumplimiento de las obligaciones fiscales, esto implica también cero retribuciones la mano de obra del productor y familiar, gestión empresarial y capital neto invertido.

El precio \$44.21 es el precio de equilibrio necesario en el escenario más probable, para cubrir el costo de todos los recursos propiedad del productor, incluyendo la mano de obra del productor y familiar, gestión empresarial y capital neto invertido, al considerar el precio de venta (\$37) se tiene una diferencia de \$7.21, por lo tanto, no se logran cubrir todos los costos de oportunidad, por lo que, en el largo plazo la granja podría dejar de funcionar.

En un escenario optimista se tiene un precio de equilibrio económico de \$33.82, en este caso se cubre todos los costos de oportunidad y se obtiene una ganancia de \$3.18 por kg de huevo, esto hace necesario poner atención en los parámetros productivos (cuadro 2) para que este escenario pase al más probable.

Para EMHUC500 se tiene un precio de equilibrio en flujo de efectivo en el escenario más probable de \$0.66 por pieza de huevo y comparado con el precio de venta (\$1/pza), se cubren las obligaciones en efectivo de manera oportuna y la granja se puede mantener en un corto plazo.

El precio de equilibrio financiero en el escenario probable es de \$0.75, por lo tanto, en un mediano plazo la granja podría seguir operando ya que permite cubrir todos los costos financieros y estimar las ganancias desde el punto de vista del productor y el cumplimiento de las obligaciones fiscales sin tomar en cuenta a la mano de obra del productor y familiar, gestión empresarial y capital neto invertido.

Con un precio \$1.41 por pieza de huevo en el escenario más probable no cubre por completo el costo de todos los recursos propiedad del productor (mano de obra del productor y familiar, gestión empresarial y costo de oportunidad del capital neto invertido), al ser mayor que el precio de venta, en el largo plazo la granja podría dejar de operar.

Tanto EMHU300 como EMHUC500 son actividades muy sensibles al riesgo al no cubrir los costos económicos totales, por ende, no se obtiene una retribución económica al riesgo por operar dichas unidades de producción (Sagarnaga-Villegas et al., 2018), esto genera que las unidades de producción no sean

económicamente viables al no presentar ventajas comparativas por lo tanto en el largo plazo no está garantizada su permanencia.

4.6.6 Precios objetivo

En EMHU300 el producto no se puede vender por debajo de \$18.19 el kg, ya que se obtendrían pérdidas, para que el productor obtenga una ganancia por asumir el riesgo en producir huevo debería de vender en \$44.21 o más el kg de huevo. Para EMHUC500 el precio por debajo del cual no se puede vender el huevo es de \$0.66 la pieza, ya que no se obtendrían ganancias, para que el productor obtenga un beneficio por asumir el riesgo en producir huevo de codorniz debe de vender por encima de \$1.41 cada pieza (cuadro 10).

Cuadro 10. Precios objetivo de EMHU300 y EMHUC500 (pesos)

Precio necesario para:	EMHU300	EMHUC500
	\$/Kg	\$/Pieza
Precio de Punto de cierre (suspensión temporal de actividad) <	\$ 15.91	\$ 0.56
Precio que debería recibir para cubrir los costos totales desembolsados	\$ 15.91	\$ 0.56
Precio para cubrir los costos totales desembolsados y otras necesidades de efectivo	\$ 19.52	\$ 0.69
Precio que debería recibir para cubrir costos financieros totales (costos de operación más generales) y otras necesidades de efectivo	\$ 19.52	\$ 0.75
Precio para cubrir costos económicos totales	\$ 44.21	\$ 1.41
Precio para cubrir el riesgo asumido en la producción de huevo	>\$ 44.21	>\$ 1.41

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

Para ambas unidades de producción el precio de \$15.91 el kg de huevo y \$0.56 la pza., es el precio mínimo requerido para cubrir los costos de operación y generales desembolsados. El precio de \$19.52 y \$0.69 son los precios mínimos

requeridos para cubrir los costos totales desembolsados (costos de operación y generales).

El precio de \$19.52 y \$0.75 de las granjas son los precios mínimos para cubrir los costos financieros totales (costos de operación más generales) y otras necesidades de efectivo, y de acuerdo al precio de venta (\$37 y \$1), por lo tanto, las granjas pueden subsistir en el corto y mediano plazo si se mantiene las condiciones actuales de mercado y de política gubernamental, cabe mencionar que el precio del huevo es inestable en el mercado, esto de acuerdo con el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2020).

Por último, el precio de \$44.21 por kg y \$1.41 la pza., es el requerido para cubrir los costos totales y el costo de oportunidad de los factores de la producción con retribución cero al riesgo asumido por producir huevo de gallina y codorniz.

Para las dos granjas el precio de venta del huevo tanto de gallina (\$37/kg) como de codorniz (\$1/pieza) llega a cubrir los costos financieros totales y otras necesidades de efectivo, esto implica que las granjas pueden seguir operando en el mediano plazo, pero si se presenta alguna oportunidad para operar en otra actividad diferente a la producción de huevo y que den un precio de venta superior al del huevo manteniendo relativamente los costos de producción, no durarán en cambiar de actividad.

4.7 Conclusiones

Las dos unidades de producción no son técnicamente viables, ya que los parámetros productivos no son aceptables de acuerdo con la literatura consultada; para el caso de EMHU300 tiene un 70% porcentaje de postura, 2.3% de huevos rotos y una mortalidad de 5%. Para EMHUC500 el porcentaje de postura es adecuada (80%) de acuerdo a la literatura consultada, pero tiene un alto porcentaje de huevos rotos (2.5%) y una alta mortalidad (15%). Es decir, un primer punto previo al análisis financiero y económico indica que se debe mejorar sustancialmente la gestión técnica de ambas granjas en los aspectos de postura, mortalidad y huevos rotos.

El insumo de mayor peso en los costos de operación para las dos unidades de producción es el alimento, esto implica que, si el precio de este insumo aumenta, las unidades de producción se verán afectadas en la venta de su producto, los productores deben aumentar la escala de producción, pero están limitados por la superficie del terreno, por lo que deben de buscar insumos con precios bajos o diseñar un alimento con coste menor y que resulte efectivo.

La mano de obra familiar y la gestión empresarial es el principal costo de oportunidad para las granjas, esto implica que la ganancia estará determinada por estos dos factores, además, los costos de oportunidad incrementan enormemente los costos totales de producción de huevo de gallina y huevo de codorniz, en un 26.48% para EMHU300 y 88.54% para EMHUC500, por lo que los productores tienen que valorar o tomar en cuenta la mano de obra familiar y propia.

La ganancia neta presentó números positivos en términos financieros, por lo que las granjas son viables financieramente al poder cubrir los costos de operación más costos generales y otras necesidades de efectivo, la permanencia para ambas unidades de producción está garantizada únicamente en el corto-mediano plazo.

En términos económicos las dos unidades de producción no son viables, al presentar una ganancia neta negativa de -29,742.88 pesos en EMHU300 y -24,763.91 pesos para EMHUC500, en el largo plazo estas unidades de producción dejarán de operar, si no mejoran su productividad o eficiencia económica.

La producción de huevo de gallina y codorniz a pequeña escala son actividades muy sensibles al riesgo al no cubrir los costos económicos totales, por ende, no se obtiene una retribución económica al riesgo por operar dichas granjas.

5. ADOPCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS PECUARIAS EN GRANJAS PRODUCTORAS DE HUEVO EN LOS ESTADOS DE MÉXICO, VERACRUZ Y GUERRERO

Belen-Bautista, F.¹; Sagarnaga-Villegas, L. M.² ; Salas-González, J.M.³ y Arana-Coronado, O. A⁴.

5.1 Resumen

La adopción de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) mejora productividad, calidad e inocuidad del huevo producido en granja. El objetivo de este trabajo fue estimar el nivel de adopción de BPP y la percepción de los productores sobre los beneficios de la adopción, para siete granjas productoras de huevo para plato (codorniz y gallina), ubicadas en los Estados de México, Veracruz y Guerrero. La información de campo se recabó a través de un cuestionario aplicado frente a frente a productores de granjas, seleccionadas mediante muestreo por conveniencia. Con base en la información recabada y el manual de BBP de SENASICA, se estimó el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI), la percepción de los productores sobre el impacto en beneficios y costos de la adopción y la Relación Beneficio Costo (RBC) de la misma. Las granjas tienen un bajo InAI (0.28 a 0.54). Las innovaciones adoptadas con mayor frecuencia son: Buenas Prácticas de Manejo (0.69 promedio) y Ubicación de la Granja (0.67 promedio); con menor frecuencia se adoptan prácticas para control de fauna nociva (0) y sanidad y bioseguridad (0.28 promedio). En pastoreo se observa un mayor InAI (0.47 a 0.54). Con mayor frecuencia se perciben impactos de la adopción sobre costos de producción (97.14% negativos y 51.43 % positivos) que sobre beneficios (positivos 68.57%, 0% negativos), la RBC se encuentra entre 0.80 y 1.20. El impacto positivo sobre los beneficios es originado por incremento en rendimientos. Las BPP no incrementan el precio de venta del producto. La percepción de RBC favorece la adopción. Para mejorar la inserción en el mercado es necesario promover la innovación tecnológica principalmente en control de fauna nociva y aspectos sanitarios.

Palabras clave: Avicultura familiar, Adopción de innovaciones, Relación Beneficio Costo, Calidad e inocuidad.

¹ Estudiante de Posgrado. Universidad Autónoma Chapingo. DICEA. México.

² Profesor. Universidad Autónoma Chapingo. ZOOTECNIA/CIESTAAM/DICEA. México.
Autor para correspondencias. Email:sagarnaga.myriam@gmail.com

³ Profesor. Universidad Autónoma Chapingo. SOCIOLOGÍA RURAL/CIESTAAM/DICEA. México.

⁴ Profesor. Colegio de Postgraduados. SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA.
México.

GOOD LIVESTOCK PRACTICES ADOPTION IN EGG PRODUCING FARMS IN THE STATE FROM MEXICO, VERACRUZ AND GUERRERO

Belen-Bautista, F.¹; Sagarnaga-Villegas, L. M.² ; Salas-González, J.M.³ y Arana-Coronado, O- A⁴.

5.2 Abstract

The adoption of Good Livestock Practices (GLP) improves productivity, quality and safety of the eggs produced on the farm. The objective of this work was to estimate the level of GLP adoption and the perception of producers about the adoption benefits, for seven farms egg producing (quail and chicken), located in the States of Mexico, Veracruz and Guerrero. The field information was collected through a questionnaire applied face to face with farmers, selected through convenience sampling. Based on the information collected and SENASICA GLP manual, were stimulated the Innovations Adoption Index (InAI), the perception of producers on the impact on adoption benefits and costs and the Benefit-Cost Ratio (BCR) of the same. Farms have a low InAI (0.28 to 0.54). The most frequent innovations are: Good Management Practices (average of 0.69) and Location of the Farm (average of 0.67); less frequently practices are adopted for the control of noxious fauna (0) and health and biosecurity (0.28). In grazing production a higher InAI is observed (0.47 to 0.54). The impacts of adoption are perceived more frequently in production costs (negative 97.14% and positive 51.43%) than in profits (positive 68.57%, negative 0%), the BCR is between 0.80 and 1.20. The positive impact on earnings is due to increased profitability. The GLP does not increase the sale price of the product. The BCR perception favors adoption. To improve market insertion, technological innovation is necessary, mainly in the control of harmful fauna and health aspects.

Keywords: Family poultry, innovations Adoption Index, Benefit-Cost ratio, Quality and safety

¹ Graduated Student. Universidad Autónoma Chapingo. DICEA. México.

² Professor. Universidad Autónoma Chapingo. ZOOTECNIA/CIESTAAM/DICEA. México.

Correspondence author. Email:sagarnaga.myriam@gmail.com

³ Professor. Universidad Autónoma Chapingo. SOCIOLOGÍA RURAL/CIESTAAM /DICEA. Mexico

⁴ Professor. Colegio de Postgraduados. SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA. Mexico.

5.3 Introducción

El Instituto de Estudios del Huevo (2009) menciona que este producto de origen animal juega un papel primordial en la alimentación del hombre. El huevo es reconocido a nivel mundial por su contenido de nutrientes esenciales de alto valor biológico, buena digestibilidad, absorbibles y baja densidad calórica, con excelente relación calidad-precio (Villa, 2016).

La producción mundial de huevo muestra un notable crecimiento en las últimas dos décadas (IEC, 2018). El principal productor de huevo para plato es China, en el año 2018 produjo 26,956,478 toneladas (FAOSTAT, 2020a), Estados Unidos ocupa el segundo lugar y México es el tercer productor a nivel mundial (UNA, 2019). La comercialización del huevo se produce principalmente en Europa con un 58% de las exportaciones mundiales, destacando a los Países Bajos como principales exportadores (19%) y Alemania como principal importador (18%) (IEC, 2018)..

De acuerdo con la UNA (2019) la producción avícola en México aportó 0.89 % en el PIB total y 36.6% en el PIB pecuario en el 2018, por otra parte, generó 1 millón 272 mil empleos, de los cuales 1 millón 60 mil son indirectos y 212 mil empleos son directos. México es el principal consumidor a nivel mundial con 22.9 kg Per cápita (450 huevos) (UNA, 2019). Para el 2018 se alcanzó una producción de 2,931,593 toneladas con un valor de 58,321 millones de pesos (SIAP, 2019b).

Los principales estados productores de huevo para plato son Jalisco (55%), Puebla (15%) y Sonora (8%) (UNA, 2018b). Al cierre del 2018 el Estado de México obtuvo una producción de 15,984 toneladas, Veracruz aportó 15,387 toneladas y Guerrero 9,110 toneladas, estos tres estados se encuentra entre los últimos lugares en la producción de huevo (SIAP, 2019b).

Las granjas familiares producen alrededor del 53 % de los alimentos del mundo y constituyen el 98% de todas las granjas agrícolas (Graeub et al., 2016). La agricultura familiar cumple propósitos, que van desde la seguridad alimentaria y económica, hasta el intercambio de conocimientos y la interacción en las

comunidades en donde se desarrolla, sin poner en peligro las condiciones ambientales (Reddiar-Krishnamurthy, Krishnamurthy, Rajagopal y Peralta-Solares, 2016).

La avicultura familiar es una actividad pecuaria de gran tradición y difusión en el país; está presente en más del 85 % de las unidades de producción pecuaria del país (Centeno-Bautista et al., 2007). Es una actividad que se desarrolla de manera extensiva por la unidad doméstica familiar; se caracteriza por utilizar pocos insumos y el uso de mano de familiar (Aquino- Rodríguez et al., 2003).

Debido a la falta de registros sobre los indicadores de producción, actualmente no existe información uniforme sobre la producción avícola familiar porque está catalogada como una actividad de apoyo a la economía familiar llevado a cabo por sus integrantes, además, la forma de producción tiene variaciones en las distintas zonas, puesto que dependen de las condiciones del medio en que se desarrolla (Cuca-García et al., 2015). La información disponible sobre la producción avícola familiar presenta varios problemas entre los que sobresalen las dificultades de accesibilidad y la falta de representatividad estadística (Cuca-García et al., 2015).

La avicultura familiar es un sistema de producción que ha existido por décadas presentándose a nivel de las familias rurales de América Latina (Centeno-Bautista et al., 2007). Con el paso del tiempo se han presentado algunos cambios en este sistema de producción, como lo menciona Pineda-Graterol, et al., (2017); se han incorporado razas comerciales, animales mestizos y pérdidas progresivas de algunos genotipos locales, en cuanto a tecnología, algunas técnicas aplicadas han cambiado, los recursos alimentarios son alternativos y comerciales.

Entre las especies animales que se explotan bajo el sistema de traspatio, la gallina es la más usual por su corto ciclo de producción y bajo costo. Más del 90% de las familias rurales con animales de traspatio en México poseen aves, de las cuales la gallina es la especie más abundante (Gutiérrez-Triay et al., 2007).

En esencia se ha mantenido el esquema de autoconsumo de proteína animal (huevo y carne), con la implementación de conocimientos ancestrales y niveles tecnológicos no muy eficientes a fin de contribuir a la sobrevivencia y calidad de vida de las familias (Centeno-Bautista et al., 2007). En algunos países, la avicultura familiar ha traspasado los límites rurales y se ha convertido en un modelo productivo a nivel de áreas urbanas y periurbanas, presenta algunas similitudes y algunas diferencias a la producción rural, pero con el mismo objetivo, la de contribuir a la alimentación de la población de una manera económica, sencilla, rápida y que requiere poca superficie (Pineda-Graterol et al., 2017).

La sistematización y caracterización de las experiencias en materia de avicultura familiar permite conocer las fortalezas y limitantes (Cruz-Sánchez, Muñoz-Rodríguez, Santoyo-Cortés, Martínez-González y Aguilar-Gallegos, 2016), así como las estrategias implementadas por los pobladores que les ha permitido dar un aprovechamiento sustentable a los recursos locales (Pineda-Graterol et al., 2017).

5.3.1 Adopción de innovaciones

La innovación es un proceso complejo y que involucra diversos agentes (Spielman et al., 2011). Como proceso involucra diversos actores, instituciones y relaciones entre ellos, que actúan en conjunto para lograr innovaciones de conocimiento o tecnológicas y puedan dar un impacto en la productividad, pero sobre todo lograr mayores ingresos y beneficios para los productores (Espejel-García, Barrera-Rodríguez, Cuevas-Reyes, Ybarra-Moncada y Venegas-Venegas, 2017).

