



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**PROSPECTIVA E IMPORTANCIA ESTRATÉGICA DE LA PROTEÍNA
AVÍCOLA EN MÉXICO PARA EL 2020 MEDIANTE ANÁLISIS
ECONOMÉTRICO.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

VERÓNICA GARCÍA CARDIEL

ASESOR: DR. JOSÉ JUAN FRANCISCO ORTEGA SÁNCHEZ DE TAGLE

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO



M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: M. en A. ISMAEL HERNÁNDEZ MAURICIO
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos **La Tesis:**

“Prospectiva e importancia estratégica de la proteína avícola en México para el 2020 mediante análisis econométrico”

Que presenta la pasante: VERÓNICA GARCÍA CARDIEL

Con número de cuenta: 30302396-4 para obtener el Título de: Médica Veterinaria Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO.**

ATENTAMENTE

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU”

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 12 de marzo de 2015.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	Dr. José Juan Francisco Ortega Sánchez de Tagle	
VOCAL	M. en C. Marcelino Evodio Rosas García	
SECRETARIO	M.V.Z. Juan Arturo Olivares Díaz	
1er SUPLENTE	M. en C. Celso López López	
2do SUPLENTE	M.V.Z. Ernesto Marín Flamand	

NOTA: Los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

En caso de que algún miembro del jurado no pueda asistir al examen profesional deberá dar aviso por anticipado al departamento.

(Art 127 REP)

DEDICATORIAS

En memoria de aquellos amigos de pelo, pluma y lana quienes arriesgaron y sacrificaron sus vidas en beneficio de mi formación con el fin de salvaguardar la salud de otras especies animales.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por prestarme la vida, por la familia en la que me permitió nacer y los amigos que me ha dado la dicha de conocer, por darme fortaleza para perseverar y concluir su proyecto.

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México mi alma mater, por abrirme las puertas al conocimiento, donde hasta ahora he pasado los mejores años de mi vida.

A mi mamá Estela Cardiel Meza, ejemplo de fortaleza y valor; gracias por orientarme y guiarme, se de los grandes sacrificios que haz hecho para darme educación y formación académica, hoy podemos cosechar lo que me ayudaste a sembrar por muchos años. Este logro también es tuyo.

A mi papá Rafael García Calderón, que a pesar de las adversidades me haz demostrado que un ser humano es capaz de levantarse después de una caída muy dolorosa. Se que fueron años difíciles, pero ha valido la pena.

Mis primeros amigos de juegos y aventuras, mis hermanos Christian y Omar, porque hombro con hombro hemos salido adelante aun cuando los pronósticos han estado en contra.

A mi abuelita Rufina Meza Moreno, por el gran apoyo brindado a mi familia y a mi en el momento más difícil por el que atravesábamos, gracias también por mostrarme un maravilloso programa de vida.

A mi tía Rosa María Cardiel Meza, por tendernos la mano a mi familia y a mi en situaciones difíciles; gracias por creer en mí.

A mis tíos José, Georgina y Horacio Cardiel Pérez, desde que mi mamá hizo de mi conocimiento que pasaron por muchas adversidades para ser hoy personas de provecho, han sido para mí un ejemplo a seguir.

A mi pequeña prima Karen Maya, por tus palabras de aliento desde que eras apenas un párvulo de preescolar y yo estudiante de secundaria.

A quienes físicamente ya no están, pero en espíritu me siguen acompañando, mis abuelos, Fidel Cardiel Miranda y Estela Calderón Aguillón.

Al Dr. José Ortega, por asesorarme en la tesis, por el apoyo que me ha brindado en la recta final de la formación profesional. Gracias por exhortarme a buscar la excelencia.

Al Dr. Ariel Ortiz por el apoyo y ayuda en el servicio social así como en el aspecto moral.

Al Dr. Miguel Ángel Carmona, por contribuir con su conocimiento a este proyecto y su paciencia al momento de asesorarme.

Mis profesoras Socorro Aguilar y Cecilia Aguirre quienes me instruyeron a nivel preescolar y primaria, con las bases fundamentales para continuar con los estudios.

Mi gran amigo Oscar Israel Chávez, gracias por escucharme cuando más lo he necesitado, por guiarme y orientarme en un maravilloso programa de vida. Lo mejor está por venir.

A Luis Sleman, por enseñarme a ver la vida con otro enfoque, gracias también por tu apoyo en este proyecto.

A mi gran amiga María de Jesús Mora García, gracias por el apoyo brindado desde el CCH, por tantos recuerdos, por estos años de amistad y los que faltan.

Esmeralda Ramírez, Adriana Ramírez y Mónica Hernández, por su amistad, por compartir tantas clases y momentos alegres, gracias a ustedes mi estancia en la universidad ha sido amena.

Montserrat Turral, gracias por tu amistad y apoyo, ambas sabemos de los momentos de arduo trabajo que pasamos para terminar la carrera.

A Roberto Vázquez Plasencia y al MVZ Pedro Moreno Vidal, que me dieron la oportunidad de laborar en sus respectivas clínicas y así poder ampliar mi conocimiento a la par de la carrera.

Ileana Vergara Villegas y Rita Alvarado Alcántara, mis primeras jefas directas, pero también mis amigas, gracias por enseñarme el valor del primer empleo y por las exigencias a la hora de estudiar para los exámenes.

Ana Lilia Martínez, Sergio López y Humberto Hernández, por todas las vivencias, gracias por ayudarme a ver que en esta vida también hay que divertirse.

ÍNDICE

1. Introducción.....	11
2. Hipótesis.....	13
3. Objetivos.....	14
4. Justificación.....	15
5. Marco de referencia.....	16
5.1 La avicultura.....	16
5.2 La avicultura global.....	17
5.3 Posicionamiento global de la avicultura.....	17
5.4 Estimación global de la avicultura.....	18
5.4.1 Consumo mundial de proteína de origen animal.....	19
5.4.2 Producción mundial de proteína de origen animal.....	21
5.4.3 Producción mundial de carne de ave.....	22
5.4.4 Producción mundial de huevo.....	25
5.4.5 Consumo mundial de huevo.....	27
5.4.6 Meleagricultura global.....	28
5.4.7 Producción y comercio mundial.....	31
6. Marco conceptual.....	32
6.1 Econometría.....	32
6.1.1 Justificación de la econometría para el análisis prospectivo en avicultura.....	32
6.1.2 Utilidad de los modelos econométricos.....	33
6.1.2.1 Definición.....	33
6.1.2.2 Propósito.....	34
6.1.2.3 Prospectiva con modelos econométricos.....	34
6.2 Situación de la avicultura mexicana.....	35
6.3 Definición del sector avícola.....	35
6.4 Indicadores del consumo y producción.....	36
6.4.1 Consumo de huevo en México.....	36

6.4.2	Producción de huevo en México.....	38
6.4.3	Consumo de carne de pollo en México.....	40
6.4.4	Producción de carne de pollo en México.....	40
6.5	Competitividad del sector avícola.....	42
6.5.1	Calidad del huevo.....	42
6.5.2	Calidad de la carne de pollo.....	45
6.5.3	Meleagricultura en México.....	48
6.5.3.1	Producción y consumo de la carne de pavo.....	48
7.	Tendencias en el consto de las materias primas.....	54
7.1	Tendencia de precios de productos básicos agrícolas hasta el 2021.....	54
7.2	Prospectiva global de las materias primas para la avicultura en México...	54
8.	Materiales y métodos.....	57
9.	Resultados.....	59
10.	Discusión de resultados.....	65
11.	Conclusiones.....	66
12.	Bibliografía.....	67

ÍNDICE DE IMÁGENES:

Imagen 1.	Principales estados productores de huevo.....	39
Imagen 2.	Principales estados productores de pollo.....	34
Imagen 3.	Principales estados productores de pavo.....	36

ÍNDICE DE GRÁFICAS:

Gráfica 1. Crecimiento de la producción mundial de alimentos por expansión demográfica.....	20
Gráfica 2. Consumo per cápita de carnes en el mundo (2013).....	21
Gráfica 3. Producción mundial de carne – 000 t (2012-2020).....	22
Gráfica 4. Principales países productores de pollo (2013).....	23
Gráfica 5. Tendencias de la producción de carne de pollo en el mundo (1996-2014).....	24
Gráfica 6. Principales países importadores de pollo (2013).....	25
Gráfica 7. Principales países productores de huevo (2013).....	26
Gráfica 8. Principales países consumidores de huevo (2013).....	28
Gráfica 9. Principales países productores de carne de pavo (2013).....	29
Gráfica 10. Principales países consumidores de carne de pavo (2013).....	30
Gráfica 11. Consumo estimado per cápita de carne de pavo en algunos países.....	30
Gráfica 12. Principales países importadores de carne de pavo (2013).....	31
Gráfica 13. Principales países exportadores de carne de pavo (3013).....	32
Gráfica 14. México: Consumo per cápita anual de huevo (1977-2014).....	37
Gráfica 15. México: Producción de huevo (1977-2014).....	38
Gráfica 16. México: Consumo per cápita anual de pollo (1977-2014).....	40
Gráfica 17. México: Producción de pollo (1977-2014).....	41
Gráfica 18. México: Consumo aparente per cápita anual de pavo (1989-2014).....	49
Gráfica 19. México: Importación aparente de pavo (1989-2014).....	49
Gráfica 20. México: Origen de las importaciones de pavo (2013).....	50

Gráfica 21. México: CNA de pavo (2013).....	51
Gráfica 22. México: Producción de pavo (1989-2014).....	52
Gráfica 23. México: Producción de maíz (2010-enero 2014).....	55
Gráfica 24. México: Precios de pasta de soya (2010-enero 2014).....	56
Gráfica 25. México: Consumo aparente per cápita anual de huevo (2014-2020)...	59
Gráfica 26. Año Curva de regresión ajustada (Consumo aparente per cápita anual de huevo; 1977-2020).....	59
Gráfica 27. México: Producción de huevo (2014-2020).....	60
Gráfica 28. Año Curva de regresión ajustada (Producción de huevo; 1977-2020)..	60
Gráfica 29. México: Consumo per cápita anual de pollo (2014-2020).....	61
Gráfica 30. Año Curva de regresión ajustada (Consumo per cápita anual de pollo: 1977-2020).....	61
Gráfica 31. México: Producción de pollo (2014-2020).....	62
Gráfica 32. Año Curva de regresión ajustada (México: Producción de pollo; 1977-2020).....	62
Gráfica 33. México: Consumo aparente per cápita anual de pavo (2014-2020).....	63
Gráfica 34. Año Curva de regresión ajustada (México: Consumo aparente per cápita anual de pavo; 1989-2020).....	63
Gráfica 35. México: Producción de pavo (2014-2020).....	64
Gráfica 36. Año Curva de regresión ajustada (México: Producción de pavo; 1989-2020).....	64

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Huevo entero de gallina.....	44
Cuadro 2. Cambios en el color de un hematoma sobre el músculo de pollo.....	47
Cuadro 3. Resumen (México: Consumo per cápita anual de huevo).....	59
Cuadro 4. Resumen (México: Producción de huevo).....	60
Cuadro 5. Resumen (México: Consumo per cápita anual de pollo).....	61
Cuadro 6. Resumen (México: Producción de pollo).....	62
Cuadro 7. Resumen (México: Consumo aparente per cápita anual de pavo).....	63
Cuadro 8. Resumen (México: Producción de pavo).....	64

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de la población mundial, la urbanización, y los cambios en la alimentación conducirán a una mayor demanda de proteínas, en especial en los mercados emergentes. Por supuesto, esto trae oportunidades para que la industria avícola aumente su participación, pero existen problemas de sustentabilidad, tales como la escasez de recursos, la seguridad alimentaria, el bienestar animal, el bienestar humano, la resistencia a los antibióticos, la contaminación, el cambio climático, alteraciones de salud aviar y la pérdida de biodiversidad (*Ortega, 2014*.)

La avicultura es una actividad pecuaria que ha logrado grandes avances en los últimos años debido a la acción conjunta entre la genética, nutrición y la zootecnia. A nivel mundial la avicultura ha tenido un crecimiento importante, se espera que la producción solo en carne de ave llegue a las 106.4 millones de toneladas. (*FAO, 2014*)

La industria avícola es la actividad pecuaria más importante dentro de nuestro país, representa alrededor del 63% de la producción pecuaria. México está considerado el quinto productor mundial de carne de pollo con 3,050 millones de toneladas en 2013. (*UNA, 2014*)

La producción de carne y huevo se puede obtener con la crianza, nutrición, manejo, bioseguridad, prevención y control de enfermedades; una adecuada productividad se logra con la aplicación conjunta de los métodos económicos y administrativos. Los registros de existencias, consumo y producción, los precios de los productos avícolas y su relación con la oferta y la demanda, así como el estudio de mercados y la comercialización de los mismos son ejemplos que, entre otros, destacan la importancia de los aspectos económico administrativos aplicados a la producción avícola (*Carmona, 2009*).

La econometría es la disciplina que en el ámbito económico mide las relaciones que existen entre un fenómeno bajo estudio y las variables que lo explican. La medición se hace con el instrumental matemático y las relaciones se verifican, generalmente, con las técnicas de la estadística inferencial. (*Wooldrige, 2011*)

La econometría tiene tres aspectos fundamentales:

1. Hacer el análisis estructural de las relaciones económicas.
2. Predecir a partir de valores observados o históricos de ciertas variables económicas, su evolución futura.
3. Evaluar la aplicación de políticas microeconómicas (a nivel empresa) y/o microempresa (a nivel de los grandes agregados de un país). (*Gurati 2006*)

La técnica de econometría permitió estimar un crecimiento de la avicultura mexicana para 2014 de un 17.8% en su conjunto y es razonable estimar que aportará el 74.2% de la oferta de proteína animal total hacia 2024. (*Sánchez 2013*)

2. HIPÓTESIS

I.- Los modelos econométricos pueden ayudar a estimar la producción avícola en México hacia el 2020.

II.- Se pueden construir modelos econométricos que estimen la producción y consumo de proteína avícola en México hacia el 2020.

3. OBJETIVOS.

I.- Crear una base de datos y generar los modelos econométricos que permitan estimar la producción avícola en México.

II.- Validar los resultados obtenidos con los modelos econométricos elegidos para estimar la producción avícola en México hacia el 2020.

4. JUSTIFICACIÓN

Actualmente México ocupa el quinto lugar en producción de carne de ave y el sexto global en consumo per cápita; el quinto en producción de huevo y el primero en el consumo per cápita. Conocer cuál es la prospectiva de la principal fuente de proteína animal actual para el 2020 es importante.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 LA AVICULTURA

La avicultura es la práctica de cuidar y criar aves como animales domésticos con diferentes fines, y la cultura que existe alrededor de esta actividad de crianza. La avicultura se centra generalmente no sólo en la crianza de aves sino también en preservar su hábitat y en las campañas de concientización (*Ortega, 2014*).

La avicultura trata del estudio zootécnico de la producción de aves de corral o domésticas, para obtener de ellas alimentos como huevo y carne para beneficio del hombre y bajo el uso de técnicas adecuadas, considerando todos los cuidados a los animales para que dentro de su zona de confort medioambiental, pueda expresar su potencial genético. (*González 2010*)

La avicultura es una actividad muy competida, por las siguientes razones:

- Desarrollo tecnológico, pues en los últimos años ha traído aves genéticamente más eficaces.
- Alimentos con dietas cada vez más apropiados, que se asimilan y transforman fácilmente en carne o huevo sin desperdicio,
- Segmentación nivel tecnificación en México
- Automatización de muchas tareas en algunas instalaciones modernas, de manera que una sola persona es capaz de atender miles de aves.
- Avances en bioseguridad, bienestar y prácticas médicas, que reducen la presentación de enfermedades por el diseño de programas cada vez más eficaces (*González 2010*).

La avicultura comprende todas las actividades orientadas hacia la producción de las aves; por lo tanto, su campo de acción es muy amplio y tiene implicaciones científicas, técnicas y comerciales. (*Carmona, 2009*)

5.2 LA AVICULTURA GLOBAL

En el sector agropecuario la globalización se ha reflejado en un incremento, al nivel internacional de los flujos de productos agropecuarios, así como de capital, de intercambio de información y de tecnologías (*Ortega, 2014*).

El reto que presenta la globalización no sólo se relaciona con la competitividad de los mercados internacionales, sino también con el riesgo que representan los flujos, cada vez mayores de productos agropecuarios. Cuanto más amplia es la gama del origen geográfico de los productos agroalimentarios y pesqueros que se comercian, mayor es el riesgo de extensión de enfermedades y plagas, las cuales pueden representar, por un lado, riesgos a los sistemas productivos agropecuarios en los países importadores y, por otro, riesgos a la salud pública por enfermedades de origen alimentario. Todo ello impone, por parte de los países importadores, exigencias sanitarias y de inocuidad cada vez más estrictas a fin de reducir los riesgos mencionados. (*Ortega, 2014*).

5.3 POSICIONAMIENTO GLOBAL DE LA AVICULTURA

La turbulencia de nuestros tiempos incide en forma directa e importante en la producción pecuaria, y por su acelerada evolución y desarrollo a la avicultura, en términos de tendencia en su demanda, consumo y mitos en su entorno.

La carne de aves y la de cerdo son los productos cárnicos más populares que se consumen hoy en día en todo el mundo, ocupando dos terceras partes de la “cesta de la carne”. En términos generales, la mitad del aumento global del consumo de carne está representado con el consumo de la carne de aves (*OCDE/FAO, 2013*).

Las empresas avícolas tendrán que adaptarse rápidamente y entender claramente el alcance de dos conceptos: globalización, competitividad y sus consecuencias. Se requiere entender el fenómeno de la globalización como una independencia económica creciente del conjunto de países del mundo, provocada por el aumento del volumen y la variedad de las transacciones transfronterizas de bienes y servicios, así como de los flujos internacionales de capitales, al tiempo la difusión acelerada y generalizada de la tecnología y la competitividad, como la capacidad de una organización pública o privada, lucrativa o no,

de mantener sistemáticamente ventajas comparativas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico que cambia constantemente (*Ortega, 2014.*)

5.4 ESTIMACIÓN GLOBAL DE LA AVICULTURA

Las estimaciones de la industria avícola son de un crecimiento en la siguiente década de un 38%, es decir de 30 mil millones de toneladas métricas más y se estima terminar en 2024 en 130 mil millones de toneladas de carne de pollo.

Como consecuencia de estos puntos, está bajando el costo de producción en comparación al de otras carnes en casi todos los países. En EE.UU. por ejemplo, el precio ha bajado 2/3 en 40 años, en comparación al de la carne bovina y de cerdo que valen 2 veces más.

También es importante el trabajo de orientación y educación sobre los consumidores y la desmitificación sobre productos avícolas (*Ortega, 2014*)

Avicultura 2013, su importancia estratégica, se estimó en una población mundial de:

- 300 millones de progenitoras.
- 50 mil millones de aves en producción.
- Se utilizan 300 millones de toneladas métricas de alimento balanceado.
- 200 millones de toneladas de maíz, sorgo y trigo.
- 65 millones de toneladas de pasta de soya.
- 8 mil millones de dólares de rotación de capital.
- La logística para mover ingredientes y producto terminado se estima en 8 mil millones de kilómetros al año (*Global Market Trends 2012*)

La Avicultura a nivel global se encuentra en primer lugar como generadora de proteína, puede estimarse este logro en función de la evolución y control de ciencias como:

- Ingeniería genética
- Nutrición
- Zootecnia
- Manejo y estacionalidad regional
- Mejores prácticas de producción

- Laboratorios de diagnóstico
- Bioseguridad
- Avances en biología molecular
- Marketing con foco en innovación
- Administración
- Capacidad refrigerante y de almacenamiento
- Canales de distribución
- Desarrollo de capacidad exportadora
- Habilidades de la avicultura
- Tiempo de producción

Capacidades de la avicultura

- Rotación de capital
- Desarrollo de bioseguridad
- Conversión alimenticia
- Calidad de productos vs otras proteínas de origen animal
- Amortización de capital
- Impacto ambiental
- Plusvalía en las instalaciones
- Demanda
- Alimento funcional
- Exportación

(Ortega, 2014).

