



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

**EL MERCADO DE HUEVO EN
MÉXICO: TENDENCIA HACIA
LA DIFERENCIACIÓN EN SU
CONSUMO**

YARELI YAZMÍN MENDOZA RODRÍGUEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2015

La presente tesis titulada: "EL MERCADO DE HUEVO EN MÉXICO: TENDENCIA HACIA LA DIFERENCIACIÓN EN SU CONSUMO" realizada por la alumna: **YARELI YAZMÍN MENDOZA RODRÍGUEZ**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS
SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA
ECONOMÍA

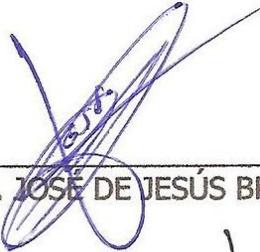
CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO



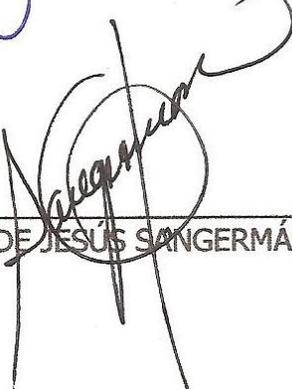
DR. JOSE JAIME ARANA CORONADO

ASESOR



DR. JOSÉ DE JESÚS BRAMBILA PAZ

ASESORA



DRA. DORA MA. DE JESÚS SANGERMÁN JARQUÍN

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Julio 2015.

EL MERCADO DE HUEVO EN MÉXICO: TENDENCIA HACIA LA DIFERENCIACIÓN EN SU CONSUMO

Yareli Yazmín Mendoza Rodríguez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2015

RESUMEN

Actualmente México es el mayor consumidor de huevo en el mundo, factores como las enfermedades crónicas, el aumento de la esperanza de vida y las tendencias hacia la alimentación sana y natural han impactado en una disminución en el consumo de huevo, reflejándose en una baja en la rentabilidad del negocio del pequeño y mediano productor de huevo. El objetivo del estudio fue medir la tendencia de consumo per cápita de huevo para plato en México para fijar el máximo consumo permisible utilizando un modelo de ecuaciones en diferencia de segundo orden, lineales, no homogéneas y con equilibrio móvil, considerando un período de estudio de 1980 a 2013; asimismo se compararon elasticidades precio e ingreso en el tiempo para determinar el comportamiento futuro de la demanda. Los resultados mostraron que el consumo de huevo para plato en México ya llegó a un límite de consumo saludable de huevo, por lo que la demanda futura crecerá solo al ritmo de crecimiento de la población. La elasticidad ingreso mostró que a mayores ingresos la proporción de ingreso dirigido a alimentos es menor, de ahí que los deciles de la población con altos ingresos consumen menos huevo que los de medio ingresos; por su parte la elasticidad precio propio de la demanda reveló que la demanda de huevo en México es inelástica, por lo que cambios en el precio del huevo tendrán un impacto muy pequeño sobre la cantidad demandada. El huevo diferenciado representa para el pequeño y mediano productor una oportunidad de negocio; y para el consumidor una fuente alternativa y saludable de consumo. Es factible plantear que, en la medida que el nivel de ingreso per cápita de los consumidores se incrementa, resultará en una mayor demanda por huevo diferenciado en detrimento de la demanda de huevo genérico.

Palabras clave: huevo, tendencia, diferenciación, estrategia, productor.

EGG MARKET IN MEXICO: TENDENCY TO DIFFERENTIATION IN CONSUMPTION

Yareli Yazmín Mendoza Rodríguez, M.C.

Colegio de Postgraduados, 2015

ABSTRACT

Mexico is currently the largest consumer of egg in the world, factors such as chronic diseases, increasing life expectancy and the tendency to natural and healthy diet have impacted a decline in egg consumption, reflected in a drop in the profitability of small and medium egg producer. The objective of the study was to measure the tendency of per capita consumption of egg in Mexico to set the maximum allowable consumption using a model of difference equations of second order linear inhomogeneous and with moving equilibrium, the study considering a period of 1980 - 2013; also price and income elasticities were compared over time to determine the future behavior of demand. The results showed that the consumption of egg in Mexico already came to a healthy limit egg consumption, so that future demand will grow only at the rate of population growth. The income elasticity showed that higher income the proportion of income directed to food is lower, hence the deciles of the population with high income consume less egg than middle income; meanwhile own price elasticity of demand revealed that in Mexico egg demand is inelastic, so that changes in the price of eggs have a very small impact on the quantity demanded. The differentiated egg represents for small and medium producers a business opportunity; and for consumer an alternative source of healthy consumption. It is possible to deduce that, the extent that per capita income level of consumers increases, resulting in increased demand for differentiated egg detriment of demand for generic egg.

Keywords: egg, trend, differentiation strategy, producer.

DEDICATORIA

A mi mamá Cecilia Rodríguez Mayorga, quien con su cariño, cuidado y su enorme fuerza de voluntad me ha enseñado a no darme por vencida y seguir adelante aún en los peores momentos.

A mi hermana Sandra por su fuerte y tierno apoyo, por ser mi hermana mayor y un ejemplo a seguir.

A mi hermana Yuri, por su cariño y por sus sabios consejos profesionales y de vida.

Ami hermanito David por su cariño y apoyo.

A mi esposo Jorge Nery Molina Gómez por su apoyo incondicional, sus consejos, su amor y por compartir parte de este viaje conmigo.

A mi angelito hermoso.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y de terminar este ciclo que ha sido un provechoso viaje de aprendizaje.

A todos y cada uno de mis profesores del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, quienes me permitieron desarrollar habilidades y adquirir tanto conocimientos profesionales como de vida.

Al Dr. José de Jesús Brambila Paz, una gran persona visionaria a la que admiro, agradezco en particular su dirección en esta tesis, así como su paciencia y apoyo a esta investigación.

A la Dra. Dora Ma. de Jesús Sangerman Jarquín, a quien respeto, admiro y con mucho cariño le agradezco su valioso apoyo en el presente estudio.

Al Dr. José Jaime Arana por sus valiosos comentarios, aportaciones y apoyo a la presente investigación.

Al Colegio de Postgraduados Campus Montecillo, por brindarme las facilidades para llevar a cabo mis estudios de Maestría, tanto por el personal académico como por las instalaciones.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la oportunidad que nos brinda como mexicanos de desarrollarnos profesionalmente en el ámbito de la investigación, y por apoyar a que la investigación en México se siga desarrollando, porque la educación es lo que generará el cambio del país.

A mis amigos de Maestría con quien compartí muy buenos momentos: Lucero, Marisol, Eileen, Julio, Gil, Kike y a todos los chicos Alpha Chiang, los cuales guardan ya un espacio en mi vida.

CONTENIDO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Identificación de los objetivos.....	9
1.3 Definición de la hipótesis.....	9
1.4 Metodología.....	10
CAPÍTULO II. EL HUEVO EN LA DIETA HUMANA	12
2.1 Introducción del huevo en la dieta humana.....	12
2.2 Introducción del huevo en México	14
2.3 El huevo como alimento	18
2.3.1 Composición del huevo	18
2.3.2 Contenido nutricional	19
2.3.3 Beneficios y riesgos a la salud humana	28
2.4 Tendencias de consumo	31
2.4.1 Datos de comercio de productos diferenciados	38
CAPÍTULO III. CONTEXTO DE MERCADO DEL HUEVO PARA PLATO.	40
3.1 Contexto mundial	40
3.1.1 Producción	40
3.1.2 Importación.....	44
3.1.3 Exportación	45
3.1.4 Consumo.....	46
3.2 Contexto nacional.....	47
3.2.1 Producción	47
3.2.2 Importaciones.....	52
3.2.3 Exportaciones	52
3.2.4 Mercado nacional.....	53
3.2.5 Consumo.....	56
3.2.5.1 Consumo industrial	57
3.2.5.2 Consumo poblacional	57
CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.....	64
4.1 Elementos teóricos del modelo de ecuaciones en diferencia.....	64

CAPÍTULO V. METODOLOGÍA.....	74
CAPÍTULO VI. RESULTADOS.....	78
6.1 Modelo de ecuaciones en diferencia	78
6.2 Elasticidades precio propio de la demanda e ingreso	83
6.3 Huevo diferenciado en el mercado comercial	87
CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.....	92
CAPÍTULO VIII. RECOMENDACIONES.....	93
BIBLIOGRAFÍA.....	94
ANEXOS.....	103

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Consumo nacional aparente per cápita de 1980 - 2030*.....	3
Gráfico 2. Dinámica de la producción de huevo para plato en México de 1980 - 2030*..	5
Gráfico 3. Dinámica de productividad de gallinas de postura en México 1980 - 2030*...	6
Gráfico 4. Comportamiento de la demanda futura de huevo en México.....	7
Gráfico 5. Producción mundial de huevo de gallina del año 2000 a 2012.....	40
Gráfico 6. Principales países importadores de huevo en 2011.....	44
Gráfico 7. Principales países exportadores de huevo para plato en 2012.....	46
Gráfico 8. Principales países consumidores de huevo entero en 2012.....	46
Gráfico 9. Consumo per cápita mundial de huevo para plato (kg), 1980 - 2010.....	47
Gráfico 10. Principales estados productores de huevo en 2013 y su participación porcentual.....	48
Gráfico 11. Dinámica del precio de huevo para plato en México 1980 - 2012.....	56
Gráfico 12. Consumo per cápita de huevo en México.....	57
Gráfico 13. Distribución del gasto monetario en huevo en terminois reales, según deciles de hogares de acuerdo a su ingreso de 1982 - 2012.....	59
Gráfico 14. Valor real del dinero por deciles de hogares de 1980 - 2012.....	60
Gráfico 15. Clasificación de los tipos de bienes de consumo de acuerdo con la curva de Engel.....	66
Gráfico 16. a) La elasticidad crece hasta estabilizarse, y b) La elasticidad oscila dinámicamente hasta estabilizarse.....	67
Gráfico 17. Rangos de la elasticidad precio de la demanda (EP) a lo largo de la curva de demanda.....	68
Gráfico 18. Relaciones posibles de la elasticidad ingreso.....	69

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Principales proteínas de la clara.....	19
Cuadro 2. Contenido nutrimental del huevo.	20
Cuadro 3. Porcentaje que aporta el huevo sobre el total de la ingesta diaria recomendada.....	21
Cuadro 4. Vitaminas de interés comercial en huevo diferenciado.	24
Cuadro 5. Países productores de huevo de gallina en 2012.	40
Cuadro 6. Principales 10 países productores de huevo a nivel mundial del año 2008 - 2012.	41
Cuadro 7. Dinámica de los 10 principales países importadores de huevo de gallina del año 2007 - 2011.	44
Cuadro 8. Resumen de las elasticidades de la demanda.....	71
Cuadro 9. Resultados obtenidos del CNAPC obtenidos en SAS.....	78
Cuadro 10. Estimación de consumo per cápita para diferentes años.....	79
Cuadro 11. Elasticidades precio propio de la demanda estimada en el presente estudio	84
Cuadro 12. Elasticidades ingreso estimadas en el presente estudio.....	85
Cuadro 13. Comparativo de elasticidades.....	86
Cuadro 14. Precios de mercado de huevo genérico y diferenciado en municipios de la zona metropolitana de Monterrey.	88
Cuadro 15. Comparativa de precios de mercado de huevo generico y diferenciado....	90

Lista de figuras

Figura 1. Clasificación de de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-159-ss1-1996), del huevo, productos y derivados.....	38
---	----

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

"El huevo es mucho más que un alimento para el hombre. Está presente en numerosos ritos y expresiones populares, en la mitología y en el arte. Trasciende su belleza, su perfección formal y funcional, su estrecha relación con la continuidad de la vida y con los ciclos de la naturaleza; la simbiosis y a la vez dualidad que evoca, según se tome en conjunto o por partes, entre unidad y diversidad, entre fragilidad y resistencia, entre lo que muestra y lo que oculta, lo perecedero y lo que permanece, lo simple y lo complejo. Es tan completo como fuente de los nutrientes necesarios para la vida que un huevo fecundado únicamente necesita de calor durante la incubación para dar origen a un nuevo ser" (IEH, 2009).

El huevo es considerado un alimento primordial en la dieta diaria, forma parte de la canasta básica y siempre está presente en la cocina por ser un alimento nutritivo, completo, versátil, práctico y económico. Por su alto valor biológico es una fuente de proteína de excelente calidad, superior a la de la leche y la carne (Torre *et al.*, 2012); razón por la cual, en 1957, la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo propuso como patrón de referencia para determinar la calidad proteica de otros alimentos (Pla, 2004).

De los alimentos más comunes, el huevo es considerado como el más rico en colesterol, tan solo un huevo grande contiene alrededor de 215 mg, mientras que una porción equivalente de carne contiene cerca de 50 mg (McGee, 2007).

En los años 70's se generó la creencia de que el colesterol de la dieta causaba el incremento del colesterol en sangre, originando que las recomendaciones fueran dirigidas a la reducción de consumo de huevo. Hoy en día, existen evidencias de que la ingesta moderada de este alimento no incrementa el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, por lo que las principales sociedades científicas se han dado a la tarea de modificar las recomendaciones de su consumo (IEH, 2009).

Para el año 2000, la Asociación Americana del Corazón, declaro que «el colesterol procedente de los huevos no supone un riesgo añadido para padecer enfermedades cardiovasculares, permitiendo recomendar la toma de un huevo al día, en lugar de la recomendación previa, de hasta tres huevos a la semana» (IEH, 2009).