Las innovaciones pueden ser de varios tipos: tecnológicas, organizacional, institucional, comercial, de gestión, entre otras., además crean un impacto económico (Urbáez, 2015). Para Lewrick, Raeside y Peisl (2007) la innovación es considerada como la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo. También es primordial para el crecimiento económico sostenido, que permita el

uso sustentable de los recursos naturales (Sánchez-Gómez, Rendón-Medel, Cervantes-Escoto y López-Tirado, 2013).

Comprender el papel de los diferentes actores en el tema de innovación agrícola es importante para diseñar mejores políticas, que minimicen los costos de transacción que enfrentan los productores en la toma de decisiones sobre la adopción de nuevas tecnologías (Escobal, 2017).

Lograr una gestión exitosa en la innovación involucra la identificación o reconocimiento de los factores que implica directamente al proceso de innovación; algunas investigaciones sobre la adopción y difusión de las innovaciones ofrecen importantes contribuciones a la actividad ganadera en territorios rurales y semiurbanos (Sánchez-Gómez et al., 2013). La innovación puede ser un agente de cambio para los pequeños productores y con ello acelerar el proceso productivo como lo indican Pérez-Guel et al., (2016); en este caso se puede lograr que la avicultura familiar adopte el manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) y evaluarlo a través del índice de adopción de innovaciones (InAI).

5.3.2 Índice de Adopción de Innovaciones

Muñoz-Rodríguez et al., (2007) propusieron el Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) para medir la capacidad innovadora de un productor, este índice consiste en clasificar las innovaciones en categorías con base a un paquete tecnológico y dentro de cada categoría se obtiene un InAI, se realiza un conteo de innovaciones que cada productor realizó y se promedia para obtener el InAI total del productor.

El InAI hace referencia a la capacidad de los productores para adoptar nuevas innovaciones. Se calcula con base en base al número de prácticas realizadas por el productor en un tiempo determinado sobre el número de prácticas totales definidas por un catálogo y pudiendo expresarse como porcentaje (Zarazúa-Escobar et al., 2011).

Esta propuesta es utilizada principalmente en el ramo de cultivos agrícolas que manejan paquetes tecnológicos específicos, cuyo objetivo es promover la innovación y analizar el proceso de adopción de innovación por parte de los productores (Zarazúa et al., 2009).

Evaluar la capacidad innovadora de un productor requiere de un índice que incluya tanto el número como el tipo de innovaciones que el productor realiza en su sistema de producción (Pérez-Guel, et al., 2016), el índice será adecuado para la toma de decisiones y diseño de estrategias, procesos de interacción y la asignación adecuada de recursos en la unidad productiva (Dhraiefa et al., 2018).

El Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en la producción de huevo para plato es un documento que presenta un conjunto de procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción avícola, con la finalidad de disminuir los peligros relacionados con agentes físicos, químicos o biológicos (Organización Mexicana de Certificación Ganadera y Alimentaria [OMECEGA], 2020). Este documento fue elaborado por la Coordinación General de Ganadería supervisado por el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA) (versión 2016).

5.3.3 Relación Beneficio-Costo (RBC)

La relación beneficio-costo es un “instrumento útil para evaluar proyectos de inversión o la aplicación de alguna herramienta, de forma que puede servir de guía en las decisiones públicas para canalizar los recursos hacia aquellos proyectos que proporcionen beneficio neto” (Aguaza, 2012, p. 147).

El análisis del beneficio-costo tiene su base teórica en la Economía del Bienestar, que es una rama del análisis económico que involucra la formulación de proposiciones éticas, útil para determinar si es adecuada una política concreta o asignación de recursos específicos (De Rus, 2010).

La RBC muestra la relación general entre los costos y beneficios de un proyecto propuesto, que puede expresarse en términos monetarios o cualitativos. Si RBC

es mayor a 1.0, es factible financieramente, y por tanto aprobar el proyecto; si es menor que 1.0, los costos del proyecto superan los beneficios, por lo que no es factible financieramente y por tanto no se aprueba el proyecto (Shively, 2012).

Aguaza (2012) menciona que RBC es una metodología para “evaluar los costes y beneficios de un proyecto (programa, intervención o medida de política), con el objetivo de determinar si el proyecto es deseable desde el punto de vista del bienestar social y, si lo es, en qué medida” (p. 147).

La RBC es considerado como método de análisis básico para proyectos del sector público. El análisis beneficio-costos se creó para hacer más objetiva la economía del sector público, en respuesta a la aprobación de la Ley de Control de Inundaciones de 1936 por parte del Congreso de Estados Unidos. Hay muchas variaciones de la relación beneficio costo; pero el enfoque fundamental es el mismo (Blank y Tarquin, 2006).

La avicultura familiar no lleva adecuadamente las buenas prácticas de producción pecuaria (Cuca-García, et al., 2015)., o si bien sólo aplica algunas prácticas del catálogo general que establece el Manual de BPP, esto se debe a la falta de asesoría técnica o por tener un alto costo de transacción para el sistema de producción a pequeña escala.

Debido a las condiciones en que se lleva a cabo la producción de huevo familiar, el manual de BPP establece las prácticas de producción que deben ser implementadas por las granjas, para garantizar que el huevo cumpla con las condiciones de calidad e inocuidad. La adopción de estas prácticas es baja, porque, la percepción de los productores sobre su impacto en los beneficios y costos no son favorables.

En ese sentido el propósito de este trabajo es estimar el nivel de adopción de BPP y la percepción de los productores sobre los beneficios de la adopción, para siete granjas productoras de huevo para plato (codorniz y gallina), ubicadas en

los Estados de México, Veracruz y Guerrero con la finalidad de identificar la capacidad innovadora de los productores del sistema producto huevo.

5.4 Materiales y métodos

Mediante muestreo por conveniencia, en el cual el criterio de selección fue la disposición a participar, se seleccionaron siete granjas avícolas productoras de huevo. El primero fue una granja familiar de huevo para plato (huevo de gallina) con sistema semitecnificada, a la que se le asignó la clave EMHUS300. la segunda es una granja familiar de huevo de codorniz semitecnificada, la clave asignada es EMHUCS500. Ambas unidades de producción se encuentran ubicadas en la comunidad de San Luis Huexotla, Texcoco, Estado de México. Cuatro granjas seleccionadas se ubican en el municipio de San Andrés Tuxtlas, Veracruz, las dos primeras manejan una producción en traspatio, se les asignó la clave VEHUT080 y VEHUT120; las otras dos unidades de producción tienen un sistema en pastoreo, su clave asignada es VEHUP150 y VEHUP250. El último caso se le asignó la clave GUHUP150 y tiene un sistema de producción en pastoreo, esta granja se encuentra en Ciudad Altamirano, Guerrero.

Las siglas de las claves asignadas hacen referencia al estado (VE: Veracruz, GU: Guerrero, EM: Estado de México), sistema de producto (HU: Huevo, HUC: Huevo de codorniz), sistema de producción (S: Semitecnificada, T: Traspatio, P: Pastoreo) y escala de operación (Chica: 080, 120, Mediana: 150, 250 y Grande: 300, 500 ponedoras). El trabajo de campo se realizó en junio de 2019 a enero 2020, los resultados son indicativos de la situación que enfrentan granjas similares, ubicadas en la zona de estudio.

A partir de las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) que se aplican en la avicultura, se definió el Índice de Adopción de Innovaciones sobre BPP para unidades de producción familiar, tomando como base el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) para la Producción de Huevo para Plato (SENASICA, 2016). Se establecieron 7 categorías de un total de 11 que marca el manual. De las 7 categorías se obtuvo información de un total de 34 BPP.

El cuestionario tiene 9 apartados, en el primero se recabó información sobre las características socioeconómicas del productor, en el segundo información general de las granjas, en el tercero información sobre las instalaciones de la granja, en el cuarto sobre el manejo de la granja, en el quinto sobre alimentación y acceso al agua, en el sexto sobre sanidad y bioseguridad, en el séptimo sobre control de fauna nociva, en el octavo sobre eliminación de desechos y en el noveno se recabó información sobre bienestar animal.

Para validar la información se realizó una visita a las unidades de producción, previamente se elaboró una lista de verificación con base al Manual BPP para la producción de huevo para plato, a partir de la cual se determinó que BPP se cumplen y aquellas que no aplican en las granjas.

Para EMHUC500, que produce huevo de codorniz, dado que no hay un manual específico para esta especie, para estimar el InAI se utilizó el manual de huevo para plato de gallina, considerando que las actividades guardan similitud.

Conforme a la propuesta de Muñoz- Rodríguez et al., (2007), se calculó para cada empresa analizada el índice de adopción de innovación por categoría (IAIC) con la siguiente expresión:

$$IAIC_{ik} = \frac{\sum_{j=1}^n Innv_{jk}}{n}$$

Donde:

$IAIC_{ik}$ = Índice de adopción de innovaciones del i ésimo avicultor en la k ésima categoría.

$Innv_{jk}$ = Presencia de la j ésima innovación en la k ésima categoría.

n = Número total de innovaciones en la k ésima categoría.

El Índice de Adopción de Innovaciones (InAI) se construyó mediante la siguiente expresión:

$$InAI_i = \frac{\sum_{k=1}^K IAIC_{ik}}{K}$$

Donde:

$InAI_i$ = Índice de adopción de innovaciones del i ésimo avicultor.

$IAIC_{ik}$ = Índice de adopción del i ésimo avicultor en la k ésima categoría.

k = Número total de categorías.

De esta manera se calculó un $InAI$ general, y un índice para cada una de las siete categorías que lo conforman.

Para estimar la Relación Beneficio/Costo (RBC) de cada una de las Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en la producción de huevo para plato, se analizó la percepción del impacto económico de costos de producción y beneficios (rendimientos), con el apoyo de la propuesta de Henson, Holt y Northem (1999) para estimar el beneficio-costo de la adopción del HACCP en la industria cárnica europea.

Se elaboró una tabla de doble entrada estableciendo +1 para un impacto positivo, 0 sin impacto y -1 para un impacto negativo, posteriormente se estimó la frecuencia de percepción de incremento en rendimientos y costos de producción, los beneficios fueron obtenidos a partir de la disminución de los costos más el incremento en rendimientos, mientras que los costos fueron a partir del incremento en costos más la disminución en rendimientos.

A partir de las frecuencias se estimó la RBC tomando en cuenta que se aplican todas las BPP en una granja, empleando la siguiente formula:

$$B/C = (BP + CP) / (CN + BN)$$

En donde:

B/C= Beneficio-costo

BP= Impacto positivo sobre los rendimientos

BN= Impacto negativo sobre los rendimientos:

CN= Impacto negativo en costos

CP= Impacto positivo sobre los costos

Para estimar el Beneficio/Costo de cada granja se tomó únicamente el número de prácticas adoptadas (InAI) en las granjas. Se establece que si $RBC > 1$, la percepción que tiene los productores sobre el impacto de las BPP es favorable y económicamente aceptable (impacto positivo sobre los rendimientos), si $RBC = 1$, no se perciben mayores beneficios ni mayores costos y si $B/C < 1$ la percepción de los productores no es favorable a la adopción de BPP (Blank y Tarquin, 2006).

5.5 Resultados y discusión

5.5.1 InAI general

De forma general el InAI estimado resultó muy bajo para las granjas de estudio, siendo las granjas VEHU080 y EMHUC500 las más bajas con un InAI de 0.28 y 0.29 respectivamente, el más alto es de 0.54 para GUHU150 (cuadro 9). Lo que indica que las unidades de producción realizan mínimamente las actividades que establece el manual de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en la producción de huevo para plato.

Cuadro 11. Índice de adopción de innovaciones general (InAI) para las granjas

Granja	InAI	%
EMHUS300	0.46	46
EMHUSC500	0.29	29
VEHUT080	0.28	28
VEHUT120	0.48	48
VEHUP150	0.51	51
GUHUP150	0.54	54
VEHUP250	0.47	47

Fuente. Elaboración propia con información de campo, 2019.

5.5.2 InAI por categoría

Las innovaciones adoptadas con mayor frecuencia son el índice de Buenas Prácticas de Manejo (InBPM) con un promedio de 0.69 y el índice de Ubicación de la Granja (InUG) con 0.67; con menor frecuencia se adoptan prácticas para Control de Fauna Nociva (InCFN) y Sanidad y Bioseguridad (InSB) con un índice de 0 y 0.28 respectivamente.

La categoría de Control de Fauna Nociva tiene un índice de adopción de BPP de 0 % en todas las granjas; es decir, no aplican las medidas establecidas por el manual BPP en la producción de huevo para plato. Al no realizar ningún tipo de control del ingreso de fauna silvestre, éstas pueden amenazar a las aves, lo que repercute en el índice de postura.

Cuadro 12. índice de adopción de innovaciones por categoría (IAIC) de las granjas

CATEGORÍA							
Granja	InUG	InBPM	InAAC	InSB	InCFN	InED	InBA
EMHUS300	0.57	0.60	0.60	0.33	0.00	0.40	0.75
EMHUCS500	0.29	0.60	0.20	0.00	0.00	0.20	0.75
VEHUT080	0.57	0.40	0.00	0.33	0.00	0.40	0.25
VEHUT120	0.86	0.80	0.25	0.17	0.00	0.80	0.50
VEHUP150	0.86	1.00	0.25	0.33	0.00	0.60	0.50
GUHUP150	0.71	0.80	0.75	0.33	0.00	0.40	0.75
VEHUP250	0.86	0.60	0.25	0.50	0.00	0.60	0.50
Promedio	0.67	0.69	0.33	0.28	0.00	0.49	0.57

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

En la granja EMHUS300 las categorías de Buenas Prácticas de Manejo (InBPM), Alimentación y Agua para Consumo (InAAC), y Bienestar Animal (InBA) son las que presentan un mayor índice de adopción, 60 y 75% respectivamente. En las categorías de Eliminación de Desechos (InED) y Sanidad y Bioseguridad (InSB) se tiene un bajo índice de adopción (Cuadro 12), del total de innovaciones en estas dos categorías solo se ha cumplido al menos el 40 y 33% (cuadro 12).

Para EMHUCS500, las categorías InSB e InCFN presenta un índice de 0% de adopción (cuadro 12). En cuanto a Eliminación de Desechos (InED) y Alimentación y Agua para Consumo (InAAC), solo se han adoptado el 20% las actividades que marca el manual de BPP para la producción de huevo para plato, un 80% de las actividades no se llevan a cabo en estas categorías.

La granja VEHUT080 tiene el índice de innovaciones más bajo respecto a las demás granjas, únicamente en la categoría de Ubicación de la Granja (InUG) es en donde se han cumplido las innovaciones mínimas con un índice de 0.57, sin embargo, en las demás categorías están por debajo del 50%, se tiene una adopción nula (0%) en las categorías de Alimentación y Agua para Consumo (InAAC) y Control de Fauna Nociva (InCFN), esto repercute en la producción de huevo obtenido de dicha granja.

Las categorías InUG y InBPM son las que más se adoptan en las granjas VEHUT120, VEHUP150, GUHUP150 y VEHUP250, se alcanza un índice de 1.00 en la categoría InBPM para VEHUP150 y 0.60 para VEHUP250, no obstante, en las demás categorías, la adopción de innovaciones es pobre, no se han adoptado más del 50% de las practicas establecidas por el manual BPP, en algunos casos se presenta una adopción tecnológica del 0% (Cuadro 12).