5.4.1 Consumo mundial de proteína de origen animal.

El consumo mundial de proteína animal está aumentando. Se prevé que el consumo mundial de carne aumente a 347 Mt en 2022, lo que en términos per cápita representa un aumento de 6% en relación con el periodo de referencia. A pesar de que este crecimiento es menor que en décadas anteriores, el consumo de carne sigue siendo uno de los alimentos con crecimiento más rápido entre los principales productos agrícolas. En los países en

desarrollo, donde los consumidores van a comer 84% de la carne consumida adicional, el consumo per cápita se incrementará en 10% con respecto al periodo de referencia, con la carne de aves cubriendo 60% del aumento. Los consumidores de los países desarrollados comen en promedio 4% más carne per cápita, con la carne de aves representando 87% de la carne consumida adicional (ODCE/FAO, 2013).

El aumento del consumo de leche y de huevo es igualmente importante, donde quiera que se incrementa la renta, también lo hace por igual el consumo de carne; la captura oceánica de pescado y la producción de carne de bovino en pastoreo se han igualado.

La demanda de carne en los países en desarrollo sigue siendo intensa, ya que el incremento de ingresos y la urbanización ocasionan cambios de consumo de alimentos que favorecen el aumento de las proteínas de origen animal en la dieta, (gráfica 1 y 2).

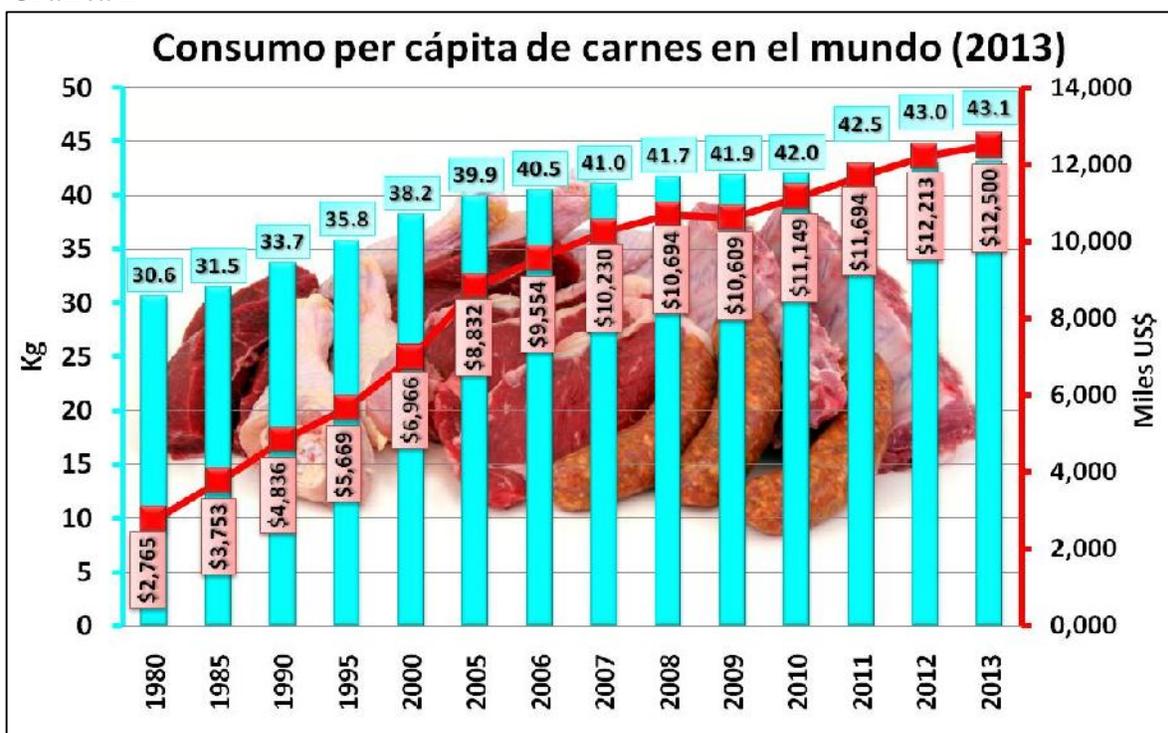
El consumo de la carne tiene un gran impacto en el consumo final de grano y por tanto en la seguridad alimentaria global (Ortega, 2014).

Gráfica 1



Fuente: USDA, FAO, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Gráfica 2



Fuente: USDA, FAO, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Mientras que el consumo de carne per cápita en algunos países industrializados es alto, en los países en desarrollo un consumo per cápita de carne inferior a 10 kg debe considerarse insuficiente y con frecuencia causa subnutrición y malnutrición. Asimismo, se estima que en el mundo más de 2 000 millones de personas sufren carencias de vitaminas y minerales fundamentales, en particular vitamina A, yodo, hierro y zinc. Dichas carencias se producen cuando las personas tienen un acceso limitado a alimentos ricos en nutrientes como carne, pescado, frutas y hortalizas. La mayor parte de las personas con carencias nutritivas viven en países de bajos ingresos. Las comunidades infectadas por el VIH/SIDA, y las mujeres y niños tienen especial necesidad de alimentos altamente nutritivos como la carne. (FAO 2014)

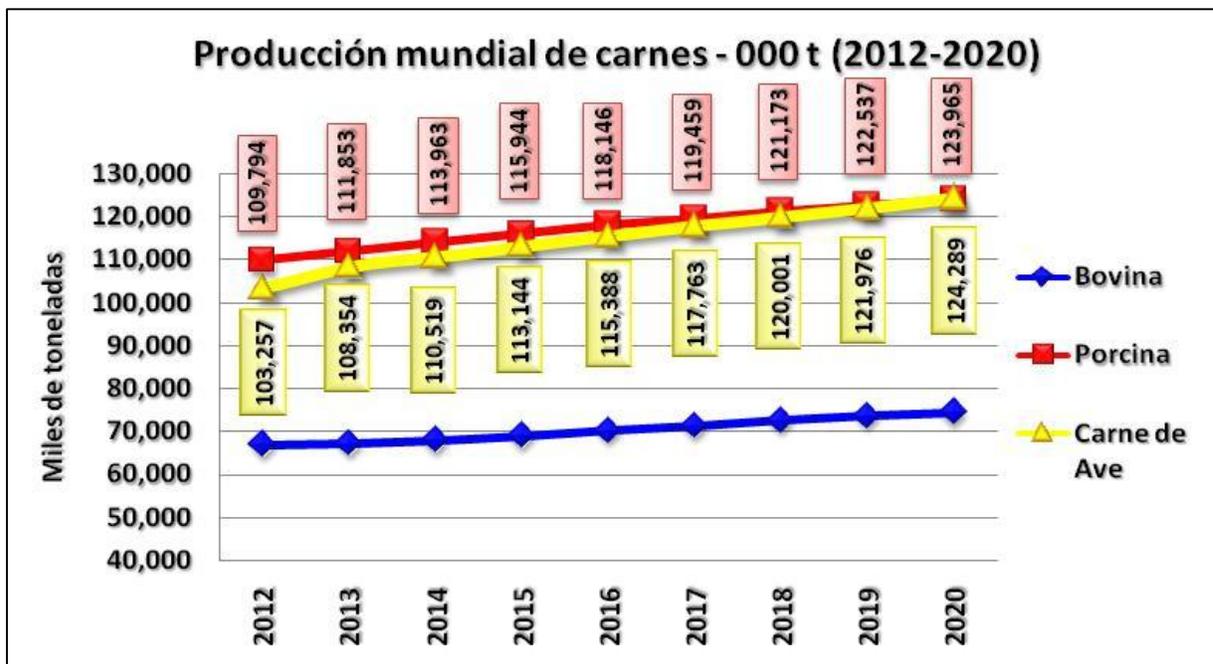
5.4.2 Producción mundial de proteína de origen animal

La avicultura puede apoyar la solución de subnutrición en el mundo en corto plazo y a precios accesibles, (gráfica 3).

La industria avícola mundial debe ser capaz de aprovechar su habilidad de conversión alimenticia en el futuro respecto a sus competidores de carne roja: pollo proporción 2 a 1

conversión de alimento se compara favorablemente con la de la carne roja que tienen relaciones de alimentación de conversión de 4 a 1. (*World Market Projections 2012*)

Gráfica 3



Fuente: USDA, FAO, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Para ser un actor global, no se pueden ignorar las tendencias futuras hacia los productos que requieren menos recursos naturales (tierra, granos, agua, etc.) como es el caso de las aves. (*Dezouart, 2012*)

5.4.3 Producción mundial de carne de ave

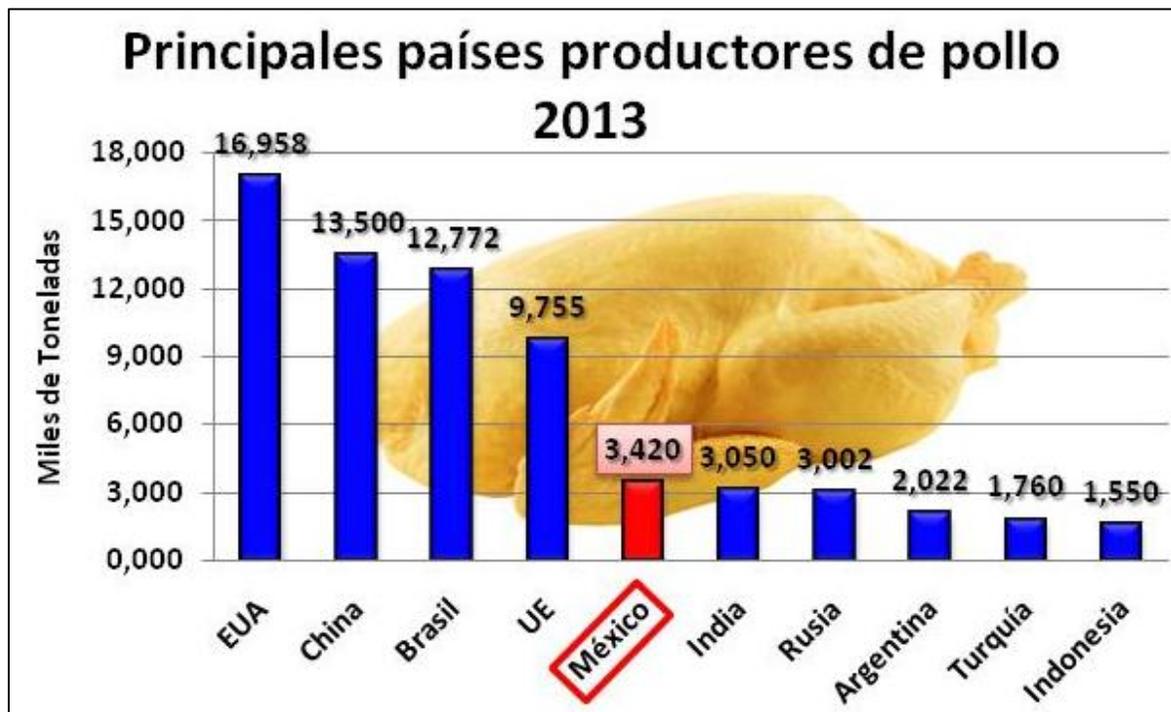
El engorde de pollos para carne representa la mayor producción pecuaria mundial ya que debido al tamaño de los animales, implica la manipulación de millones de cabezas. Dicha producción se ha incrementado constantemente a lo largo del último siglo, gracias a todas las mejoras en los sistemas de manejo, simultáneamente a la mayor demanda de carne, por muchos motivos, de los cuales sobresalen el incremento de la población mundial en general y en algunas regiones en particular, y el reducido costo de esta carne comparada con la carne roja. (*Mar, 2014*)

El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) estimó que, a nivel mundial, la producción de carne de ave en 2013 creció en alrededor de 1.1 %. Con esto se llegará a un total de 84.6 millones de toneladas, récord histórico en la producción de este tipo de carnes (Ortega, 2014).

La producción mundial de carne avícola ascendió a 106.4 millones de toneladas en 2014, según datos de la Organización para la agricultura y la alimentación (FAO). (Evans, 2012).

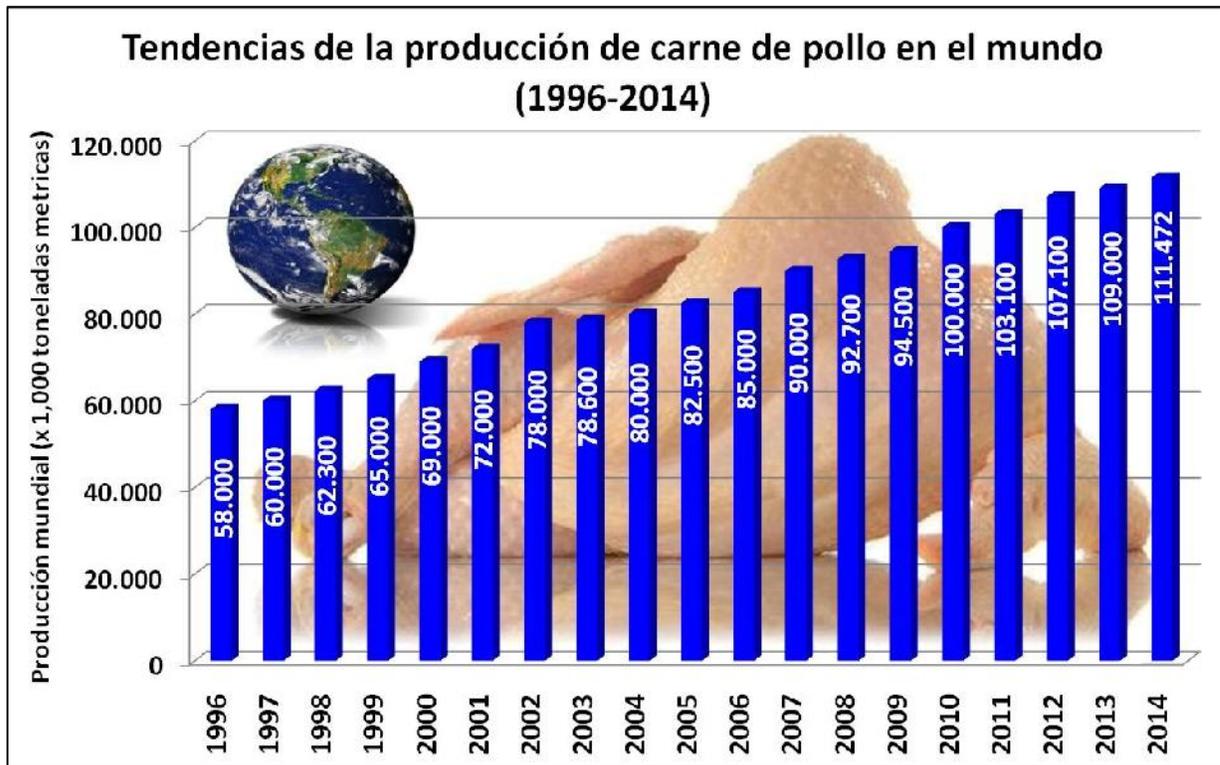
Según las estimaciones del USDA, el crecimiento en la producción mundial de pollos de engorda para el año 2013 fue liderado por los mercados que se muestran en la gráfica 4 (Ortega, 2014).

Gráfica 4



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola

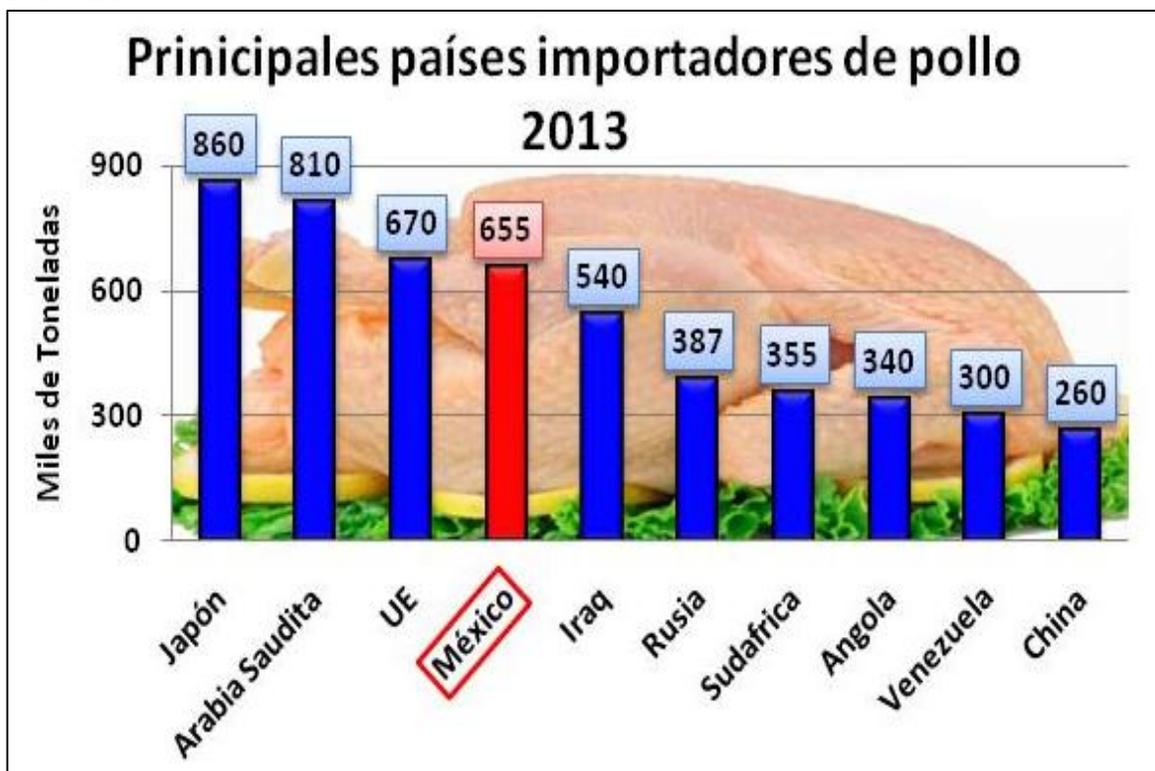
Gráfica 5



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación SistemaProducto Avícola.

Las importaciones mexicanas de carne de ave, se han incrementado gradualmente. En 2013 (como se muestra en la gráfica 6) se importó 14.2% más que el año anterior, pero lo doble de los últimos 15 años, lo que significa que la tasa de crecimiento anual de 1996 a 2010 es de 10.2 % (Ortega2014).

Gráfica 6



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

5.4.4 Producción mundial de huevo

La industria del huevo a nivel global crece a un ritmo de 4% anual y tiene un valor de más de 100, 000 millones de dólares al año. Esto de acuerdo a un informe de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) de Chile (Giacomozzi, 2014).

La producción mundial de huevo ha mostrado un dinamismo notable en las dos últimas décadas. Uno de los factores determinantes en este cambio ha sido el importante crecimiento que ha tenido la industria del huevo en países de Asia, especialmente China, lo que ha dado como resultado un nuevo patrón especial en la producción mundial de este producto. La producción mundial alcanzaba 35.2 millones de toneladas en 1990, mientras que en 2010 se llegó a 64.2 millones de toneladas, registrando un crecimiento de 82.4%, como se muestra en la gráfica 5 (Giacomozzi, 2014).