La Fundación Nacional del Corazón de Australia, por su parte, señala que se pueden ingerir hasta 6 huevos por semana como parte de una dieta sana y equilibrada, ya que el colesterol en los huevos sólo tiene un efecto insignificante en el colesterol LDL¹. Asimismo, indica que para el caso de la población australiana, incluidas personas con diabetes o síndrome metabólico², que siguen una dieta baja, sana y equilibrada en grasas saturadas, pueden comer hasta 6 huevos por semana sin aumentar el riesgo de presentar enfermedades cardiovasculares (Heart Foundation, 2014).

En este sentido, el Centro de Nutrición del Huevo de Estados Unidos, se basa en diversos estudios para indicar que el consumo de huevo por día no está asociado a problemas cardiovasculares; entre ellos se encuentran:

1.- Una revisión de más de 25 estudios de la revista American College of Nutrition, que mostraron que el consumo de un huevo al día no se asoció con un mayor riesgo de enfermedad del corazón en mujeres y hombres sanos.

2.- El Nutrition Bulletin publicó una revisión de los estudios científicos de los últimos 30 años, que demuestran que el consumo de huevos diariamente no tiene un impacto significativo en el colesterol de la sangre o el riesgo de enfermedades del corazón.

3.- En 2010, las Guías Alimentarias para los estadounidenses establecieron que el consumo diario de un huevo entero no se traduce en aumento de los niveles de colesterol en sangre ni aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular en personas sanas (Egg Nutrition Center, 2014).

¹ Colesterol LDL: lipoproteínas de baja densidad (low-density lipoproteins). El colesterol LDL es a veces referido como colesterol "malo" y lleva la grasa en el torrente sanguíneo a través del cuerpo. Las partículas de colesterol LDL son grandes y esponjosas o pequeñas y densas. Cuando son pequeñas y densas, las LDL pueden quedar atrapadas en las paredes de los vasos sanguíneos, impidiendo el flujo. Cuando el vaso sanguíneo está bloqueado, un coágulo de sangre puede formarse lo que podría causar un ataque cardíaco o un derrame cerebral. Fuente: <http://www.eggnutritioncenter.org/nutrition-research/cholesterol-info/>.

² Síndrome metabólico: es un trastorno que incluye la presencia de un grupo de factores de riesgo específicos de enfermedad cardiovascular. Este síndrome eleva en forma significativa el riesgo de desarrollar diabetes, enfermedad cardíaca y/o accidente cerebrovascular. Fuente: Universidad de Medicina de Chicago. <http://www.uchospitals.edu/online-library/content=S08351>.

Asimismo, la Fundación Española del Corazón, considera que no es necesario restringir el consumo de huevo en la dieta de las personas sanas, esto lo señala en base a resultados obtenidos por diversos estudios como el “Egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke: dose-response meta analysis of prospective cohort studies” fundamentado en 8 estudios, demostrando que no existe una relación entre el consumo de un huevo al día y el aumento del riesgo cardiovascular, en comparación con la ingesta de un máximo de 3 huevos a la semana (Fundación Española del Corazón, 2014).

Asimismo, la Escuela de Salud Pública de Harvard, indica que para las personas que tienen diabetes y enfermedades del corazón, lo mejor es limitar el consumo de huevos a no más de tres yemas por semana (School of Public Health Harvard, 2014).

Actualmente, México es el principal consumidor de huevo para plato a nivel mundial, y de acuerdo con la Unión Nacional de Avicultores (UNA), el consumo de huevo per cápita en 2014 alcanzó los 21.9 kg (UNA, 2014). Lo anterior implica una ingesta de poco más de 350 huevos al año, lo que representa cerca de 7 huevos a la semana, equivalente a 1 huevo diario.

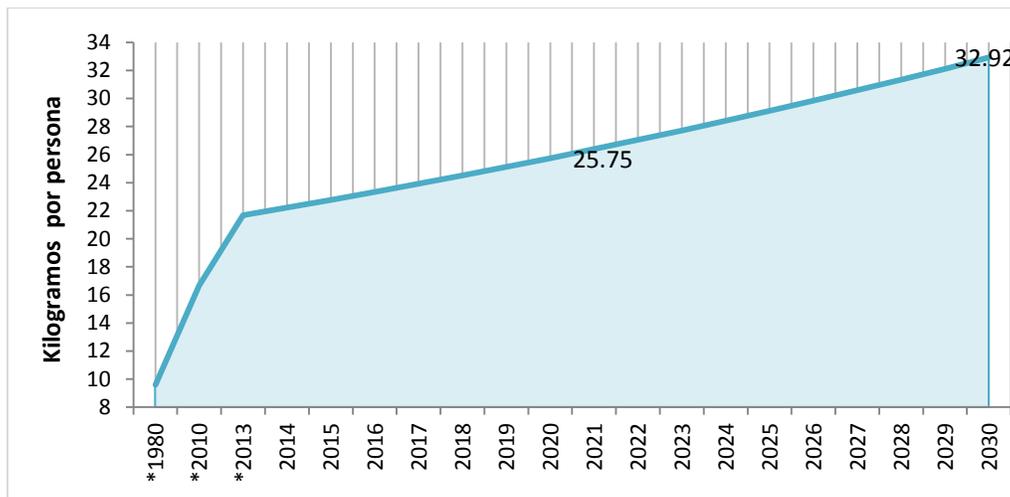


Gráfico 1. Consumo nacional aparente per cápita de 1980 - 2030*.

Fuente: elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores (UNA), el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT), y el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

*1980: se tomó como dato el promedio de los años de 1980 y 1982;

*2010: se consideró el promedio de los años 2010 y 2012.

*2013 en adelante son proyecciones.

El consumo de huevo en México, en las últimas tres décadas (1980 a 2013), ha mostrado una tasa de crecimiento continua de 2.4%³ (Gráfico 1). De seguir creciendo la demanda de huevo a este ritmo, se estima que para el año 2030 el consumo de huevo per cápita alcanzará los 32.92 kg por año (cerca de 527 huevos), lo que es un huevo y medio al día, más de la ingesta saludable recomendada.

Actualmente la obesidad es una enfermedad que se ha relacionado con el estilo de vida moderno, y es considerada uno de los principales factores de riesgo en el desarrollo de muchas otras enfermedades crónicas (EUFIC², 2006).

"En México, los aumentos en las prevalencias de obesidad se encuentran entre los más rápidos documentados en el mundo"(Instituto Nacional de Salud Pública, 2013). Para 2012, el Consejo Nacional de Población (CONAPO), sitúa entre las 10 principales causas de mortalidad de la población adulta (30 años o más), que están relacionadas con el sobrepeso y la obesidad, a: diabetes mellitus, enfermedades isquémicas⁴ del corazón y enfermedades cerebrovasculares (CONAPO, 2014).

De forma paralela, la prevalencia de adultos mayores (más de 65 años) ha ido en aumento, así como la demanda de productos que cubran sus necesidades particulares, en otras palabras, requieren y requerirán alimentos adecuados para su edad (Brambila, 2011).

En lo referente a la producción de huevo para plato, para 2012, la División Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), colocó a México en el sexto a nivel mundial (FAOSTAT, 2014).

³ Estos datos se obtuvieron mediante el cálculo de la tasa de crecimiento continua para el período de 1980 - 2013, con información de la Unión Nacional de Avicultores (UNA), el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT), y el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

⁴ Isquémica: adjetivo médico. Perteneciente o relativo a la isquemia*. *Isquemia: f. Med. Disminución transitoria o permanente del riego sanguíneo de una parte del cuerpo, producida por una alteración normal o patológica de la arteria o arterias aferentes a ella. Fuente: <http://www.rae.es/>

La dinámica de la producción nacional de huevo, al igual que el consumo, ha mostrado un crecimiento constante, en donde el incremento de la primera, ha sido resultado de una mejora tecnológica continua, en aspectos como: la selección genética, nutrición y sanidad de las gallinas de postura (Torre *et al.*, 2012). Este desarrollo tecnológico ha generado un aumento de la productividad de las gallinas de postura, ya que de acuerdo con estimaciones calculadas⁵ para 1980 la productividad era de 9.14 kg /ave, en tanto que para 2012, aumentó a 12.41 kg / ave.

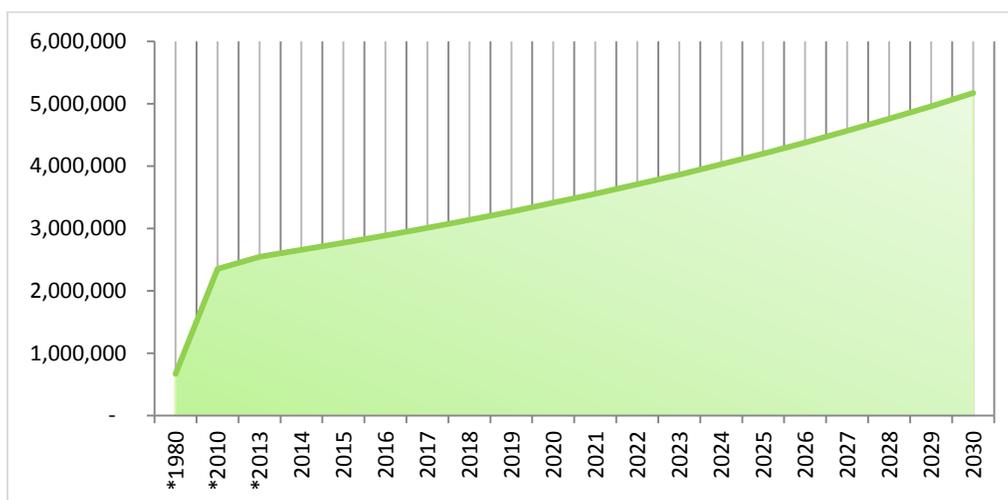


Gráfico 2. Dinámica de la producción de huevo para plato en México de 1980 - 2030*.

Fuente: elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores (UNA), y el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON).

*1980: se tomó como dato el promedio de los años de 1980 y 1982; *2010: se considero el promedio de los años 2010 y 2012. *2013 en adelante son proyecciones.

De acuerdo con la estimación de la proyección de crecimiento tanto de la producción de huevo (Gráfico 2) como de la productividad por ave (Gráfico 3), se observa que para las décadas siguientes, la producción de huevo crecería un poco más del doble en tan solo 17 años; en tanto la productividad por ave llegaría a los 17.46 kg /ave, significando en este último caso que una gallina estaría produciendo un huevo en tan solo 18 horas.

⁵ Estos datos se obtuvieron mediante el cálculo de tasas de crecimiento continuas para el período de 1980 - 2013 con datos del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y de la Unión Nacional de Avicultores la UNA.

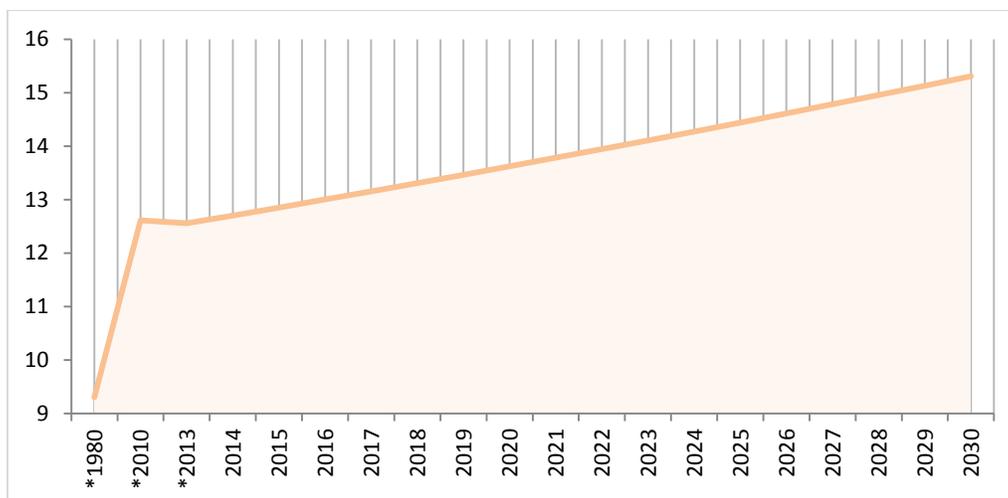


Gráfico 3. Dinámica de productividad de gallinas de postura en México 1980 - 2030*.

Fuente: elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores (UNA), y el Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON).

*1980: se tomó como dato el promedio de los años de 1980 y 1982; *2010: se considero el promedio de los años 2010 y 2012. *2013 en adelante son proyecciones.

En relación al mercado nacional del huevo para plato, el Comité Nacional Sistema Producto Aves, señala que "La industria del huevo ha sido un negocio con utilidades reducidas en los últimos años, esto ha originado cambios en los sistemas de producción, manejo, nutrición así como de la genética y la sanidad, buscando la sobrevivencia de las empresas avícolas" (Murguía, 2014).

Dado lo anterior, la ingesta de huevo en México está alcanzando el límite de consumo saludable recomendado, lo cual se reflejará en una disminución del consumo de este alimento en los próximos años en ciertos segmentos de la población, por una parte conscientes de la influencia de la alimentación en su bienestar físico; por razones de padecimientos de salud o hasta por la edad; así como por el tipo de ingreso; por lo que el comportamiento de la demanda de huevo no se dará de acuerdo a lo observado en el Gráfico 1, sino solo a la tasa de crecimiento de la población⁶.