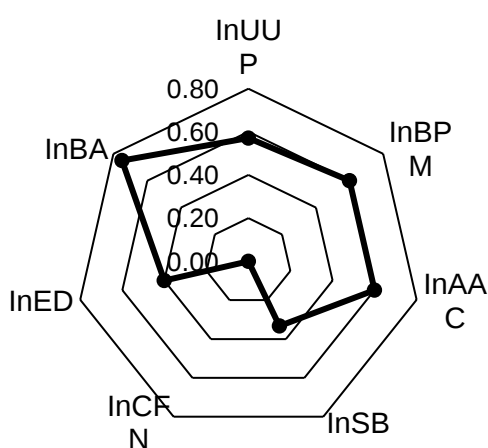


Figura 5. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de EMHUS300

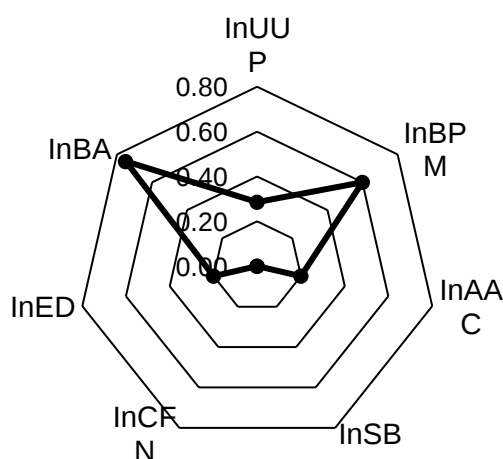


Figura 6. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de EMHUCS500

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

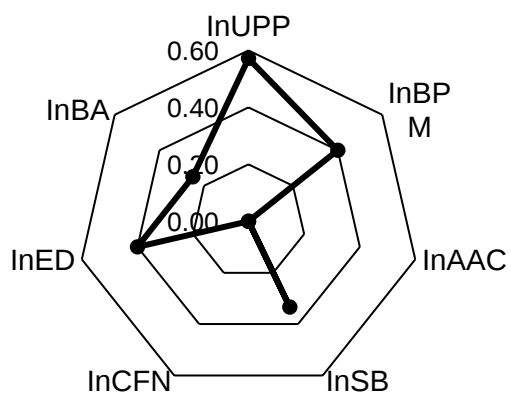


Figura 7. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUT080

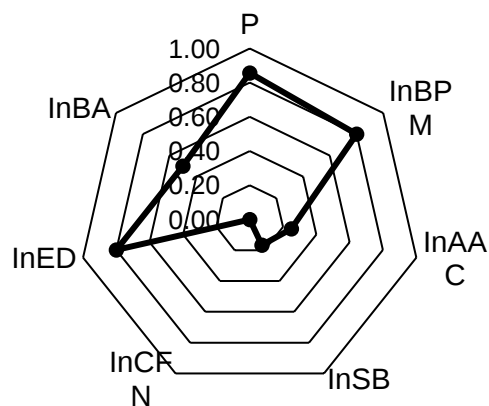


Figura 8. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUT120

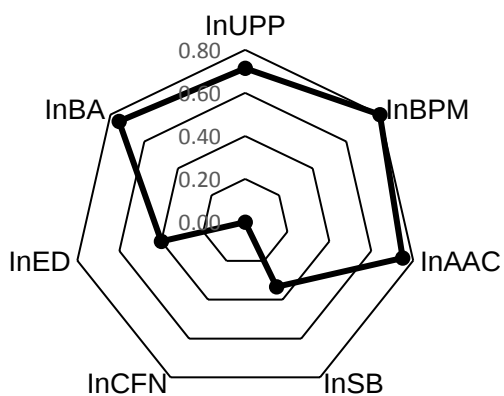


Figura 9. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de GUHUP150

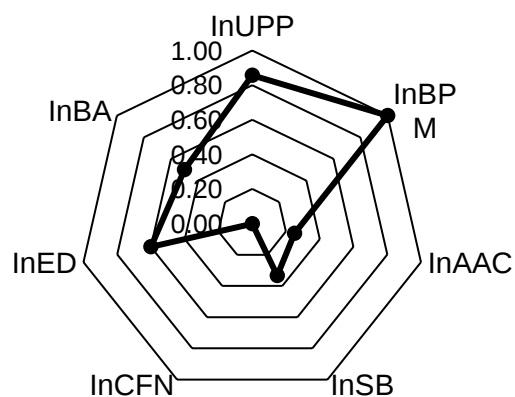


Figura 10. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUP150.

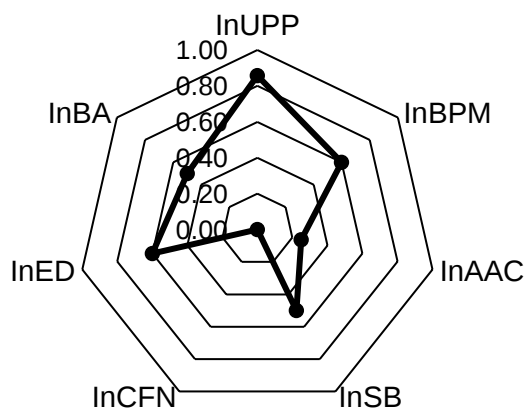


Figura 11. Adopciones de innovaciones por categoría (IAIC) de VEHUP250.

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

En la figura 5 y 6 se muestra cómo se distribuye el índice de adopción de innovaciones sobre BPP por categoría (IAIC) de las unidades de producción familiar semitecnificada (EMHUS300 y EMHUCS500), en ambos casos se puede observar que el IAIC es muy bajo y desigual, la granja EMHUCS500 presenta el IAIC más bajo comparado de la granja EMHUS300.

En la figura 7 y 8 corresponden a sistemas de producción de traspatio (VEHUT080 y VEHUT120), las dos presentan bajos índices de adopción de innovaciones, la granja con 80 gallinas presenta un IAIC más bajo comparado con la granja VEHUT120, se tiene que poner atención en las categorías de Control de Fauna Nociva (InCFN), Sanidad y Bioseguridad (InSB) y Alimentación y Agua para Consumo (InAAC), para las cuales no se adopta ninguna de las actividades marcadas por el manual de BBP..

Las granjas VEHU150, GUHU150 y VEHU250 se especializan en producción de huevo en pastoreo, como se puede observar en las figuras 9, 10 y 11 en donde se muestra la distribución del índice de adopciones de innovaciones por categoría (IAIC), destaca la granja GUHU150 con mayor índice de adopción. En las tres granjas, prácticamente no se han adoptado actividades relacionadas con control de fauna nociva, sanidad y bioseguridad, en las granjas que sí se ha hecho, el índice de adopción es muy bajo.

Los resultados obtenidos coinciden con lo afirmado por algunos autores, quienes consideran que hay una asociación entre la adopción de Buenas Prácticas (BP) y el tamaño de la Unidades de Producción. Aguilar-Ávila et al., (2013) reportan que los empaques de limón más grandes son quienes cumplen en mayor medida las Buenas Prácticas de Manufactura. Contreras-Escareño et al., (2013) por su parte plantean que a mayor número de colmenas mayor inversión y, por ende, mayor compromiso a adoptar tecnologías, por lo tanto, los apicultores grandes desde el inicio de la actividad adoptan más BPP.

Martínez-González et al., (2018) en un estudio realizado en miel, reportaron un índice de adopción de buenas prácticas con promedio de 0.66, considerando lo

anterior es posible determinar que para este estudio en general el índice de adopción es bajo, por lo que las granjas familiares pueden generar huevo de baja calidad e inocuidad. Por su parte Mendoza (2008) concluyen en su estudio realizado en el Estado de México, que la producción cunícola en la zona es de baja escala y con un índice de adopción baja en buenas prácticas, afirma que produce carne inocua y nutritiva.

Si se comparan estas pequeñas unidades de producción con las grandes granjas, es evidente que el InAI es muy bajo, puesto que Bachoco (2020) indica que lleva estrictos controles de calidad dentro de las granjas, destacando que la adopción BPP en la categoría de Sanidad y Bioseguridad, así como en Alimentación y Agua para Consumo es del 100%, esto es creíble ya que manejan volúmenes grandes de aves que es necesario tener un estricto control.

Cuca-García et al., (2015) indican que una avicultura de traspatio presenta de 1 a 50 aves, comparado con las granjas de estudio, el InAI se puede considerar alto; Pastrana (2011) menciona que las Unidades Producción familiar de las zonas rurales no aplican las BPP, por lo tanto, su InAI es nulo.

Por otro lado, Muñoz-Rodríguez et al., (2007) refieren que los maiceros del estado de México tienen un InAI de 13.3 %. Se tiene una gran diferencia respecto a las unidades de estudio con un rango que va del 28% al 68%, se debe a que los maiceros producen de forma temporal y con una pequeña escala de producción.

5.5.3 Relación Beneficio-Costo de las Unidades de Producción

De las 35 Buenas Prácticas Pecuarias analizadas se encontró que 34 impactan negativamente los costos de producción en las unidades de producción de huevo, solamente una BPP establecida en el manual no tiene un impacto directo (Primer ciclo de producción), de igual manera 18 de estas prácticas tiene un efecto positivo sobre los costos (disminuyen).

El aumento de los costos se debe principalmente a las inversiones que se tienen que realizar en las instalaciones, lo que mejora las condiciones sanitarias de las aves, disminuye la incidencia de enfermedades y la mortalidad, por lo tanto, los costos de asistencia veterinaria y medicamentos se reducen.

Para estimar la frecuencia de percepción global de impacto en costos, la frecuencia de percepción de disminución de costos se descontó de la frecuencia de percepción de incremento en éstos. Resultando una percepción de incremento en costos de producción de 45.71%.

Las BPP que conllevan a un aumento en los rendimientos son aquellos que se encuentra en la categoría de las Buenas Prácticas de Manejo de la Granja (InBPM), Alimentación y Agua para consumo (inAAC) así como la categoría de Bienestar Animal (InBA). En total 26 de las BPP del manual tienen un impacto positivo sobre los rendimientos; mientras que 9 BPP no tienen un impacto directo en éstos; con lo que la percepción global de incremento es rendimientos se observó con una frecuencia de 68.57%.

Con esta información, la RBC resultante es de 1.24 (cuadro 13), lo que indica, que la percepción del impacto económico de la adopción de BPP es favorable para la adopción; ya que se perciben beneficios con mayor frecuencia que incremento en costos.

Cuadro 13. Beneficio/Costo de adoptar el Manual de Buenas Prácticas Pecuarias en la Producción de Huevo para Plato

	impacto sobre costos (%)		Impacto sobre rendimientos (%)		Beneficio/costo (B/C)
	Negativo	Positivo	Positivo	Negativo	
Total, de BPP	35	18	24	0	
Frecuencia	97.14	51.43	68.57	0	1.24

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

Conforme a lo establecido en el MPP, la mayor razón beneficio-costo que se puede obtener es de 1.24, aplicando las 35 BPP (cuadro 13); sin embargo, en las

granjas analizadas la adopción de dichas prácticas es mínima; por lo que el RBC es menor.

La RBC es proporcional al InAI, a mayor InAI mayor es la RBC, para el caso de VEHUT080 y EMHUCS500 tienen el InAI más bajo (0.28 y 0.29 respectivamente) y la RBC es de 0.80 y 0.81, les siguen las granjas VEHUP250 y VEHUT120 con una RBC menor a la unidad de 0.94 (cuadro 14), lo que indica que la percepción en la adopción de BPP no es favorable; debido precisamente a que el InAI es muy bajo.

Para el caso de las granjas GUHUP150, VEHUP150 y EMHUS300 la RBC fue mayor a la unidad, sin embargo, las granjas VEHUP150 y EMHUS300 la percepción de los beneficios no tienen gran impacto sobre los costos, la RBC es de 1.06 y 1.05, mientras que GUHUP150 tiene una RBC de 1.20 y con el mayor InAI (0.54), por lo tanto, en esta granja se perciben mayores beneficios que costos al adoptar las BPP.

Cuadro 14. InAI y Beneficio/costo de las Granjas

Granja	InAI	Impacto en costos (%)	Impacto en rendimientos (%)	Beneficio/costo
VEHUT080	0.28	31.93	25.71	0.80
EMHUCS500	0.29	25.51	20.66	0.81
EMHUS300	0.46	48.77	51.43	1.05
VEHUP250	0.47	51.43	48.57	0.94
VEHUT120	0.48	48.57	45.71	0.94
VEHUP150	0.51	54.29	57.24	1.06
GUHUP150	0.54	60.00	74.10	1.20

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2019.

5.6 Conclusiones

El nivel de adopción de BPP en la producción de huevo para plato que presentan las granjas analizadas es bajo; lo cual, incide en la calidad e inocuidad de la producción de huevo, para lograr el cumplimiento de las BPP es necesario una mayor inversión y tiempo.

Hasta ahora las prácticas adoptadas o las innovaciones realizadas se concentran en aquellas que facilitan el manejo y mejoran los parámetros técnicos de las granjas. Para mejorar la inserción de estas granjas en el mercado es necesario que generen productos de mayor calidad e inocuidad, lo cual se logra adoptando prácticas relacionados con Sanidad y Bioseguridad y Control de Fauna nociva. Si bien ninguna de las granjas reportó impacto en precio de venta, derivado de la adopción de BPP, el acceso al mercado se verá favorecido, al generar un producto de mejor calidad e inocuidad, lo que da certeza y confianza al consumidor.

El InAI de un avicultor o cualquier pequeño productor está en función de las innovaciones que realiza. Con los resultados obtenidos del InAI se puede utilizar como referencia para el diseño de políticas específicas para el apoyo de las empresas avícolas familiares.

La mayor parte de las BPP propuestas en el manual (97.14 por ciento) incrementan los costos de producción, este incremento se deriva principalmente de la necesidad de invertir en infraestructura, mano de obra e insumos.

Las BPP que tienen impacto directo sobre los rendimientos son menos (68.57). El incremento en los rendimientos derivado de la adopción de BPP se da principalmente por la disminución en mortalidad de los animales y con un manejo adecuado en la alimentación, esto favorece a obtener mejores ingresos. Las BPP no incrementan el precio de venta del producto. La RBC es favorable a la adopción.

El InAI y la RBC no presentan alguna tendencia en relación con la escala de producción, sin embargo, existe una relación positiva con el sistema de producción, siendo el sistema en pastoreo el que presenta mayor InAI y mayor RBC, contrario al sistema de traspatio y semitecnificado.

6. RENTABILIDAD Y COMPETITIVIDAD DE GRANJAS PRODUCTORAS DE HUEVO EN LOS ESTADOS DE MÉXICO, VERACRUZ Y GUERRERO.

Belen-Bautista, F.¹; Sagarnaga-Villegas, L. M.²; Salas-González, J.M.³ y Arana-Coronado, O. A.⁴

6.1 Resumen

Los pequeños productores de huevo presentan altos costos en insumos de producción e inestabilidad de precios del huevo. El objetivo fue estimar beneficios netos, rentabilidad y competitividad privada de granjas productoras de huevo, de diferentes escalas y sistemas de producción, con el fin de determinar si hacen un uso eficiente de los recursos domésticos. La colecta de información fue directa a través de entrevistas con productores de seis granjas, ubicadas en los Estados de México, Guerrero y Veracruz, seleccionadas mediante muestreo por conveniencia. El año de estudio fue 2019. Se estimó: Ingreso bruto (A), Costo de insumos comerciales (B), Costo de factores internos (C), Costos privados totales (B+C), Valor agregado a precios privados (VA), Rentabilidad (R), Relación de Costo Privado (CPR) mediante la Matriz de Análisis de Política (MAP). Los B+C van de 33.90 a 59.62 \$/kg de huevo, la R de -17.10 a 43.88%, el VA de \$19.68 a \$33.58 y la CPR de 0.44 a 1.39. El CPR más alta fue para la unidad semitecnificada lo que sugiere que no es una granja competitiva, seguida por las de traspatio (1.06 y 0.96) que están en el límite de la competitividad. Las granjas de producción en pastoreo presentaron un CPR bajo (0.62, 0.56 y 0.44), por lo que resultaron ampliamente competitivas, determinándose que estas granjas permiten pagar los factores internos que emplean a precios de mercado y dejan un margen de ganancia para remunerar el riesgo asumido por el productor. Los resultados indican que los beneficios privados y la competitividad de las granjas productoras de huevo con sistema de producción en pastoreo son mayores que las de las granjas evaluadas con sistemas de producción semitecnificado y de traspatio. Lo anterior debería ser tomado en consideración cuando se diseñan políticas sectoriales enfocadas en el desarrollo de la actividad.

Palabras clave: Avicultura, Rentabilidad privada, Competitividad, Costo de los factores internos, Matriz de Análisis de Política.

¹ Autor. Estudiante de Maestría en Ciencias en Economía Agrícola y de los Recursos Naturales en la Universidad Autónoma Chapingo.

² Coautor. Profesor-Investigador del Departamento de Zootecnia/CIESTAA en la Universidad Autónoma Chapingo.

³ Coautor. Profesor-Investigador del Departamento de Sociología Rural/CIESTAAM en la Universidad Autónoma Chapingo.

⁴ Coautor. Profesor-Investigador del Departamento de Socioeconomía, Estadística e Informática del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

PROFITABILITY AND COMPETITIVENESS OF EGG PRODUCING FARMS IN THE STATE FROM MEXICO, VERACRUZ AND GUERRERO.

Belen-Bautista, F.¹; Sagarnaga-Villegas, L. M.²; Salas-González, J.M.³ y Arana-Coronado, O. A.⁴.

6.2 Abstract

Small egg producers have high costs in production inputs and instability in egg prices. The objective was to estimate net benefits, profitability and private competitiveness of egg-producing farms, of different scales and production systems, in order to determine if they make efficient use of domestic resources. The information collection was direct through interviews with producers from six farms, located in the States of Mexico, Guerrero and Veracruz, selected by convenience sampling. The year of study was 2019. It was estimated: Gross income (A), Commercial inputs cost (B), Internal factors cost (C), Total private costs (B+C), Value added at private prices (VA), Profitability (R), Private Cost Ratio (PCR) using the Policy Analysis Matrix (PAM). The B+C are between 33.90 to 59.62 \$/kg of egg, the R from -17.10 to 43.88%, the VA from \$ 19.68 to \$ 33.58 and the RCP from 0.44 to 1.39. The highest PCR was for the semi-technical unit which suggests that it is not a competitive farm, followed by the backyard one (1.06 and 0.96) which are at the limit of competitiveness. Pasture production farms presented a low PCR (0.62, 0.56 and 0.44), which is why they were widely competitive, determining that these farms allow to pay for the internal factors they use at market prices and leave a profit margin to remunerate the risk assumed by the producer. The results indicate that the private benefits and the competitiveness of the egg-producing farms with grazing production systems are greater than those of the farms evaluated with semi-technical and backyard production systems. The foregoing should be taken into consideration when designing sectoral policies focused on the development of the activity.

Keywords: Poultry, Private profitability, Competitiveness, Cost of internal factors, Policy Analysis Matrix.

¹ Author. Graduated student. Economía Agrícola y de los Recursos Naturales/DICEA. Universidad Autónoma Chapingo.

² Co-author. Professor-researcher. Departamento de Zootecnia/CIESTA, Universidad Autónoma Chapingo.