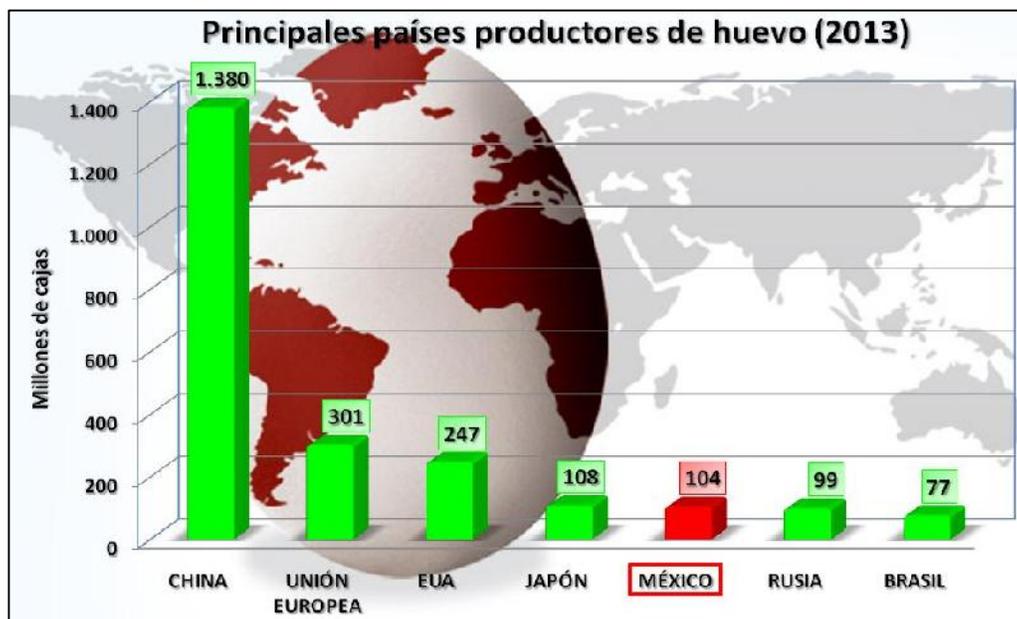
De acuerdo a un estudio elaborado por la Comisión Internacional del Huevo (IEC), se estima que para 2015 se producirán 12 millones de toneladas de huevos de mesa adicionales para suplir la demanda proyectada (Giacomozzi, 2014).

Dentro de este escenario, Asia contribuirá con 62.1% de la producción global y Europa, con 14.3% mientras que Centro y Sudamérica aportarán 9.8%. Casi el 60% de la demanda provendrá de naciones emergentes. La demanda de países menos desarrollados y en vías de desarrollo tenderá a equilibrarse con la de países industrializados (198.1% y 21.3%, respectivamente) (Giacomozzi, 2014).

América Latina produce casi 11% de los huevos del mundo y alrededor de un tercio de la producción de esta zona se da en México. Argentina y Colombia también se encuentran dentro de los 25 primeros mercados mundiales. La demanda del producto en la región está liderada por México, que en el año 2013 importó 70.018 toneladas (incluye huevos frescos, conservados o cocidos), por un valor de US\$ 183 millones. (Giacomozzi, 2014).

La producción de huevo en México durante el año 2013 fue de 2.38 millones de toneladas (104 millones de cajas anuales). Como lo señala la gráfica 7, México se ubicó como quinto productor de huevo a nivel mundial, después de China, la Unión Europea, EUA y Japón (Ortega, 2014).

Gráfica 7



Fuentes: Estimaciones basadas en modelos econométricos con fuentes de SIAP, UNA, Sistema Producto Huevo para Plato.

5.4.5 Consumo mundial de huevo

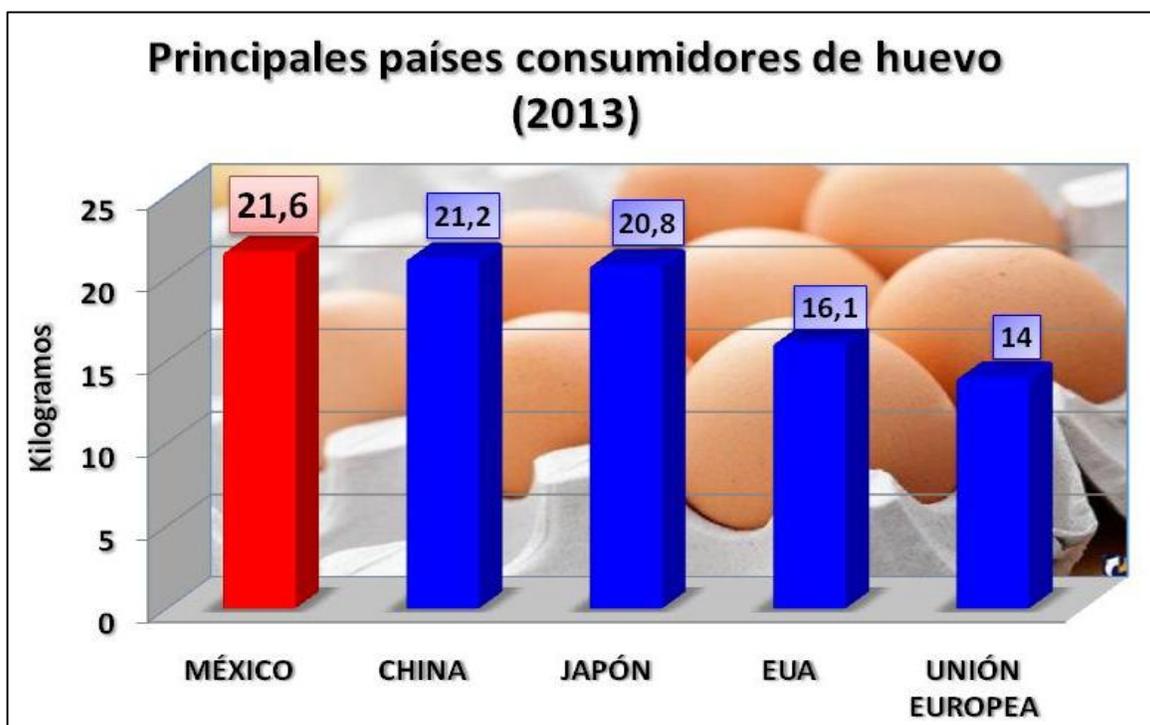
El consumo mundial se ha triplicado en los últimos cuarenta años. En 2015 se estima que la producción de huevo llegue a los 70.9 millones de toneladas para satisfacer la demanda mundial. La producción y el consumo continúan aumentando en la mayoría de los países en todo el mundo. Globalmente, según los datos disponibles de FAO, el promedio ha aumentado de un estimado 8.1 kg / persona al año en 2000 a 8.9 kg en 2008, manteniéndose estable en ese nivel en 2009 (*Giacomozzi, 2014*).

Sin embargo, la diferencia en el consumo promedio entre los países es enorme, abarcando un rango que va desde menos de un kilo en algunos países a más de 22 kilos en México, lo que sugiere un gran potencial de crecimiento en el futuro para muchos países de la región.

Según las proyecciones del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), el volumen total de huevos consumido en ese país muy probablemente aumentará de 6.5 millones de docenas a casi 6.8 millones de docenas para el año 2021, debido al crecimiento de la población y sobre la base del consumo por persona, que en promedio se situará en torno a 239 huevos por habitante (*Giacomozzi, 2014*).

El principal consumidor de huevo a nivel mundial es México. El consumo per cápita del mexicano es de 20.8 kg de huevo; casi un huevo diario. En segundo lugar se encuentra China, en tercer lugar Japón, Estados Unidos en cuarto y la Unión europea en quinto (gráfica 8) (*Ortega, 2014*).

Gráfica 8



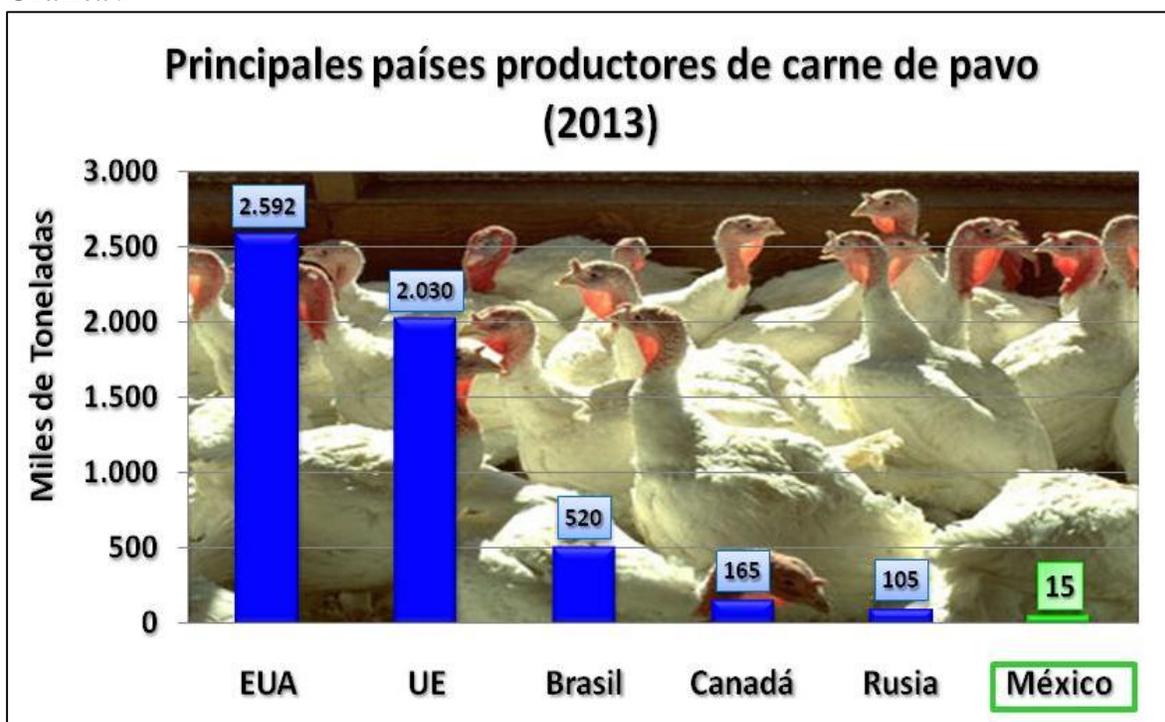
Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

5.4.6 Meleagricultura global

En la actualidad, las variedades que más se crían y consumen en el mundo pertenecen a los híbridos de granja que provienen de la selección de las primeras especies silvestres mexicanas (Ortega, 2014).

Los dos principales países productores de carne de pavo son Estados Unidos y la Unión Europea, en tercer lugar se encuentra Brasil, seguido de Canadá (cuarto lugar), Rusia (quinto lugar) y México en sexto lugar (véase la gráfica 9) (Ortega, 2014).

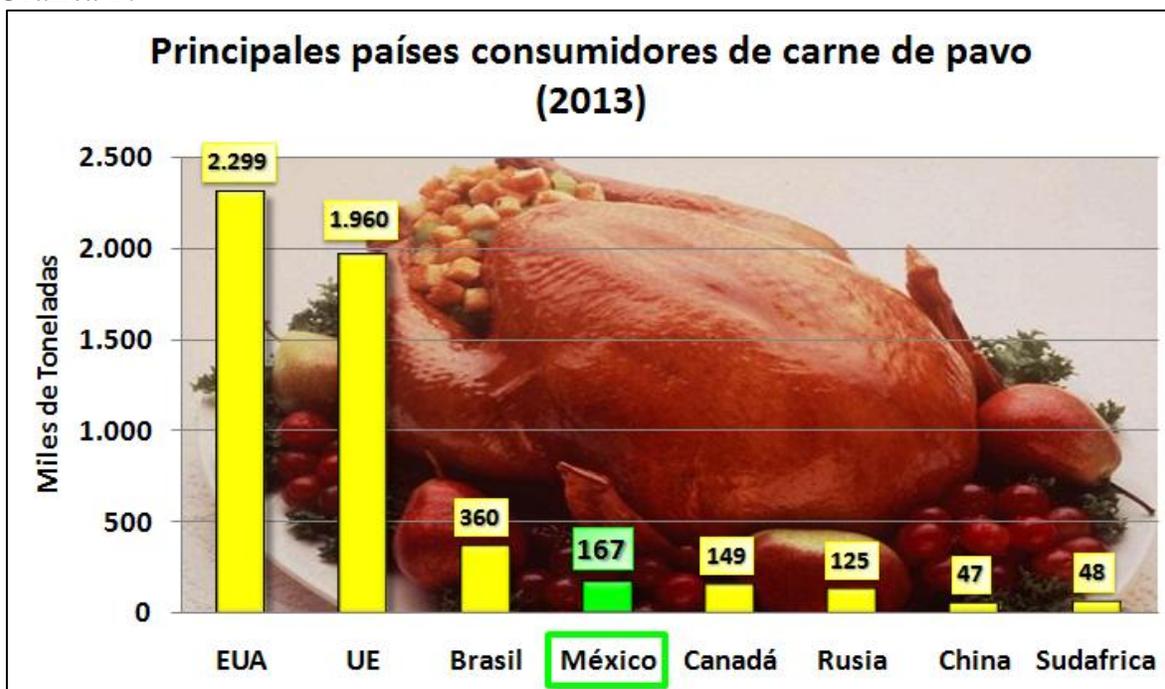
Gráfica 9



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

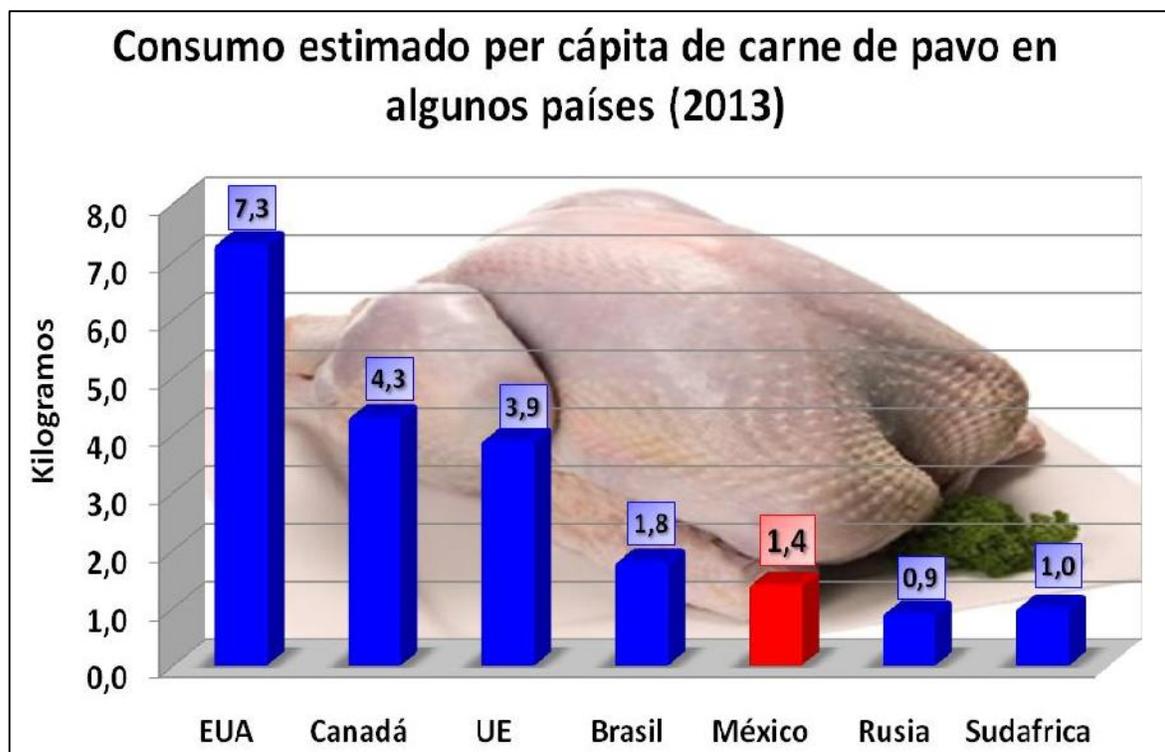
La producción mundial de pavo a mostrado un crecimiento en la última década del 13.4%, y solo ha tenido desarrollo en países que poseen capacidad exportadora, siendo importante su crecimiento en África y Sudamérica. La población mundial de pavo se estima 720 millones de aves distribuidas en esta forma: África 1.88%, Norte y Centro de América 43.21%, Sudamérica 8.24%, Asia 3.76%, Europa 41.76%, Oceanía 1.16% (Ortega, 2014).

Gráfica 10



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola

Gráfica 11

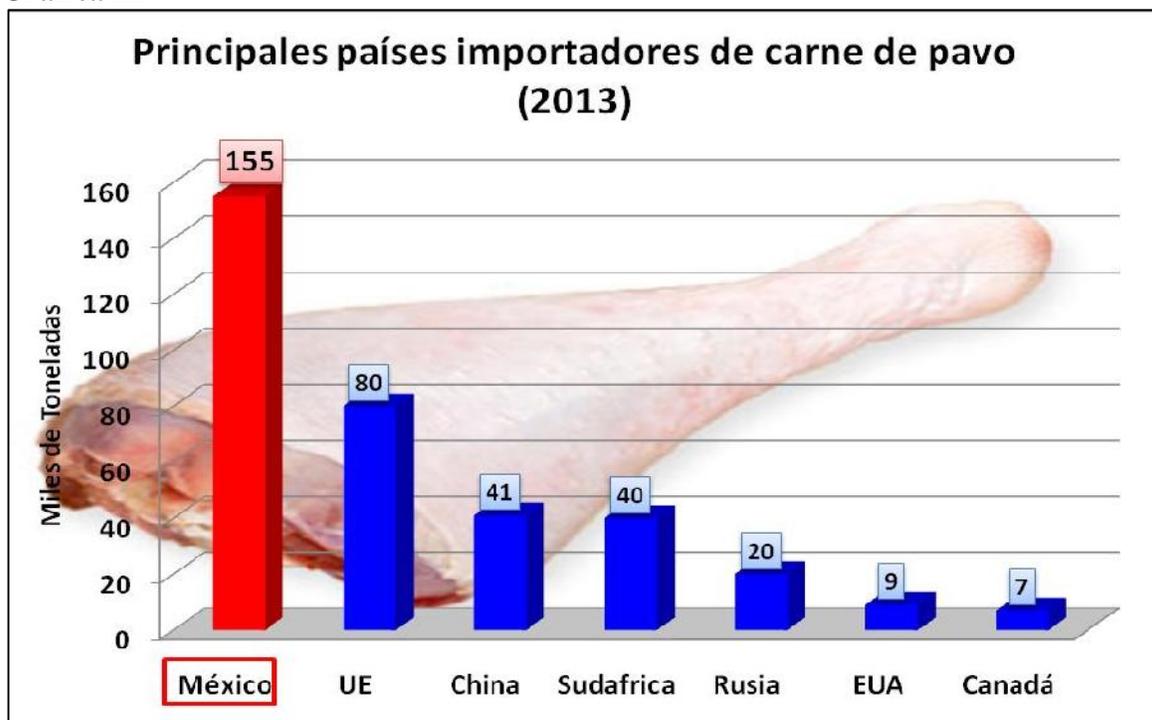


Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

5.4.7 Producción y comercio mundial

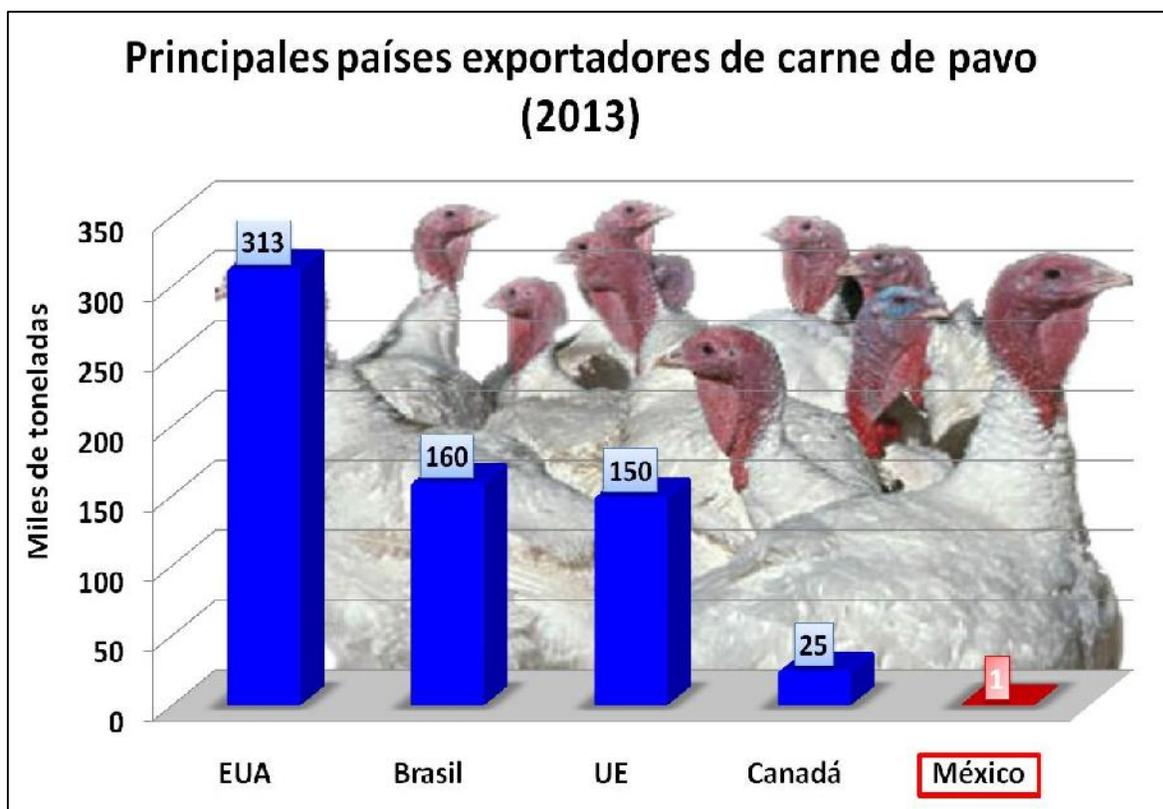
En el mundo se comercializan alrededor de 940 mil toneladas de carne de pavo, lo que representa un 16.8% de la producción de carne de pavo mundial. Asimismo, son comercializados 66 millones de pavos vivos, que representan un 11.7% del inventario de estas aves a nivel internacional (gráficas 12 y 13) (UNA, 2014).