Considerando las bondades de este producto dadas por su riqueza nutricional, su vasto uso en el arte culinario y en el aspecto cultural, su demanda seguirá creciendo, pero solo será al ritmo de crecimiento de la población; así mismo, se presentará una

⁶ De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la tasas de crecimiento media anual de la población de 2005 a 2010 fue de 1.8%.

transición de su consumo hacia un huevo diferenciado, es decir, con cualidades funcionales que le confieran la característica de no representar un factor de riesgo para la salud, y que de ser posible suministren beneficios adicionales independientes del nutricional.

De ser así, este comportamiento de disminución del consumo del huevo afectará a la producción y por tanto las ganancias de los pequeños y medianos productores, representando una problemática para el sector avícola. Si bien, el crecimiento de la producción y la productividad se presentan conforme a lo estimado (Gráficos 2 y 3), la oferta de huevo crecerá en mayor medida que la demanda, impactando en disminución de los precios del huevo a nivel nacional siendo esto un segundo factor que reducirá aún más la rentabilidad de estos productores (Gráfico 4).

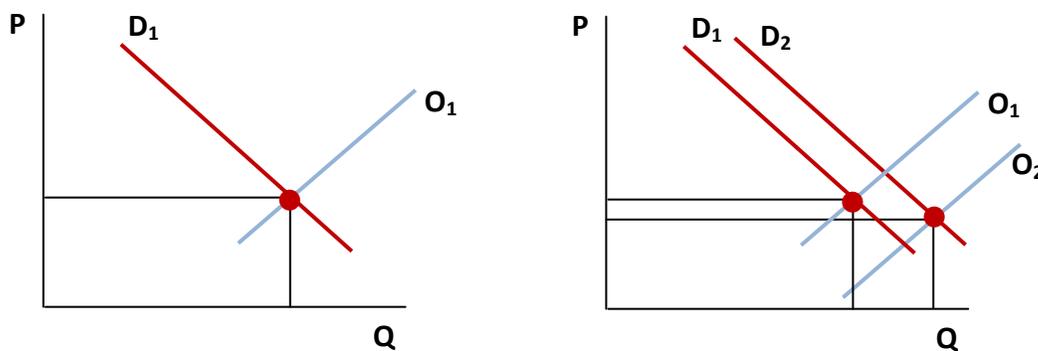


Gráfico 4. Comportamiento de la demanda futura de huevo en México.

*D1: demanda de huevo inicial. D2: demanda de huevo final. S1: oferta de huevo inicial. S2: oferta de huevo final

En lo que respecta a la productividad, se observa una tendencia de reducir el tiempo de puesta del huevo, pero realmente, ¿hasta qué punto el desarrollo tecnológico modificará las características genéticas de la gallina para producir un huevo en menos de un día (18 horas)?, ¿qué calidad nutricional otorgará a la dieta un huevo de este tipo?, ¿qué tan inocuo será consumir un huevo producido bajo este esquema?, ¿hasta dónde estará dispuesto a pagar el consumidor que la tecnología comprometa el bienestar animal para aumentar las ganancias de las empresas?, de ahí la preocupación y demanda de la población de consumir alimentos inocuos, más naturales

y obtenidos bajo sistemas productivos sustentables; aspectos que darán pauta a un proceso de transición de demanda de huevo diferenciado, en donde el valor agregado de este producto será determinado desde el punto de vista del consumidor final, siendo este último el eje sobre el que gira el mercado actual; de tal forma que de seguir queriendo mantener, o bien aumentar las ganancias de esta actividad pecuaria, el pequeño y mediano productor deberá participar estratégicamente en este nicho de mercado.

1.2 Identificación de los objetivos

Objetivo general

- Mostrar que el consumo de huevo per cápita en México ha llegado a su límite.

Objetivo específico

- Medir la tendencia de consumo per cápita de huevo para plato en México para fijar el máximo consumo permisible .
- Comparar las elasticidades precio e ingreso en el tiempo del huevo para plato.

1.3 Definición de la hipótesis

Hipótesis

Una parte de la población mexicana ya llegó al límite de consumo recomendable para la salud de huevo para plato, por lo que su consumo comienza a estabilizarse.

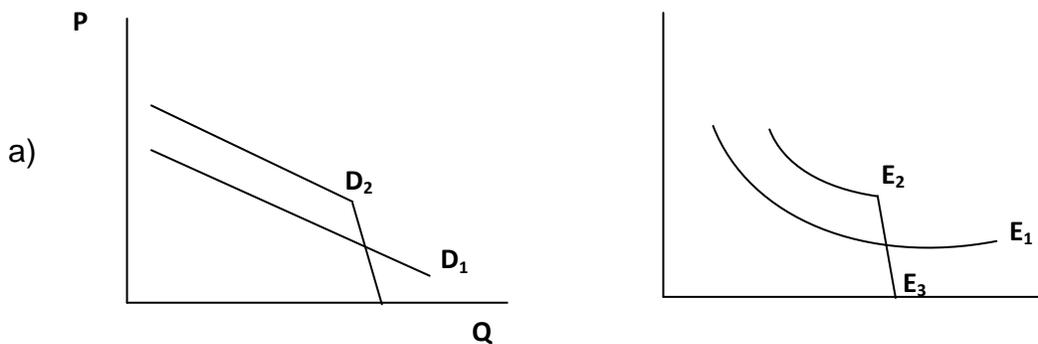
Hipótesis secundarias

- Parte de la población mexicana que ya llegó al límite recomendable de consumo per-cápita de huevo para plato, buscará una alternativa saludable para seguir consumiendo huevo, por lo que demandará huevo diferenciado.
- La elasticidad precio se modificará por el comportamiento de la demanda, pasando de ser una curva elástica a una inelástica.
- La rentabilidad del productor de huevo pequeño y mediano, estará en diferenciar el huevo, y comercializarlo a través de los grandes productores que atienden al mercado ya saturado de huevo genérico.

1.4 Metodología

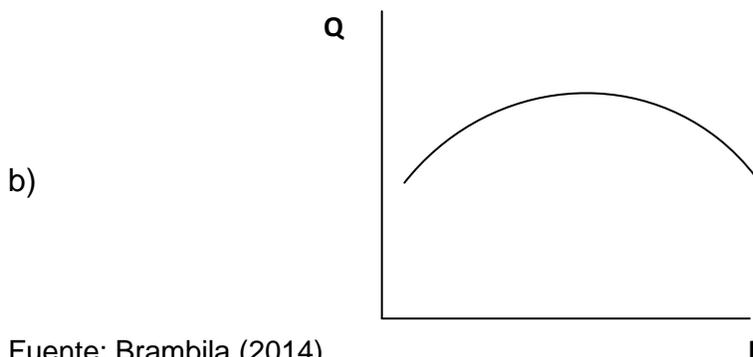
Para alcanzar los objetivos propuestos y poder verificar las hipótesis planteadas en el presente estudio, se utilizará un modelo de ecuaciones en diferencia de segundo orden, lineales, no homogéneas y con equilibrio móvil, para estimar el límite del consumo per cápita de huevo para plato en México, considerando un período de estudio de 1980 a 2013.

Para estimación de la tendencia del consumo actual de este alimento se utilizará el paquete estadístico Statistical Analysis System (SAS) con objeto de estimar una regresión lineal múltiple y obtener los coeficientes requeridos para llevar a cabo la proyección del consumo nacional aparente per cápita del huevo, comprobando el siguiente comportamiento:



Fuente: Brambila (2014).

Que la elasticidad precio se vea modificada por el comportamiento de la demanda, pasando de ser una curva elástica (D_1) a una inelástica (D_2), dado el comportamiento de la reducción del consumo de huevo genérico, es decir, que la $E_1 > E_2 > E_3$.



Fuente: Brambila (2014).

Que de acuerdo con el nivel de ingreso de la población consumidora, el huevo se comporte de acuerdo a los tipos de bienes definidos en la curva de Engel, siendo un bien superior para los primeros deciles de la población, un bien normal para los deciles intermedios y un bien inferior para los deciles con mayor ingreso.

Las elasticidades precio propio de la demanda e ingreso se calcularán con la información generada en el presente estudio y se compararán con datos de trabajos previos con objeto de aceptar o rechazar las hipótesis planteadas.

Se obtendrá información mediante entrevista directa con el área de Economía de la Unión Nacional de Avicultores con el objeto de conocer la opinión especializada de la tendencia de consumo diferenciado de huevo en México y dar un mayor soporte a la investigación. Asimismo se realizarán visitas a supermercados para recabar información de los tipos de huevo que se ofertan y los precios de venta al consumidor, en los municipios de Monterrey, Guadalupe y San Pedro Garza Garcia en el Estado de Nuevo León.

Los datos estadísticos del periodo de estudio se tomarán de fuentes como: el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2012), Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT, 2014), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2014), Banco de México (BANXICO, 2010), y del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI, 2014), Banco Mundial (2014), y el Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2014).

CAPÍTULO II. EL HUEVO EN LA DIETA HUMANA

2.1 Introducción del huevo en la dieta humana

En la antigüedad, el hombre primitivo era nómada, por lo que su alimentación se basaba en alimentos obtenidos a través de la caza, pesca y recolección. Muchas especies de animales como la gallina fueron durante muchos siglos cazadas para este fin. Con el desarrollo de la agricultura, el hombre comienza un proceso de sedentarización que lo llevó paulatinamente a la domesticación de animales. Este lento proceso de domesticación sucedido en el período Neolítico (que comprendió del año 7 mil hasta el año 4 mil antes de nuestra era⁷), incluyó a especies de aves como el pato, el ganso y la gallina, ésta última por su capacidad de convivir con el hombre primitivo y buscar por sí sola su propio alimento (Márquez, 2008).

La gallina fue domesticada en el sudeste asiático antes del año 7500 a. C., experimentando cambios evolutivos entre los años 1850 y 1900, a causa de una especie de “frenesí gallináceo” surgido entre los americanos, europeos y orientales, desarrollándose en este período cientos de nuevas razas, de las cuales las razas ponedoras y de carne se hicieron las más dominantes. Para el año 1500 a.C. ya se le encontraba en Sumeria y Egipto, y a Grecia llegó en el año 800 a. C., donde se le conoció como “ave persa” (McGee, 2007).

En el Diccionario de la Lengua Española de la Real Academia, al huevo se le define como: 1. “Cuerpo redondeado, de tamaño y dureza variables, que producen las hembras de las aves o de otras especies animales, y que contiene el germen del embrión y las sustancias destinadas a su nutrición durante la incubación”, y como 2. “Huevo de la gallina, especialmente destinado a la alimentación humana”.

⁷ Historia Universal 1 de la Antigüedad al renacimiento. Ma. de la Luz Vázquez, Consuelo Gómez, Carolina Lugo. Editorial Limusa. 2002 México. D.F. 30 pp.

“En términos generales, el huevo es un tipo de célula especializada para el proceso de reproducción sexual, en el que dos progenitores aportan genes para la formación de un nuevo individuo” (McGee, 2007).

"No se conoce con certeza cuando se empezó a considerar al huevo como alimento; al parecer se empezó a cocinar en la India, repitiéndose la práctica en Persia, Grecia y Roma. Se sabe que el almuerzo de los romanos era algo rápido y fácil: sobras, tal vez algo de carnes frías o huevos" (Tannahill, 1989 citado por Torre *et al.*, 2012).

El huevo posee capacidades: adhesiva, espumante, aglutinante, clarificante, coagulante y gelificante, colorante, emulsionante, aromatizante y espesante, entre otras⁸; razones por las cuales este alimento se hace imprescindible en el ramo culinario, siendo así que las propiedades de la yema y la clara ofrecen múltiples aplicaciones en la cocina, en función de las cualidades fisicoquímicas u organolépticas que requiera cada platillo (IEH, 2009).

Éste alimento empezó a consumirse cotidianamente cuando la población tuvo un acceso continuo, ocurrió en el momento en que la avicultura logro producirlo a niveles comerciales (Torre *et al.*, 2012).

McGee (2007), señala que a partir del siglo XX, la granja tradicional avícola pasa a convertirse en rancho, y la producción comienza a manejarse en líneas de producción de carne y huevo. Con este desarrollo de la industrialización, el proceso productivo reduce los espacios de crianza de las gallinas alojándolas en jaulas, y alimentándolas en base a dietas, trayendo consigo una mayor disponibilidad del producto a la población que ahora lo puede consumir fresco, y con un cambio en la calidad del huevo al ser un producto más homogéneo.

En la actualidad, a pesar de que la producción a escala ha traído consigo múltiples beneficios, las personas perciben que el huevo comercial ha perdido propiedades organolépticas⁹ como el sabor y color, propiedades que se atribuyen al cambio de alimentación de la gallina, ya que antes ésta se basaba en granos, hojas secas,

⁸ Ver tabla en anexos: propiedades tecnofuncionales del huevo y los ovoproductos en la cocina.

⁹ Organoléptico: 1. Adj. Dicho de una propiedad de un cuerpo: Que se puede percibir por los sentidos. Fuente: Diccionario de la Real Academia Española. <http://www.rae.es/>

insectos y lombrices, aunado a que la producción de huevo era al aire libre. Recientemente con "el regreso a lo natural", la demanda de huevo producido bajo condiciones más naturales como la producción al aire libre han ido en aumento, siendo el caso de las "gallinas libres o camperas".

2.2 Introducción del huevo en México

“La dieta de los mexicanos es sumamente diversa; es producto de mezclas raciales y culturales. Proviene, por un lado, de los habitantes prehispánicos que hace miles de años lograron domesticar el maíz, el frijol y el chile, impulsando así el desarrollo de la agricultura; por el otro, es fruto de la fusión cultural que, tras la conquista y el período de la Colonia, sucedió entre las culturas nativas y las de Occidente” (Urigüen, 2012).