³ Co-author. Professor-researcher. Departamento de Sociología Rural/CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo.

⁴ Co-author. Professor-researcher. Departamento de Socioeconomía, Estadística e Informática del Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo.

6.3 Introducción

La industria avícola es una de las actividades pecuarias que presenta la mayor tasa de crecimiento constituyéndose como un sector fundamental en la producción de alimentos (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria [CEDRSSA], 2019) y un importante elemento en la aportación de proteína para la población (Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009). Actualmente, seis de cada diez mexicanos, incluyen en su dieta alimentos de origen avícola como pollo, huevo y pavo, este sector es considerado dentro de la estrategia de seguridad alimentaria ya que contribuye en un 55% a la aportación de proteína (carne con 38.4% y huevo 17%) (CEDRSSA, 2019);

A nivel mundial el huevo es reconocido por sus nutrientes esenciales de alto valor biológico, buena digestibilidad, absorbibles y baja densidad calórica (Villa, 2016). La producción de huevo se ha visto favorecido por diversos factores, sin embargo, el factor más relevante ha sido la relación existente entre calidad-precio, comparado con otras fuentes de proteína de origen animal (CEDRSSA, 2019; Villa, 2016).

El consumo per cápita de huevo en México es de 22.9 kg casi un huevo al día, colocándose como el principal consumidor de huevo fresco a nivel mundial (Unión Nacional de Avicultores [UNA], 2019). En lo referente a la producción nacional de huevo para plato para el cierre del año 2019, registra una producción de 2,931,593 toneladas con un valor de 58,321 millones de pesos (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP], 2020). Los principales estados productores de huevo para plato son Jalisco (55%), Puebla (15%) y Sonora (8%) (UNA, 2019; SIAP, 2020).

Para el presente trabajo se seleccionaron tres estados, estos son: Veracruz, Estado de México y Guerrero. Particularmente estos estados se encuentran entre los últimos lugares de la producción de huevo a nivel nacional; de Enero a Diciembre de 2019, de acuerdo a la base de datos de la SIAP (2020) el Estado de México aportó 18,852 toneladas, Veracruz fue de 15,786 toneladas mientras que Guerrero solo aportó 9,216 toneladas; estos estados presentan sistemas de producción a pequeña escala, los cuales guardan similitudes en

cuanto al número de aves, manejo técnico y comercialización lo cual es importante para el estudio.

A pesar de la importancia que tiene la producción avícola a pequeña escala en México (Romero-López y Manzo, 2019), no existen estudios que evalúen a profundidad la competitividad de estas pequeñas empresas. Para el caso de las granjas avícolas, el diseño de instrumentos que conlleven a una mejora en la competitividad es una condición necesaria, dada las amenazas que enfrenta este subsector (Calle *et al.*, 2015).

En los últimos años se han observado cambios importantes en la eficiencia de la producción avícola nacional y regional con la introducción de nuevas tecnologías (Medina-Cardena *et al.*, 2012). Las grandes empresas se están integrando verticalmente lo que significa que los precios se entrelazan a través de la propiedad directa (Cruz-Jiménez *et al.*, 2016). La concentración de la producción de las grandes empresas y su integración vertical les permite reducir los costos de producción y distribución del huevo (Cruz-Jiménez *et al.*, 2016). Las empresas productoras de huevo a pequeña escala presentan una producción inferior comparado con las grandes empresas (Patterson *et al.*, 2015)

Los costos que enfrenta la producción de huevo a pequeña escala de acuerdo con Cruz-Jiménez *et al.*, (2016) influyen variables como el precio del alimento balanceado, la tecnología y el costo de la mano de obra del productor. Cabe señalar que en 2012 el alimento balanceado representó el 69% del costo total para producir un kilogramo de huevo (UNA, 2018). Mientras que Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz (2009) señalan que los insumos como cereales y pastas para la alimentación avícola representan el 60% de los costos de producción de huevo para plato.

La búsqueda de nuevos sistemas de producción avícola más sostenibles es una opción viable para países subdesarrollados (Gómez y Castañeda, 2012). La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2019) señala que la preferencia de productos más saludables con sistemas de producción más adaptables al medio ambiente va en aumento. La producción de huevo a pequeña escala como lo es en

pastoreo, traspatio o semitecnificada es una opción para contribuir a una alimentación de calidad a las poblaciones (Romero-López y Manzo, 2019; Cuca *et al.*, 2015).

En México la producción de huevo se da bajo tres sistemas de producción de acuerdo con el grado de tecnificación, tales como el sistema tecnificado, semitecnificada y de traspatio, además, presentan diferentes grados de integración vertical y horizontal (CEDRSSA, 2016).

En el 2014 los tres sistemas de producción operaban en un 70% en el tecnificado, un 20% en el semitecnificado y por último el 10% para la producción de traspatio (Pérez-Soto *et al.*, 2014). El desarrollo de la producción de huevo en pastoreo es reciente como producto diferenciado en México, en los últimos años apenas participa con 5% en la oferta (De Regil, 2008 citado en Mendoza-Rodríguez *et al.*, 2016).

La producción de traspatio, como lo mencionan Centeno-Bautista *et al.*, (2007), es una “Explotación ganadera en pequeña extensión en la que se incluyen entre otros la cría y engorda de ganado porcino y de guajolotes” (p. 42). González-Ortiz *et al.*, (2014) considera al traspatio “como un agroecosistema, en el que un grupo doméstico campesino que lo gestiona relaciona diversas especies vegetales, animales, tierra, agua, infraestructura y equipo” (p. 152), lo cual es de gran importancia para la seguridad alimentaria.

El sistema en pastoreo es una estrategia de producción de huevo para consumo en donde las aves tienen libre acceso a hierbas y pastos, con lo que pueden mostrar su comportamiento natural, se disminuye el estrés comparado con los sistemas convencionales de explotación, se mejora el bienestar y la incidencia de enfermedades se ve reducido (Forero-Camacho, 2012).

La permanencia de este tipo de explotaciones se debe a la preferencia del consumidor por el que se denomina “huevo de rancho”, producto que debido a la alimentación de las aves (pastoreo complementado con granos), se cree otorga un sabor característico al huevo y a la carne (Juárez-Caratachea *et al.*, 2010). De forma general, los precios de estos productos son superiores al de los producidos en sistemas tecnificados, debido a que son

considerados como productos libres de antibióticos, hormonas y algunos otros químicos (Mendoza-Rodríguez *et al.*, 2016; Centeno-Bautista *et al.*, 2007).

Los principales problemas que enfrenta las granjas de producción avícola a pequeña escala son la inestabilidad de precios del huevo para plato y el alto costos de los insumos de producción, principalmente alimento balanceado y cereales como el maíz (Echeverry-Romero y Silva-Castellanos, 2009).

Con base en lo anterior este trabajo tiene como objetivo estimar beneficios netos, rentabilidad y competitividad de seis granjas productoras de huevo, de diferentes escalas y sistemas de producción ubicadas en Ciudad Altamirano Guerrero, San Andrés Tuxtla Veracruz y Texcoco Estado de México, con el fin de determinar si hacen un uso eficiente de los recursos domésticos. Bajo el supuesto de que la producción de huevo diferenciado es más rentable para las granjas que los sistemas de producción convencional

6.3.1 Revisión de Literatura

La política macroeconómica aplicada por el gobierno de México ha tenido fuertes repercusiones sobre la economía en general, y en particular sobre el sector agropecuario (Barrón-Aguilar *et al.*, 2000). El sistema agroalimentario mexicano (SAM) ha experimentado cambios significativos en las últimas décadas (Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009).

La crisis económica mundial de 2008 trajo consigo un incremento acelerado en los precios de materias primas a nivel mundial, que afectó nocivamente tanto a las economías locales y de menor tamaño como a los países desarrollados, sumándole los efectos imprevistos de los fenómenos naturales la producción de materias primas se vio reducido, por lo que la respuesta de la oferta ante una mayor demanda fue un factor importante en el alza de los precios, especialmente de los principales granos en 2010 (Helbling, 2012).

Con la apertura comercial y la competencia interna, el sistema alimentario mexicano ha impulsado a una transformación rural para el abastecimiento de alimentos, así como la aplicación de estrategias por parte de las empresas que les permita funcionar en un

contexto cada vez más competitivo, complejo e incierto (Hernández-Moreno y Vázquez-Ruiz, 2009) (FAO, 2019).

El término competitividad ha sido utilizado para referirse al desempeño macroeconómico de los países y las industrias (Durand y Giorno, 1987) (Rostán, Troncoso y Vázquez, 2001). Para Porter (1991), el concepto de competitividad, consiste en la capacidad para sostener e incrementar la participación del mercado internacional, paralelamente con la mejora del nivel de vida de la población basandose en el aumento de la productividad.

Otros autores como Martínez-Reina y Hernández (2015) señalan que la competitividad consiste en las ventajas que pueda tener el productor de un bien o servicio frente a otros productores, países o regiones que se dediquen a la obtención del mismo bien; en donde influyen variables internas del proceso productivo como costos y técnicas de producción.

La competitividad de las empresas está determinada por cuatro atributos fundamentales de su base local: 1) condiciones de los factores; 2) condiciones de la demanda; 3) industrias conexas y de apoyo; y 4) estrategia, estructura y rivalidad de las empresas. La interacción de estos atributos explica por qué innovan y se mantienen competitivas las compañías ubicadas en determinadas regiones (Porter, 1991),

A través de elementos innovadores como las tecnologías avanzadas, nuevos patrones de consumo y la protección de los recursos naturales, junto con la globalización, el término “competitividad” se ha reconceptualizado en su conjunto, en el que las ventajas comparativas evolucionan hacia las ventajas competitivas, como motores de desarrollo (Rojas y Sepúlveda, 1999).

Porter (1980) menciona que las ventajas competitivas parten de dos fuentes, la diferenciación y el liderazgo en costos denominados estrategias competitivas genéricas. El liderazgo en costos se refiere a la producción de bienes a bajo costo que los competidores y la diferenciación hace referencia a la provisión de productos o servicios con atributos únicos, que permite a las empresas vender sus unidades de producción a precios más altos.

La capacidad de la empresa para producir una gran cantidad de productos a un costo menor puede generar una ventaja competitiva en los costos unitarios de producción. La relación inversa entre el volumen de producción y los costos unitarios se ha comprobado en diferentes productos agroalimentarios y forestales (Domínguez-García *et al.*, 2018; Franco-Sánchez *et al.*, 2018; Islas-Moreno *et al.*, 2019).

La eficiencia productiva de las empresas tiene como objeto de su actividad la rentabilidad, y en un mercado competitivo se busca el máximo de eficiencia (Estrada y Márquez, 2005). La especialización, la diversificación productiva y la integración vertical son identificadas como fuentes de ventajas competitivas que pueden tener efecto en los ingresos y en los costos (Barbieri y Mahoney, 2009).

6.4 Materiales y métodos

Se analizaron 6 granjas, las cuales fueron nombradas: VETR080, VETR120, VEPA150, GUPA150, VEPA250, EMSE300. Las siglas hacen referencia al estado (VE: Veracruz, GU: Guerrero, EM: Estado de México), sistema de producción (SE: semitecnificada, TR: Traspatio, PA: Pastoreo) y escala de operación (080, 120, 150, 250, 300 gallinas ponedoras).

De acuerdo con Lijphart (1971) el método comparativo es apropiado para el análisis de muestras pequeñas, por ello se utilizó dicho método como base para realizar el estudio.

Se utilizó el enfoque mixto de “los más similares” y “los más distintos” (Collier y Collier, 1991) debido a que solo es posible generar inferencias valiosas sobre las similitudes y las diferencias, a partir de una cuidadosa selección de las unidades de producción a contrastar (Verba, 1967), con la finalidad de controlar variables que no son de interés en este estudio y detectar diferencias debidas a variables que son centrales en el análisis.

Para recabar la información se utilizó la técnica de entrevista directa con los productores. La información se recabó mediante un cuestionario, aplicado a seis granjas productoras de huevo a pequeña escala con diferentes sistemas de producción; una semitecnificada (300 aves en postura), tres de producción en pastoreo (150, 150 y 250 aves en postura) y dos de traspatio (80 y 120 aves en postura) (Semitecnificada, producción en pastoreo y

traspatio). Las granjas fueron seleccionadas por muestreo por conveniencia, para lo cual el criterio de selección fue la disposición a participar.

La información recabada de los productores fue: uso de insumos y factores de producción, rendimientos, precio de insumos y precio de venta. Esta información se sistematizó y procesó en una base de datos en Microsoft Excel®, y fue la base para estimar ingresos y costos de las granjas analizadas. El procedimiento y las fórmulas empleadas para estimar cada variable fue con las bases teóricas propuestas por la Asociación Americana de Economía Agrícola Task Force (AAEA) on Commodity Costs and Returns (2000) ajustadas por Sagarnaga-Villegas et al., (2018).

Los ingresos y costos fueron la base para estimar los beneficios netos, el valor agregado, la rentabilidad privada y la relación de costo privado (RCP) de las granjas para lo cual se empleó la metodología de la Matriz de Análisis de Política (MAP) desarrollada por Monke y Pearson (1989). La metodología es útil para medir el grado en que un sistema de producción obtiene beneficios netos, es rentable, genera valor agregado y es competitivo.

Para la clasificación de los costos se tomó como apoyo la estructura de las matrices a precios privados de Díaz-Sánchez *et al.*, (2018); Barrón-Aguilar *et al.*, (2000)., la clasificación fue en factores internos (mano de obra, electricidad y cuota de agua), insumos comerciales (alimentos, reemplazos, productos veterinarios, desinfectantes y materiales diversos) e insumos indirectamente comerciales (instalaciones y vehículos).

Los indicadores utilizados fueron:

Beneficios Netos (G):

Es el beneficio privado neto que obtiene el productor después de pagar los costos totales de producción a precios privados (insumos comerciales, indirectamente comerciales y factores internos de la producción); obteniéndose a partir de la siguiente fórmula:

$$G = A - (B + C),$$

donde:

G = Beneficio neto extraordinario o ganancia privada.

A = Ingreso bruto (venta de huevo y aves de desecho).

B + C = Costos totales de producción a precios privados o de mercado.

B = Costo de los Insumos comerciales e indirectamente comerciales a precios privados.

C = Costo de los factores internos a precios privados o de mercado.

Si G (la diferencia entre el ingreso bruto y los costos totales de producción) es igual o mayor a cero se dice que es una empresa con beneficios netos positivos.

Rentabilidad (R).

La rentabilidad representa el nivel de ganancia extraordinaria que obtiene el productor como proporción de los costos totales de producción (Morales-Hernández *et al.*, (2011). Es la relación entre la ganancia y los costos totales de producción expresado mediante la fórmula siguiente:

$$R = G/(B + C),$$

Donde:

R = Tasa de rentabilidad privada de la actividad productiva.

G = Beneficio neto obtenido por la actividad productiva.

Este indicador establece que las granjas avícolas son más rentables y competitivas cuanto mayor a uno es el cociente.

Valor Agregado (VA):

El valor agregado a precios privados (VA) es el monto del ingreso neto expresado en términos monetarios después de liquidar el costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales. El ingreso neto excedente (valor agregado) retribuye a los factores internos empleados en la producción y se obtiene con la siguiente expresión:

$$VA = A - B.$$

Costo Privado de los Recursos (CPR):

Relación del costo privado (RCP). Monke & Pearson (1989) y Fuentes-López *et al.*, (1999) mencionan que este indicador mide la capacidad de un sistema de producción para pagar los recursos domésticos valuados a precios de mercado, incluyendo un retorno normal al capital. El CPR se obtiene de la siguiente fórmula:

$$\text{CPR} = C/(A - B)$$

Si el CPR es menor a uno, pero mayor que cero indica que las unidades de producción serán rentables y competitivas, cuando más se aproxime a cero, serán más rentables y competitivas.

6.5 Resultados y discusión

Los resultados obtenidos de esta investigación solo son válidos para las granjas incluidas en este estudio, los cuales operan con distintas superficies de terreno y número de aves existentes; sin embargo, los resultados son indicativos de la situación de granjas similares (mismo sistema de producción, nivel tecnológico y escala) ubicadas en las zonas producción evaluadas.

Las granjas analizadas se diferencian por el sistema de producción que manejan en sus instalaciones, las granjas VETR080 y VETR120 es una producción de huevo de traspatio, VEPA150, GUPA150 y VEPA250 manejan un sistema en pastoreo, conocido también como huevo campero, y para EMSE300 es una producción convencional semitecnificada.

VETR080 tiene un terreno de 80 metros cuadrados, de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, maneja 80 gallinas criollas con una vida útil de un año, tiene un 62.5% de postura, 1.43% de huevos rotos y 22.5% de mortalidad anual. Las aves rompen postura a las 28 semanas. Para la alimentación se utiliza alimento comercial, maíz y desperdicio. La mano de obra empleada es exclusivamente familiar. En total se obtienen 11640 huevos al año (756.6 kg), los cuales se venden localmente a 3.00 pesos la pieza.

VETR120 cuenta con una superficie de 300 m² de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, maneja 120 gallinas criollas, la vida útil de las aves es de un año,

presenta un 72.7% de postura, 1.43% de huevos rotos y 15 % de mortalidad anual. Las aves rompen postura a las 28 semanas. Para la alimentación se utiliza una combinación de alimento comercial y maíz. La mano de obra empleada es familiar. En total se obtienen 16,295 huevos al año (1100.3 kg), la venta es local a 2.80 pesos la pieza.