Gráfica 12



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Gráfica 13



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

6. MARCO CONCEPTUAL

6.1. ECONOMETRÍA

6.1.1 Justificación de la econometría para el análisis prospectivo en avicultura.

Aplicación de los modelos econométricos

La futurología o prospectiva es definida por Gastón Berger (uno de los fundadores de la disciplina), como la *ciencia basada en el método científico que estudia el futuro para comprender e influir en él* (Ortega, 2014.)

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) define la prospectiva como el conjunto de tentativas sistemáticas para observar e integrar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de

identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales (*Ortega, 2014*).

Por otra parte, la futurología es una disciplina y un conjunto de metodologías orientadas a la previsión del futuro. Básicamente se trata de imaginar escenarios futuros posibles, denominados futuribles, y en ocasiones, determinar su probabilidad, con el fin último de planificar las acciones necesarias para evitar o acelerar su ocurrencia (*Ortega, 2014*).

6.1.2 Utilidad de los modelos económicos

La economía, como disciplina forma parte de las matemáticas aplicadas, al utilizar conceptos matemáticos y estadísticos en la economía, ha resultado de gran utilidad para el estudio que suele hacerse sobre el comportamiento actual y futuro de los fenómenos económicos. Así como para identificar y cuantificar las relaciones estructurales que éstos mantienen entre sí, al igual que para expresar matemáticamente sus teorías y para verificarlas con el instrumental que les proporciona la estadística (*Ortega, 2014*).

En la elaboración de la econometría se unen la estadística y la investigación social y la teoría económica. El mayor problema con el que se enfrentan los económetras en su investigación es la escasez de datos, los sesgos que pueden presentar los datos existentes y la ausencia o insuficiencia de una teoría económica adecuada (*Ortega, 2014*).

Aún así, la econometría es la aproximación científica al entendimiento de los fenómenos económicos. (*Ortega, 2014*).

La producción avícola es susceptible de medirse como un fenómeno económico y estimar su tendencia de desarrollo (*Ortega, 2014*).

6.1.2.1 Definición

Econometría es la disciplina que en el ámbito económico mide las relaciones que existen entre un fenómeno bajo estudio y las variables que lo explican. La medición se hace con el instrumental matemático y las relaciones se verifican, generalmente, con las técnicas de la estadística inferencial (*Ortega, 2014*).

El fenómeno económico se estudia por medio de la observación y su comportamiento, se registra preferentemente con datos cuantitativos (en ocasiones con cualitativos, expresados a través de variables llamadas categóricas, dicotómicas, ficticios o dummy) (Ortega, 2014).

6.1.2.2 Propósito

Con base en la definición, puede decirse que la econometría tiene tres propósitos fundamentales:

- Hacer el análisis estructural de las relaciones económicas.
- Predecir a partir de valores observados o históricos de ciertas variables económicas, su evolución futura.
- Evaluar la aplicación de políticas microeconómicas (a nivel de actividad económica empresarial) y/o macroeconómicas (a nivel de los grandes agregados de un país) (Ortega, 2014).

6.1.2.3 Prospectiva con modelos econométricos

Al ser la econometría la disciplina que expresa una teoría económica a través de las matemáticas y de verificarse con métodos estadísticos, es conveniente señalar que la expresión matemática adopta la forma de modelos.

Para su formulación se requiere metodológicamente de las siguientes etapas de trabajo.

- Evolución de la teoría o hipótesis
- Especificaciones: Es la exposición de la teoría económica con símbolos matemáticos, es decir, la definición del modelo econométrico dirigido a probar la teoría económica.
- Estimación: La determinación del valor numérico de los parámetros del modelo.
- Verificación: Es la aceptación o el rechazo de la teoría económica mediante el método de pruebas de hipótesis estadísticas.
- Predicción: Se evalúan relaciones estructurales y futuros resultados con base en el modelo establecido.

- Utilización del modelo para fines de control, formulación o evaluación de políticas (Ortega, 2014).

6.2 SITUACIÓN DE LA AVICULTURA MEXICANA

El sector avícola mexicano participa con el 63% de la producción pecuaria; 27.9% es la producción de huevo.

La avicultura mexicana en 2013, aportó el 0.77% en el PIB total, el 19.7% en el PIB agropecuario y el 40.9% en el PIB pecuario. (UNA, 2014)

México ha logrado un nivel importante en la producción de huevo para plato (sin considerar el brote de Influenza Aviar que es una emergencia sanitaria) y en la producción de carne de pollo ubicándose a nivel internacional en el quinto lugar mundial en la producción de huevo para plato y en la misma posición en la producción de carne de pollo (Ortega, 2014).

6.3 DEFINICIÓN DEL SECTOR AVÍCOLA

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el sector de alimentos comprende desde la cadena o proceso que sigue un producto agrícola, pecuario, forestal o pesquero a través de las actividades de producción, transformación e intercambio hasta llegar al consumidor final (Ortega, 2014).

A manera de detalle, el subsector incluye las siguientes ramas:

- Progenitoras, reproductoras e incubadoras.
- Broilers y pesos ligeros
- Estudios de mercado.
- Elaboración de alimento para animales.
- Casetas e implementos de producción, silos, comederos, bebederos etc.
- Actividades farmacéuticas y de producción de biológicos.
- Molienda de granos y de semillas oleaginosas

- Matanza, procesamiento de aves y empacado.
- Otras industrias alimentarias.

6.4 INDICADORES DE CONSUMO Y PRODUCCIÓN

La industria avícola ha resaltado que entre las proteínas animales, la de carne de pollo y el huevo son de las que tienen la menor intensidad de emisiones de gases invernadero. Sin embargo, la industria avícola es vulnerable, ya que típicamente estas comparaciones se refieren solamente al aspecto de producción, y no a otros factores como el impacto del procesamiento y distribución (*Ortega, 2014*).

El sector pecuario contribuye con el 32% del producto interno bruto agropecuario, se estiman 3.4 de unidades de producción, por lo que se aprecian 13.6 millones de empleos y el área para realizar esta actividad se valora en 113 millones de hectáreas, lo cual se estima en casi la mitad del total de superficie de nuestro país (*Ortega, 2014*).

En la alimentación del mexicano, el sector avícola juega un papel importante, ya que 6 de cada 10 personas incluyen en su dieta productos avícolas (huevo y pollo) esto se debe, en parte a que ambos son alimentos nutritivos y versátiles en su preparación (*Ortega, 2014*).

En 2013 se produjeron 3,002 millones de toneladas de carne de pollo, muy por encima de los demás cárnicos, la producción de huevo fue de 2,386 millones de toneladas y la de pavo 9 mil toneladas (*Ortega, 2014*).

El consumo per- cápita de carne en México es de aproximadamente 53kg anuales, la carne de pollo y pavo participan con el 50% de carnes consumidas en el país, seguidas de la carne de res con una participación del 29% y la carne de cerdo con un 21% (*Ortega, 2014*).

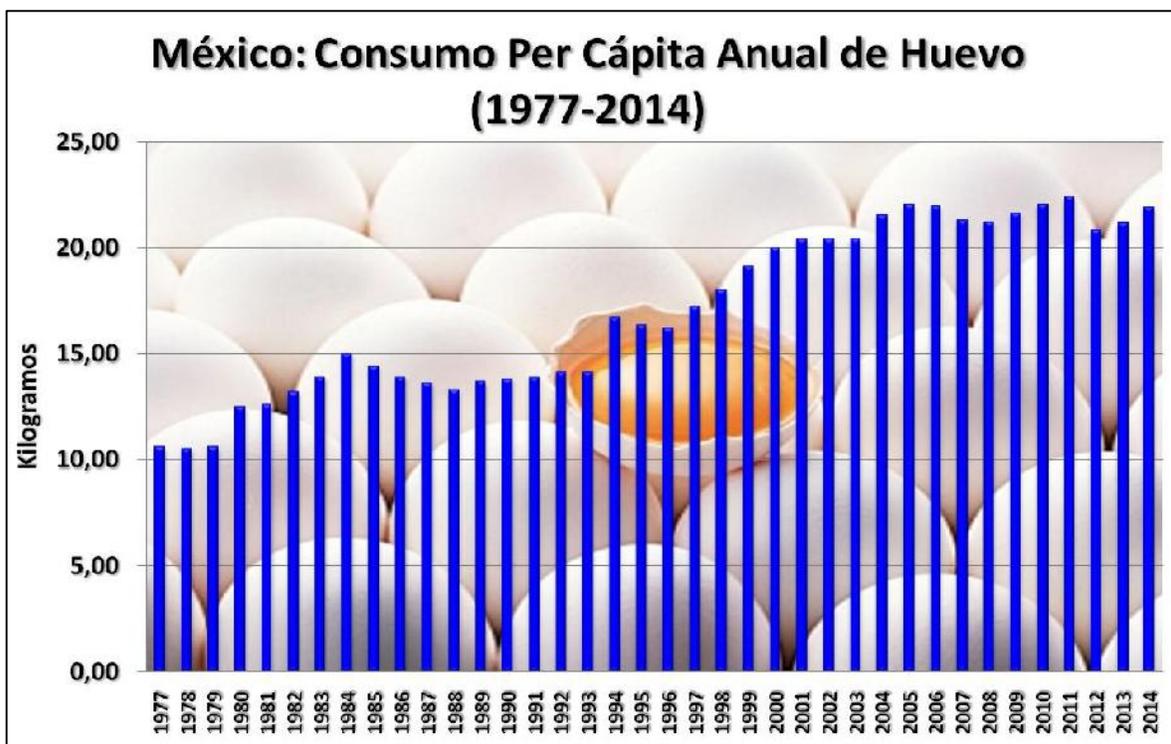
6.4.1 Consumo de huevo en México

En México, el consumo de huevo es básicamente en fresco; sin embargo, de acuerdo a sus bondades nutritivas, se ha utilizado principalmente en la industria y es un ingrediente importante para la realización de otros productos, como por ejemplo, en la industria farmacéutica, en las pastelerías, panaderías, en la elaboración de mayonesas y confitería (*Ortega, 2014*).

La demanda de productos inocuos ha provocado que los productores de huevo busquen nuevas alternativas para satisfacer las demandas del consumidor, ofreciendo productos con mayor vida de anaquel; en épocas actuales en las cuales se viven tiempos de globalización de mercados, la competencia a nivel internacional se hace cada día más fuerte, por lo que el producir bienes con características distintivas en el mercado se hace una necesidad, ante esto los productores nacionales de huevo han recurrido a esquemas de certificación que garanticen a los consumidores productos frescos de calidad (Ortega, 2014).

México tiene el consumo de huevo más alto en el mundo con 22 kg per cápita tan solo en 2013 (gráfica 14) y tiende a subir, se ha pronosticado que para el 2020 el consumo podría ser de 25 kg per cápita (Aho, 2013).

Gráfica 14



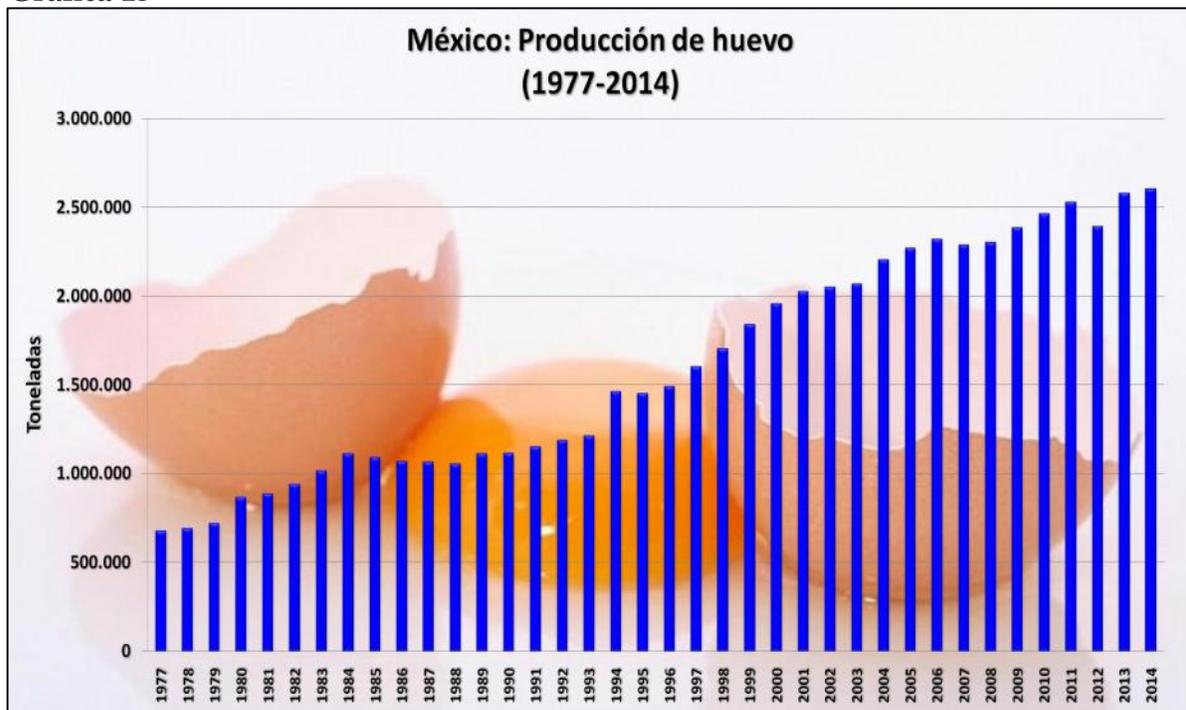
Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry2013 estimación Sistema ProductoAvícola

6.4.2 Producción de huevo en México

En 2013 la producción de huevo fue de 2.386 toneladas. Por lo que se refiere a la misma, de 1994 a 2013 creció a un ritmo anual de 2.8%, lo que significa que en dicho lapso, su crecimiento fue de 63% (Gráfica 15) (Ortega, 2014).

La producción de huevo continuará en forma acelerada, para satisfacer la demanda interna, y no se anticipa aumento de las importaciones. Sin embargo ya se han reportado importaciones de huevos procesados para uso industrial. Se pronostica que para el año 2020 la producción será de 3.4 millones de toneladas (FAO, 2003).

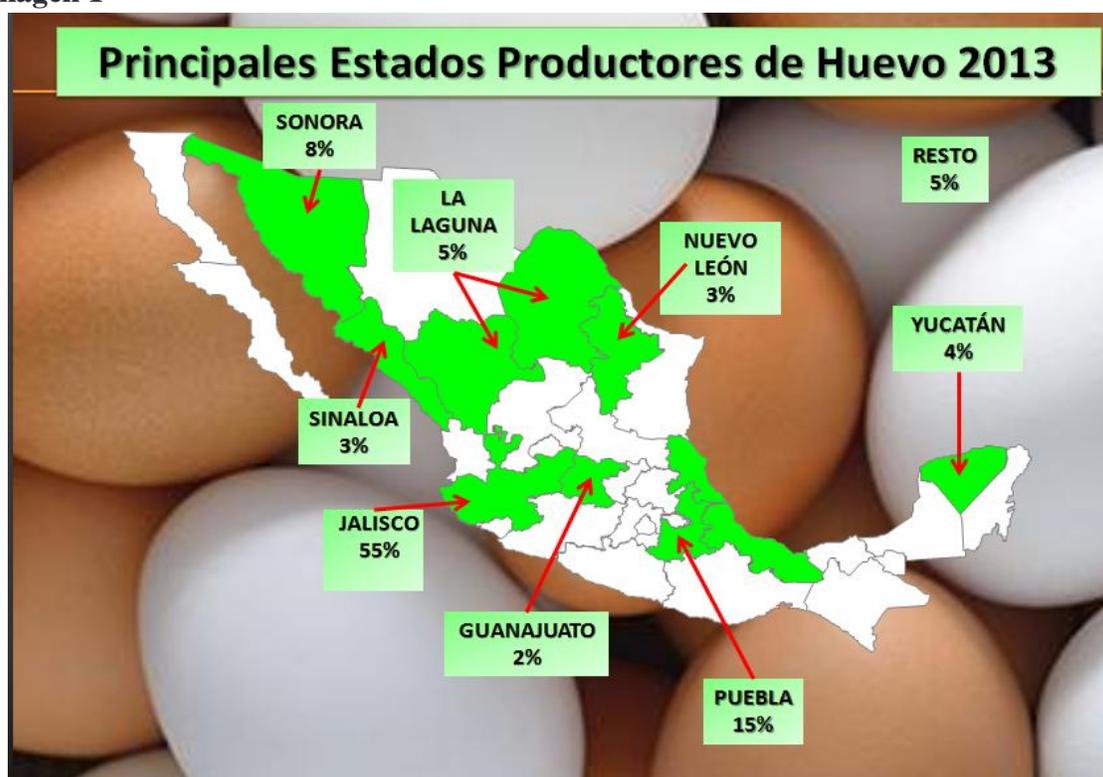
Gráfica 15



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Por otro lado, como se muestra en la imagen 1, la producción de huevo en México durante 2013, fue fundamentalmente en los siguientes estados y regiones del país como: Jalisco, Puebla, Sonora, La Laguna, Nuevo León, Yucatán y Guanajuato (Ortega, 2014).