La base de la comida mexicana que conocemos hoy en día, tuvo su origen en el siglo XVI, poco después de la llegada de los españoles, y fue resultado de la introducción de alimentos europeos como el huevo.

El huevo en la Nueva España vino a transformar la dieta prehispánica, y provocar el desarrollo de la repostería en el país. En el siglo XVII, en los conventos de Morelia y Puebla principalmente, la elaboración de dulces artesanales a partir de huevo, especialmente la yema, fue resultado de que en ese tiempo, las claras de huevo fueran destinadas para la elaboración de un estuco muy resistente que era utilizado para la decoración de altares y retablos barrocos; por lo que, con las yemas sobrantes, se elaboraron diversos dulces y postres como el rompopo, los borrachitos, las yemitas, los huevitos de faltriquera, etcétera (Torre *et al.*, 2012).

La transculturación¹⁰ ocurrida entre culturas prehispánicas, y de forma posterior a la conquista con la española, francesa y norteamericana, se ve reflejada en la comida; alimentos como los sandwiches, hamburguesas, pizza, baguettes, así como embutidos tales como jamones, chorizos y salchichones, por mencionar algunos, han enriquecido la cultura gastronómica nacional, pero también han venido modificando la dieta.

¹⁰ Transculturación: recepción de una sociedad de las formas de cultura de otras. Fuente: Brambila, P. J. J. 2006. En el umbral de una agricultura nueva. UACH / COLPOS. México, pp 65.

Este proceso de transculturación no termina, continúa, seguramente una vez que los huevos diferenciados sean integrados a la dieta, se descubrirán nuevas formas de preparación, nuevos platillos y hasta nuevos usos.

Avicultura en México

En México, la avicultura es la rama pecuaria con mayores antecedentes históricos. Era practicada con la cría de guajolote (*Melagris gallopavo*) desde antes de la llegada de los españoles al Continente Americano (SAGARPA, 2001).

La introducción de la gallina en América se dio con la llegada de Cristóbal Colón al Continente Americano, en donde de acuerdo con Curiel (2011), quien describe en su narración que la despensa de altamar de Colón incluía caña de azúcar, alimentos deshidratados y salados, o bien en salmuera o muy azucarados, también había jamones curados, tocinos, frutos secos, quesos, por mencionar algunos; y en los corrales de los navíos se incluían gallinas, pollos, cerdos, cabras y ovejas.

Poco después de suscitarse la conquista de Tenochtitlán, el 13 de agosto de 1521, una embarcación completa traída del viejo continente, cargada con cerdos, reses, ovejas, cabras, gallinas, barricas de vino, vasijas y vasos de estaño y la comida de los animales fue amarrada en Veracruz, marcando así para los españoles los elementos alimenticios adecuados para generar en las nuevas tierras, las condiciones propicias de la vida diaria europea.

La gallina recién llegada a México, comienza a adaptarse a los nuevos climas y alimentación que el país le provee. En los primeros años de la Colonia la producción avícola se caracterizó por ser a pequeña escala, y fueron solo los empleados de las haciendas a quienes se les permitió mantener aves para su autoconsumo (SAGARPA, 2001).

Se tienen antecedentes de que ésta producción se realizaba con el objeto de producción de huevo y carne para alimentar a la población de la Nueva España, uno de ellos es el menciona Márquez (2008), “el primer año del siglo XVII, don Gaspar de Zúñiga y Acevedo, Conde de Monterrey, Virrey de la Nueva España, decretó por medio

de una Real Ordenanza firmada por él, el 9 de mayo de 1600, la obligación por parte de la población indígena de criar gallinas con el objeto de producir huevo y carne para asegurar la manutención y autoconsumo de este sector de la población de la colonia española, que apenas empezaba a recuperarse de la catástrofe demográfica que provocó la conquista, colonización y el sistema de encomienda a lo largo del siglo XIX". Esta acción, favoreció ya desde entonces, el desarrollo de la avicultura nacional.

Ésta actividad productiva comenzó siendo de carácter extensivo a lo largo del siglo XIX, con la crianza de gallinas para la producción de huevo, y una vez terminado su ciclo para la producción de carne; se caracterizó por ser a pequeña escala y generalmente para autoconsumo, bajo la crianza de amas de casa o de sirvientes de familias acomodadas, y se establecía principalmente detrás de las casas habitación de los pobladores del medio rural, como en caseríos, ranchos y haciendas, así como, en los pueblos y en las pequeñas y grandes ciudades.

Es a partir de los años 40's del siglo XX cuando inicia el desarrollo de la producción intensiva de huevo, al crearse una mayor organización y tecnificación de la producción, lo que la llevó a convertirse en la actividad pecuaria más dinámica del país, convirtiéndose en una actividad generadora de empleos, favoreciendo así a los cultivos del sorgo, maíz y soya.

Episodios de enfermedades comenzaron a ocurrir en el país a partir de 1946, con el problema de la diseminación de la enfermedad de Newcastle, ingresada por el puerto de Tampico, que de ahí se extendió al resto del país. Un segundo episodio de brote se dio entre 1950 y 1951.

La Salmonelosis Aviar se presentó en el territorio nacional en 1980, mientras que la Influenza Aviar (IA) fue detectada hasta 1994 (SAGARPA, 2001).

En materia sanitaria, el Gobierno mexicano ha tenido que establecer una normatividad de cumplimiento federal, para asegurar la sanidad de la producción de carne y huevo en las granjas avícolas, así como fijar las medidas necesarias que aseguren que estos alimentos tengan las condiciones higiénicas y de inocuidad para el consumo humano.

Para 1950, el rendimiento avícola nacional consistía en que una gallina producía 1 kilogramo de huevo consumiendo 3.4 kg de alimento; mientras que para 1960, bajaron a 2.4 kg para producir la misma cantidad de huevo (Márquez, 2008). Al día de hoy, los solo se necesitan entre 1.9 kg a 2.1 kg de alimento para producir 1 kg de huevo (Torre, Fonseca y Quintana, 2012).

El aumento de la producción de huevo, ha sido resultado del desarrollo tecnológico con mejoras en la selección genética de las estirpes, en la nutrición y en los cuidados sanitarios que se brindan a las gallinas de postura (Torre *et al.*, 2012).

Recientemente el Comité Nacional Sistema Producto Aves, señala que "La industria del huevo ha sido un negocio con utilidades reducidas en los últimos años, esto ha originado cambios en los sistemas de producción, manejo, nutrición así como de la genética y la sanidad, buscando la sobrevivencia de las empresas avícolas" (Murguía, 2014).

La producción del huevo genérico presenta la problemática de una tendencia a la baja de los precios, lo que origina una mayor producción para compensar esa caída, esto a su vez provoca que los precios en el largo plazo continúen a la baja. El productor gana más no por mejorar su producto o elevar calidad, sino por producir más al menor costo (Brambila, 2011).

Este esquema productivo, sigue colocando al productor como eje central del sistema, siendo que desde mediados de la década de los noventa del siglo XX, el eje pasó a ser el consumidor, en donde todo el sistema de producción empieza con las características y circunstancias individuales del consumidor y la forma en que se le hacen llegar el producto o servicio, que él en lo individual desea y necesita (Brambila, 2011).

Las industrias avícolas mexicanas han aumentado la competitividad del sector mediante la implementación de tecnología, mejorando la producción y el rendimiento que muestran una tendencia a la alza en los próximos años; sin embargo, la demanda de huevo por parte del consumidor final está transitando hacia necesidades más específicas, los huevos diferenciados, resultado de la necesidad de consumir alimentos más saludables. De seguir con el comportamiento actual, la producción de huevo

genérico crecerá a mayor ritmo que la demanda, provocando una baja en los precios, y una disminución en rentabilidad del productor. Producir un huevo con valor agregado desde el punto de vista del pequeño y mediano productor, en otras palabras, un huevo diferenciado, les permitirá continuar siendo rentables, o por lo menos mantener sus ganancias y participación en el mercado.

La historia del mercado del huevo de 2014 a 2030, será la historia de cómo comenzó a diferenciarse el huevo, un huevo funcional y con más servicios.

2.3 El huevo como alimento

La función natural del huevo es la perpetuación de su especie animal. Su estructura está diseñada con el objeto de brindar protección tanto física (cascarón) como química (compuestos químicos del huevo), y el alimento necesario para el desarrollo del embrión del cual surgirá un nuevo individuo, un pollo.

Una gallina requiere de 24 a 26 horas para producir un huevo, independientemente de que sea o no fecundado. El esfuerzo reproductor que realiza para ello, es 100 veces mayor al de un ser humano, ya que cada huevo representa cerca de 3% de su peso, es decir, que para la producción de un año, la gallina transforma unas 8 veces su peso corporal (McGee, 2007).

Generalmente en el mercado se comercializan dos tipos de huevos: blancos y rojos; que de acuerdo a creencias populares, se cree que el huevo rojo es más nutritivo que el blanco; sin embargo, hoy en día se sabe que la coloración está determinada por los genes de la gallina, y que no tiene una relación directa con el contenido de nutrientes o con el sabor.

2.3.1 Composición del huevo

El peso promedio de un huevo de gallina es de 60 g, de los cuales la clara representa alrededor de 60%, la yema 30% y cascarón 10% (IEH, 2009).

La yema tiene un propósito biológico exclusivamente nutritivo; está constituida aproximadamente por tres cuartas partes de calorías y casi todo el hierro, tiamina y vitamina A del huevo total; su coloración va del amarillo al anaranjado, debiéndose a pigmentos vegetales llamados xantofilas, que la gallina obtiene principalmente de la alfalfa y el maíz (McGee, 2007).

La clara o albumen está formada por 88% de agua y cerca de 12% de proteína (IEH, 2009). Provee protección física y química contra infecciones y depredadores, y aporta proteínas, de las cuales la principal es la ovoalbúmina no solo en términos cuantitativos, sino también por sus propiedades desde el punto de vista nutritivo como culinario (IEH, 2009).

Cuadro 1. Principales proteínas de la clara.

Proteína	Porcentaje
Ovoalbúmina	54
Conalbúmina	12
Ovomucoide	11
Globulinas	8
Lisozima	3.5
Ovomucina	3.5
Avidina	50.05

Fuente: Torre *et al.* (2012)

2.3.2 Contenido nutricional

Entre los nutrientes contenidos en el huevo, existe una abundante provisión de ácido linoléico, minerales, casi todas las vitaminas (excepto la vitamina C) y dos pigmentos vegetales: la luteína y la zeaxantina. Una vez que es cocinado, el huevo se convierte en uno de los alimentos más completos que existen, ya que la cocción desactiva las proteínas que no son benéficas para el organismo humano (McGee, 2007).

Cuadro 2. Contenido nutrimental del huevo.

Nutrimento	100 g de yema	100 g de clara
Energía (kcal)	353	49.1
Proteínas (g)	16.1	11.1
Carbohidratos (g)	0.3	0.7
Lípido (g)	31.9	0.2
Ác. Grasos saturados (g)	9.3	0
Ác. Grasos monoinsaturados (g)	12	0
Ác. Grasos poliinsaturados (g)	5.3	0
Colesterol (mg)	1260	0
Tiamina (mg)	0.29	0.022
Riboflavina (mg)	0.4	0.32
Equivalentes de Niacina (mg)	4.2	3.4
Vitamina B ₆ (mg)	0.3	
Equivalentes Folato dietético (µg)	159	9.2
Vitamina B ₁₂ (µg)	2	0.1
Vitamina C (mg)	0	0.3
Pantoténico (mg)	3.7	0.14
Vitamina A (Eq. de retinol)(µg)	88.6	0
Vitamina D (µg)	5.6	0
Vitamina E (Eq. A-tocoferol) (µg)	5.5	0
Vitamina K (µg)	2	0.01
Biotina (µg)	53	7
Calcio (mg)	140	22
Fósforo (mg)	590	21
Hierro (mg)	7.2	0.2
Iodo (µg)	12	6.8
Cinc (mg)	3.8	0.02
Magnesio (mg)	16	12
Sodio (mg)	51	170
Potasio (mg)	138	154
Selenio (µg)	19	5.4
Colina (mg)	682.3	1.1
Luteína + Zeaxantina (µg)	1094	0

Fuente: Instituto de Estudios del Huevo (2009).

Cuadro 3. Porcentaje que aporta el huevo sobre el total de la ingesta diaria recomendada.

Nutrimento	Aportación	Aportación a la ingesta diaria (%)
Energía	90 kcal	3.0
Proteína	7.50 g	13.9
Grasa	6.66 g	6.7
Colina	316.2 mg	65.0
Vitamina B2	0.2 mg	11.0
Niacina	2.04 mg	10.2
Ácido fólico	15 µg	7.5
Vitamina B12	1.02 µg	51.0
Vitamina A	96 µg	9.6
Vitamina D	1.05 µg	21.0
Vitamina E	0.96 mg	8.0
Biotina	12.12 µg	40.4
Hierro	1.32 mg	13.2
Yodo	12 µg	8.6
Zinc	0.9 mg	6.0
Fósforo	118.2 mg	14.8
Selenio	9.6 µg	13.7

Fuente: elaboración propia con datos de Torre *et al.* (2012)

Proteínas

La composición de proteínas del huevo se usa como referencia para evaluar la calidad proteica de otros alimentos, siendo considerada de alto valor biológico. También representa una fuente de proteína altamente digestible (más de 95% es digerida por el organismo) (Millward, 2004).