VEPA150 tiene una superficie de 500 m² de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, maneja 150 gallinas criollas con una vida útil de un año, presenta un 73.3% de postura, 2% de huevos rotos y 18 % de mortalidad anual. Las aves rompen postura a las 28 semanas. Las aves se alimentan de hierbas e insectos y se les proporciona una combinación de alimento comercial y maíz quebrado. La mano de obra empleada es exclusivamente familiar. En total se obtienen 24050 huevos al año (1563.25 kg), el precio por pieza es 2.50 pesos, la venta es en el centro del municipio de San Andrés Tuxtlas.

GUPA150 tiene un terreno de 400 m² de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, maneja 150 gallinas de la raza Hisex Brown y cuello desnudo, la vida útil de las aves es de dos años, presenta un 86.7% de postura, 0.86% de huevos rotos y 8% de mortalidad anual. Las aves rompen postura a las 23 semanas con un pico de mayor producción a las 25 semanas de vida. Para la alimentación se utiliza una combinación de alimento comercial y maíz quebrado, las aves también se alimentan de hierbas e insectos. La mano de obra empleada es solamente familiar. En total se obtienen 34170 huevos al año (2221.05 kg), se efectúa una venta local de 2.80 pesos la pieza.

VEPA250 una superficie de 625 m² de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, maneja 250 gallinas criollas, la vida útil de las aves es de un año, presenta un 68% de postura, 1.57% de huevos rotos y 20% de mortalidad anual. Las aves rompen postura a las 28 semanas. Las aves se alimentan de hierbas e insectos y se les proporciona alimento comercial y maíz. La mano de obra empleada es familiar. En total se obtienen 41230 huevos al año (2679.95 kg), con venta local de \$2.50 la pieza.

EMSE300 cuenta con 54 metros cuadrado de terreno, de propiedad privada, con acceso al agua de la red municipal, cuenta con 300 gallinas en producción de la raza Hy Line Brown, la vida útil es de 2 años en producción, tiene un 70% de postura. Con 2.3% de huevos rotos y una mortalidad del 5% anual. Las aves rompen postura a las 20 semanas de vida y

el mayor pico de producción es las 25 semanas de vida. El alimento es balanceado, elaborado en la Unidad de Producción. La mano de obra empleada es familiar. En total se obtienen 5265 kg de huevo al año los cuales se venden al mayoreo, en tiendas que se encuentran cerca de la zona de producción, como venta secundaria se encuentra la gallinaza y las aves de desecho que se ofrecen en canal y son destinados a las fondas de caldos de gallina. El precio de venta de huevo es de 37.00 pesos el kilogramo.

Estrada-Pareja y Restrepo-Betancur (2015) mencionan que para varias razas de aves el porcentaje de postura se encuentra entre 79.8% a 85.83%, y con rompimiento de postura que va de 18 a 22 semanas de vida, en el caso de EMSE300 el rompimiento de postura inicia a las 20 semanas por lo que se encuentra en el rango de los resultados anteriores, sin embargo, difiere en el porcentaje de postura que es es baja (70%) y una mortalidad anual relativamente alta del 5%.

Por su parte Hugo-Jaramillo (2018) reportó que la producción de huevo en jaula, el rompimiento de postura es a las 21 semanas con 84.29% de postura, 0.25% de huevos rotos y 0% de mortalidad ni enfermedades, estos resultados también difieren de la producción semitecnificada de EMSE300, puesto que presentó el 70% de postura, 2.3% de huevos rotos y una mortalidad anual de 5%, en el rompimiento de postura es a las 20 semanas.

Para el caso de la producción en pastoreo y traspatio los parámetros técnicos coinciden con algunos estudios realizados. Canet *et al.*, (2018) señalan que las gallinas con otro sistema alternativo el rompimiento de postura es de 22 a 27 semanas de vida con un 68% de postura; otro estudio realizado por Tovar-Paredes, Narváez-solarte y Agudelo-Giraldo (2015) quienes reportaron que las gallinas criollas inician la postura en 28 semanas y una alta mortalidad de 25 %.

Por su parte Segura-Correa *et al.*, (2007) reportaron que que la producción de huevo en traspatio con gallinas criollas inicia a las 24 semanas de vida, para el caso de la producción en traspatio (VETR080 y VETR120) es a las 28 semanas al igual que la producción en pastoreo (VEPA150 y VEPA250) a excepción de GUPA150 que es a las 23 semanas de vida.

El porcentaje de postura obtenido en las granjas se encuentra entre 62.5% a 86.7%, siendo el más bajo para VETR080 y el más alto para GUPA150, la mortalidad también fue alta para las granjas como lo reportado por Tovar-Paredes, Narváez-Solarte y Agudelo-Giraldo (2015), para GUPA150 fue del 8% como la más baja y la más alta de 22.5% para VETR080.

El análisis de los parámetros técnicos de las granjas analizadas permite concluir que estos condicionan los resultados generales obtenidos; en el caso de la granja semitecnificada particularmente; ya que presenta un bajo porcentaje de postura y una mortalidad superior a las reportadas en la literatura.

Los resultados de las granjas de traspatio también se ven condicionados por los bajos parámetros técnicos, los cuales coinciden con lo reportado por algunos autores para las granjas del mismo sistema de producción; en contraste, en las granjas de pastoreo la mayor eficiencia técnica encontrada fue para GUPA150, mientras que para VEPA150 y VEPA250 la eficiencia técnica es más baja pero superior a las granjas en traspatio y semitecnificada; los parámetros técnicos de la producción en pastoreo coinciden con la literatura, esto les permite obtener mayores ingresos, además el producto se vende a un precio más elevado que el obtenido por la granja semitecnificada, los precios son similares con la producción de traspatio, pero este último presenta una producción menor.

VETR080, VATA120, EMSE300, VEPA150 y VEPA250 deben poner atención en la alta mortalidad a través de una mejora en el manejo sanitario, al igual que en la alimentación para mejorar en el porcentaje de postura.

6.5.1 Costos de producción privados (B+C)

El costo privado total para producir un kilogramo de huevo oscila entre los \$33 y \$59.62 en las 6 unidades de producción siendo el más alto para el sistema de producción de traspatio y el más bajo para la producción de huevo en pastoreo (GUPA150), este resultado es semejante con lo reportado por Rebollar-Rebollar *et al.*, (2011) y Hernández-Martínez *et al.*, (2016) en donde señalan que los costos son elevados para los pequeños productores y más bajos para aquellos que tienen una mayor producción, en este estudio la producción de traspatio son granjas más pequeñas.

Estos costos que representan a cada granja varían de acuerdo con el número de aves existentes y al tipo de producción que se maneja, la producción de traspatio utiliza alimento balanceado y maíz mayoritariamente y en ocasiones desperdicio, mientras que producción en pastoreo los costos son más bajos debido a que la alimentación se basa en una combinación de maíz y alimento balanceado, reforzado con hierbas e insectos consumidos durante el pastoreo.

Para la producción de huevo en pastoreo VEPA150 tiene un costo de 35.75 \$/kg y una ganancia de 13.79 \$/kg; a pesar de tener la misma cantidad de aves que GUPA150, este último tiene menores costos de producción (33.90 \$/kg) y mayores ganancias (14.88 \$/kg); debido principalmente al manejo de las granjas, que repercute en notables diferencias en parámetros técnicos.

La primera granja tiene un porcentaje de postura de 73.3% y una mortalidad de 18%, esto indica que las entradas de dinero por la venta de huevo son menores, en cambio la segunda granja (GUPA150) tiene mayor índice de postura (86.7%) de postura y menor mortalidad (8%).

Para VEPA250 los costos de producción ascienden a 39.29 \$/kg, mayor en comparación con las dos unidades de producción anteriores debido a la cantidad de aves que se trabajan. La producción semitecnificada presenta mayores costos de producción (46.51 \$/kg) comparado con la producción en pastoreo; y menores que los observados en traspatio.

Hernández-Cruz *et al.*, (2019), Hernández-Martínez *et al.*, (2016) y Martínez-Medina, *et al.*, (2015) reportan que los mayores costos en la ganadería se reflejan en los insumos comerciales específicamente en la alimentación. Estos resultados son consistentes con lo obtenido en las granjas, en donde la alimentación es el rubro de mayor importancia dentro de los insumos comerciales, el cual oscila entre el 63 y el 76% de los costos totales de producción, por lo que cambios en el precio de este insumo tiene repercusiones importantes sobre ganancias, costos de producción y competitividad de la producción de huevo a pequeña escala; por lo que, es importante tener especial cuidado en este rubro para la toma de decisiones.

6.5.2 Análisis del beneficio neto (G)

Los ingresos de las granjas se obtienen principalmente por la venta de huevo que representan más del 80% de los ingresos totales y la venta de aves de desecho, a excepción de la granja semitecnificada (EMSE300) que también obtiene ingresos por la venta de gallinaza, pero este equivale únicamente el 1% de los ingresos totales. Los ingresos son igual a los rendimientos de las granjas por el precio de venta del huevo, que oscila entre 2 y 3.5 pesos por pieza para las granjas de traspatio y en pastoreo; para la producción semitecnificada el precio de venta de huevo es de 37 pesos el kilogramo. Las aves de desecho se venden en distintos precios de acuerdo al productor los cuales oscilan entre 40 y 125 pesos por ave.

El beneficio neto privado se obtuvo a partir del ingreso bruto de cada granja menos los costos toles de producción a precios privados (Costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales más el costo de los factores internos a precios de mercado).

Los resultados señalan diferencias en el volumen de la producción y en las ganancias de las granjas analizadas (Cuadro 15). Las ganancias por kg de huevo en un ciclo productivo fueron positivas para 4 unidades de producción (VETR120, VEPA150, GUPA150, VEPA250), mientras que las granjas VEPA080 y EMSE300 presentan un ingreso neto negativo de menos 1.80 y menos 7.95 pesos, respectivamente. El ingreso neto o ganancia más alto fue de 14.88 pesos por kg de huevo para el sistema de producción de huevo en pastoreo (GUPA150).

6.5.3 Análisis del valor agregado (VA).

El ingreso neto excedente de las granjas retribuye a los factores internos de la producción de huevo. En todas las granjas existe un remanente en el ingreso total (19.68 a 33.58 \$/kg), después de haber cubierto el costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales, expresado en términos monetarios por la venta de un kg de huevo. La granja GUPA150 presentó un excedente en el ingreso recibido por la venta de un kilogramo de huevo de 33.58 \$/kg después de liquidar el costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales, esta cantidad será necesaria para el pago de los factores internos y la ganancia del productor principalmente, cantidad que fue mayor con respecto

al resto de las granjas, por el contrario, la granja VEPA250 presentó el menor excedente de 19.68 \$/kg de huevo, esto se debe a que el costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales (\$27.15) fueron altos y los ingresos bajos (\$46.83) con respecto a las demás granjas.

6.5.4 Análisis de rentabilidad privada (R)

La granja semitecnificada EMSE300 y la granja VETR080 presentaron una R negativa de -17.10 y -3.02% respectivamente, por lo que son sistemas de producción no rentables. Todas las demás granjas son rentables en diferentes proporciones, la granja VETR120 es la menos rentable con una R de 1.68%, esta granja presentó una producción de 1100.13 kg de huevo al año con una ganancia de 0.90 pesos por kilogramo, podría ser más rentable si se aumenta el número de aves, sin embargo, está limitada por la superficie de la granja, ya que solo se cuenta con la superficie señalada (Cuadro 1).

Las granjas con producción en pastoreo (VEPA150, GUPA150 y VEPA250) resultaron ser rentables con una R de 38.57, 43.88 y 19.21% respectivamente comparados con la producción semitecnificada y de traspatio. En estas granjas se observó que por cada peso invertido el productor obtiene un ingreso adicional en respuesta a la producción de huevo, esta rentabilidad también se debe al aprovechamiento de los factores internos de producción (Mano de obra y uso de la tierra), como lo concluyen Posadas-Domínguez *et al.*, (2014) en la producción de leche a pequeña escala en pastoreo y Franco Sánchez *et al.*, (2018) en la producción de aguacate en Michoacán. Un estudio similar con porcinos reportó que la granja de traspatio es rentable (Hernández-Cruz *et al.*, 2019) similar con lo obtenido en la granja VETR120.

Cuadro 15. Costos totales, ingresos y ganancias de la producción de huevo por kilogramo a pequeña escala a precios privados para el ciclo productivo 2019

Granja	Superficie (m ²)	Producción (kg))	Ingresos (\$)	Costos		Costo total (\$)	Ganancia (\$)	Valor Agregado \$)	Rentabilidad (%)	Costo privado de los recursos
				Insumos comerciales (\$)	Factores internos (\$)					
Producción de huevo de traspatio										
VETR080	80	756.6	57.82	30.15	29.47	59.62	-1.80	27.67	-3.02	1.06
VETR120	300	1100.13	54.09	31.88	21.31	53.19	0.90	22.21	1.68	0.96
Producción de huevo en pastoreo										
VEPA150	500	1563.25	49.54	24.82	10.93	35.75	13.79	24.72	38.57	0.44
GUPA150	400	2221.05	48.77	15.19	18.71	33.90	14.88	33.58	43.88	0.56
VEPA250	625	2679.95	46.83	27.15	12.14	39.29	7.55	19.68	19.21	0.62
Producción semitecnificada										
EMSE300	54	5265	38.56	18.02	28.49	46.51	-7.95	20.54	-17.10	1.39
Promedio ponderado de RCP										0.84

VE: Veracruz, GU: Guerrero; EM: Estado de México.

TR: Traspatio; PA: Pastoreo; SE: Semitecnificada.

080, 120, 150, 250 y 300: Número de aves de la granja.

Fuente: Elaboración propia con información de campo, 2020.

6.5.5 Relación de eficiencia privada (CPR)

El costo privado de los recursos (CPR) simplifica la rentabilidad evaluada desde el punto de vista privado de las unidades de producción y mide la capacidad para sufragar los factores internos y dejar una utilidad para hacerlo competitivo (Monke & Pearson, 1989). El promedio ponderado de los tres sistemas de producción es de 0.84, por lo que el costo de los factores internos representa el 84% del valor agregado y la diferencia que es del 16% son las ganancias en valor agregado, es decir, el valor agregado neto de la actividad productiva es de 16 centavos por cada peso que se emplea en la producción.

La producción de huevo de traspatio de VETRO80 presenta una CPR de 1.06 al igual que la producción de huevo convencional semitecnificada con una CPR de 1.39, mayores a la unidad, mientras que la producción de huevo en pastoreo la CPR es menor a la unidad, lo que significa que en promedio las granjas de huevo en pastoreo son rentables y competitivos para los pequeños avicultores mientras que las unidades producción de traspatio y semitecnificada no son rentables ni competitivos en función de los precios pagados y recibidos. La granja VEPA150 es el más competitivo, pues se obtuvo una CPR de 0.44 indicando que los factores internos representan el 44% y el otro 56% refleja la ganancia privada respecto al valor agregado.

Hernández-Cruz *et al.*, (2019) reportan que todas las granjas estudiadas fueron competitivas los cuales maneja sistemas de producción muy diferentes desde traspatio hasta semitecnificada similar a las granjas estudiadas, por otra parte Díaz-Sánchez *et al.*, (2018) en un estudio realizado en ovinos reporta que la producción en pastoreo es competitivo con una CPR de 0.6, en nuestro caso la producción en pastoreo es similar con CPR que oscila entre 0.44 a 0.66, es importante mencionar que aunque son los mismos sistemas de producción, los animales son distintos, por lo tanto su manejo es diferente.

Los resultados obtenidos coinciden con lo reportado por algunos autores, quienes consideran que el tamaño de la granja o la escala de producción no fue una condición para que las empresas se mantengan competitivas, sino más bien es debido al aprovechamiento de los factores internos y el manejo de las granjas como lo menciona Martínez-Medina *et al.*, (2015) y Posadas-Domínguez *et al.*, (2014).

6.6 Conclusiones

Los sistemas de producción de huevo a pequeña escala o familiar analizados, enfrentan diferentes ingresos y costos de producción, en términos privados se observan pérdidas y ganancias. Las granjas que presentaron beneficios netos positivos, incluso cubren el costo de los factores de producción.

Las granjas con producción en pastoreo y la granja VETR120 que es de traspatio presentaron ganancias positivas, a diferencia de VEPA080 y ENSE300, los cuales no obtuvieron beneficios netos positivos. En cuanto al valor agregado (VA), todas las granjas obtuvieron un excedente o remanente en el ingreso total, después de haber sufragado el costo de los insumos comerciales e indirectamente comerciales.

La granja VETR080 y la granja semitecnificada EMSE300 no son rentables, la granja con producción en traspatio (VETR120) es la menos rentable, mientras que todas las granjas con producción en pastoreo son rentables, siendo VEPA150 con la mayor rentabilidad, es decir, el ingreso adicional que reciben las granjas en pastoreo es mayor por cada peso invertido.

Conforme a los resultados obtenidos en el índice RCP, el sistema de producción más competitivo es el pastoreo. GUPA150 es la granja más competitiva seguido por VEPA150 y VEPA250, la granja menos competitiva fue de traspatio (VETR120); mientras que la producción con sistema semitecnificado (EMSE300) y en traspatio (VETR080) resultaron no competitivos ni rentables al presentar los mayores costos de producción y un CPR mayor a 1.