Imagen 1



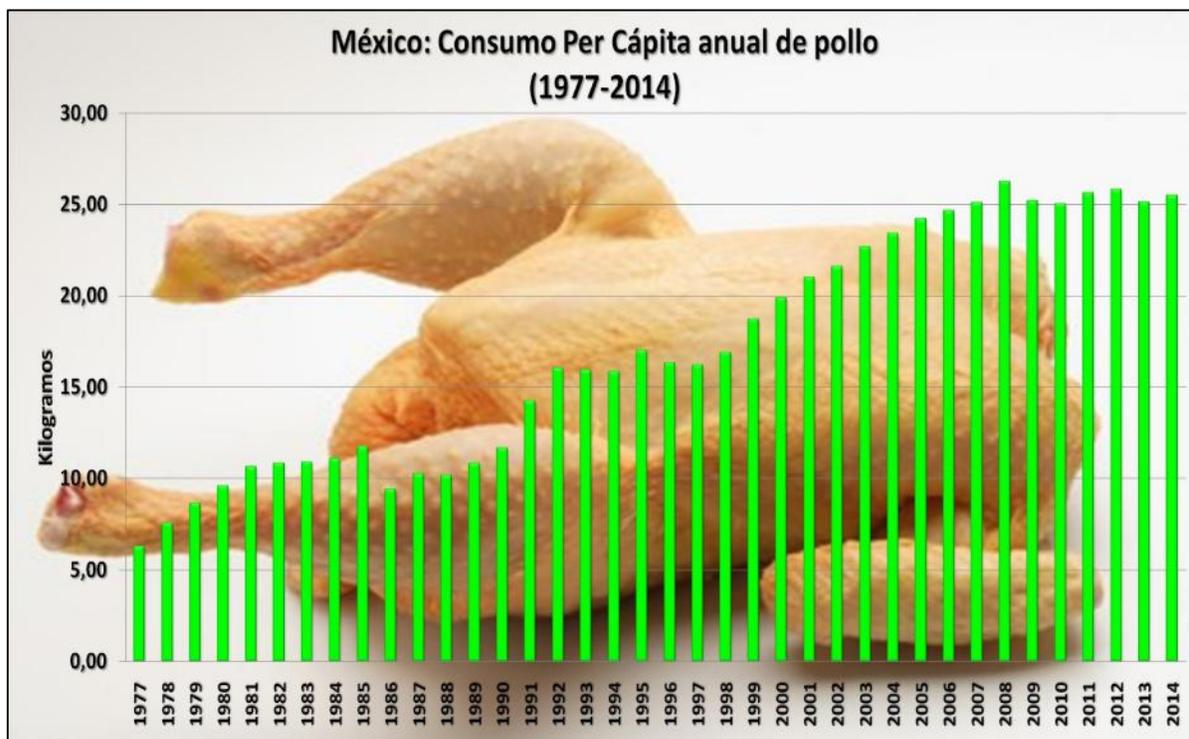
Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 Estimación Sistema Producto Avícola

Anualmente se producen 114 millones de cajas de huevo, mismas que se comercializan a través de los mercados tradicionales y centrales de abasto a granel en 82% y en empaques cerrados 14%, principalmente en tiendas de autoservicio y tiendas de conveniencia. El huevo para la industria se redujo 2% ya que en su gran mayoría se destina para los mercados de exportación y estos se cerraron temporalmente debido al peor brote de Influenza Aviar H7N3 en la historia del país, mientras México define su programa de control y erradicación. (UNA, 2014)

6.4.3 Consumo de carne de pollo en México

Derivado de los cambios en la dieta de los consumidores y de los precios relativos del pollo en comparación con los de la carne de cerdo y la de bovino, en 2014 la carne de pollo tuvo un consumo per cápita de 25.50 kg (gráfica 16), se espera que aumente alrededor de 32 kg en 2020 (SFA SAGARPA, 2011).

Gráfica 16



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

6.4.4 Producción de carne de pollo en México

Se producen en México 28 millones de pollos por semana, que se comercializan en cinco clasificaciones comerciales. Vivo en 33%, mercado público 19%, supermercado con 12%, roscero 26% y partes y valor agregado con 10 por ciento (Ortega, 2014).

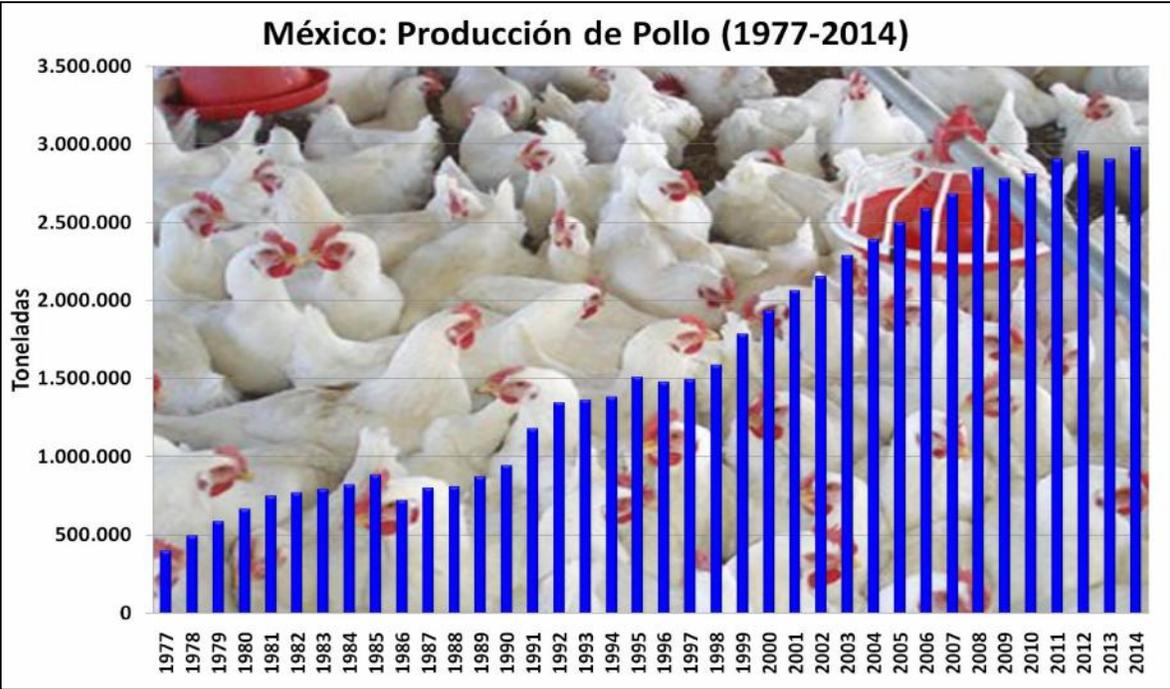
La producción de pollo en México, durante el periodo de 1994 a 2013 ha aumentado a un ritmo de crecimiento anual del 4.3% (gráfica 17) (Ortega, 2014).

El pollo tiene diversos ciclos de producción al año. En 2011 fueron sacrificados 1.65 millones de aves y se proyecta que en 2020 sean 1.8 millones de aves. En este periodo se

espera que la producción en esta año supere las 2.8 millones de toneladas métricas y en el largo plazo las 3.4 mtm (SFA SAGARPA, 2011).

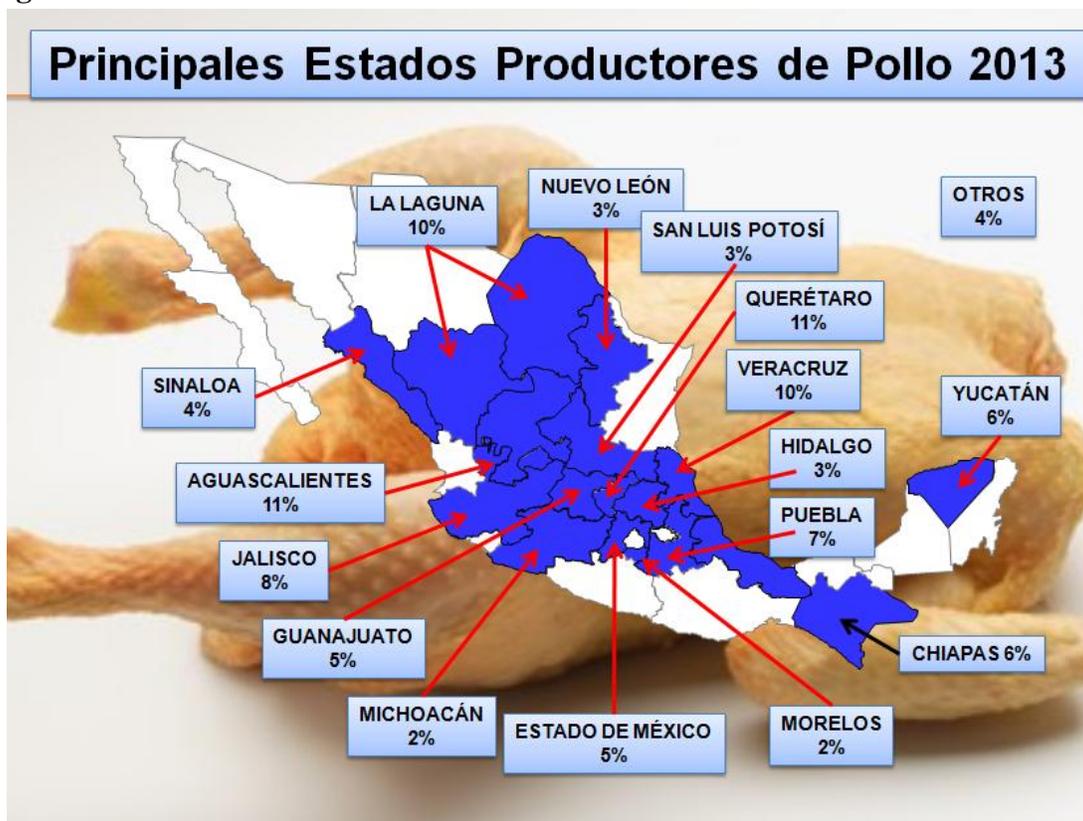
Durante 2013, el 94% de la producción de carne de pollo en México se concentró en los siguientes estados y regiones de la República Mexicana: La Laguna, Veracruz, Querétaro, Jalisco, Aguascalientes, Nuevo León, Puebla, Chiapas, San Luis Potosí, Michoacán, Yucatán, Estado de México, Sinaloa, Guanajuato y Morelos como se muestra en la imagen 2 (Ortega, 2014).

Gráfica 17



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Imagen 2



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Las importaciones mexicanas de carne de ave, se han incrementado gradualmente. En 2013 se importó 14.2% más que el año anterior, pero lo doble de los últimos 15 años, lo que significa que la tasa de crecimiento anual de 1996 a 2010 es de 10.2 %. (Ortega, 2014).

6.5 COMPETITIVIDAD DEL SECTOR AVÍCOLA

La actividad avícola es una de las ramas estratégicas en la alimentación de los mexicanos, ya que aporta nutrientes de calidad incluyendo aminoácidos esenciales, así como hidratos de carbono, lípidos, vitaminas, minerales y otros elementos importantes para la vida de las personas. (Alonso, 2014)

6.5.1 Calidad del huevo

La FAO afirma que el huevo es uno de los alimentos más nutritivos de la naturaleza, debido a la calidad de sus proteínas y a la gran cantidad de vitaminas, minerales y sustancias esenciales que aporta (cuadro 1). Así mismo, los alimentos como el huevo para plato, se

denominan alimentos de “proteína completa”, siendo una fuente excelente de proteína de alta calidad (*Ortega, 2014*).

Por su versatilidad, facilidad de preparación y valor nutritivo, el huevo es uno de los productos con mayor presencia en la dieta diaria.

El huevo es un alimento de interés especial en la cocina y en la dieta: muy nutritivo, alimento básico en todo el mundo de uso culinario amplio en diferentes preparaciones y platos/todo tipo de comida (tradicional, étnica, gourmet), es rico y gusta a todos, es de fácil digestión con propiedades funcionales muy apreciadas, fácil de preparar y barato (*Ortega, 2014*).

CUADRO 1

HUEVO ENTERO DE GALLINA			
Comparación por 100g de porción comestible			
(Porción comestible: 87% del peso total de huevo con cascara)			
Agua(g)	76,9	Fósforo (mg)	216
Energía (kcal)	141	Hierro (mg)	2,2
(kJ)	593	Iodo (µg)	12,7
Proteínas (g)	12,7	Cinc (mg)	2
Carbohidratos (g)	0,68	Magnesio (mg)	12,1
Azúcares sencillos (g)	0,68	Sodio (mg)	144
Lípidos (g)	9,7	Potasio (mg)	147
AGS (g)	2,8	Cobre (mg)	0,014
AGM (g)	3,6	Selenio (µg)	10
AGP (g)	1,6	Flúor (mg)	0,11
Colesterol (mg)	410	Manganeso (mg)	0,071
C18:1 Ácido oleico (g)	3,4	Cromo (µg)	2,5
C18:2 Ácido linoleico (g)	1,34	Otras sustancias	
C18:3 Ácido linolénico (g)	0,04	Colina (mg)	250
AG trans (mg)	0,032	Luteína + Zeaxantina (µg)	331
EPA (mg)	7	Aminoácidos	
DHA (mg)	60	Alanina (mg)	755
Total de omega-3 (mg)	101	Arginina (mg)	755
Vitaminas		Ácido apártico (mg)	1239
Tiamina (mg)	0,11	Cistina (mg)	236
Riboflavina (mg)	0,37	Ácido glutámico (mg)	1536
Equivalentes de Niacina (mg)	3,3	Glicina (mg)	450
Vitamina B6 (mg)	0,12	Histidina (mg)	280
Eq. Folato dietético (µg)	51,2	Isoleucina (mg)	789
Vitamina B12 (µg)	2,1	Leucina (mg)	1069
Vitamina C (mg)	0	Lisina (mg)	755
Pantoténico (mg)	1,8	Metionina (mg)	382
Vitamina A (Eq. De Retinol)(µg)	227	Fenilalanina (mg)	679
Vitamina D (µg)	1,8	Prolina (mg)	500
Vitamina E (Eq. -tocoferol)(mg)	1,9	Serina (mg)	976
Vitamina K (µg)	8,9	Treonina (mg)	602
Biotina (µg)	20	Triptófano (mg)	195
Minerales		Tirosina (mg)	501
Calcio (mg)	56,2	Valina (mg)	950

Fuente: Instituto de Estudios del Huevo - INPROVO (2012).

6.5.2 Calidad de la carne de pollo

La carne de pollo por varias razones, se considera una de las más saludables y nutritivas; sin embargo aún hay personas mal informadas sobre métodos actuales de cría y los avances tecnológicos en la avicultura (*Ortega, 2014*).

La carne de pollo es una buena fuente de proteína desde el punto de vista tanto de la cantidad como de la calidad, con niveles equivalentes a los del resto de las carnes (20-22%). En promedio, 40% de los aminoácidos de la carne son esenciales. Gracias a este perfil, la proteína de la carne puede considerarse de alto valor biológico (*Ortega, 2014*).

Esto es importante porque el organismo humano necesita la presencia de todos los aminoácidos para sintetizar proteínas; si falta alguno la síntesis puede fallar. Por ello, si la proteína ingerida contiene todos los aminoácidos esenciales en las proporciones necesarias para el ser humano, se dice que es de alto valor biológico y, por tanto, completamente utilizable. En cambio, si tiene un nivel reducido de alguno de ellos (el denominado aminoácido limitante), será de menor calidad. En general, las proteínas de los alimentos de origen animal tienen mayor valor biológico que las de origen vegetal porque su composición de aminoácidos es más parecida a las nuestras (*Ortega, 2014*).

El consumo de carne de pollo aporta:

- El 30% de las necesidades nutricionales de proteínas diarias.
- Sólo el 5% de las kcal (kilocalorías) de una dieta estándar (filete pequeño de pechuga de pollo).

Vitaminas del grupo B:

- B1: beneficios sistema nervioso.
- B2: contribuye a la reproducción celular y a mantener sanas piel, uñas y cabello.
- B3: transforma en energía lo que comemos.
- B6: contribuye a la formación de glóbulos rojos.
- Ácido Fólico: Ayuda a prevenir enfermedades cardíacas y en mujeres embarazadas, defectos en el tubo neural de los futuros bebés.

Minerales:

- Fósforo: El “alimento del cerebro”. Forma parte de nuestras membranas celulares
- Hierro: Necesario para el buen funcionamiento del sistema inmunológico y la formación de la hemoglobina que transporta el oxígeno en la sangre
- Potasio: Influye de forma positiva en nuestro sistema nervioso y en el mantenimiento de nuestra musculatura (*Ortega, 2014*).

A pesar de que existe un número de características que determinan la calidad total de carne sólo nos enfocaremos en la apariencia, textura y sabor (*Ortega, 2014*).

Bienestar animal avícola y la calidad de la carne

En cualquier caso, las propiedades de la carne de pollo dependen también de las condiciones de producción, crianza y procesamiento de las aves (*Ortega, 2014*).

Apariencia (Color de la carne)

El color de la carne de ave cruda o cocida es importante porque el consumidor lo asocia con la frescura del producto, y así deciden si lo compran o no, basándose en su atractivo. La carne de ave es única porque se vende con o sin piel (*Ortega, 2014*).

El color de la carne de ave puede afectarse por diferentes factores como son la edad del ave, sexo, línea, dieta, grasa intramuscular, contenido de humedad de la carne, condiciones de presacrificio y variables de procesamiento. El color de la carne depende de la presencia de los pigmentos mioglobina y hemoglobina del músculo (*Ortega, 2014*).

Otra causa importante para la coloración indebida de la carne de ave son los hematomas. La industria de la carne de ave generalmente trata de identificar donde (en el campo o en la planta), cómo, y cuándo ocurren estas lesiones (cuadro 2), pero muchas veces esto es difícil de determinar. El color del hematoma, la cantidad de “sangre” presente, y la “extensión del coágulo” formado en el área afectada son indicadores del tiempo de la lesión y pueden dar alguna idea de su origen (*Ortega, 2014*).

CUADRO 2

Cambios en el color de un hematoma sobre el músculo de Pollo	
Tiempo transcurrido del hematoma	Color del Hematoma
2 minutos	Rojo
12 horas	Rojo Oscuro- Morado
24 horas	Verde Claro-Morado
36 horas	Amarillo-Verde-Morado
48 horas	Amarillo-Verde (Naranja)
72 horas	Amarillo-Naranja
96 horas	Amarillo Claro
120 horas	Normal, Color Carne

Plan Rector Visión 2014-2024 "Sistema Producto Carne de Ave, Pollo y Pavo". SAGARPA, SPA. 2014.

Textura

Después de que el consumidor compra un producto de ave, relaciona la calidad del mismo con su textura y sabor cuando lo están comiendo. Que la carne de ave sea tierna o no depende del rango y extensión de los cambios físicos y químicos en el músculo mientras se convierte en carne comestible (*Ortega, 2014*).

Sabor

El sabor es otro atributo de calidad que el consumidor utiliza para determinar la aceptabilidad de la carne de ave. El gusto y olor contribuyen al sabor de la carne de ave y es generalmente difícil de distinguir entre los dos durante su consumo (*Ortega, 2014*).

Son pocos los factores que afectan el sabor de la carne de ave durante la producción y procesamiento. Esto significa que no sólo es difícil de producir un defecto en el sabor, sino que es difícil mejorar el sabor durante la producción y el procesamiento (*Ortega, 2014*).

La edad del ave cuando se sacrifica (aves jóvenes o maduras) afecta el sabor de la carne. Efectos menores en el sabor de la carne se relacionan con la línea del ave, su dieta, condiciones ambientales (cría, ventilación), temperaturas de escaldado, refrigeración, empaque del producto, y almacenamiento; sin embargo, estos efectos son difíciles de detectar por el consumidor (*Ortega, 2014*).

6.5.3 Meleagricultura en México

6.5.3.1 Producción y consumo de la carne de pavo

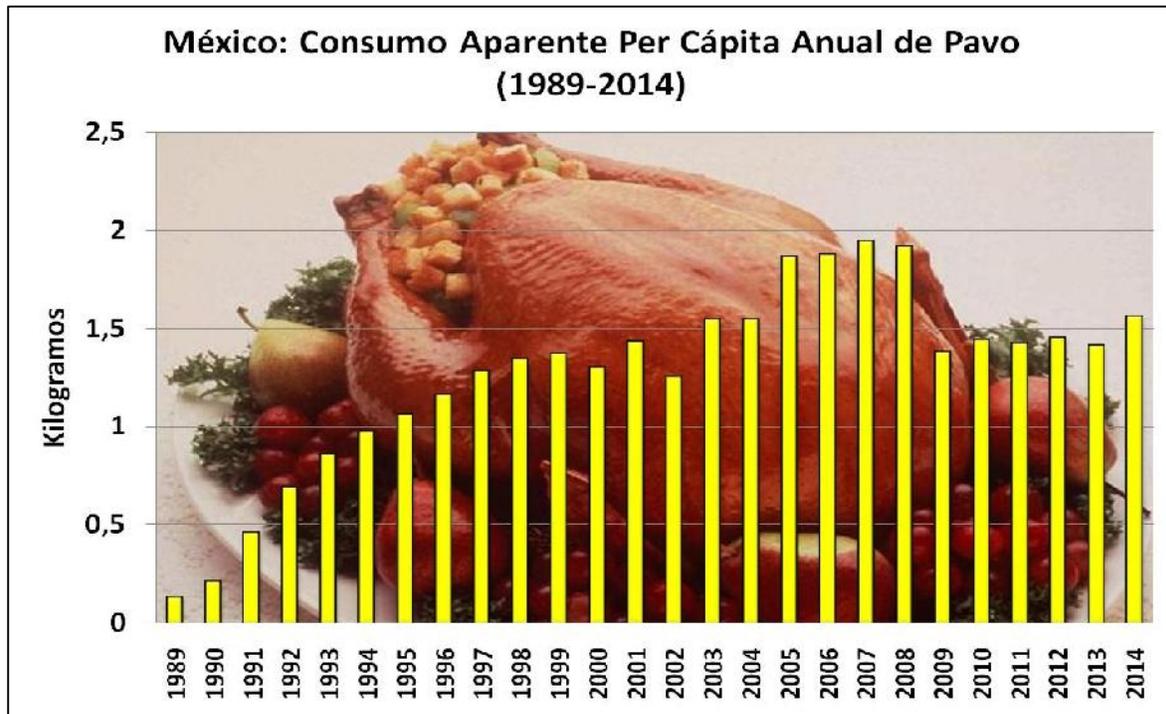
En México la producción de pavo ha mostrado un crecimiento importante en la última década de casi un 100% (gráfica 22) y los precios al consumidor han sido más accesibles, lamentablemente una buena parte de este incremento en el consumo per cápita se debe a productos de importación (gráfica 19) (*Ortega, 2014*).