Dentro de la clara del huevo, destaca la presencia de proteínas como las ovoalbúmina (principal compuesto del huevo de responsable de desarrollar alergias), la ovomucina (responsable de la consistencia de la clara), y la lisozima (posee una actividad antibacteriana) (Barroeta, 2008).

Para la población que padece alergia al huevo y productos derivados de éste, están limitados al consumo de diversos alimentos que lo usan como ingrediente, así como

algunas vacunas que lo contienen, por lo que un huevo diferenciado con un bajo contenido de ovoalbúmina representaría una alternativa para este sector de la población y una oportunidad de mercado para el pequeño y mediano productor que pueden fungir como oferentes de estos huevos tanto al mercado de consumo como al sector farmacéutico.

Grasas

Un huevo promedio (60 g) contiene aproximadamente 4.85 g de lípidos totales, de los cuales los ácidos grasos son alrededor de 4 g (IEH, 2009). El contenido de grasa en un huevo se encuentra depositada principalmente en la yema, y se compone de 66% de triglicéridos, 28% fosfolípidos y 5% de colesterol (representan 210 mg por cada huevo de 60 g) (Barroeta, 2008). Los carotenoides y las vitaminas liposolubles (A, D E y K) representan 1% de los lípidos (Torre *et al.*, 2012).

El colesterol, es fundamental para el cuerpo humano, siendo un componente esencial de todos los tejidos al formar parte de hormonas esteroideas, ácidos biliares y vitaminas así como de la progesterona¹¹, testosterona¹² y estradiol¹³ (Melo y Cuamatzi, 2007). A este tipo de grasa, se le adjudican los trastornos cardiovasculares, debido a que se puede depositar en las arterias. Hoy se sabe que el colesterol proveniente de la dieta (colesterol exógeno) no es el responsable de que esto ocurra, el problema radica en la proporción en que se encuentran las lipoproteínas de alta densidad (HDL) y las de baja densidad (LDL). Las HDL (conocidas como "colesterol bueno") remueven el colesterol de las células y lo llevan hacia el hígado donde es reprocesado o excretado, disminuyendo el nivel de colesterol sanguíneo. Por su parte, las LDL (colesterol malo), se dirigen hacia las células a través de las arterias, es en este proceso es donde pueden depositarse en el interior de las arterias, bloqueándolas, por lo que los niveles elevados de colesterol en plasma pueden provocar trastornos cardiovasculares (Torre *et al.*, 2012).

¹¹ Progesterona: pertenece al grupo de los progestágenos (hormonas sexuales femeninas). Es responsable de preparar la pared del útero para la implantación del feto, del mantenimiento del embarazo y de la regulación de la ovulación y de la menstruación.

¹² Testosterona: es una hormona sexual masculina (andrógeno) sintetizada en el organismo y responsable del desarrollo sexual normal en los hombres. Fuente: Clínica Universidad de Navarra. <http://www.cun.es/>

¹³ Estradiol: es una hormona sexual femenina del grupo de los estrógenos. Es sintetizada en los ovarios y responsable del desarrollo sexual normal en las mujeres y de la regulación del ciclo menstrual. Fuente: Clínica Universidad de Navarra. <http://www.cun.es/>

El colesterol no es la única grasa asociada a los padecimientos cardiovasculares, también el desequilibrio de la relación entre los ácidos grasos Omega 3 y Omega 6, que representa un factor de riesgo determinante. Diversos estudios recomiendan mantener una relación en la dieta de 1 a 4 ó de 1 a 5, por lo que es necesario consumir una mayor cantidad de ácidos Omega 3 para preservar la salud (Infanzón y Waliszewski, 2006).

En la dieta, el huevo representa una fuente rica de fosfolípidos, cubriendo significativamente los requerimientos de ácido linoléico¹⁴ y linolénico¹⁵, ácidos grasos esenciales que no se pueden sintetizar en el organismo (IEH, 2009).

En el mercado ya se pueden encontrar huevos enriquecidos con Ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) omega 3, los cuales son obtenidos mediante la incorporación de aceite de linaza o de pescado principalmente, en la dieta de las gallinas. Prácticamente, un huevo enriquecido, puede llegar a cubrir prácticamente 100% de la ingesta diaria recomendada (Barroeta, 2008).

Para el caso del colesterol, la disminución de los niveles de colesterol del huevo lograda a través de la manipulación de la dieta de la gallina es pequeña, con insuficientes evidencias para sugerir una reducción significativa a nivel comercial. En forma paralela, la reducción del contenido en colesterol del huevo a través de la manipulación genética ha tenido mínimos resultados, por lo que aún falta mucha investigación en este campo (Zubair y Lesson, 1996).

Vitaminas

El huevo aporta prácticamente todas las vitaminas excepto la C; además de las vitaminas liposolubles (A, D, E y K), contiene varias vitaminas entre las que sobresalen: B₁ (tiamina), B₂ (riboflavina), B₆ (piridoxina), B₁₂ (cobalamina), ácido fólico, ácido pantoténico, colina y biotina (Torre *et al.*, 2012).

¹⁴ Ácido linoleico: el ácido linoleico (LA) es el ácido graso esencial primario o generador de la familia n-6.

¹⁵ Ácido linolénico: el ácido α -linolénico (ALA) es el ácido graso esencial primario o generador de la familia n-3. Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Fundación Iberoamericana de Nutrición (FINUT). 2008. Grasas y ácidos grasos en nutrición humana Consulta de expertos. Ginebra, Suiza.

Por la naturaleza grasa de la yema, en ella se encuentran depositadas las vitaminas liposolubles (A, E, D y K); en tanto que las proteínas hidrosolubles, se encuentran contenidas tanto en la yema como en la clara (Barroeta, 2008).

Cuadro 4. Vitaminas de interés comercial en huevo diferenciado.

Vitamina	Importancia	Diferenciación de huevo
Biotina¹⁶	Relacionada con la protección de la piel y el mantenimiento de funciones corporales; su ingesta diaria recomendada es de 30 mg por día; un huevo cubre este requerimiento alrededor de un 40%. En el caso del huevo crudo, la avidina ¹⁷ impide la absorción de la biotina; dicha sustancia se inactiva mediante un tratamiento térmico o cocción, razón por la cual es necesario consumir el huevo cocinado (Barroeta, 2008).	Los huevos enriquecidos con esta vitamina, pueden contener hasta 2.2 veces más de su contenido normal, por lo que casi un huevo entero, podría cubrir los requerimientos diarios recomendados (Pla, 2004).
Vitamina B₁₂	Necesaria para la adecuada formación de glóbulos rojos, de células nerviosas, en el metabolismo del ácido fólico y en la división celular, así como en la función cognitiva (IEH, 2009). Es uno de los micronutrientes deficitarios en personas ancianas (Bourre y Galea, 2006). Su contenido en el huevo es de 2.5 µg/100g, llegando a cubrir 68 % del consumo diario recomendado en una persona (Barroeta, 2008).	Se puede obtener un huevo con hasta 5 veces más del contenido normal. Una pieza podría cubrir el 100% de la dosis recomendada (Pla, 2004).
Colina	Es necesaria en diversos procesos de nuestro organismo: en la construcción de membranas, en las primeras etapas de la vida para el desarrollo del sistema nervioso y del cerebro, ayuda a prevenir las enfermedades cardiovasculares y mejora la actividad cerebral en la edad adulta, y contribuye a mantener la función de la memoria, siendo en esta última asociada a la mejora de la función mental en personas con	De forma natural, el huevo aporta 65% de la ingesta diaria recomendada, siendo fácil conseguir huevos que con el consumo de una unidad diaria satisfagan las necesidades del

¹⁶ Biotina: es denominada la Vitamina H (del alemán haut, piel).

¹⁷ Avidina: glucoproteína de la clara de huevo crudo que se une a la biotina y evita su absorción en el tracto digestivo. Fuente: Melo, V. y Cuamatzi, O. 2007. Bioquímica de los procesos metabólicos. Segunda Edición. Editorial Reverté. México.

<p>Alzheimer y personas mayores con demencia presenil. Se le encuentra en forma de fosfatidilcolina en el huevo siendo la yema rica en lecitina o fosfatidilcolina (Melo y Cuamatzi, 2007). Este compuesto participa en la formación de las sales biliares y funciona como un emulsionante de las grasas (IEH, 2009). Hay evidencias de que la fosfatidilcolina de la yema de huevo tiene efectos hipocolesterolémicos¹⁸ (Barroeta, 2008).</p>	<p>organismo (Pla, 2004).</p>
<p>Riboflavina (B₂.) Es un compuesto que se sintetiza en plantas verdes, bacterias y hongos, pero en animales no, por lo que se debe obtener a través de la dieta. Las principales fuentes son: la carne, la levadura, el hígado, los riñones, la leche, los quesos, el huevo y los vegetales (Melo y Cuamatzi, 2007). Su importancia radica en que interviene en la formación de células sanguíneas y del tejido nervioso (Barroeta, 2008). El huevo aporta aproximadamente 11% de los requerimientos diarios (Torre, Fonseca y Quintana, 2012).</p>	<p>En el huevo se puede aumentar hasta 3 veces su contenido normal, aportando así, cerca de una tercera parte de la ingesta diaria recomendada (Pla, 2004).</p>
<p>Vitamina E Está formada por una mezcla de tocoferoles, constituida mínimamente por a, b y g-tocoferoles, siendo el más importante el a-tocoferol. Estos compuestos se encuentran en el aceite de maíz y de germen de trigo, y en la grasa corporal de los animales. Su importancia radica en su capacidad antioxidante. El aporte diario recomendado es de 8 mg de a-tocoferol para la mujer y 10 mg para el hombre (Melo y Cuamatzi, 2007).</p>	<p>El huevo se puede enriquecer hasta 100 veces más de su contenido normal (0.96 mg), significa que se podría cubrir hasta 100% de requerimiento diario recomendado (Pla, 2004).</p>

¹⁸ Hipocolesterolemia: f. Descenso anormal de la concentración de colesterol en la sangre. Fuente: Clínica Universidad de Navarra. <http://www.cun.es/>

Luteína y Zeaxantina

Son pigmentos de coloración amarilla, los alimentos ricos en estos compuestos son los vegetales verdes y la yema de huevo (IEH, 2007), siendo los alimentos que las contienen en altas cantidades ésta última y el maíz (Troxler y Reardon, 2007).

Su acción antioxidante permite bloquear los procesos de oxidación y de radicales libres, factores que contribuyen a la generación de enfermedades crónicas. Se ha mostrado, que protegen al ojo del daño provocado por la radiación ultravioleta y reducen el riesgo de degeneración macular¹⁹, y la aparición de cataratas (Torre, Fonseca y Quintana, 2012) .

Debido a que los humanos no podemos sintetizar luteína y zeaxantina, requerimos obtenerla a través de la dieta (Huevo.org, 2009).

Ahora se sabe que el consumir una mayor cantidad de luteína eleva la concentración en la sangre y en la mácula de los ojos; por lo que consumir un huevo enriquecido 15 veces más de lo normal con estos pigmentos, puede duplicar la concentración de luteína en el plasma (Bourre y Galea, 2006).

El aporte de estos carotenoides al organismo por cada dos piezas de huevo (100 g aproximadamente) es de 331 µg (IEH, 2009).

Minerales

Tanto la clara como la yema de huevo contienen una amplia variedad de minerales, destacando la contribución a la ingesta diaria recomendada de zinc en un 4.7%, selenio en 9.7%, hierro con 10.5% y calcio con 3.9% (Barroeta, 2008).

Investigaciones han mostrado que huevos enriquecidos con minerales como el yodo, pueden aumentar hasta 10 veces la concentración normal, lo que llevaría a ser suficiente un huevo para cubrir las necesidades diarias. Para el zinc, es posible

¹⁹ Degeneración macular: la degeneración macular es una alteración degenerativa de la parte central de la retina conocida como mácula, que es la responsable de la visión central. Su causa es desconocida, aunque se sabe que la edad del paciente es el principal factor de riesgo.

aumentar su contenido hasta 100% de la concentración normal, y el cromo puede multiplicarse por 5 su valor normal (Pla, 2004).

Selenio

De acuerdo con el National Institutes of Health (2014), el selenio es un mineral que es esencial para el ser humano, ya que forma parte del papel en la reproducción, el metabolismo de la hormona tiroidea, la síntesis del ADN y la protección contra el daño oxidativo e infecciones. La deficiencia de selenio está asociada con la infertilidad masculina.

Investigadores han conseguido aumentar el contenido de este mineral en el huevo hasta 5 veces más, de esta manera, se llegaría a cubrir hasta un 15% de la dosis recomendada diariamente para un adulto (Pla, 2004).

Hierro

"Es un mineral fundamental para ciertos procesos metabólicos y enzimáticos, esencial en el crecimiento, desempeñando un papel vital en la estructura de la molécula de la hemoglobina, y se encuentra en el organismo en cantidades mayores que cualquier oligoelemento" (Ruiz *et al.*, 2002). También contribuye al normal funcionamiento del sistema inmunológico, el desarrollo neurológico y cognitivo (IEH, 2009).

La carencia de este mineral en el organismo causa la ferropenia siendo una de las carencias más frecuentes, la que posteriormente da lugar a la anemia, por lo que estas dos, representan un problema de salud en países desarrollados y aún más en los subdesarrollados (Ruiz *et al.*, 2002).

De forma natural el hierro aporta a la dieta un poco más de 10% de requerimientos diarios (Torre *et al.*, 2012). La producción de huevos enriquecidos con este mineral, permitiría de manera fácil ingerirlo en la dieta diaria sobre todo en personas con déficit de éste mineral.