La competitividad de la producción de huevo a pequeña escala se relaciona con la disponibilidad y el costo de oportunidad de la mano de obra, tierra e insumos.

Los resultados indican que los beneficios privados y la competitividad de las granjas productoras de huevo con sistema de producción en pastoreo son mayores que las de las granjas evaluadas con sistemas de producción semitecnificado y de traspatio. Lo anterior debería ser tomado en consideración cuando se diseñan políticas sectoriales enfocadas en el desarrollo de la actividad.

6.7 Literatura citada

- AAEA (2000). *Commodity costs and returns estimation handbook. A report of the AAEA task force on commodity costs and returns*. Ames, Iowa, USA. 1 de febrero de 2000 (consultado el 25 de febrero de 2020), disponible en: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/technical/econ/references/?cid=nrcs143_009751
- Barbieri, Carla., y Mahoney, E. (2009). “Why is diversification an attractive farm adjustment strategy? Insights from Texas farmers and ranchers”. *Journal of Rural Studies*, 25(1), pp. 58-66.
- Barrón-Aguilar, J. J., García-Mata, R., Mora-Flores, J. S., López-Díaz, S., y Pró-Martínez, A. (2000). “Competitividad y efectos de política económica en la producción de cerdo en pie de 13 granjas porcícolas en el Estado de Michoacan, 1995”. *Agrociencia*, 34(3), pp. 369-377.
- Calle, C., Estrada, M., Barrios, D., y Agudelo, G. (2015). “Construcción de un índice de competitividad para el sector avícola colombiano”. *Lecturas de Economía*, 83, pp. 193-228.
- Canet, Z., Advínculo, S., Martines, A., Librera, J., Romera, B., Dottavio, A., y Di Masso, R. (2018). “Evaluación de dos alternativas genéticas de gallinas reproductoras para la producción de pollos camperos”. *Revista Argentina de Producción Animal (RAPA)*, 38(2), pp. 73-85.
- CEDRSSA (2016). *Situación de la Ganadería en México. Un enfoque de Desarrollo Rural Sustentable*. México. Septiembre de 2016 (consultado el 15 de Abril de 2020), disponible en <http://www.cedrssa.gob.mx/files/10/62Situaci%C3%B3n%20de%20ganader%C3%ADa%20en%20M%C3%A9xico.%20Un%20enfoue%20de%20Desarrollo%20Rural%20Sustentable.pdf>
- CEDRSSA (2019). *Importancia de la industria avícola en México*. Ciudad de México. Julio de 2019 (consultado el 15 de Abril de 2020), disponible en: http://www.cedrssa.gob.mx/post_la_importancia_de_la_industria_avn-cola-n_en_mn-xico.html
- Centeno-Bautista, S. B., López-Díaz, C. A., y Juárez-Estrada, M. A. (2007). “Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxitlán, Puebla”. *Técnica Pecuaria en México*, 45(1), pp. 41-60.
- Collier, R. B., y Collier, D. (1991). *Shaping the Political Arena: Critical Junctures, the Labor Movement, and Regime Dynamics in Latin America*. Notre Dame, Indiana: University of Notre Dame Press.
- Cruz-Jiménez, S., García-Mata, R., Mora-Flores, J. S., y García-Sánchez, R. C. (2016). “El mercado de huevo para plato en México, 1960-2012”. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(3), pp.385-399.

- Cuca-García, J., Gutiérrez-Arenas, D., y López-Pérez, E. (2015). “La avicultura de traspatio en México: Historia y Caracterización”. *Agroproductividad*, 8(4), pp. 30-36.
- Díaz-Sánchez, C. C., Jaramillo-Villanueva, J. L., Bustamante-González, Á., Vargas-López, S., Delgado-Alvarado, A., Hernández-Mendo, O., y Casiano-Ventura, M. Á. (2018). “Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla”. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(2), pp. 263-277.
- Domínguez-García, I. A., Granados-Sánchez, M. d., Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., y Aguilar-Ávila, J. (2017). “Viabilidad económica y financiera de nopal tuna (*Opuntia ficus-indica*) en Nopaltepec, Estado de México”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(6), pp. 1371-1382.
- Durand, M., y Giorno, C. (1987). *Indicator of international competitiveness: conceptual aspects and evaluation*. OECD. (consultado el 10 de Abril de 2020), disponible en: <http://www.oecd.org/economy/outlook/33841783.pdf>
- Echeverry-Romero, R. D., y Silva-Castellanos, T. F. (2009). “Identificación de los principales factores que afectan el desempeño competitivo del subsector avícola en el Valle del Cauca (Colombia)”. *Revista Científica Pensamiento y Gestión* (27), pp. 1-14. (consultado el 10 de abril de 2020), disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/851/4961>
- Estrada, M., y Márquez, S. M. (2005). “Interacciones de los factores ambientales con la respuesta del comportamiento productivo en pollos de engorde”. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 18(3), pp. 246-257.
- Estrada-Pareja, M. M., y Restrepo-Betancur, L. F. (2015). “Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas en zona de trópico alto”. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, 12(1), pp. 46-57.
- FAO. (2019). *El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México. (consultado el 09 de Mayo de 2020), disponible <http://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf>
- Forero-Camacho, C. A. (2012). “Producción de huevo bajo un sistema de gallina feliz, en la vereda Verjón Bajo, de la zona rural de la localidad de Chapinero, como alternativa de producción sostenible y de seguridad alimentaria”. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*. pp. 16-28 (consultado el 15 de abril de 2020), disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1731how=full>
- Franco-Sánchez, M. A., Leos-Rodríguez, J. A., Salas-González, J. M., Acosta-Ramos, M., y García-Munguía, A. (2018). “Análisis de costos y competitividad en la

- producción de aguacate”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2), pp. 391-403.
- Fuentes-López, F. D., Mora-Flores, J. S., García-Mata, R., García-Delgado, G., y Omaña-Silvestre, J. M. (1999). “Ventaja comparativa y efectos de política en el cultivo del limón en Colima, Oaxaca y Veracruz, México”. *Agroproductividad*, 33(1), pp. 53-59.
- Gómez, J. E., y Castañeda, C. M. (2012). “Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea hy-line brown en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo”. *Asociación Española de Ciencia Avícola*. 5 de octubre de 2012 (consultado el 25 de abril 2020), disponible en: https://www.wpsa.aeca.es/articulo.php?id_articulo=3033
- González-Ortiz, F., Pérez-Magaña, A., Ocampo-Fletes, I., Paredes-Sánchez, J. A., y De la Rosa-Peñaloza, P. (2014). “Contribuciones de la producción en traspatio a los grupos domésticos campesinos”. *Estudios Sociales*, 22(44), pp. 146-170.
- Helbling, T. (2012). “Las materias primas en auge: La crisis económica mundial afectó a los precios de las materias primas mucho menos que en anteriores recesiones”. *Finanzas y Desarrollo: del Fondo Monetario Internacional y Banco mundial*, 49(2), pp. 30-31. Junio de 2012 (consultado el 18 de Abril de 2020), disponible en: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/spa/2012/06/pdf/helbling.pdf>
- Hernández-Cruz, R., García-Mata, R., García-Salazar, J. R., Sagarnaga-Villegas, L. M., y Mora-Flores, J. S. (2019). “Rentabilidad de diez granjas porcícolas en 2018 de Tarimoro, Guanajuato, México”. *Agroproductividad*, 12(6), pp. 3-8.
- Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, A., Mondragón-Ancelmo, J., Guzmán-Soria, E., y Rebollar Rebollar, S. (2016). “Costos y competitividad en la producción de bovinos carne en corral en el sur del Estado de México”. *Investigación y Ciencia*, vol. 24, núm. 69,, 24(69), pp. 13-20.
- Hernández-Moreno, M., y Vázquez-Ruiz, M. Á. (2009). “Industrias Bachoco: estrategias de localización y competitividad ante el nuevo escenario avícola”. *Región y Sociedad*, 21(46), pp. 27-51.
- Hugo-Jaramillo, Á. (2018). “Evaluación de los parámetros productivos del huevo de gallina en dos sistemas de alojamiento: piso convencional con suplementación de sauco (*Sambucus nigra*) y pastoreo con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en la Sabana de Bogotá”. *Revista Siembra CBA*, (1), pp. 15-27.
- Islas-Moreno, A., Barrera-Perales, O. T., Aguilar-Ávila, J., y Muñoz-Rodríguez, M. (2020). “Análisis financiero y económico en la elaboración y venta de un platillo tradicional: el caso de la barbacoa de ovino en México”. *Custos e agronegócio*, 6(1), pp. 100-119.

- Juárez-Caratachea, A., Gutiérrez-Vázquez, E., Segura-Correa, J., y Santos-Ricalde, R. (2010). "Calidad del huevo de gallinas criollas criadas en traspatio en Michoacan, México". *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 12(1), pp. 109-115.
- Lijphart, A. (1971). "Comparative Politics and the Comparative Method". *The American political Science Review*, 65(3), pp. 682-693.
- Martínez-Medina, I., Val-Arreola R, I. T.-R., Conejo-Navab, J. d., y Tena-Martínez, M. J. (2015). Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción porcina. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(2), 193-205.
- Martínez-Reina, A., y Hernonadez, M. (2015). "La competitividad del algodón colombiano frente a los principales países productores mediante el enfoque de costos de producción". *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16 (2), pp. 189-215.
- Medina-Cardena, J. C., Rejón-Ávila, M. J., y Valencia-Heredia, E. R. (2012). "Análisis de rentabilidad de la producción y venta de pollo en canal en el Municipio de Acanceh, Yucatan México". *Revista Mexicana de agronegocios*, 30(1), pp. 909-619.
- Mendoza-Rodríguez, Y. Y., Brambila-Paz, J., Arana-Coronado, J. J., Sangerman-Jarquín, D., y Molina-Gómez, J. N. (2016). "El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo". *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), pp. 1455-1466.
- Monke, E. A., & Pearson, S. R. (1989). *The policy analysis matrix for agricultural development*. Ithaca: Cornell University Press.
- Morales-Hernández, J. L., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., y Guzmán-Soria, E. (2011). "Costos de producción y competitividad del cultivo de la papa en el Estado de México". *AGRONOMÍA MESOAMERICANA*, 22(2), pp. 339-349.
- Patterson, P. H., Martin, G. P., Kime, L. F., y Harper, J. K. (10 de Abril de 2015). "Producción de huevos en pequeña escala (Orgánica y Convencional)". *Penn State Extension*. 10 de abril de 2015 (consultado el 25 de abril de 2020), disponible en: <https://extension.psu.edu/produccion-de-huevos-en-pequena-escala-organica-y-convencional>
- Pérez-Soto, F., Figueroa-Hernández, E., García-Salazar, J. A., y Godínez-Montoya, L. (2014). La avicultura en México: Retos y Perspectivas. En Pérez-Soto, Francisco, E. Figueroa-Hernández, L. Godínez-Montoya, D. M. Santos-Melgoza, y D. Sepúlveda-Jiménez, *Aportaciones en ciencias sociales: Economía y Humanidades* (págs. 293-300). México: Centro de Investigación en Economía y Matemáticas Aplicadas (CIEMA), Universidad autónoma Chapingo.

- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. New York: Free Press.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Posadas-Domínguez, R. R., Salinas-Martínez, J. A., Callejas-Juárez, N., Álvarez-Fuentes, G., Herrera Haro, J., Arriaga-Jordán, C. M., y Martínez-Castañeda, F. E. (2014). “Análisis de costos y estrategias productivas en la lechería de pequeña escala en el periodo 2000-2012”. *Contaduría y administración*, 59(2), pp. 253-275.
- Rebollar-Rebollar, A., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Guzmán-Soria, E., García-Martínez, A., y González-Razo, F. J. (2011). “Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el Sur del Estado de México”. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, pp. 691-698.
- Rojas, P., y Sepúlveda, S. (1999). *¿Qué es la competitividad? Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial*. Serie Cuadernos Técnicos/IICA No 9. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Costa Rica. (consultado el 27 de abril de 2020), disponible en <http://www.iica.int/Esp/Programas/Territorios/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/CUADRNO%20TECNICO%209.pdf>
- Romero-López, A. R., y Manzo, F. (2019). “El sistema de producción avícola de pequeña escala ¿Puede generar alimentos con valor para el consumidor?” *Avicultura.mx*. 09 de Septiembre de 2019 (consultado el 15 de marzo de 2020), disponible en: <https://www.avicultura.mx/destacado/El-sistema-de-producción-avícola-de-pequeña-escala-¿Puede-generar-alimentos-con-valor-para-el-consumidor%3F>
- Rostán, F., Troncoso, C., y Vázquez, J. (2001). *Tipo de cambio real agropecuario: un indicador de la competitividad sectorial*. Uruguay, Instituto de economía. Agosto 2001 (consultado el 15 de abril de 2020), disponible en: <http://www.Iecon.ccee.edu.uy/dt-08-01-tipo-de-cambio-real-agropecuario-un-indicador-de-la-competitividad-sectorial/publicacion/242/es/>
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., y Aguilar-Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción* (Vol. 6). (S. M. investigación, Ed.) Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Segura-Correa, J. C., Jere-Salas, M., Sarmiento-Franco, L., y Santos-Ricalde, R. (2007). “Indicadores de producción de huevo de gallinas Criollas en el trópico de México. *Archivos de Zootecnia*, 56(215), pp. 309-317.

- SIAP (2020). “Sistema de información alimentaria y pesquera”. Servicio de Información Agroalimentaria Alimentaria y Pesquera. (consultado el 02 de Marzo de 2020), disponible en: <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- Tovar-Paredes, J. L., Narváez-Solarte, W., y Agudelo-Giraldo, L. (2015). “Tipificación de la gallina criolla en los agroecosistemas campesinos de producción en la zona de influenciade la selva de Florencia”. *Revista Luna Azul*(41), pp. 57-72.
- UNA (2018). *Compendio de indicadores económicos del sector avícola 2017, 2018*. México: Unión Nacional de Avicultores. (Consultado el 25 de mayo de 2020), disponible en: <https://fliphtml5.com/eebm/dypd/basic>
- UNA. (2019). “Industria. Situación de la avicultura Mexicana”. (consultado el 25 de mayo de 2020), disponible en: <https://una.org.mx/industria/#:~:text=Para%20el%20cierre%20de%202019%%20se%20proyecta%20que%20la%20avicultura,en%20534%20millones%20de%20aves>
- Verba, S. (1967). “Some dilemmas in comparative research”. *World Politics*, 20(1), pp. 111-127.
- Villa, K. (2016). “12 razones para consumir un huevo al día”. *Avicultores*, 236, pp. 28-33.

7. CONCLUSIONES GENERALES

Las dos unidades analizadas son viables en términos financieros; sin embargo, en términos económicos son inviables al presentar ganancias netas negativas; esto indica que la producción de huevo a pequeña escala no considera los costos de oportunidad al estimar los costos de producción para después establecer el precio de venta, siendo la mano de obra familiar y la gestión empresarial los principales costos de oportunidad, los productores tienen que valorar la mano de obra familiar y propia.

La producción de huevo familiar es una actividad muy sensible al riesgo al no cubrir los costos económicos totales, por ende, no se obtiene una retribución económica al riesgo por operar dichas granjas, por lo que, su permanencia en el largo plazo se ve condicionada, lo que orilla al productor a buscar actividades alternas que restan importancia a la avicultura.

Determinar costos de producción de forma correcta afecta positivamente la viabilidad en el largo plazo de las empresas analizadas; ya que podría permitir al productor la toma de decisiones favorables para optimizar los recursos utilizados,

manejo de la granja y comercialización; además de cubrir todas sus necesidades y obtener ganancias.

En general, el nivel de adopción de BPP en la producción de huevo para plato que presentan las granjas analizadas es bajo; lo cual, incide en la calidad e inocuidad del huevo, por lo que, el acceso a mercados que paguen un precio más alto para compensar los costos de producción también se ven afectados.

Los resultados muestran que a mayor InAI, la relación beneficio-costos es mayor, esto se relaciona con la competitividad, ya que, el sistema de producción en pastoreo es el más competitivo y rentable y son las granjas que tienen los InAI más altos, caso contrario a la producción de traspatio y el sistema semitecnificado.

Las BPP incrementan los costos de producción, mientras que el incremento en ingresos se observa con menor frecuencia a medida que los rendimientos aumentan; ocasionando que los productores no perciban una necesidad real en su adopción, esto se refleja en el InAI de las granjas.

Para mejorar la inserción de estas granjas en el mercado es necesario favorecer la innovación. Es importante que en las granjas adopten el conjunto de innovaciones mínimas establecidas en el manual, principalmente en aspectos sanitarios. La mayor parte de las BPP propuestas en el manual, incrementan los costos de producción, este incremento se deriva principalmente de la necesidad de invertir en infraestructura, mano de obra e insumos, pero también los beneficios son mayores.

La competitividad de la producción de huevo a pequeña escala se relaciona con el InAI, la disponibilidad y el costo de oportunidad de la mano de obra, tierra e insumos. Cabe destacar, que los resultados obtenidos son representativos para granjas similares a las granjas analizadas (escala, sistema de producción, nivel tecnológico y ubicación).

Estos resultados pueden servir de apoyo para la toma de decisiones sectoriales pública y privada lo que podría fortalecer la producción avícola.