Se ha estimado que la producción de carne de pavo podrá ser de 8.5 millones de toneladas para el año 2020 (*López, 2014*).

En México, el consumo de carne de pavo es muy bajo, ya que por lo general se limita a la época navideña y de fin de año (gráfica 18), aunque a últimas fechas se ha extendido su uso en algunos embutidos como las salchichas, chorizo y jamón. En algunas regiones del país la carne de pavo tiene un alto consumo ya que se considera un platillo tradicional, principalmente en el centro sur y sureste. Se pronosticó que el consumo per cápita de carne de pavo podría ser de 2.3 kg para 2024 (*Ortega, 2014*).

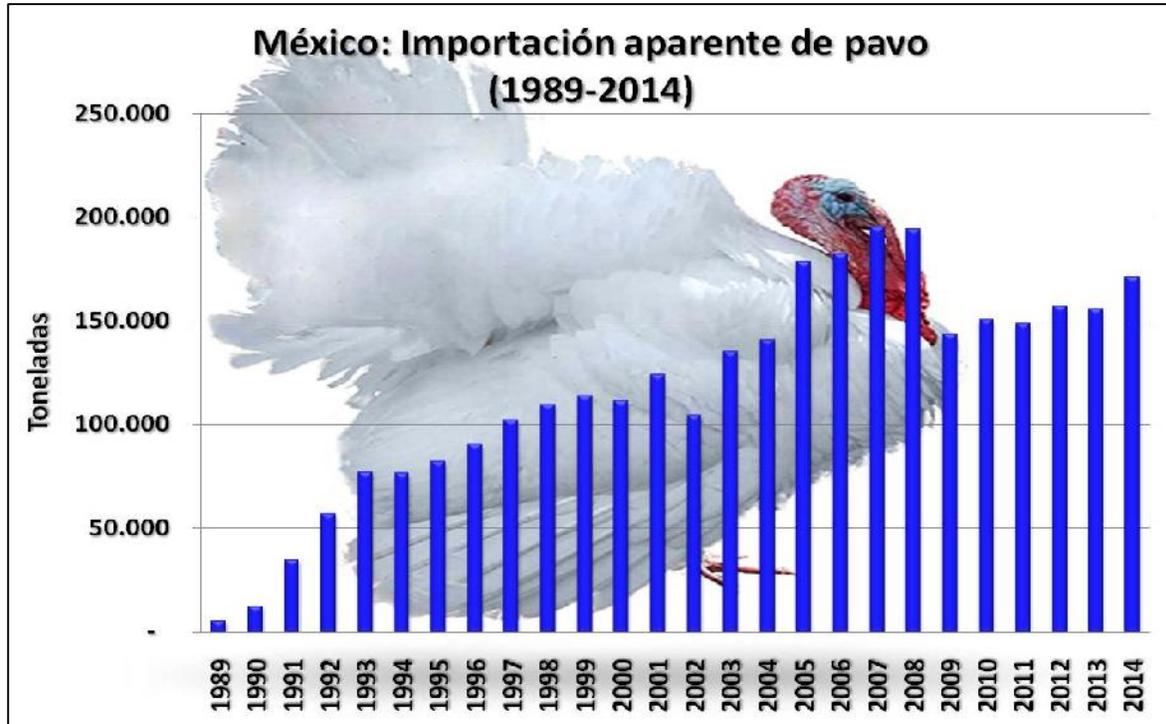
Existe una gran oportunidad para la producción de carne de pavo bajo condiciones controladas de crianza y engorda; aunque la producción de canales completas representa un mercado potencialmente interesante, la producción de sub-productos derivados de la carne de pavo que debido a sus características fisicoquímicas es una de las carnes de origen avícola con excelente potencial para elaborar sub-productos de alto valor nutritivo y bajos en grasas saturadas a través de un apropiado proceso posterior, constituye actualmente un rubro novedoso de inversión para pequeños y medianos productores. (*Juárez, 2015*)

Grafica 18



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Gráfica 19

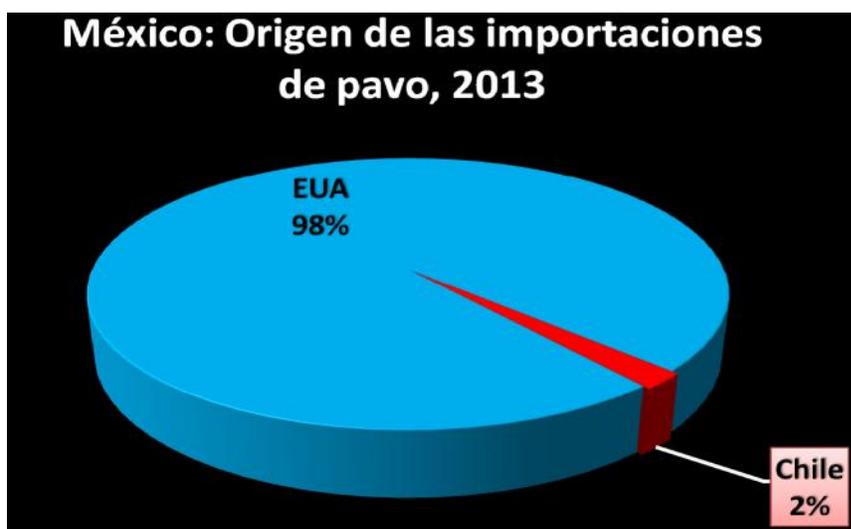


Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Tradicionalmente, México se ha dedicado a la meleagricultura, es decir, a la cría y explotación de pavo, aunque hasta antes de los años sesenta se utilizaban métodos de crianza no tecnificados, en pequeños criaderos, con la obtención de bajos rendimientos. Hoy en día la producción se sigue desarrollando en todo el territorio mediante tres sistemas productivos (*Financiera Rural, 2010*)

- **Tecnificado:** Se practica principalmente en Chihuahua, Estado de México y Yucatán. Su producción se destina al abasto del mercado de fin de año (navidad y año nuevo). Aproximadamente el 50% de la carne de guajolote se produce bajo este esquema, en el cual participan de manera significativa no más de 4 empresas, con una producción entre 12 y 14 mil toneladas anuales (Imagen 3).
- **Semitecnificado:** Se practica principalmente en los estados de México, Puebla, Michoacán, Tlaxcala, Tabasco y Yucatán. Está orientado a los mercados regionales y se estima que representa cerca del 10% de la producción nacional de carne de guajolote. Las explotaciones comprenden desde 500 a 5,000 guajolotes que se engordan en un solo ciclo, iniciando su crianza entre mayo y junio, enviándose a rastro entre noviembre y diciembre. El nivel de tecnificación es limitado, con una menor eficiencia productiva. Por lo general se importa el huevo o el pavo recién nacido de EEUU y Chile (gráfica 19, 20 y 21).

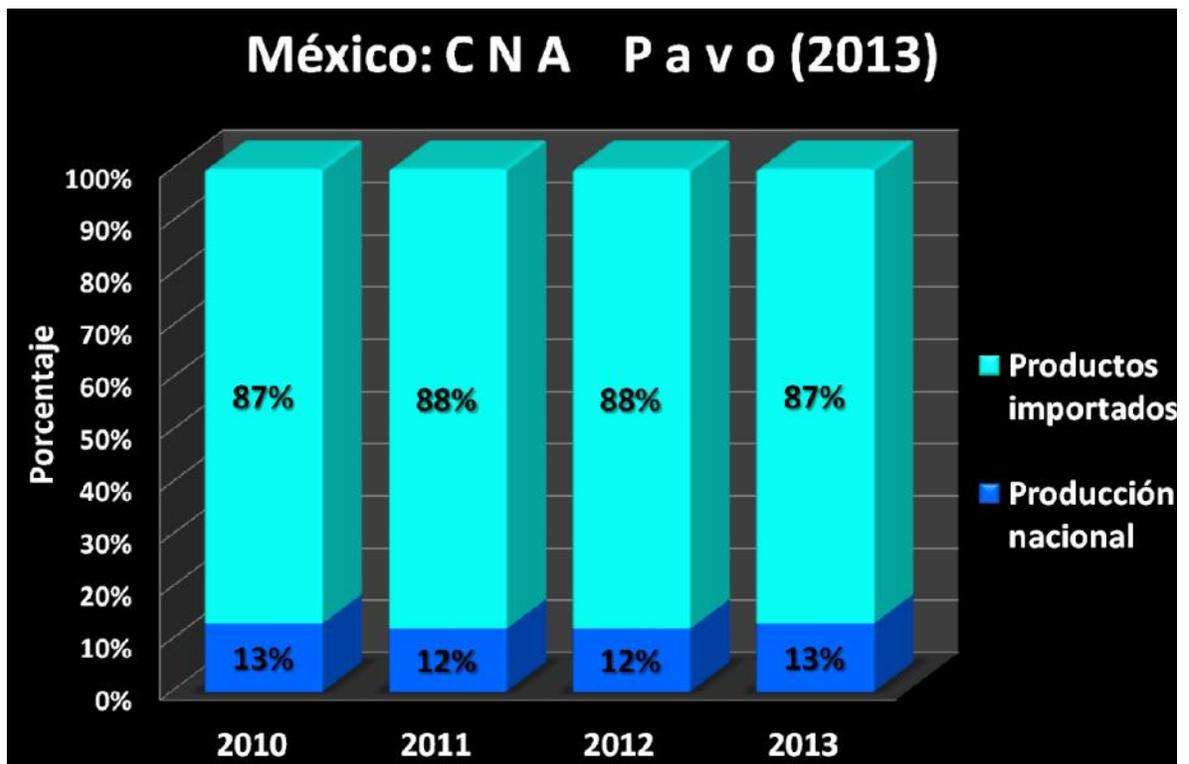
Grafica 20



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola

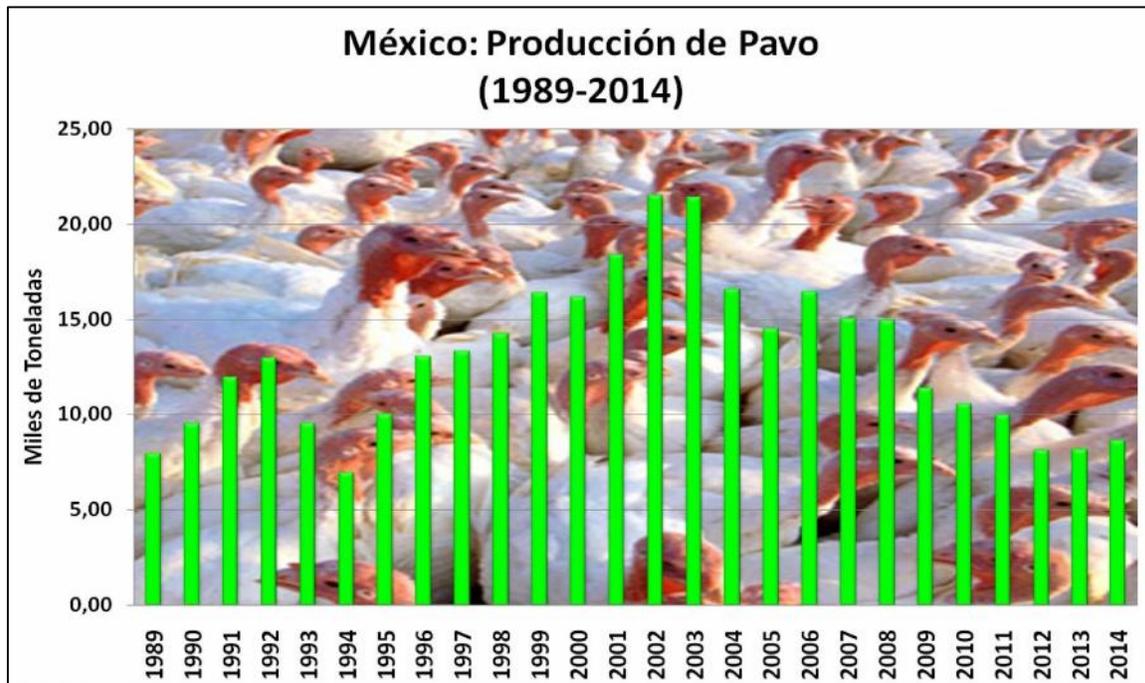
- Rural o Traspatio: Este sistema es el de mayor tradición entre la población rural y se localiza en todo el territorio nacional. La mayor parte de la producción se destina a su consumo en festividades familiares (bodas, bautizos, entre otros.), por lo que existe disponibilidad durante todo el año, una mínima proporción se emplea en el abasto para fin de año. Se estima que representa alrededor del 40% de la producción nacional (gráfica 21) (*Financiera Rural, 2010*).

Gráfica 21



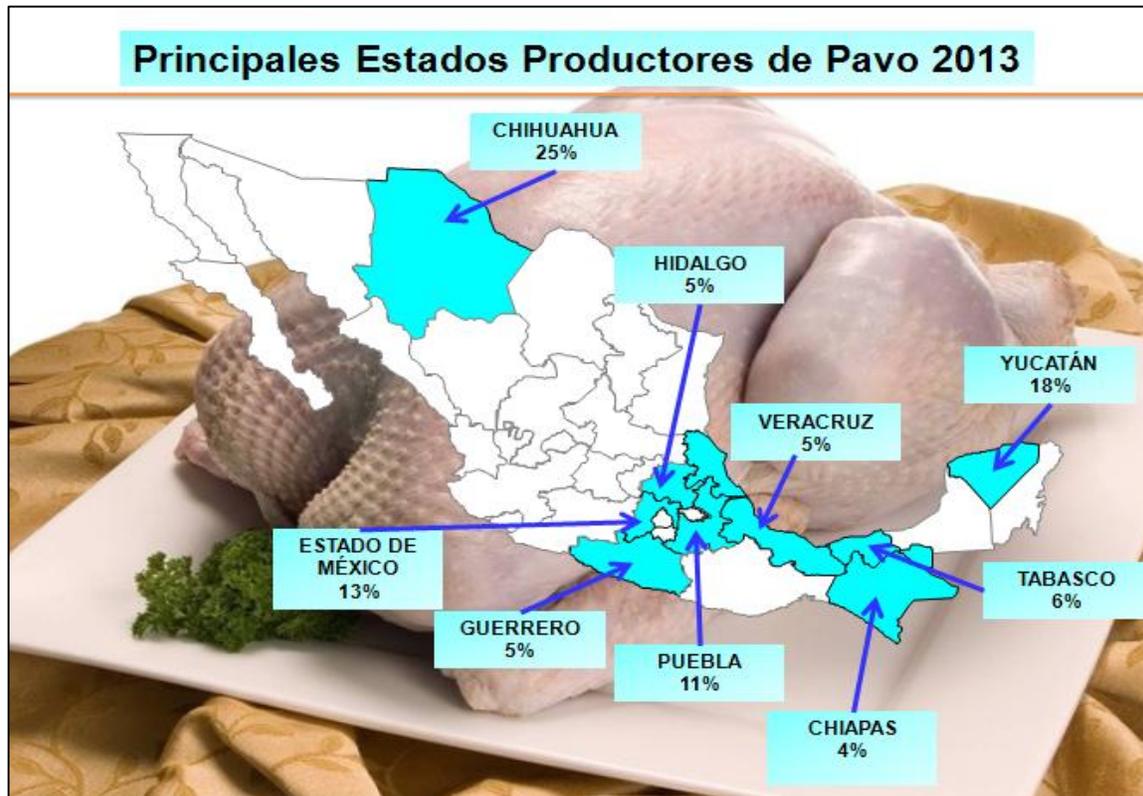
Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Gráfica 22



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, WorldPoultry 2013 estimación Sistema Producto Avícola.

Imagen 3



Fuente: USDA, FAS, PSD Online, UNA, COMECARNE, SIAP, SAGARPA, World Poultry 2012 estimación.

En los últimos años la carne de pavo ha pasado de ser un producto navideño a desestacionalizar su consumo y ampliarlo a todo el año, aprovechando de esta forma sus características nutricionales y físicas, ya que se aprovechan 600 gramos de carne por cada kilo de peso (*Juárez, 2015*)

La carne de pavo se ha convertido en una sustentable opción, ya que se caracteriza por tener poca grasa y bajo nivel de colesterol (*Juárez, 2015*).

La carne de pavo, además de ser muy sabrosa se puede preparar de la misma forma que la carne de pollo. La mayor parte de la grasa del pavo se concentra en la piel, por lo que no es recomendable consumirla (*Ortega, 2014*).

El pavo tiene las mismas propiedades nutritivas que el pollo. La pechuga es la parte más magra. La carne de pavo en México se consume a lo largo del año, es una buena fuente de proteínas no sólo por la cantidad y calidad que concentra (20 gramos por cada 100 g de carne magra) sino porque es una carne de fácil digestión y contiene hierro que el cuerpo absorbe fácilmente (*Ortega, 2014*).

El pavo ideal por sus propiedades nutricionales.

El pavo es rico en vitaminas y minerales que son de vital importancia para nuestro organismo. Presenta una completa composición de aminoácidos (unidad estructural de las proteínas). Además, por su bajo contenido en colágeno facilita la digestibilidad (*Ortega, 2014*).

En cuanto al aporte de vitaminas, la carne de pavo es rica en vitaminas del complejo B como la B1, B3, B5, B6 y Biotina. Todas estas vitaminas tienen funciones esenciales en nuestro metabolismo y la deficiencia de éstas podría afectar las vías metabólicas de vital importancia para nuestro organismo. Adicional, la carne de pavo es fuente de vitamina B12; su deficiencia se asocia con un tipo de anemia y algunos desórdenes neurológicos como pérdida sensorial, demencia, entre otros (*Ortega, 2014*).

Dentro de los minerales podemos destacar la presencia del fósforo, que es un componente esencial de los huesos, el magnesio, que juega un papel importante en todos los procesos bioquímicos, el hierro, cuya deficiencia produce la llamada anemia ferropénica que se caracteriza por debilidad muscular, somnolencia y la disminución de nuestras defensas

frente a agentes infecciosos entre otros, y el zinc, cuya deficiencia está directamente relacionada con la detención del crecimiento ponderal (Ortega, 2014).

La carne de pavo aporta menos de 160 kilocalorías por cada 100 gramos de carne. Tiene bajo contenido en el colesterol aportando por cada 100 gramos solo 60-70mg de colesterol, Puesto que tienen todos estos beneficios es recomendable consumir la carne de pavo dentro de una alimentación balanceada (Ortega, 2014).

En resumen, la carne de pavo es una aliada de gran valor para el mantenimiento de la forma física y de la salud en todas las edades y para toda la familia (Ortega, 2014).