Antes, la diferenciación del huevo se daba por su coloración (rojo o blanco), o bien por el tamaño, pero hoy en día se diferencia por sustancias como las vitaminas o los

minerales traza, o por la disminución de ciertas sustancias como el colesterol, características que le otorgan un valor agregado tanto desde el punto de vista del pequeño y mediano productor como del consumidor. Alimentos de este tipo está dirigido a cubrir necesidades particulares del consumidor final, el cual, estará dispuesto a pagar por los beneficios adicionales que le otorga. Este nicho de mercado representa una oportunidad que el pequeño y mediano productor debe aprovechar mediante la integración a la cadena productiva a través del productor grande, ya que la tendencia de consumo actual se dirige hacia la diferenciación.

2.3.3 Beneficios y riesgos a la salud humana

Hasta finales del siglo pasado se recomendaba limitar el consumo de huevos, por su alto contenido en colesterol, como una medida de prevención cardiovascular. En 1973, la Asociación Americana del Corazón (American Heart Association, por sus siglas en inglés) recomendó limitar la ingesta de huevos a un máximo de 3 por semana (156 huevos, lo que come en promedio un mexicano), como una medida para reducir los niveles de colesterol en la dieta, idea que fue aceptada durante muchos años (IEH, 2009).

La eliminación por completo del huevo en la dieta es una práctica que se viene haciendo desde hace ya algunos años, ya que es considerado un factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares; pero estudios e investigaciones al respecto, han demostrado que el no consumir este alimento en la dieta genera más perjuicios que benéficos (Carrillo, 2005).

Se sabe que "el efecto que el colesterol dietético (el ingerido a través de los alimentos) ejerce sobre los niveles de colesterol plasmático (el presente en la sangre) en personas sanas es mínimo y depende en gran medida de factores individuales como la genética, el peso corporal o los hábitos de vida (actividad física y tabaquismo)" (IEH, 2009).

El consumo de huevo presenta diversos beneficios no solo para personas saludables, sino también en la prevención de diversas enfermedades del organismo de acuerdo a la acción benéfica de ciertas sustancias que lo integran (Anexo I).

Las aportaciones nutricionales y funcionales del huevo, y sus cualidades naturales permiten enriquecer el huevo con nutrientes específicos para diferentes segmentos de mercado, un huevo con más luteína y zeaxantina puede ser dirigido a personas mayores para prevención de degeneración macular o cataratas, un huevo con mayor contenido de ácidos grasos omega 3 sería conveniente para personas con problemas cardiovasculares y de hipertensión, huevos con alto contenido ácido fólico para mujeres en gestación; huevos enriquecidos con selenio dirigido principalmente a hombres; huevos adicionados con vitamina E serían una fuente rica de antioxidantes cubriendo alto porcentaje de dosis diaria recomendada; para la prevención de cánceres los huevos enriquecidos con ácidos grasos poliinsaturados permitirían ofrecer una rica fuente de estos compuestos a la dieta diaria siendo dirigidos a la población en general.

Los huevos diferenciados también representan una alternativa para que el sector de la salud pueda prevenir enfermedades de alta incidencia mediante la promoción de la ingesta adecuada de este tipo de huevo, así como las proporciones saludables de acuerdo a características específicas ya sea para ciertos padecimientos, edad o deficiencias de la población.

Riesgos a la salud humana

Una pequeña parte de la población mundial puede tener reacciones adversas a ciertos alimentos o componentes específicos de éstos. Dichas reacciones se catalogan como alergias alimentarias (reacciones en las que interviene el sistema inmunitario) e intolerancias alimentarias (reacciones en las que no interviene el sistema inmunitario). Actualmente se han identificado alrededor de 120 alimentos que causan reacciones alérgicas entre los cuales se incluye al huevo y sus derivados (EUFIC, 2013).

El principal compuesto del huevo responsable de desarrollar alergias es la ovoalbúmina, por lo que el huevo cocinado es menos alérgico que el crudo, ya que la temperatura destruye algunos componentes alergénicos, incluidos esta proteína. De acuerdo con datos mundiales, el huevo es el segundo alimento que desencadena alergia alimentaria en infantes, solo después de la leche, afectando aproximadamente

entre 0.5% y 2.7% de la población infantil entre los 6 meses y los 2 años de edad; en adultos, esta incidencia está por debajo de 0.8% (IEH, 2009).

Es importante destacar que además de que el huevo se consume en fresco, también podemos encontrarlo presente en muchos alimentos procesados, en productos de diferentes ramas industriales como la cosmeceútica y la farmacológica, un claro ejemplo de esta última, es su uso en vacunas virales que se preparan en tejidos del embrión del pollo (gripe, fiebre amarilla, rubeola, parotiditis), colirios (lisozima) etc. (IEH, 2009).

Cada vez es más la población que nace y vive con alergias al huevo, la producción de un huevo diferenciado a base de bajos contenidos de ovoalbúmina haría posible para la población alérgica, no solo el consumo de éste producto sino de sus derivados, y de disponer de los nutrientes y beneficios adicionales, representando este segmento una importante oportunidad de mercado.

Otros riesgos alimentarios

Las causas más comunes de intoxicación por alimentos, son provocadas principalmente por bacterias y virus; siendo los microorganismos asociados a la intoxicación por consumo de huevo: *Salmonella*²⁰, Influenza Aviar, *Aeromonas hydrophila*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes* y *Staphylococcus aureus* (Egg Safety Center, 2014).

Los huevos pueden contener bacterias tanto en su interior como en la superficie del cascaron, por consiguiente se aconseja no comer yemas, claras o productos que contengan huevo crudo o poco cocido (Egg Safety Center, 2014).

La inocuidad de los alimentos es una preocupación constante del consumidor, el garantizar que el huevo que adquiere es inocuo, representa una forma de diferenciación que comienza a generar el pequeño y mediano productor ya sea por buenas prácticas

²⁰ *Salmonella*: género que pertenece a las enterobacteriáceas y contiene más de 2.000 serovariedades. En la actualidad se admite que existe una sola especie, que se denomina *Salmonella enterica*. Fuente: <http://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/salmonella>

productivas y de manejo, debiendo mantenerse a lo largo de la cadena de suministro hasta llegar al consumidor final.

La trazabilidad es una herramienta de control dentro de la cadena de valor, que permite identificar como se mueve el producto a través de la cadena de suministro, facilitando información que sirve para la toma de decisiones. Diferenciar al huevo mediante la agregación de un sistema de trazabilidad otorgaría al producto un mayor grado de calidad, y certeza al consumidor acerca del origen y manejo del huevo que consume.

2.4 Tendencias de consumo

En el mundo ha aumentado considerablemente el interés de los consumidores por saber más acerca de la relación que existe entre la dieta y la salud. Ha surgido la necesidad de disponer de alimentos que otorguen mayores beneficios al organismo, y esto ha ocurrido en gran medida por los cambios sociales, económicos y demográficos ocurridos en las últimas décadas.

El crecimiento demográfico de las zonas urbanas así como el aumento del ingreso per cápita, vinieron a modificar el patrón de consumo de alimentos hacia productos con mejores características de sabor y presentación. A partir de los años sesenta se comenzó a ver un decremento de la calidad de los alimentos, proceso al que le llamaron “macdonalización” o americanización de los alimentos, caracterizándose por ser un consumo elevado de grasas (carne, huevo y leche), azúcares (refresco), calorías (pan refinado) y almidones (papas). El conjunto de todos estos alimentos se piensa es el responsable de las nuevas enfermedades del siglo XXI como obesidad, diabetes, alta presión y cáncer (Brambila, 2011).

Uno de los problemas más comunes asociado al estilo de vida actual es la obesidad²¹ o exceso de peso, uno de los principales factores de riesgo en el desarrollo de muchas enfermedades crónicas, como enfermedades respiratorias y cardíacas, la diabetes mellitus no insulino dependiente o diabetes de tipo 2, la hipertensión, algunos tipos de

²¹ Obesidad: un estado de salud anormal o una excesiva acumulación de grasa en los tejidos grasos (tejido adiposo) del cuerpo (2EUFIC, 2006).

cáncer, así como de muerte prematura. Una de las características estrechamente asociadas al aumento de la prevalencia de la obesidad en todo el mundo son las dietas altas en grasas y excesivamente energéticas, y el sedentarismo (EUFIC², 2006).

Actualmente en México una tercera parte de la población infantil entre 5 y 11 años de edad presenta exceso de peso corporal (sobrepeso más obesidad); en adolescentes más de 1 de cada 5 tiene sobrepeso y 1 de cada 10 obesidad; y en adultos 7 de cada 10 presentan sobrepeso y de estos la mitad tienen obesidad. Esta prevalencia es de las más altas a nivel mundial, generando grandes costos directos e indirectos al Estado (Instituto Nacional de Salud Pública, 2013).

Por otro lado, las altas tasas de crecimiento de la población ocurridas de 1950 a 1975 y su posterior caída, produjeron cambios poblacionales importantes, tales como el aumento de la gente mayor de 60 años, la cual se espera siga creciendo en las próximas décadas; aunado a que la expectativa de vida cada vez es mayor, siendo en el caso de México, que en 2005 fue de 75.2 y se estima que para el 2025 aumente a 78.9 años (Brambila, 2006).

El aumento de la esperanza de vida y con ello el de la población anciana, que exige gozar de una mayor calidad de vida, ha generado un crecimiento en los costos sanitarios, por lo que los gobiernos, investigadores, profesionales de la salud y la industria alimenticia están buscando la manera de controlar estos cambios de forma más eficaz (EUFIC, 2006).

Las personas mayores de 50 años, ya presentan problemas relacionados al mal funcionamiento del organismo, siendo las enfermedades más recurrentes la diabetes, el cáncer, la pérdida de memoria, el Alzheimer, entre otras enfermedades degenerativas. Fue así que a mediados de la década de los noventa comenzó la demanda por productos agrícolas y pecuarios que ayudarán al mejor funcionamiento del cuerpo, es decir, alimentos funcionales (Brambila, 2006).

El alimento funcional es para toda la población, pero forzosamente se tendrá que individualizar su consumo de acuerdo a las características del consumidor, ya sea una

personas de edad avanzada, un niño (a), una mujer embarazada, una persona con sobrepeso o con enfermedades degenerativas (Brambila, 2006).

Es así, que “estamos en una crisis alimentaria muy compleja, por un lado tenemos desnutrición, porque una parte de la población no recibe la cantidad suficiente de alimentos, y por otro lado tenemos una población con obesidad y padecimientos crónicos” (Brambila, 2011).

El fortalecimiento de la dieta del mexicano mediante la aportación de nutrientes del consumo de huevos enriquecidos con vitaminas, minerales y alto contenido ácidos grasos omega 3, son una opción de fuente de nutrientes para personas que requieren cubrir necesidades nutrimentales como las personas mayores o con enfermedades degenerativas, donde pueden ser este tipo de alimentos una alternativa para mejorar su calidad de vida, así mismo, sería un alimento apto para personas con obesidad y sobrepeso.

2.4.1 Antecedentes de alimentos diferenciados

Alimentos funcionales

“Se define como alimento funcional, aquel cuyo consumo contribuye a aportar beneficios sobre la salud, por encima del aporte estrictamente nutricional” (Barroeta, 2008).

“Desde finales del siglo XX se le llamó nutracéuticos o funcionales a los alimentos que además de nutrir tienen algunas sustancias que nos ayudan a prevenir enfermedades y a mantener el buen funcionamiento de nuestro cuerpo” (Brambila, 2011).

El concepto de alimentos funcionales nace en los años 80's en Japón, como parte del control de gastos sanitarios de las autoridades japonesas, generados por aumentar la esperanza de vida de su población anciana. De ahí nace un nuevo concepto de alimentos diseñados específicamente para mejorar la salud y disminuir el riesgo de contraer enfermedades: FOSHU (Food for Specified Health Uses). Ejemplos de este tipo de alimentos son los que contienen ciertos minerales, vitaminas, ácidos grasos o fibra, alimentos con sustancias biológicamente activas (como los fitoquímicos u otros

antioxidantes), o los probióticos, que tienen cultivos vivos de microorganismos beneficiosos (EUFIC, 2006).

En el caso del huevo, países como Japón, Estados Unidos de América y Canadá han disminuido su consumo, lo cual se debe según Rojas (2005), a que el consumidor de estos países se están preocupando más por sus salud, ejemplo de ello son los problemas relacionados con el colesterol. De ahí, que la industria del huevo, se ha dado a la tarea de diseñar nuevos tipos de huevos basados en estas tendencias, surgiendo los enriquecidos con alto contenido de ácidos grasos omega 3 y los orgánicos (Cruz, 2012).

Hasta hace pocos años, en el mercado comenzaron a aparecer huevos con un mayor contenido de ciertos nutrientes como el caso de los ácidos grasos omega 3 (principalmente EPA y DHA), algunos minerales, vitaminas y /o precursoras de estas últimas (IEH, 2009).

Es importante destacar, que el contenido nutricional del huevo está íntimamente ligado a los alimentos que consume la gallina ponedora en su dieta, de ahí, que conocer la composición de la dieta permite controlar a voluntad el contenido final de nutrientes del huevo (Carrillo, 2005).

Es así que encontramos huevos enriquecidos en AGPI²² omega 3. Un huevo promedio contiene alrededor de 30 mg de ácidos grasos omega 3, los huevos enriquecidos proporcionan más de éstos yendo de 100 a más de 600 mg por huevo (Egg Nutrition Center¹, 2014). La ingesta diaria recomendada, puede ser prácticamente cubierta por un huevo enriquecido con estos ácidos grasos (Barroeta, 2008).