8. LITERATURA CITADA

- AgNet, W. (15 de Diciembre de 2015). La producción mundial de huevos: situación actual y previsiones. *Selecciones Avícolas*. Obtenido de <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/01/la-produccion-mundial-de-huevos-situacion-actual-y-previsiones>
- AgroWin. (2011). *Manual de costos de producción*. Caldas, Colombia: InSoft Ltda.
- Aguaza, O. (2012). Análisis Coste-Beneficio. *Extoikos* (5), 147-149.
- Aguiar-Díaz, I. (1989). *Rentabilidad y riesgo en el comportamiento financiero de la empresa*. Gran Canaria, España: Pérez Galdós.
- Aguilar-Ávila, J., Vaquero-Vera, A., Almaguer-Vargas, G., Leos-Rodríguez, J. A., y Avendaño-Ruiz, B. (2013). Costos de cumplimiento de inocuidad de empacadoras exportadoras de limón "Persa" en Veracruz, México. *Investigación y Ciencia*, 21(57), 40-48.
- Aguilar-Gallegos, N., Olvera-Martínez, J. A., Rabanales-Morales, J. L., y Romero-García, M. (2014). Conejos. En L. M. Sagarnaga-Villegas, J. M. Salas-González y J. Aguilar-Ávila, *Ingresos y costos de producción 2013, unidades representativas de producción: Trópico Húmedo y Mesa Central* (pp. 313-328). México: Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Aguirre, R., y Pizarro, M. J. (4 de Abril de 2018). Panorama y mercado del huevo. *Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA)*. Obtenido de <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/04/Huevos.pdf>
- American Agricultural Economics Association Task Force (AAEA). (2000). *Commodity costs and returns estimation handbook. A report of the AAEA task force on commodity costs and returns*. Ames, Iowa, USA. Obtenido de https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/national/technical/ec on/references/?cid=nrcs143_009751
- Ángel-Hernández, A., Morales-Flores, S., Carrillo-Rodríguez, J. C., Rodríguez-Ortiz, G., Villegas-Aparicio, Y., y Jerez-Salas, M. P. (2014). Historia, domesticación y situación actual del guajolote (*Meleagris gallopavo gallopavo*) en México. *Revista Mexicana de Agroecosistemas*, 1(2), 132-143.
- Aquino-Rodríguez, E., Arroyo-Lara, A., Torres-Hernández, G., Riestra-Díaz, D., Felipe, G.-L., y López-Yáñez, B. A. (2003). El guajolote criollo (*Meleagris gallopavo* L.) y la ganadería familiar en la zona centro del estado de Veracruz. *Técnica Pecuaria en México*, 41(2), 165-173.
- Aranguren, J. (1991). *Instrucciones para realizar el análisis de viabilidad del proyecto*. San José, Costa Rica: ASDI.

- Arce, E. (2015). *La Matriz de Análisis de Política (MAP) como Herramienta para el Análisis y Formulación Efectiva de Políticas Agropecuarias*. México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Obtenido de: https://www.cepal.org/sites/default/files/courses/files/03_2_ppp-map.pdf
- Arriola-Mairén, G. G. (2010). *El estudio de viabilidad de un Proyecto*. Chiquimula, Guatemala: Ciencias económicas: CUNORI - USAC. Obtenido de : http://cunori.edu.gt/descargas/NOTA_TECNICA.3.2010.ESTUDIO_DE_VIABILIDAD.pdf
- Arroyo, P. (2008). La alimentación en la evolución del hombre: su relación con el riesgo de enfermedades crónico degenerativas. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex*, 65(6), 431-440.
- ASEPRHU (Asociación Española de Productores de Huevos). (2020). *Sector del huevo en la Unión Europea*. Obtenido de <https://www.aseprhu.es/el-sector-2/>
- BACHOCO. (2020). *Las granjas son cuidadas con estrictos controles de calidad*. México. Recuperado el 22 de enero de 2020, de <https://bachoco.com.mx/las-granjas-son-cuidadas-con-estrictos-controles-de-calidad/>
- Bañegil-Palacios, T., Barroso-Martínez, A., y Tato-Jiménez. (2011). Profesionalizarse, emprender y aliarse para que la empresa familiar continúe. *Revista de Empresa Familiar*, 1(2), 27-41.
- Barba-Evia, J. R. (2018). México y el reto de las enfermedades crónicas no transmisibles. El laboratorio también juega un papel importante. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica*, 65(1), 4-17.
- Barrón-Aguilar, J. J., García-Mata, R., Mora-Flores, J. S., López-Díaz, S., y Pró-Martínez, A. (2000). Competitividad y efectos de política económica en la producción de cerdo en pie de 13 granjas porcícolas en el Estado de Michoacán, 1995. *Agrociencia*, 34(3), 369-377.
- Blanco-Rojas, J. L. (2009). *El Estudio de la Gallina Ecológica*. Castilla, España: Universidad de Castilla La Mancha.
- Blank, L., y Tarquin, A. (2006). *Ingeniería económica* (Sexta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Blesso, C., Andersen, c., Barona, J., Volek, J., y Fernandez, M. L. (2013). Whole egg consumption improves lipoprotein profiles and insulin sensitivity to a greater extent than yolk-free egg substitute in individuals with metabolic syndrome. *Metabolism*, 62(3), 400-410.
- Bobadilla-Soto, E. E., Rebollar-Rebollar, S., Rouco-Yáñez, A., y Rouco-Yáñez, F. E. (2013). Determinación de costos de producción en granjas productoras de lechón. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 32, 268-279.
- Calle-Velásquez, C. A., Estrada-Pareja, M. M., y Restrepo-Betancur, L. F. (2016). Evolución de la relación entre el consumo de huevo de gallina en el mundo

(*Gallus gallus domesticus*) y los principales alimentos entre 1961 y 2009. *PERSPECTIVAS EN NUTRICIÓN HUMANA*, 18(1), 37-48.

- Camacho-Escobar, M. A., Lira-Torres, I., Ramírez-Cancino, L., López-Pozos, R., y Arcos-García, J. L. (2006). La avicultura de traspatio en la costa de Oaxaca, México. *Ciencia y Mar*, 10(28), 3-11.
- Camirra, H., y Cartaya, S. (2009). Guía para la investigación académica: Una orientación metodológica diseñada para el postgrado. *Revista Docencia, Investigación, Extensión, Educación y Trabajo*, 1, 1-44.
- Carbajal-Azcona, Á. (2006). Calidad nutricional de los huevos y relación con la salud. *Revista de Nutrición Práctica*, 10, 73-76.
- Castellón-Viaplana, E., Duran-Calaf, A., Escalada-Cáliz, G., Farré-Mariné, A., y Fernández-Pinteño, A. (2013). *Influencia de los distintos sistemas de producción sobre bienestar de las gallinas ponedoras*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona: Facultad de Veterinaria, Bellaterra.
- CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). (2019). *Importancia de la industria avícola en México*. Ciudad de México. Obtenido de http://www.cedrssa.gob.mx/post_la_importancia_de_la_n-industria_avn-cola-n_en_mn-xico.html
- Centeno-Bautista, S. B., López-Díaz, C. A., y Juárez-Estrada, M. A. (2007). Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla. *Técnica Pecuaria en México*, 45(1), 41-60.
- CIMA (Centro de Información de Mercados Agroalimentarios). (2018). *Reporte del mercado de huevo*. México. Obtenido de https://www.cima.asecra.gob.mx/work/models/cima/pdf/cadena/2018/Reporte_mercado_huevo_130718.pdf
- Clarke, B., Dolberg, F., y Hilmi, M. (2011). *Products and profit from poultry*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Obtenido de http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/slm_agronoticias/2012/06-15/Publicacion1.pdf
- CONEVAL (Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social). (2019). *Medición de la pobreza*. Recuperado el 09 de Mayo de 2020, de <https://www.coneval.org.mx/Medicion/Paginas/PobrezalInicio.aspx>
- Contreras-Escareño, F., Pérez-Armendáriz, B., Echazarreta, C., Cavazos-Arroyo, J., Macías-Macías, J. O., y Tapia-González, J. M. (2013). Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(3), 387-398.
- Córdova-Villalobos, J. Á., Barriguete-Meléndez, J. A., Lara-Esqueda, A., Barquera, S., Rosas-Peralta, M., Hernández-Ávila, M., . . . Aguilar-Salinas, C. (2008). Las enfermedades crónicas no transmisibles en México: sinopsis epidemiológica y prevención integral. *Salud pública de México*, 50(5), 419-427.

- Cruz-Sánchez, B., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V. H., Martínez-González, E. G., y Aguilar-Gallegos, N. (2016). Potencial y restricciones de la avicultura de traspatio sobre la seguridad alimentaria en Guerrero México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*, 13(2), 257-275.
- Cuca-García, J., Gutiérrez-Arenas, D., y López-Pérez, E. (2015). La avicultura de traspatio en México: Historia y Caracterización. *Agroproductividad*, 8(4), 30-36.
- Cuervo, A., y Rivero, P. (1986). El análisis económico-financiero de la empresa. *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, 16(49), 13-33.
- Dauda, G., Momoh, O., Dim, N., y Ogah, D. (2014). Growth, production and reproductive performance of japanese quails (*Coturnix Coturnix Japonica*) in humid environment. *Egyptian Poultry Science Journal*, 34(2), 381-391.
- De Rus, G. (2010). *Introduction to Cost-Benefit*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Dhraiefa, M., Bedhiaf Romdhanian, S., Dhehibib, B., Oueslati-Zlaouia, M., Jebalia, O., y Ben Youssefa, S. (2018). Factors affecting the adoption of innovative technologies by livestock farmers in arid area of Tunisia. *FARA Research Report*, 3(5), 1-22.
- Díaz-Sánchez, C. C., Jaramillo-Villanueva, J. L., Bustamante-González, Á., Vargas-López, S., Delgado-Alvarado, A., Hernández-Mendo, O., y Casiano-Ventura, M. Á. (2018). Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de ovinos en la región de Libres, Puebla. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(2), 263-277.
- Domínguez-García, I. A., Granados-Sánchez, M. d., Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., y Aguilar-Ávila, J. (2017). Viabilidad económica y financiera de nopal tuna (*Opuntia ficus-indica*) en Nopaltepec, Estado de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(6), 1371-1382.
- Dussaillant, C., Echeverría, G., Rozowski, J., Velasco, N., Arteaga, A., y Rigotti, A. (2017). Consumo de huevo y enfermedad cardiovascular: una revisión de la literatura científica. *Nutrición Hospitalaria*, 34(3), 710-718.
- Escobal, J. (2017). *Análisis espacial de la adopción de tecnologías agrarias en el Perú: Una mirada desde el Censo Nacional Agropecuario 2012* (Cuarta ed.). Lima: FAO.
- Escobar, D., Castro, F., Cuervo, B., Rodríguez, M., y Vargas, J. I. (2012). Costos de producción de doce productos agropecuarios. *IQuartil*, 17-41.
- Espejel-García, A., Barrera-Rodríguez, A., Cuevas-Reyes, V., Ybarra-Moncada, M. C., y Venegas-Venegas, J. A. (2017). Sistemas de innovación y patrones de interacción local en el sector rural en México. *Nova Scientia*, 9(19), 595-614.
- Espinoza, P. (2001). *La Innovación tecnológica: Ideas Básicas*. Madrid, España: Fundación COTEC.

- Estrada-Pareja, M. M., y Restrepo-Betancur, L. F. (2015). Caracterización de parámetros productivos para líneas genéticas de ponedoras, ubicadas en zona de trópico alto. *REVISTA LASALLISTA DE INVESTIGACIÓN*, 12(1), 46-57.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2012). *Costos de producción*. México. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/003/V8490S/v8490s06.htm>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2013). *Revisión del desarrollo avícola*. Australia.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2015). *El huevo en cifras*. Roma, Italia. Obtenido de <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/284415/>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos*. Roma, Italia. Obtenido de <http://www.fao.org/3/a-i6881s.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2019). *El sistema alimentario en México. Oportunidades para el campo mexicano en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible*. Ciudad de México. Recuperado el 09 de Mayo de 2020, de <http://www.fao.org/3/CA2910ES/ca2910es.pdf>
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). (2020). *Producción y productos avícolas*. Recuperado el 18 de Abril de 2020, de <http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- FAOSTAT (Base de Datos Estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020a). Ganadería Promaria: Producción de huevo por países. Recuperado el 10 de Enero de 2020, de www.fao.org/faostat/es/#data/QL
- FAOSTAT (Base de Datos Estadísticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020b). Cultivos y productos de ganadería. Obtenido de: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/TP>
- Forero-Camacho, C. A. (2012). Producción de huevo bajo un sistema de gallina feliz, en la vereda Verjón Bajo, de la zona rural de la localidad de Chapinero, como alternativa de producción sostenible y de seguridad alimentaria. *Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/1731how=full>
- Franco-Sánchez, M. A., Leos-Rodríguez, J. A., Salas-González, J. M., Acosta-Ramos, M., y García-Munguía, A. (2018). Análisis de costos y competitividad en la producción de aguacate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2), 391-403.
- González-Díaz, L., y Vidaud-Quintana, I. (2009). Factores para evaluar la viabilidad de proyectos de conservación de edificaciones esenciales, no

- productivas, en zonas sísmicas. *Revista Académica Ingeniería*, 13(1), 25-39.
- Graeb, B. E., Chappell, M. J., Wittman, H., Ledermann, S., Rachel, B. K., y Gemmill, H. (2016). The state of family farms in the world. *World Development*, 87(1), 1-15.
- Granados-Zurita, L., Quiroz-Valiente, J., Barrón-Arredondo, M., Cruz-Pelcastre, C., y Jiménez-Ortiz, M. (2011). Costo de producción del litro de leche y carne en un sistema de lechería de doble propósito. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal (AICA)*(1), 424-427.
- Gutiérrez-Triay, M. A., Segura-Correa, J. C., López-Burgos, L., Santos-Flores, J., Santos-Ricalde, R. H., Sarmiento-Franco, L., . . . Molina-Canul, G. (2007). Características de la avicultura de traspatio en el Municipio de Tetiz, Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 7(3), 217-224.
- Haguenauer, L. (1989). *Competitividade: conceitos e medidas uma resenha da bibliografia recente com ênfase no caso brasileiro*. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de economía industrial.
- Hans-Wilhelm, W. (20 de July de 2018). *International Egg Commission*. Obtenido de Dynamics and patterns of the egg industry in APEC member countries: <https://www.internationalegg.com/new-report-on-the-dynamics-and-patterns-of-the-egg-industry-in-apec-member-countries/>
- Henson, S., Holt, G., y Northen, J. (1999). Costs and benefits of implementing HACCP in the UK dairy processing sector. *Food Control. Centre for Food Economics Research (CeFER)*, 10, 99-106.
- Heredia, G. D. (2008). Metodología para implantar un sistema de costeo ABC a la industria de la confección. *Económicas CUC*, 29(29), 79-104
- Hernández-Cruz, R., García-Mata, R., García-Salazar, J. R., Sagarnaga-Villegas, L. M., y Mora-Flores, J. S. (2019). Rentabilidad de diez granjas porcícolas en 2018 de Tarimoro, Guanajuato, México. *Agroproductividad*, 12(6), 3-8.
- Hernández-González, A. (2016). *Determinación de costos en la industria del aserrío*. México: Comisión Nacional Forestal.
- Hernández-Moreno, M., y Vázquez-Ruiz, M. Á. (2009). Industrias Bachoco: estrategias de localización y competitividad ante el nuevo escenario avícola. *Región y Sociedad*, 21(46), 27-51.
- Herrero, M. (2018). *Los falsos mitos de la alimentación*. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; Los Libros de la Catarata.
- Hugo-Jaramillo, Á. (2018). Evaluación de los parámetros productivos del huevo de gallina en dos sistemas de alojamiento: piso convencional con suplementación de sauco (*Sambucus nigra*) y pastoreo con kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) en la Sabana de Bogotá. *Revista Siembra CBA* (1), 15-27.