7. TENDENCIAS EN EL COSTO DE LAS MATERIAS PRIMAS

7.1 TENDENCIA DE PRECIOS DE PRODUCTOS BÁSICOS AGRÍCOLAS HASTA EL 2021.

Los últimos informes de las Perspectivas Agrícolas OCDE-FAO se han enfocado en los precios elevados y volátiles de los productos básicos agrícolas. También se ha hecho hincapié en que los precios bajarían conforme el mercado responda, pero que estos continuarían en un nivel alto debido a una demanda fuerte y constante, así como los crecientes costos de algunos insumos. Tal como se había anticipado, los precios han comenzado a ceder, pero se mantienen en niveles relativamente altos (Ortega, 2014).

Las perspectivas están fuertemente influenciadas por el nivel de volatilidad de los precios de la energía. Los recursos limitados y sus altos costos restringen el crecimiento de la producción, pese a los precios en alza (Ortega, 2014).

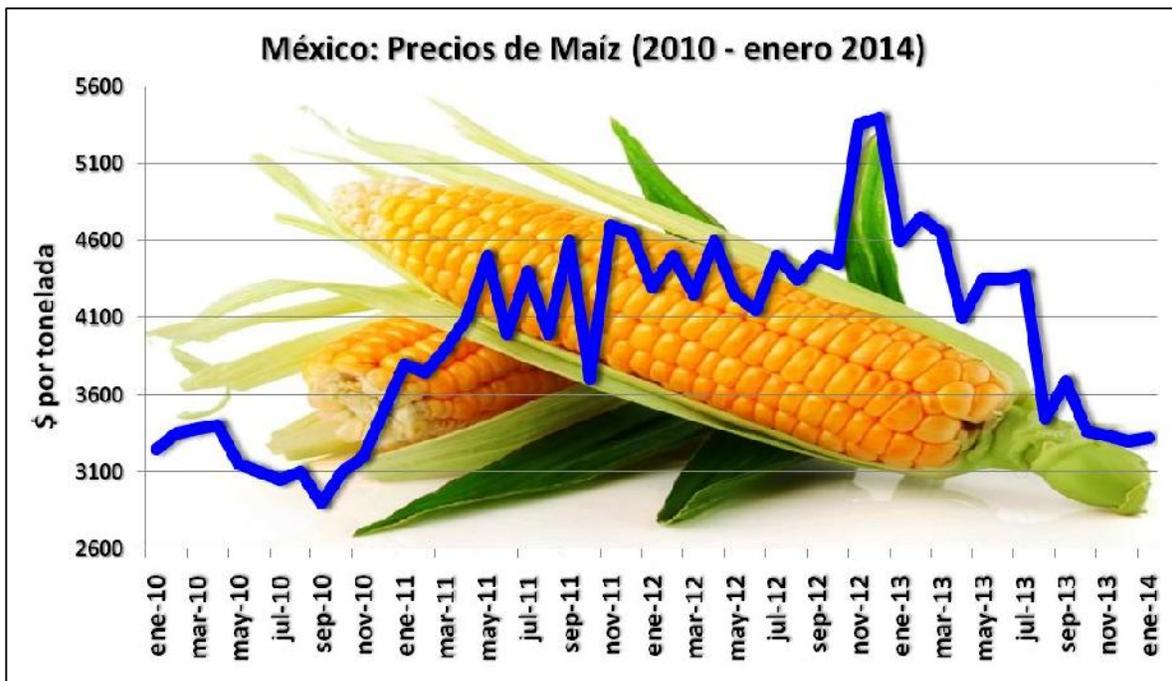
7.2 PROSPECTIVA GLOBAL DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA LA AVICULTURA EN MÉXICO.

De 1994 a 2012 el consumo de insumos agrícolas, ha crecido a un ritmo anual de 2.8%, y cabe destacar que la avicultura es la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal (Ortega, 2014).

Las materias primas blandas cierran este 2013 con una tendencia negativa (gráfica 23 y 24) y por lo pronto no se ve futuro muy esperanzador, según muestran los indicadores de *momentum* a corto plazo (Ortega, 2014).

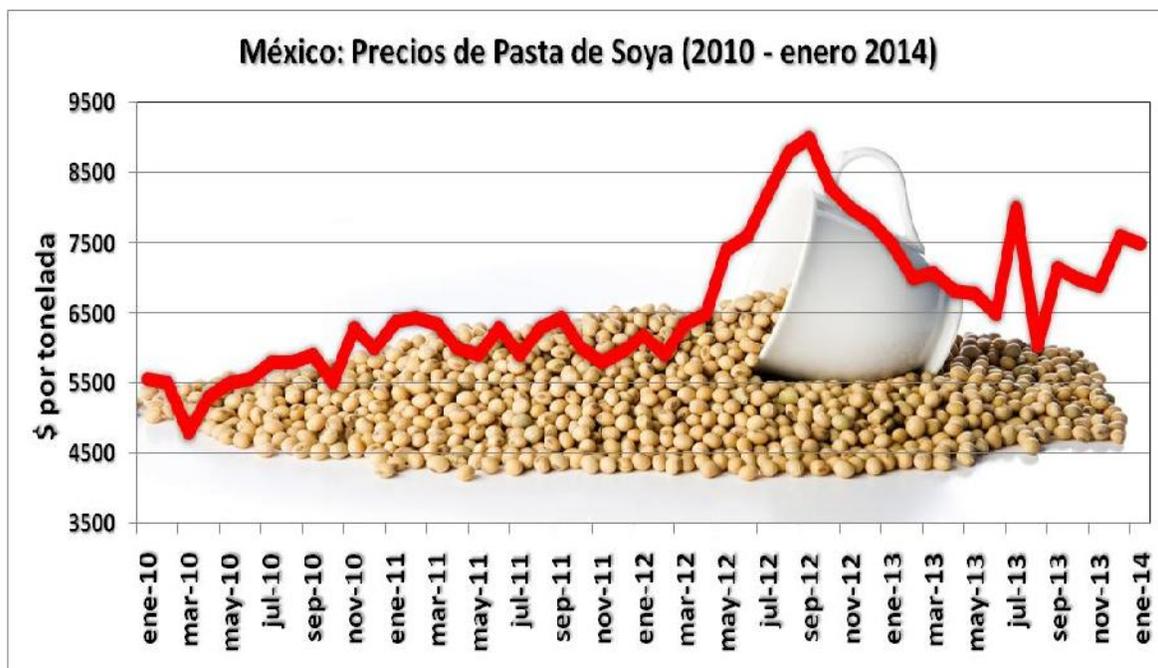
El año 2013 no fue fácil para las materias primas agrícolas. Esto, porque el índice agrícolas DJ UBS (DOW JONES UBS Commodity Index) cayó un 13.5%. La fuerte producción a escala mundial de cultivos clave contribuyó a eliminar el soporte observado en años anteriores cuando los factores climáticos son adversos arrojaron aumentos significativos en los precios. (Hansen, 2013)

Gráfica 23



Estimaciones basadas en modelos econométricos con fuentes de SIAP, COMECARNE, UNA.

Grafica 24



Estimaciones basadas en modelos econométricos con fuentes de SIAP, COMECARNE, UNA.

Hay casi unanimidad de opinión de que las perspectivas para la industria avícola son positivas. Entre los factores más importantes se encuentran:

La baja tan marcada en los precios de los granos (durante 2013 la cotización del maíz se contrajo en 40 %) y las proyecciones de que a nivel mundial las cotizaciones siguen bajando por el esperado incremento del 4.5 % en la producción de granos para alimentos balanceados este año (Ortega, 2014).

Igualmente los pronósticos para harinas proteínicas son de un aumento del 4.6% en la oferta de este año, lo cual repercutirá en menores costos de producción.

El sector avícola es la principal consumidora de granos de México (Alonso 2014), la demanda de alimentos balanceados para aves creció a un ritmo anual de 2.7% en el periodo 1994-2013. En la actualidad se consumen 14.8 millones de toneladas de alimento balanceado. (UNA, 2014)

8. MATERIALES Y MÉTODOS

Se recopiló información del Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola 2014 de la Unión Nacional de Avicultores (UNA) para elaborar una base de datos de la producción y consumo de huevo y carne de ave (pollo y pavo).

Con los datos recopilados se estimó mediante análisis estadístico el consumo y producción en kilogramos y toneladas (por separado) de la proteína avícola en México para 2020.

Secuencia de pasos en econometría

- I. Definición del problema.
- II. Definición de hipótesis.
- III. Construcción de la base de datos
- IV. Planteamiento teórico del modelo econométrico.
- V. Construcción de la forma matemática del modelo teórico e identificación de las principales variables y relaciones funcionales de las mismas.
- VI. Estimación de los coeficientes del modelo econométrico.
- VII. Validez del modelo mediante la aplicación de pruebas estadísticas
- VIII. Comparación gráfica de las observaciones.
- IX. Pronóstico.

Estimación de la producción avícola

Se analizó la producción avícola nacional desde el año 1977 hasta 2020 y de 1989 hasta 2020, en función de las variables:

- Producción y Consumo

Aplicando la formula de Ajuste de la línea recta ó regresión lineal simple.

$$= + (X)$$

En donde:

= Variable dependiente (producción y consumo)

= Punto de intersección

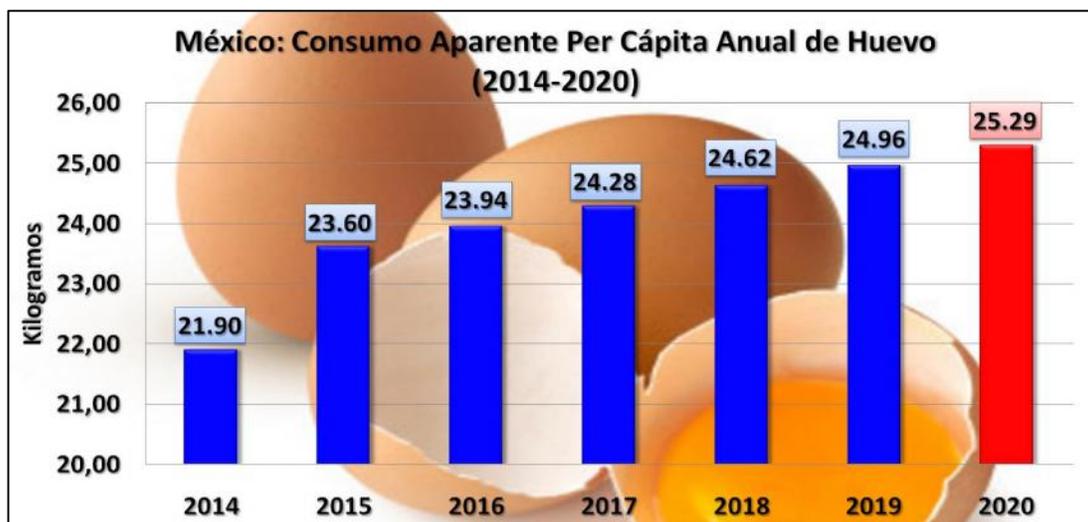
= Pendiente de la curva (recta)

X: Variable independiente (años)

9. RESULTADOS

Tendencias en producción y consumo de huevo

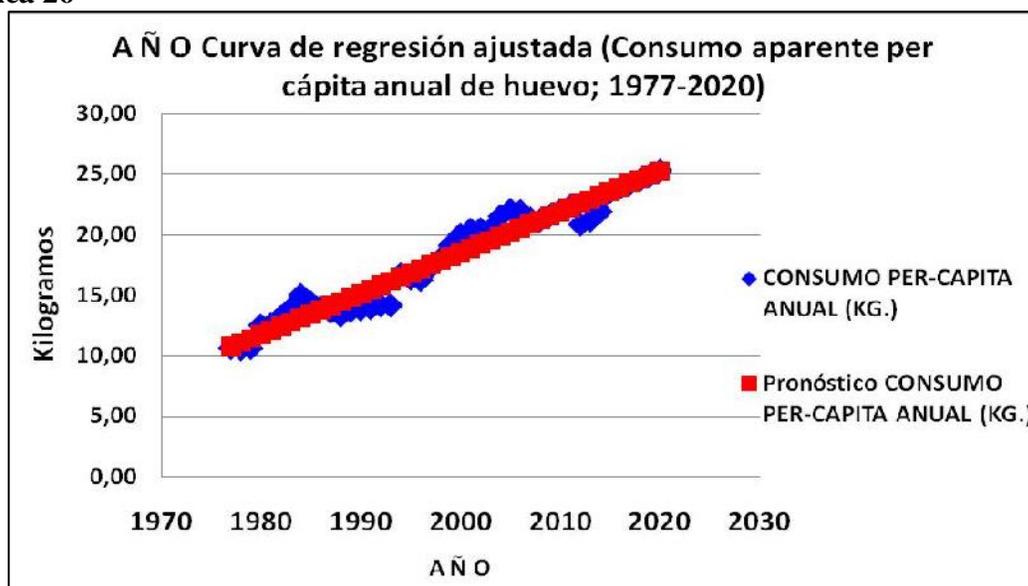
Gráfica (25) Consumo per cápita de huevo (Kg). Se estima que el consumo de huevo aumentará de 2014 a 2020 en un 15.47 % por lo que el consumo de huevo para el año 2020 será de 25.29 Kg.



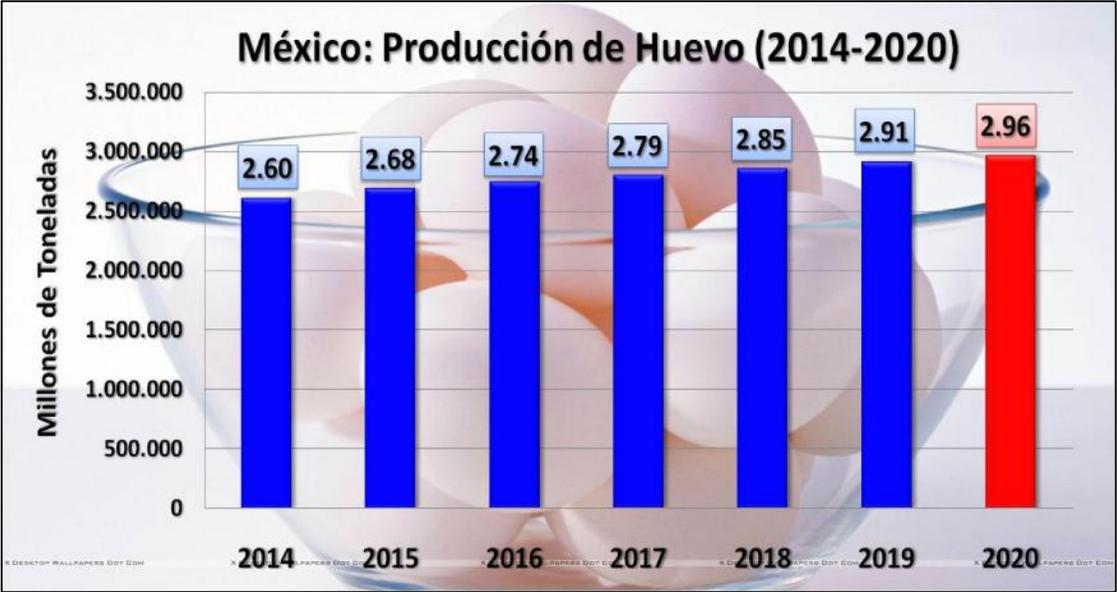
Cuadro 3

Resumen (México: Consumo per cápita anual de huevo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de determinación R ²	0,94455889
Observaciones	44

Gráfica 26



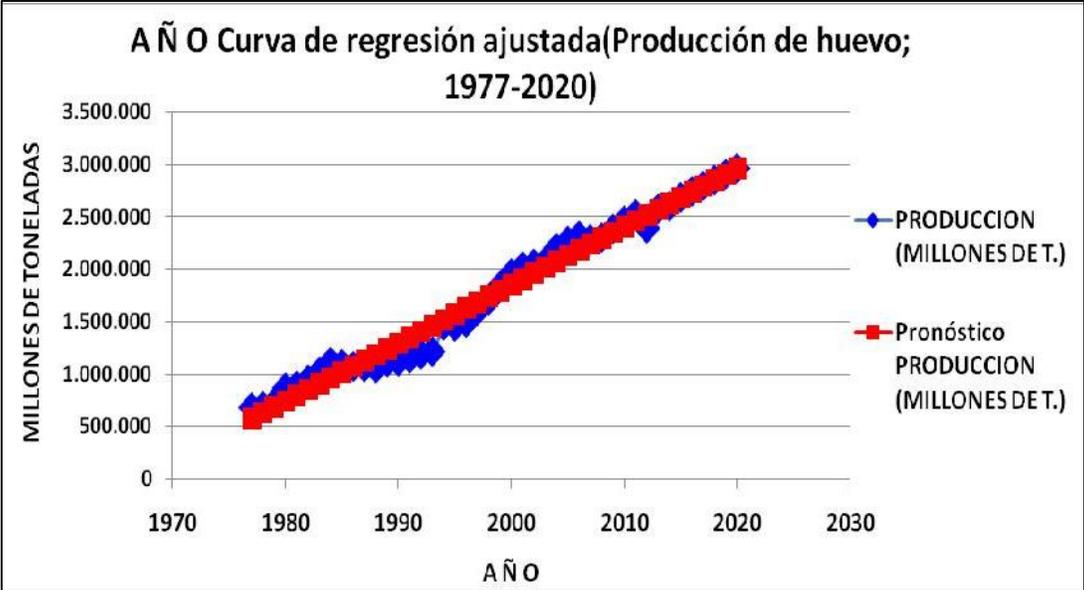
Gráfica (27) Producción de Huevo. Se pronostica que la producción de huevo para el año 2020 será de 2.96 millones de toneladas, se estima que aumentará 13.91%.



Cuadro 4

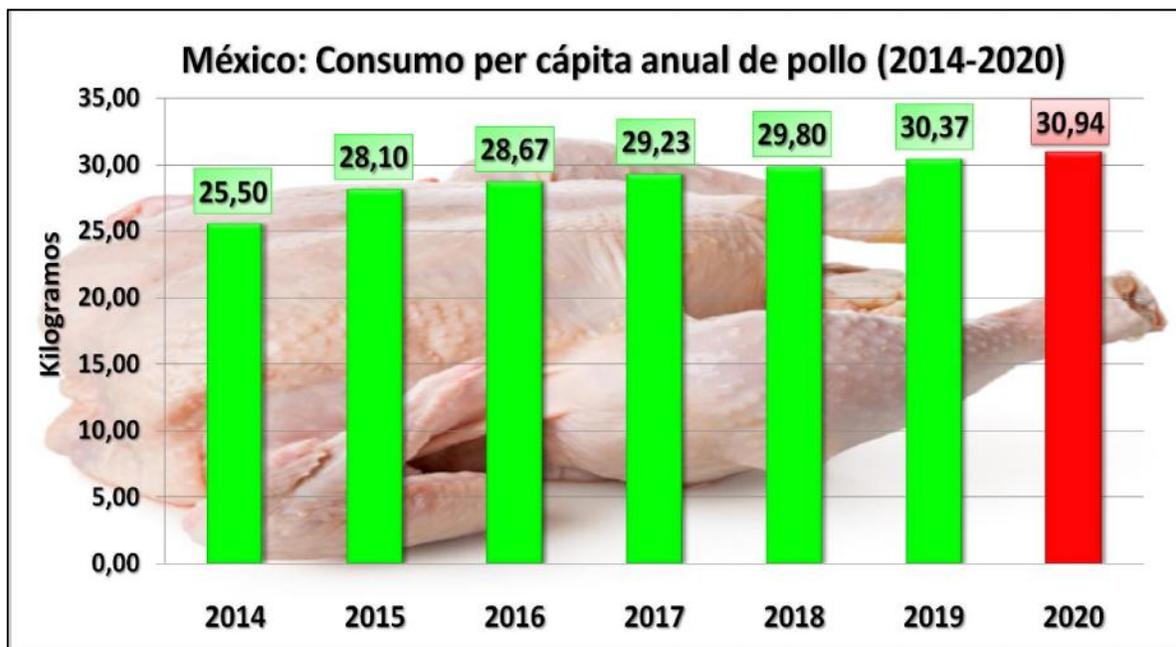
Resumen (México: Producción de huevo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de determinación R ²	0.978845651
Observaciones	44

Gráfica 28



Tendencias en producción y consumo de carne de pollo

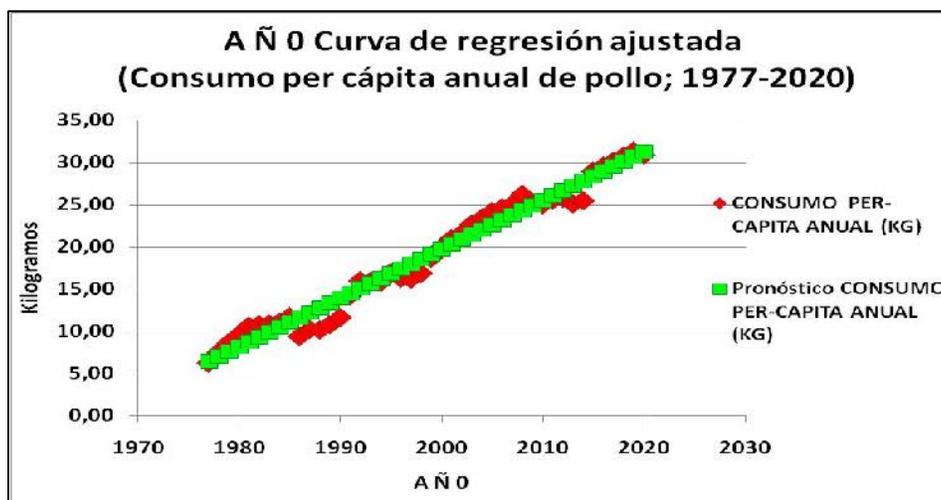
Gráfica (29) Consumo Per Cápita anual de pollo (Kg). Se pronostica que el consumo anual per cápita de carne de pollo para el año 2020 será de 30.94 kg, se estima que aumentará 21.33%.