Habrà de considerar que los huevos enriquecidos con ácidos grasos, deben tener una calidad sensorialmente aceptable, ya que la percepción de sabores raros o diferentes, los hace menos deseables para los consumidores.

²² AGPI: ácido grasos poliinsaturados.

Otro tipo de huevos enriquecidos son los adicionados con vitaminas y minerales traza. Las principales vitaminas que se utilizan para enriquecer estos huevos son: vitaminas E, A, D3, ácido fólico, B12, biotina y B2.

Entre los minerales que más se han utilizado para adicionar una mayor cantidad al huevo son: hierro, yodo, manganeso, selenio y cromo. Estas adiciones pueden llegar a cubrir entre el 15 y 60% de las necesidades diarias de una persona (Torre *et al.*, 2012).

Los huevos enriquecidos con luteína y zeaxantina, ayudan a aportar un nivel superior de carotenoides de forma natural y con alta biodisponibilidad, siendo esto de gran importancia para el organismo, principalmente para la vista. En Latinoamérica, el huevo contiene alrededor de 0.20-0.30 mg de carotenoides, mientras que un huevo enriquecido aporta entre 0.60-0.80 mg, lo que significa que es tres veces más que un complemento multivitamínico. Las principales fuentes naturales utilizadas en dietas de ponedoras para aumentar su contenido en el huevo son: gluten de maíz, maíz amarillo, alfalfa y flor de cempasúchil (Torre *et al.*, 2012).

Existen también los huevos diferenciados con aplicaciones médicas. "En este tipo de huevos, la gallina es expuesta a un antígeno específico (ejemplo: Escherichia coli) y se usa un sistema inmunológico para la producción de anticuerpos, los cuales no sólo van a protegerla de esta bacteria sino que pasaran al huevo que ella pone. Los humanos que consuman de estos huevos van a protegerse de las infecciones de E. coli de manera inmediata; a este tipo de protección se le conoce como inmunidad pasiva" (Rosales, 2006 citado en Torre, 2012).

Otra clase de huevos son los vegetarianos, obtenidos a partir de gallinas alimentadas con raciones a base de ingredientes de origen vegetal, sin usar productos de origen animal, por los que el sector de los ovolactovegetarianos son los que presentan un mayor interés.

Los huevos orgánicos, por otra parte, son aquellos que son producidos por gallinas alimentadas con ingredientes que fueron cultivados y cosechados sin pesticidas, fertilizantes químicos, fungicidas o herbicidas, y los granos y pastas utilizadas en su dieta no deben ser de ingredientes genéticamente modificados. En este tipo de

producciones, no se permite el uso de antibióticos en las raciones de las aves. El costo de producción es mayor a los convencionales, debido a los altos precios de los ingredientes de los piensos (Torre *et al.*, 2012).

Los huevos de pastura, son de reciente creación en los EE. UU., y se originan cuando de forma gratuita las gallinas pastan o se alimenta de un espacio de pastoreo para mantener la vegetación de una zona. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (en inglés, United States Department of Agriculture, USDA) no ha reconocido el etiquetado de los huevos que pastan, ya que aún no se han establecido normas que los regulen (Egg Nutrition Center¹, 2014).

Desde hace apenas algunos años, se ha observado el aumento de la población que muestra su inconformidad con el exceso de industrialización en los alimentos, dadas las crisis alimentarias de los últimos años, y viéndose dispuesta a pagar un costo adicional por huevos más naturales. Estados Unidos de América y Europa han retomado la idea de las pequeñas granjas avícolas con "libertad de movimiento" y de "alimentación orgánica". Las granjas de libertad en movimiento no necesariamente significa que las aves están de tiempo completo al aire libre, sino que viven en una jaula un poco más grande lo habitual, o bien, que tienen un acceso breve al aire libre (McGee, 2007).

Actualmente, la normativa de la Unión Europea distingue cuatro formas de cría (alojamiento y manejo) de las gallinas ponedoras:

- a. **Gallinas criadas en jaulas:** en este sistema, las gallinas son alojadas en jaulas para tener un mejor control sanitario. La alimentación es a base de dietas elaboradas con piensos.
- b. **Gallinas criadas en el suelo:** las aves se alojan en naves equipadas con comederos, bebederos y nidales, permitiendo a las gallinas moverse con libertad, interactuando entre sí y con el ambiente del gallinero.
- c. **Gallinas camperas:** las gallinas tienen acceso libre a un terreno en donde pueden picotear, escarbar, darse baños de arena y consumir alimentos que le

provee esta área, así como disfrutar del medio ambiente. Las aves son alojadas en una nave como en el sistema de crianza en el suelo.

- d. **Gallinas de producción ecológica:** en este sistema, las gallinas son alimentadas con piensos orgánicos, y tienen acceso a corrales al aire libre. La producción bajo este esquema se trabaja bajo normativa específica y controlada por los Consejos Reguladores de la Agricultura Ecológica (IEH, 2009).

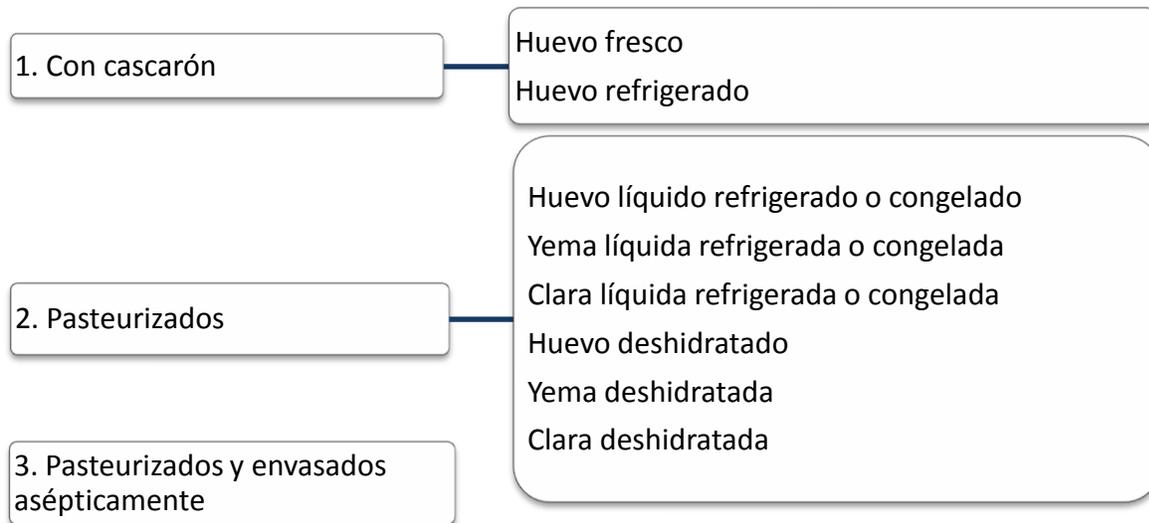
La diferenciación del huevo, no solo se ha dado a partir del enriquecimiento o modificación de ciertos componentes del huevo, también se ha dado en función de aspectos sanitarios y de inocuidad, de manejabilidad y de aumento de la vida de anaquel, con características adaptadas a las necesidades del consumidor final. De ahí que existe otro segmento de mercado dentro de la industria del huevo, que también va en aumento, y es el mercado de los ovoproductos o productos procesados de huevo.

El mercado de los ovoproductos²³ ha crecido rápidamente en los últimos 10 años, debido principalmente por: evitar o reducir pérdidas de huevo en temporadas de sobreproducción; un aumento de la demanda de la industria alimentaria, y de comedores industriales y de restaurantes de comida rápida. En el país, su crecimiento se ha dado por la restricción del uso de productos elaborados con huevo crudo, como la mayonesa o aderezos (Torre *et al.*, 2012).

En el mercado se les encuentra de diferentes presentaciones, que de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana (NOM-159-SSA1-1996), mostradas en la Figura 1.

²³ Ovoproductos: "todos aquellos productos constituidos total o parcialmente por huevo y que están destinados a servir de materia prima para la elaboración de diferentes productos alimenticios" (Torre, 2012).

Figura 1. Clasificación de de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-159-ss1-1996), del huevo, productos y derivados.



Fuente: elaboración con información de la Norma Oficial Mexicana (NOM-159-ss1-1996).

Para cada producto existe un mercado diferente que requiere de distintas características del mismo producto, la tendencia a la diferenciación ha sido una práctica constante en la industria avícola, solo que ahora se consideran otros parámetros definidos por el consumidor final dependiendo el tipo de huevo; la funcionalidad, el respeto animal, el regreso "a lo natural", y la facilidad de uso, son características que se están considerando al momento de compra del huevos y sus ovoproductos.

2.4.1 Datos de comercio de productos diferenciados

"Se estima que las ventas anuales de estos alimentos funcionales sobrepasan ya los 33 000 millones de dólares en los Estados Unidos de América, mientras que en México, si bien no hay datos al respecto, el crecimiento en los últimos años ha sido espectacular. La demanda es tan amplia como el número de enfermedades conocidas, multiplicado por el factor miedo en el que vive el ciudadano moderno a perder primero la salud, luego la juventud y por último la funcionalidad" (Munguía, 2002).

El mercado de los huevos diferenciados en México es nuevo, apenas participa con 5% de la oferta, no obstante, va en aumento (De Regil, 2008 citado por Torre *et al.*, 2012).

Es poca la información con la que se cuenta en este sentido en cuanto al huevo diferenciado, ya que al día de hoy no existen estadísticas acerca de la producción ni de la cantidad consumida en el país. Sin embargo, se tienen datos acerca productos orgánicos, en donde incluye al huevo orgánico.

El mercado de productos orgánicos es uno de los mercados más dinámicos hoy en día, observándose que la demanda de estos productos está siendo superior a la oferta, lo que representa una oportunidad de negocio sobre todo para países de América Latina. Por lo anterior, la producción orgánica de alimentos "puede ser un recurso de desarrollo económico de las unidades de producción y, al mismo tiempo, de arraigo de la población rural a sus comunidades, contribuyendo con ello a la disminución de la migración rural" (Rodríguez, 2013).

De acuerdo con lo anterior, entre 1999 y 2011, el mercado mundial de estos productos creció un 313.8% de acuerdo con la Asociación de Comercio Orgánico (OTA), por su sigla en inglés). Para 2011, el valor de la producción orgánica alcanzó los 63 millones de dólares. Datos del Instituto de Investigación de Agricultura Orgánica de Suiza y la Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Orgánica (IFOAM), por su sigla en inglés), señalan que el consumo de productos orgánicos se concentra en un 86% en EE. UU. (44%), Alemania (20%), Francia (14%) y Canadá (8%).

En tanto, los precios en que se cotizan estos productos están por arriba de los productos convencionales entre 20 y 95%.

El mercado de los productos diferenciados está en aumento y se observa un panorama futuro de crecimiento. La producción orgánica de huevo para pequeños y medianos productores representa una oportunidad de mercado en México.

CAPÍTULO III. CONTEXTO DE MERCADO DEL HUEVO PARA PLATO.

3.1 Contexto mundial

3.1.1 Producción

En el mundo la producción de huevo de gallina en los años comprendidos de 2000 a 2012, ha tenido un comportamiento de crecimiento constante con una tasa promedio anual de 2.41%.

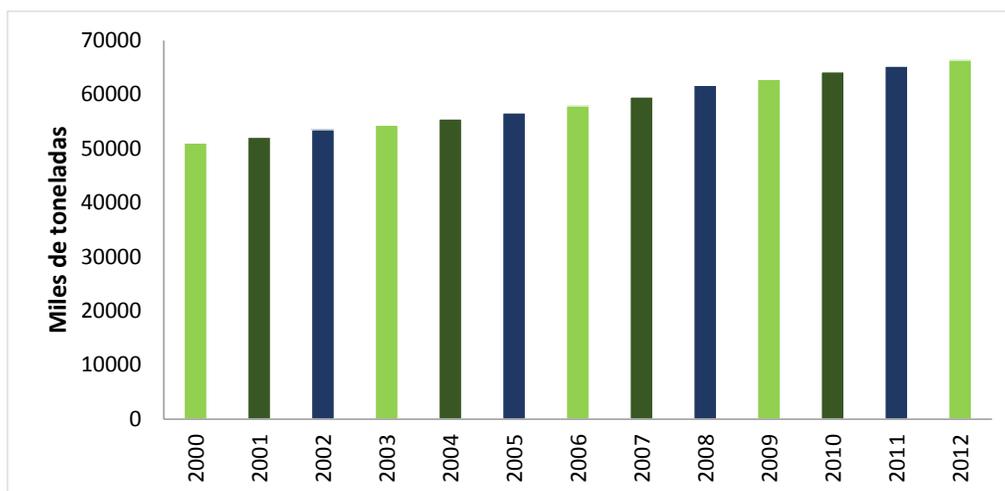


Gráfico 5. Producción mundial de huevo de gallina del año 2000 a 2012.

Fuente: elaboración propia con datos de las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) (2014).

Cuadro 5. Países productores de huevo de gallina en 2012.

Posición Mundial	País	Producción (T)
1	China	24 500 000
2	EE. UU.	5 435 168
3	Japón	3 600 000
4	India	2 506 768
5	Rusia	2 333 600
6	México	2 318 261
7	Brasil	2 083 800
8	Francia	1 092 800
9	Alemania	1 059 266
10	Turquía	931 923

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT, 2014.