- Hy-Line International. (2018). *Hy-line Brown Management Guide*. Obtenido de <https://www.hyline.com/filesimages/Hy-Line-Products/Hy-Line-Product-PDFs/Brown/BRN%20PERF%20SPN.pdf>
- IEC (International Egg Commission). (2018). *Dynamics and patterns of the egg industry in APEC member countries*. Alemania: International Egg Commission.
- ILH (Instituto Latinoamericano del Huevo). (2014). *El Huevo celebra su aporte a la humanidad*. Peru: Instituto Latinoamericano del Huevo. Obtenido de <http://ilhala.weebly.com/uploads/7/5/0/8/7508973/boletin.pdf>
- IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). (Febrero de 2020). *Atención de la obesidad comienza con el control del peso y una revisión periódica sobre el estado de salud*. Recuperado el 9 de Mayo de 2020, de <http://www.imss.gob.mx/prensa/archivo/202002/059>
- Instituto de Estudios del Huevo. (2006). *Seguridad Alimentaria en Huevos y Ovoproductos*. Madrid, España: Instituto de Estudios del Huevo.
- Instituto de Estudios del Huevo. (2009). *El gran libro del huevo*. España: EDITORIAL EVEREST, S.A.
- Itza-Ortiz, M. F., Carrera-Chavéz, J. M., Casti0llo-Castillo, Y., Ruiz-Barrera, O., Aguilar-Urquiso, E., y Sangines-García, J. R. (2016). Caracterización de la avicultura de traspatio en la zona urbana de la frontera norte de México. *Revista Científica, FCV-LUZ*, 26(5), 300-305.
- Latorre-Aizaga, F. L. (2018). El estado del arte en la contabilidad de costos. *Región y sociedad*, 3(8), 513-528.
- Lavena, S. L. (2016). *Análisis de los principales métodos de costeo: Su aplicación contable*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional Rosario.
- Lewrick, M., Raeside, R., y Peisl, T. (2007). The Innovators's Social Network. *Journal of Technology Management & Innovation*, 2(3), 38-48..
- Lizcano-Álvarez, J., y Castelló-Taliani, E. (2004). *Rentabilidad empresarial: Propuesta práctica de análisis y evaluación*. Madrid España: Camaras de Comercio.
- Lozano-Posso, M. (2000). El protocolo en las empresas de propiedad familiar. Estudios gerenciales. *Universidad ICESI* (74), 46-67.
- Magaña, M. M. A., y Leyva-Morales, C. E. (2011). Costos y rentabilidad del proceso de producción apícola en México. *Contaduría y Administración* (235), 99-119.
- Martínez, M. d. (11 de Octubre de 2018). México es el mayor consumidor de huevo a nivel mundial. *El Economista*. Obtenido de <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/mexico-ocupa-el-primer-lugar-en-consumo-de-huevo-en-el-mundo-20181011-0069.html>

- Martínez-González, E. G., Arroyo-Pozos, H., Aguilar-Gallegos, N., Álvarez-Coque, J. M., Santoyo-Cortés, V. O., y Aguilar-Ávila, J. (2018). Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 9(1), 48-67.
- Martínez-Medina, I., Val-Arreola R, I. T.-R., Conejo-Navab, J. d., y Tena-Martíneza, M. J. (2015). Competitividad privada, costos de producción y análisis del punto de equilibrio de unidades representativas de producción porcina. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 6(2), 193-205.
- Martínez-Reina, A., y Hernández, M. (2015). La competitividad del algodón colombiano frente a los principales países productores mediante el enfoque de costos de producción. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16(2), 189-215.
- Medina-Cardena, J. C., Rejón-Ávila, M. J., y Valencia-Heredia, E. R. (2012). Análisis de rentabilidad de la producción y venta de pollo en canal en el Municipio de Acanceh, Yucatan México. *Revista Mexicana de agronegocios*, 30(1), 909-919.
- Meléndez-Guzmán , J. R., y Juárez-Rodríguez , T. (17 de Julio de 2018). Antecedentes de la Avicultura en México. *BM Editores. Entorno Pecuario*, 1(80). Obtenido de <https://bmeditores.mx/entorno-pecuario/antecedentes-de-la-avicultura-en-mexico-1551/>
- Mendoza, B. J. (2008). Social and Economic Contribution of Rabbit production in the State of Mexico. *World Rabbit Science*, 1575-1578.
- Mendoza-Rodríguez, Y. Y., Brambila-Paz, J., Arana-Coronado, J. J., Sangerman-Jarquín, D., y Molina-Gómez, J. N. (2016). El mercado de huevo en México: tendencia hacia la diferenciación en su consumo. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 7(6), 1455-1466.
- Monke, E. A., & Pearson, S. R. (1989). *The policy analysis matrix for agricultural development*. Ithaca: Cornell University Press.
- Morales, M., y Pech, J. (2016). *Contaduría y administración*. Mérida: Instituto Tecnológico de Mérida.
- Muñoz-Rodríguez, M., Aguilar-Ávila, J., Rendón-Medel, R., y Altamirano-Cárdenas, J. (2007). *Análisis de la dinámica de innovación en cadenas agroalimentarias* . Chapingo, Estado de México: Universidad Autónoma Chapingo-CIESTAAM.
- Nava, V. O. (2011). *Adopción de innovaciones tecnológicas en el cultivo de nopal en el D.F.* (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- OECD (Observatory of Economic Complexity). (Diciembre de 2018). *Eggs*. Product trade: Exporters and Importers. Obtenido de: <https://oec.world/en/profile/hs92/10407/>

- OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal). (2017). *El bienestar animal: una ventaja para la industria ganadera*. París, Francia. Obtenido de https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Publications_&_Documentation/docs/pdf/bulletin/Bull_2017-1-ESP.pdf
- Olvera, A. A. (2017). *Caracterización técnica y socioeconómica de unidades típicas de producción cunícola en los principales regiones productoras de México* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- OMECEGA (Organización Mexicana de Certificación Ganadera y Alimentaria). (2020). *Buenas prácticas pecuarias*. Recuperado el 27 de Enero de 2020, de <http://www.omecega.org.mx/buenas-praacutecticas-pecuarias.html>
- Ortega-Pérez de León, A. (2000). *Contabilidad de costos*. México: Limusa.
- Otzen, T., y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol*, 35(1), 227-232.
- Padilla, F. C. (2017). *Viabilidad económica, buenas prácticas y nivel de equipamiento en granjas cunícolas del centro del país* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma Chapingo, México.
- Pastrana, P. S. (2011). *Informe de evaluación de la sustentabilidad de las unidades de producción familiar del Pesa*. México. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guerrero/Documents/Comit%C3%A9%20T%C3%A9cnico%20Estatad%20de%20Evaluaci%C3%B3n/Evaluaci%C3%B3n%202011/INFORME%20PESA.pdf>
- Pellegrino, A. (2015). *Metodos contables de costeo*. Mendoza. Argentina: FCE-Universidad Nacional del Cuyo.
- Pérez-Carballo, A., y Vela-Sastre, E. (1981). *Gestión financiera de la empresa*. Madrid, España: Alianza.
- Pérez-Guel, R. O., Martínez-Bautista, H., López-Torres, B. J., y Rendón-Medel, R. (2016). Estimación de la adopción de innovaciones en la agricultura. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1(15), 2909-2923.
- Pineda-Graterol, M., Florio-Luis, J., Florio-Luis, S., Pineda-Graterol, M., Florio-Luis, E., y Pineda-Graterol, Y. (2017). Avicultura familiar como estrategia de seguridad alimentaria en una comunidad del semiarido del Estado de Lara-Venezuela. *Actas Iberoamericanas en Conservación Animal*, 10, 209-215.
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Buenos Aires: Vergara.
- Posadas-Domínguez, R. R., Salinas-Martínez, J. A., Callejas-Juárez, N., Álvarez-Fuentes, G., Herrera Haro, J., Arriaga-Jordán, C. M., y Martínez-Castañeda, F. E. (2014). Análisis de costos y estrategias productivas en la lechería de pequeña escala en el periodo 2000-2012. *Contaduría y administración*, 59(2), 253-275.

- PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor). (Noviembre de 2012). ¿Qué fue primero, el sabor o la nutrición? *Revista del Consumidor*. Obtenido de <http://revistadelconsumidor.profeco.gob.mx/inicio>
- Quejada-Pérez, R. F., y Ávila-Gutiérrez, J. N. (2016). Empresas familiares: Conceptos, teorías y estructuras. *Revista Escuela de Administración de Negocios* (81), 149-158.
- Ramírez-Moreno, A. (11 de Octubre de 2016). La polémica de los huevos sin jaulas. *aviNews America Latina*. Recuperado el 12 de Mayo de 2020, de <https://avicultura.info/la-polemica-los-huevos-sin-jaulas/>
- Rebollar-Rebollar, A., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Guzmán-Soria, E., García-Martínez, A., y González-Razo, F. J. (2011). Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el Sur del Estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14, 691-698.
- Reddiar-Krishnamurthy, L., Krishnamurthy, S., Rajagopal, I., y Peralta-Solares, A. (2016). Agricultura familiar para el desarrollo rural incluyente. *Tierra Latinoamericana*, 35, 135-147.
- Reveles, R. (2004). *Costos*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Rios-Atehortúa, G., y Gómez-Osorio, L. (2008). Análisis de costo para un sistema de producción de lechería especializada "un acercamiento al análisis económico en ganadería de leche": estudio de caso. *Dyna*, 75(155), 1-12.
- Rocha, D. (2016). *Viabilidad financiera para la apertura de una unidad de negocio para una empresa PYME de servicios de seguridad y vigilancia privada: enfoque desde la preparación y evaluación de proyectos*. Bogotá, Colombia: Colegio de Estudios Superiores de administración CESA).
- Rojas, P., y Sepúlveda, S. (1999). ¿Qué es la competitividad? *Competitividad de la agricultura: cadenas agroalimentarias y el impacto del factor localización espacial*. Serie Cuadernos Técnicos/IIICA No 9. Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura. Obtenido de <http://www.iica.int/Esp/Programas/Territorios/Publicaciones%20Desarrollo%20Rural/CUADERNO%20TECNICO%209.pdf>
- Roldán Rueda, H. N., Gracia, M. A., Santana, M. E., y Horbath, J. E. (2016). Los mercados orgánicos en México como escenarios de construcción social de alternativas. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 15(43), 1-18.
- Romero-López, A. R., y Manzo, F. (09 de Septiembre de 2019). El sistema de producción avícola de pequeña escala ¿Puede generar alimentos con valor para el consumidor? *Avicultura.mx*. Obtenido de <https://www.avicultura.mx/destacado/El-sistema-de-producción-avícola-de-pequeña-escala-¿Puede-generar-alimentos-con-valor-para-el-consumidor%3F>
- Rosario, J., y Nieves, D. (2015). Producción y calidad de huevos de codornices alimentadas con dietas con harina de residuos aserrados de carnicerías. *Revista Científica FCV-LUZ*, 25(2), 139 - 144.

- Rubio-Uriarte, V. (2011). *Los estudios de viabilidad en la edificación*. Valencia, España: Universidad Politécnica de Valencia.
- SA (EL sitio Avícola). (2012). Impacto de la influenza aviar en México. *El Sitio Avícola*. Obtenido de <http://www.elsitioavicola.com/poultrynews/24573/impacto-de-la-influenza-aviar-en-maxico/>
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., y Aguilar-Ávila, J. (2018). *Metodología para estimar costos, ingresos y viabilidad financiera y económica en unidades representativas de producción* (Vol. 6). (S. M. investigación, Ed.) Chapingo, México: Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- Sagarnaga-Villegas, L. M., Salas-González, J. M., Olvera-Martínez, J. A., Martínez González, E., y Guzmán-Cruz, A. (2014). Caprinos. En L. M. Sagarnaga-Villegas, J. M. Salas-González, y J. Aguilar-Ávila. *Ingresos y costos de producción 2013, unidades representativas de producción: Trópico Húmedo y Mesa Central* (pp. 295-313). Mexico: Universidad Autónoma Chapingo, Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM).
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (01 de Septiembre de 2015). *Impulsa SAGARPA programa avícola para incrementar productividad y competitividad*. Obtenido de <https://www.gob.mx/sagarpa/prensa/impulsa-sagarpa-programa-avicola-para-incrementar-productividad-y-competitividad>
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación). (26 de Diciembre de 2016). *México se consolida en quinto lugar como productor de pollo y huevo a nivel mundial*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/jalisco/prensa/mexico-se-consolida-en-quinto-lugar-como-productor-de-pollo-y-huevo-a-nivel-mundial-138215?idiom=es>
- Salcedo-Baca, S. (2007). *Competitividad de la agricultura en América Latina y el Caribe. Matrz de análisis de polític: ejercicios de cómputo*. Santiago, Chile: FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura).
- Sánchez-Gómez, J., Rendón-Medel, R., Cervantes-Escoto, F., y López-Tirado, Q. (2013). El agente de cambio en la adopción de innovaciones en agroempresas ovinas. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(3), 305-318.
- Santiago-Sombrero, F. (2009). *Análisis de Viabilidad. La cenicienta en los proyectos de inversión*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional del Litoral.

- Sarmiento-Franco, L., y Sánchez-Casanova, R. (2019). Producción de aves con acceso al exterior: contribución a la salud pública y al bienestar animal. *Bioagrociencias*, 12(1), 42-50.
- SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). (2016). *Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de huevo para plato*. Recuperado el 12 de Mayo de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123826/Manual_de_Buenas_Practicas_Pecuarias_de_Produccion_de_Huevo_Para_Plato_4.pdf.
- Shively, G. (2012). An Overview of Benefit-Cost Analysis. *researchgate*, 1-10. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/255661807_An_Overview_of_Benefit-Cost_Analysis
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (14 de Noviembre de 2016). *Gallinas en pastoreo: El desafío de replantear prácticas tradicionales en la avicultura*. Recuperado el 05 de Abril de 2020, de <https://www.gob.mx/siap/articulos/gallinas-en-pastoreo>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (2019a). *Boletín Mensual de la producción de Huevo para Plato*. México. Recuperado el 17 de Noviembre de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/436231/Boletin_mensual_de_la_produccion_huevo_para_plato_diciembre_2018.pdf
- SIAP (Servicio de Información agroalimentaria y Pesquera). (2019b). *Estadísticas de Producción Pecuaria 2018*. Recuperado el 05 de Enero de 2020, de <http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos.php>
- SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). (Febrero de 2020). *Avance Mensual de la Producción Pecuaria*. Obtenido de: http://infosiap.siap.gob.mx/repoAvance_siap_gb/pecAvanceProd.
- SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). (2020). *Mercados nacionales pecuarios: Aves*. Obtenido de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx?opcion=/SNIIM-Pecuarios-Nacionales/MenAve.asp>
- Sparks, N. H., Conroy, M. A., y Sandilands, V. (2008). Socio-economic drivers for UK organic pullet reares and the implication four poultry health. *British Poultry Science*, 49(5), 525-532.
- Spielman, D., Davis, K., Negash, M., y Ayele, G. (2011). Rural innovation systems and networks: findings from a study of Ethiopian smallholders. *Agriculture and Human Values*, 28(2), 195-212.
- STATISTA. (January de 2020). *Per capita consumption of eggs in the U.S. 2000-2020*. Obtenido de <https://www.statista.com/statistics/183678/per-capita-consumption-of-eggs-in-the-us-since-2000/#:~:text=In%202019%2C%20consumption%20of%20eggs,by%20the%20total%20U.S.%20population>.

- Suñol, S. (2006). Aspectos teóricos de la competitividad. *Ciencia y Sociedad*, 31(2), 179-198.
- Téllez-Flores, J. A. (2011). *Manual Gallinas de patio*. Managua, Nicaragua: Universidad Nacional Agraria.
- Torre-Marina, M. C., Fonseca-Pereda, M., y Quintana-López, J. A. (2012). *El huevo: Mitos, realidades y beneficios*. México: Trillas.
- UNA (Unión Nacional de Avicultores). (2018a). *Compendio de indicadores económicos del sector avícola 2017, 2018*. México: Unión Nacional de Avicultores. Obtenido de <https://fliphtml5.com/eebm/dypd/basic>
- UNA (Unión Nacional de Avicultores). (2018b). *Situación de la avicultura mexicana*. Recuperado el 2019 de marzo de 25, de <http://www.una.org.mx/index.php/panorama/situacion-de-la-avicultura-mexicana>
- UNA (Unión Nacional de Avicultores). (2019). *Industria. Situación de la avicultura Mexicana*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://una.org.mx/industria/#:~:text=Para%20el%20cierre%20de%202019%2C%20se%20proyecta%20que%20la%20avicultura,en%20534%20millones%20de%20aves>
- Urbáez, F. M. (2015). La innovación como cultura organizacional sustentada en procesos humanos. *Revista Venezolana de Gerencia (RVG)*, 20(70), 355-371.
- USDA (United States Department of Agriculture-Economic Research Service). (16 de Octubre de 2013). *Commodity Costs and Returns*. Obtenido de <https://www.ers.usda.gov/data-products/commoditycosts-and-returns>
- USDA-SARE (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Investigación y Educación en Agricultura Sustentable). (2012). *Avicultura rentable: Criando aves en pasturas*. Argentina. Recuperado el 15 de Abril de 2020, de www.sare.org/poultry
- Verduzco-Ríos, C., Martínez-González, E. G., Muñoz-Rodríguez, M., Santoyo-Cortés, V. H., y Aguilar-Ávila, J. (2016). Estrategia de gestión de la innovación para la avicultura de traspatio en zonas rurales marginadas de Oaxaca, México. *Transitare*, 2(2), 165-182.
- Victoriano y Ruiz, V. J. (1956). *El costo de producción industrial, su determinación y control contables; teoría fundamental*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas.
- Villa, K. (2016). 12 razones para consumir un huevo al día. *Avicultores*, 236, 28-33.
- Zamora-Torres, A. I. (2011). *Rentabilidad y ventaja comparativa: Un análisis de los sistemas de producción de guayaba en el Estado de Michoacán*. México: Editorial Academia Española (Eae).
- Zarazúa, J. A., Solleiro, J. L., Altamirano-Cárdenas, R., Castañón-Ibarra, R., y Rendón-Medel, R. (2009). Esquemas de innovación tecnológica y su

transferencia en las agroempresas frutícolas del Estado de Michoacán. *Estudios Sociales*, 14(34), 38-71.

Zarazúa-Escobar, J. A., Almaguer-Vargas, G., y Márquez-Berber, S. R. (2011). Redes de Innovación en el sistema productivo fresa en Zamora, Michoacán. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 1(17), 51-60.

Zayas-Barreras, I., Parra-Acosta, D., López-Arciniega, R. I., y Torres-Sánchez, J. d. (2015). La innovación, competitividad y desarrollo tecnológico en las MIP y ME's del municipio de Angostura, Sinaloa. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 6(10), 603-617.