Cuadro 5

Resumen (México:Consumo per cápita anual de pollo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de determinación R ²	0.969648242
Observaciones	44

Gráfica 30



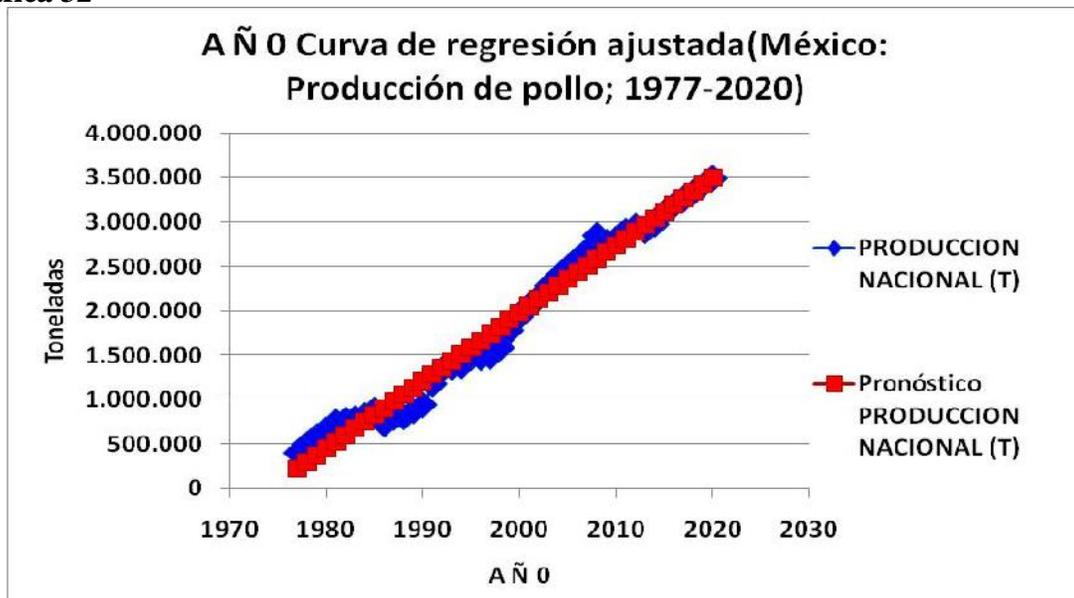
Gráfica (31) Producción nacional de pollo. Se pronostica que la producción de carne de pollo para el año 2020 será de 3.501,559 Toneladas, se estima que aumentará 17.49%.



Cuadro 6

Resumen (México: Producción de pollo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de determinación R ²	0.977242291
Observaciones	44

Gráfica 32



Tendencias en producción y consumo de carne de pavo

Gráfica (33) Consumo aparente de carne de pavo. Se pronostica que el consumo de carne de pavo para el año 2020 será de 2.17 Kilogramos, se estima que aumentará 39.10%.

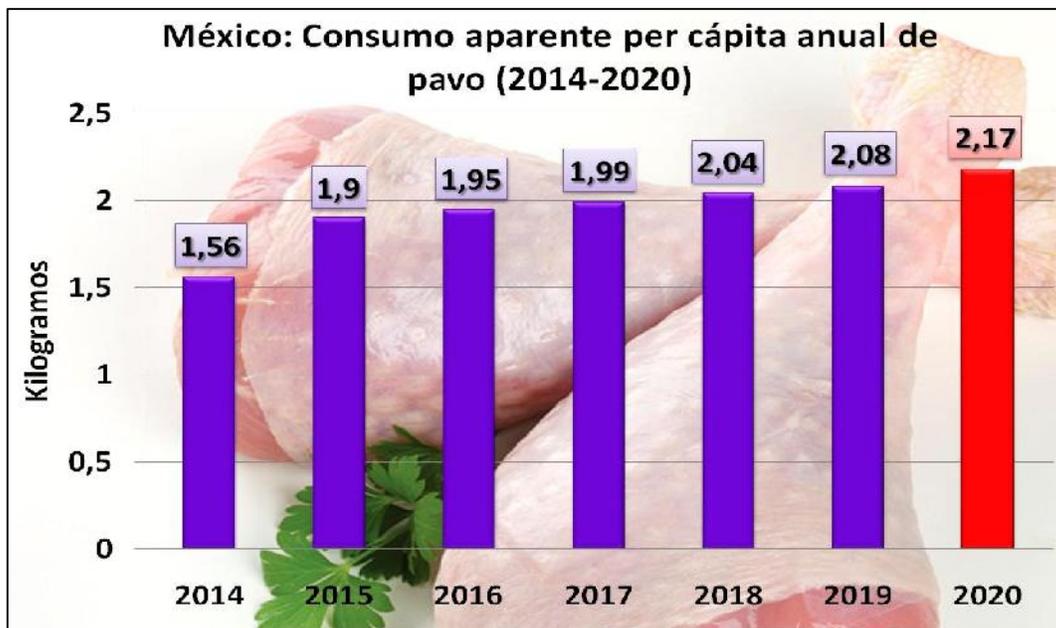
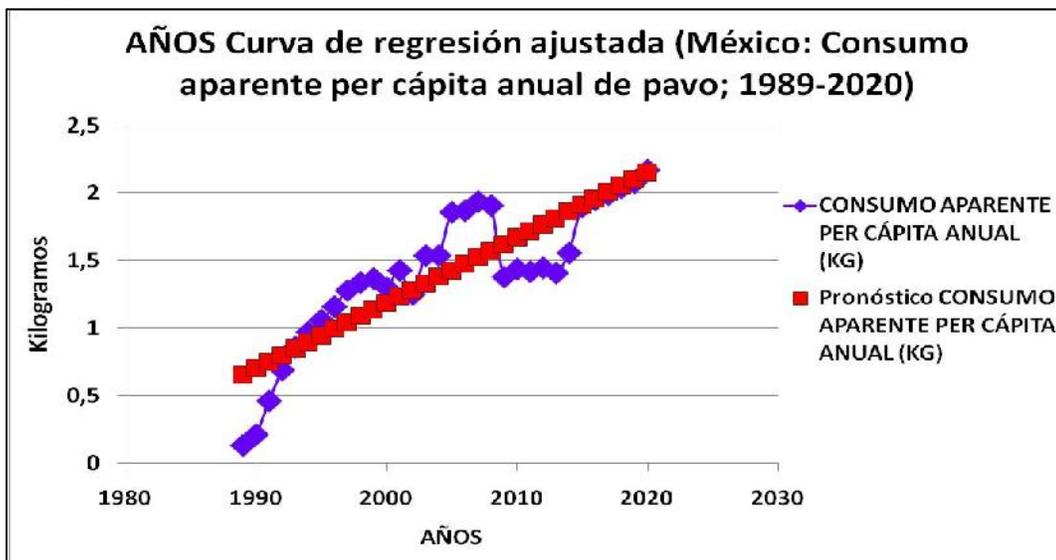


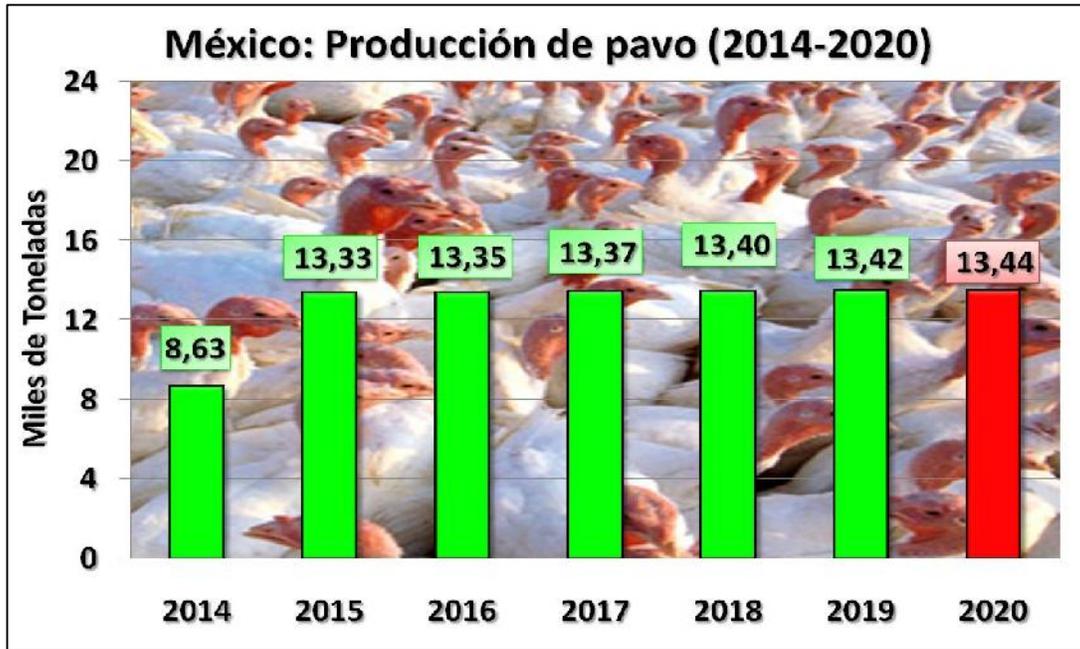
Tabla 7

Resumen (México: Consumo aparente per cápita anual de pavo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de determinación R ²	0.74929219
Observaciones	32

Gráfica 34



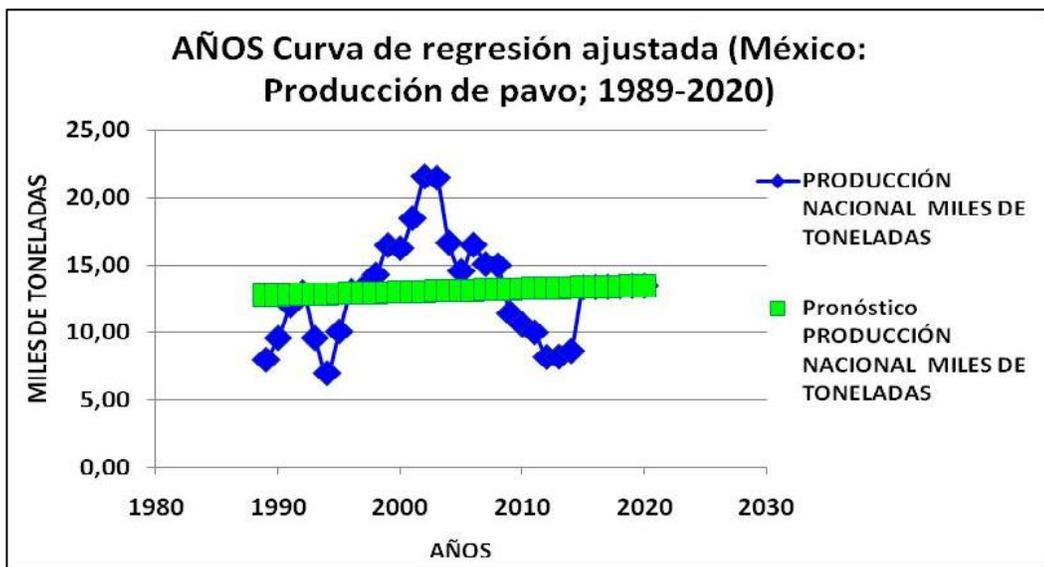
Gráfica (35) Producción Nacional de Pavo. Se pronostica que la producción de pavo para el año 2020 será de 13.44 miles de Toneladas, se estima que aumentará 55.73%.



Cuadro 8

Resumen (México: Producción de pavo)	
<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de determinación R²	0.003300508
Observaciones	32

Gráfica 36



10. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El análisis de los resultados obtenidos, sugiere que la tendencia de la producción y consumo de proteína avícola irá en ascenso hacia el año 2020

Aho (2013), obtuvo datos similares al estimar que el consumo de huevo per cápita para el año 2020 podría ser de 25 kg.

La FAO en el Reporte del sector de ganadería en México (2003) menciona que la producción de huevo continuará en forma acelerada y que para el año 2020 se pronostica que será de 3.4 millones de toneladas, 5 toneladas más que en los resultados obtenidos.

En el manual SFA-SAGARPA Prospectivas 2011-2020 (2011) se menciona que se espera que el consumo per cápita de pollo para 2020 incremente alrededor de 32 kg, mientras que la producción se estima que sea de 3.4 millones de toneladas; ambos datos muy similares a los obtenidos en este trabajo.

López (2014) expone que la producción de carne de pavo para 2020 se estima en 8.5 millones de toneladas, por debajo de los resultados estimados, con una diferencia de 4.94 millones de toneladas.

Ortega (2014), estimó para 2024 un consumo per cápita de carne de pavo de 2.3 kg, por encima de los datos obtenidos en este trabajo, se toma en cuenta que existen 4 años de diferencia entre ambos resultados ya que fue el dato más aproximado con el que se contó para realizar la comparación de los mismos.

11. CONCLUSIONES

La industria avícola es la actividad pecuaria más dinámica y uno de los sectores estratégicos para la alimentación de México.

El panorama para los próximos 5 años no parece que vaya a ser negativo para la producción y consumo carne de ave, sino más bien al contrario: es indiscutible que seguirá siendo la gran protagonista de entre todas las carnes. Con respecto a la carne de pavo esta también tiende a aumentar de forma más lenta debido a que comienza a desestacionalizarse.

La producción y consumo de huevo tampoco es la excepción, se tiene una perspectiva favorable para dicho producto ya que sigue considerándose un alimento accesible para el consumidor.

A favor de la proteína avícola también seguirá jugando un importante papel su textura, su sabor y su capacidad de ser transformada en diversos productos.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Aho P. W., *El rol de huevos de consumo en la oferta y demanda de proteína mundial, Escuela Técnica Internacional de Bogotá, Bogotá, 2013)*
2. Alonso P.F.A. y Acevedo R.B. *Algunas Variables Técnicas y Económicas de la Avicultura Productora de Huevo para Plato en México. Año 16. Número 101. Octubre-Noviembre 2014. Páginas 156-163. México, 2014.*
3. Alonso P.F.A. y Acevedo, R.B. *Descripción y comportamiento de las variables que conforman al Producto Interno Bruto en la avicultura ubicada en México. Los avicultores y su Entorno, Año 16. Número 99. Junio 2014. Páginas 94-98. México, 2014.*
4. Carmona M.J.R., *Zootecnia Avícola, UNAM, FMVZ, 1ª Ed., 22 de octubre de 2009.*
5. CONAFAB (Consejo Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados y de la Nutrición Animal, A.C.) *del campo a la mesa, la industria alimentaria animal de México 2014, Edición Bilingüe*
6. Desouzart O. "The future is looking bright for the Poultry industry", *World Poultry (on line), Brazil, december 28th, 2012.*
<http://www.worldpoultry.net/Broilers/Markets--Trade/2012/12/The-future-is-looking-bright-for-the-poultry-industry-1136004W/>)
7. Evans 2012 <http://www.elsitioavicola.com/articles/2455/tendencias-avacolas-mundiales-2013-asia-produce-un-tercio-de-los-pollos-del-mundo>
8. FAO, *Livestock Sector Report México, Condiciones estructurales, evolución (1990-2000) y perspectivas (2010, 2020, 2030), Marzo 2003*
9. FAO, *Departamento de Agricultura y Protección del Consumidor, Producción y Sanidad Animal, 2014*
10. *Financiera Rural, Monografía del guajolote o pavo, Dirección General Adjunto de Planeación Estratégica y Análisis Sectorial, Dirección Ejecutiva de Análisis Sectorial, Diciembre de 2010.*
11. *Giacomozzi Carrasco J., Situación Actual de la Industrial del Huevo, ODEPA, Chile 2014.*
<http://www.elsitioavicola.com/articles/2582/situacion-mundial-de-la-industria-de-huevo>

12. *Global Market Trends 2012*
13. *González Murillo R. Producción aviar de huevo, Departamento de Zootecnia AICA-UABCS, 2010)*
(<http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mto01/menu.htm>)
14. *Gurati D.N. Principios de econometría, Ed. McGraw Hill Interamericana de España, 2006.*
15. *Hansen O.S., Informe de materias primas de Saxo Bank, 2013.*
16. <http://www.elsitioavicola.com/articulos/2393/situacion-mundial-de-produccion-y-comercio-avicola-2013>
17. http://www.midiatecavipec.com/avicultura/avicultura260306_2.htm
18. *Instituto de Estudios del Huevo - INPROVO (2012).*
19. *Juárez Estrada M.A., Desarrollo y engorda del guajolote doméstico en México, Departamento de Medicina y Zootecnia de aves, FMVZ-UNAM. Los Avicultores y su entorno, No. 102, Diciembre, 2015.*
20. *López e., Visión global del mercado de la carne, México 2014.*
21. *Mar Mur M., El pollo como la primera producción cárnica mundial, Universidad Autónoma de Barcelona, Jornadas Profesionales de Avicultura 2014, SIAG (Salón Internacional de la Avicultura y Ganadería).*
22. *OCDE/FAO (2013), OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2013-2022, Texcoco, Estado de México, Universidad Autónoma de Chapingo.*
http://dxdoi.org/10.1787/agr_outlook-2013-es
23. *Ortega Sánchez de Tagle J., Plan Rector Visión 2014-2024 “Sistema Producto Carne de Ave, Pollo y Pavo”. SAGARPA, SPA. 2014.*
24. *Ortega Sánchez de Tagle J., Plan Rector Visión 2014-2024 “Sistema Producto Huevo para Plato”. SAGARPA, SPA. 2014.*
25. *ODEPA, “Situación actual de la industria del huevo”*
<http://www.elsitioavicola.com/articulos/2582/situacion-mundial-de-la-industria-de-huevo#sthash.5WDrB2Ya.dpuf>)
26. *SFA/SAGARPA, Perspectivas de largo plazo para el sector agropecuario de México 2011-2020, junio de 2011.*

- 27. Sánchez B.G. *Introducción a la econometría. Facultad de Economía, UNAM.***
Disponible en internet:
www.economía.unam.mx/profesor/barajas/econom/econom1.pdf
- 28. UNA Unión Nacional de Avicultores 2012 (<http://www.una.org.mx/>)**
- 29. UNA, *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola, 2014***
- 30. Wooldrige J.M., *Introductory Econometrics: a Modern Approach, 4e, University of Michigan, 2011.***
- 31. *World Market Projections, 2012***