En 2012, la producción mundial se concentró en 68% en tan solo 10 países, dentro de los cuales México ocupó el sexto lugar. China fue el principal productor, participando con el 36% de la producción total.

La caída de México en la producción mundial en ese mismo año, fue originada por un brote de influenza aviar en granjas avícolas de Jalisco, principal estado productor de huevo para plato en el país, ocasionando una baja de la producción nacional, lo cual se vio relegada posteriormente en el ámbito internacional (Cuadro 6).

Cuadro 6. Principales 10 países productores de huevo a nivel mundial del año 2008 - 2012.

Ranking mundial	2012	2011	2010	2009	2008
1	China	China	China	China	China
2	EE. UU.				
3	India	India	India	India	India
4	Japón	Japón	Japón	Japón	Japón
5	Rusia	México	México	México	México
6	México	Rusia	Rusia	Rusia	Rusia
7	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil	Brasil
8	Ucrania	Ucrania	Indonesia	Indonesia	Indonesia
9	Indonesia	Indonesia	Ucrania	Ucrania	Ucrania
10	Turquía	Francia	Francia	Francia	Turquía

Fuente: elaboración propia con información de las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) (2014).

La producción mundial ha presentado cambios en la forma de llevarla a cabo. A finales de los años 50's se dio el reemplazo de los sistemas tradicionales de alojamiento de aves ponedoras por los sistemas de jaulas de puesta (baterías) con la intención de mejorar la higiene, sanidad y manejo de las aves.

Hasta hace pocos años, en la Unión Europea (UE) 90% de la producción de huevo se manejaba bajo el sistema de baterías; no obstante, las recientes protestas y presión ejercida por grupos de protección animal, estimularon el desarrollo de los llamados sistemas alternativos (sin jaulas) (Cepero, 2005).

La avicultura alternativa está enfocada “a la obtención de otros productos, distintos a los corrientes”, y puede incluir tanto a los procedentes de otras aves, como a los huevos y pollos producidos en condiciones diferenciadas. Sistemas de este tipo ya son implementados en Estados Unidos y en Europa, países como Holanda y Reino Unido cuentan con un 25% de su producción total de ponedoras, Francia y Alemania entre un 14 y 15%, y en otros países aunque las cifras son menores, van en aumento (Cepero, 2014).

Sistemas de este tipo ya son implementados en Estados Unidos y en Europa, países como Holanda y Reino Unido cuentan con un 25% de su producción total de ponedoras, Francia y Alemania entre un 14 y 15%, y en otros países aunque las cifras son menores, van en aumento (Cepero, 2005).

Los sistemas alternativos de producción avícola, en general, presentan varias desventajas: la productividad disminuye y la mortalidad de aves aumenta, los costos de producción del huevo es más alto por un mayor consumo de pienso y una mayor necesidad de mano de obra²⁴ (se estima un costo de hasta 80% mayor al de los huevos producidos en jaulas), el porcentaje de huevos sucios es mucho más alto (entre 50 - 100% más), así como también su nivel de contaminación bacteriana.

Pese a las limitantes anteriores existe un aumento de la demanda de huevos producidos bajo este esquema, sin embargo su crecimiento dependerá de factores como: las políticas del sector, variaciones en el ingreso de los consumidores, y la competencia exterior. De ahí que los pequeños productores presentan la posibilidad de implementar estos sistemas, que son similares a lo que siempre han trabajado, a la vez que pueden aprovechar la imagen artesanal y de confiabilidad que poseen; situación que ya está sucediendo en la UE (Cepero, 2005). En un sentido similar, se presenta la ganadería orgánica²⁵, en donde se puede señalar que para la producción de huevo orgánico, en 2001, Francia fue el país líder seguido de Alemania y Dinamarca, y Reino Unido y Austria.

²⁴ Ver tabla 5 de referencias de costos productivos por sistema de producción en anexos.

²⁵ También se le conoce por los nombres de ganadería ecológica/biológica/orgánica. La normativa básica de este sistema en la U.E. se desarrolla en Reglamentos comunitarios: sobre Agricultura Ecológica (2092/91, DOCE 22/7/91), sobre ganadería ecológica (1804/99, DOCE 24/8/99), y sobre etiquetado (2491/2001, DOCE 19/12/2001).

Dentro de la avicultura orgánica, en lo referente a sanidad, se ha observado un aumento de enfermedades como la viruela, cólera, tuberculosis e histomoniasis; y de la mortalidad debida a picaje y canibalismo (en granjas donde no se permite el corte de picos); por lo que los rendimientos y la viabilidad de las aves son muy inferiores comparados con los de la avicultura convencional²⁶.

Los factores que debilitan el crecimiento de este mercado, por una parte son los altos costos productivos que se reflejan en los altos precios al consumidor del huevo orgánico, aunado a ello, en algunos países se ha comprobado que algunas materias primas y piensos certificados como orgánicos no cumplían con estas características.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO señala que “el consumo de alimentos orgánicos en los países desarrollados sobrepasará la producción interna, por lo que habrá que recurrir a importaciones de países en vías de desarrollo, o del potente mercado norteamericano”.

En tanto, en la UE el panorama de la avicultura orgánica se vislumbra favorecedor, países como Holanda, Alemania y Reino Unido han adoptado programas para incentivar esta actividad.

En el país, la implementación de sistemas alternativos es muy reciente, por lo que estamos muy detrás de los avicultores europeos; sin embargo, viendo la experiencia europea, se observa que sistemas productivos de este tipo representan ventajas visibles para los pequeños productores que llevan años trabajando con sistemas similares a los alternativos, por lo que la adecuación e implementación de éstos en el país, puede resultar favorecedor tanto para pequeños como grandes productores si se trabaja de forma asociada. Aspectos como la inocuidad, y la confianza del consumidor en el sistema y en la calidad de sus productos es esencial para el desarrollo de este mercado.

²⁶Ver en anexos: tabla de comparación del costo de producción en Francia de huevos en función de distintos modelos de producción.

3.1.2 Importación

A pesar de que China es el principal productor de huevo mundial, también es el cuarto importador de este producto. México se ubica hasta el lugar número 20, apenas atrás de Austria.

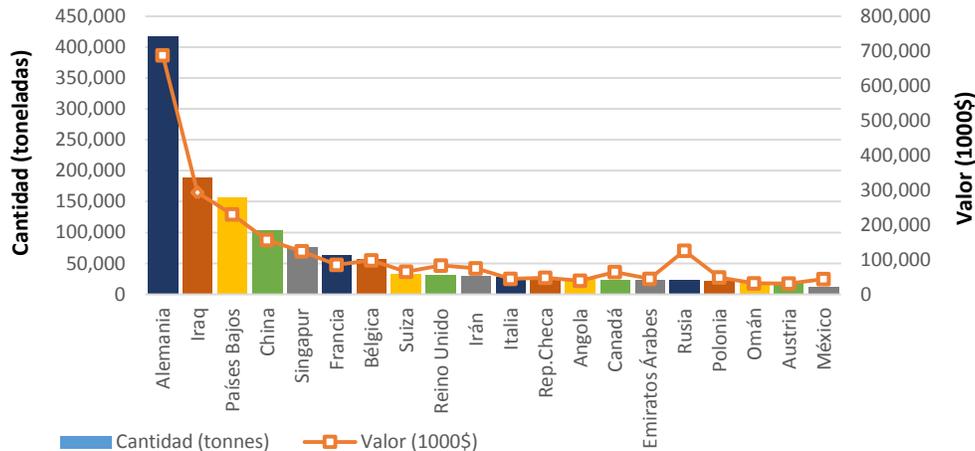


Gráfico 6. Principales países importadores de huevo en 2011.

Fuente: elaboración propia con información de las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) (2014).

Cuadro 7. Dinámica de los 10 principales países importadores de huevo de gallina del año 2007 - 2011.

Ranking	Año				
	2011	2010	2009	2008	2007
1	Alemania	Alemania	Alemania	Alemania	Alemania
2	Irak	Irak	Irak	Países Bajos	Países Bajos
3	Países Bajos	Países Bajos	Francia	Francia	Francia
4	China	China	Países Bajos	Irak	China
5	Rusia	Singapur	China	China	Singapur
6	Singapur	Bélgica	Singapur	Singapur	Irak
7	Bélgica	Rusia	Reino Unido	Reino Unido	Reino Unido
8	Francia	Reino Unido	Bélgica	Bélgica	Bélgica
9	Reino Unido	Francia	Suiza	Suiza	Suiza
				Emiratos	Emiratos
10	Irán	Suiza	Polonia	Árabes Unidos	Árabes Unidos

Fuente: elaboración propia con información de las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) (2014).

El comportamiento de las importaciones en los últimos años, muestra que Alemania, Irak, Países Bajos y China son los principales importadores de este alimento. En este sentido, puede observándose que dentro de los 10 principales países importadores, cerca de la mitad o hasta más, han sido países europeos.

Las importaciones de huevo tienen un mayor peso en lo que son los países europeos, en donde la reconversión de sistemas productivos convencionales a alternativos ha causado en los últimos años una baja de productividad en aves de postura, lo que ha conllevado a requerir productos del exterior como es el caso de los huevos orgánicos para poder cubrir la demanda de este producto.

Este mercado dinámico de productos orgánicos representa una oportunidad de negocio para los países de América, donde la producción avícola de los pequeños productores se puede adaptar a las condiciones no solo de producción de huevo orgánico, sino también de sistemas alternativos como lo es la producción de huevos camperos, y en donde el mercado potencial de este producto, además de ser los mercados regionales, los países europeos también lo son.

3.1.3 Exportación

Países Bajos fue el mayor exportador del mundo para 2013, pese a que no aparece dentro de los principales países productores. EE.UU., Turquía, Alemania, Polonia y China le siguen el paso.

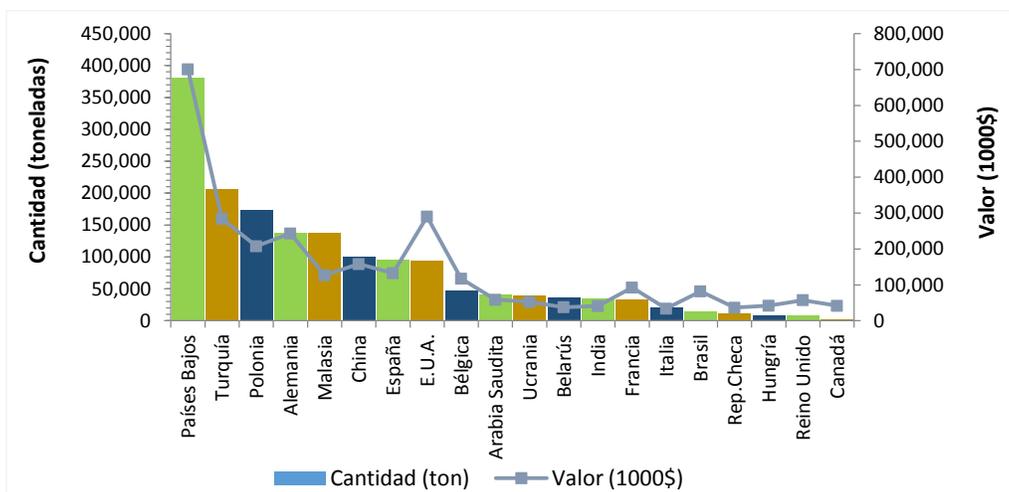


Gráfico 7. Principales países exportadores de huevo para plato en 2012.

Fuente: elaboración propia con información de las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT) (2014).

3.1.4 Consumo

Actualmente, las tendencias de consumo de huevo han presentado un comportamiento a la baja, principalmente en países desarrollados. En parte este comportamiento se ha difundido una mala imagen del huevo, sobre todo en relación a la incidencia de enfermedades cardiovasculares y también por haberse alcanzado niveles de consumo unitarios elevados. En los años de 1990 a 1998 el consumo promedio mundial fue de 39.7 millones de toneladas, en donde los principales países consumidores, también fueron los principales productores (SAGARPA, 2001).

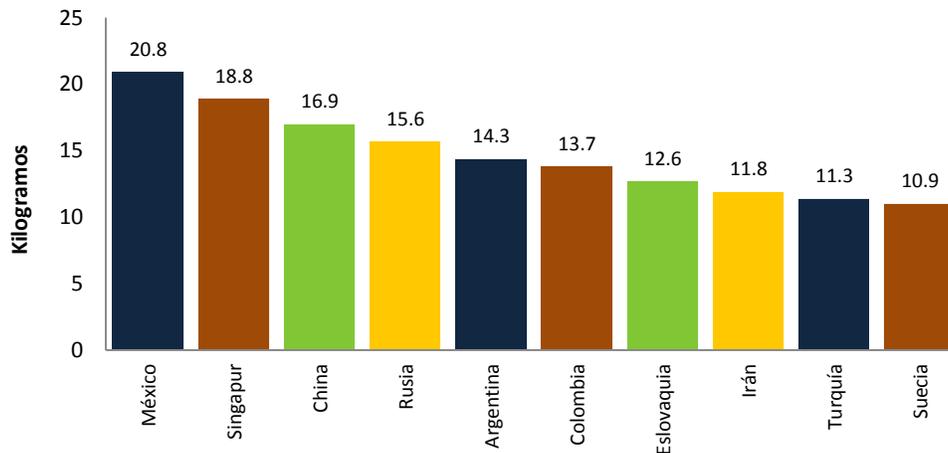


Gráfico 8. Principales países consumidores de huevo entero en 2012.

Fuente: elaboración con datos de la Unión Nacional de Avicultores (2014).

De acuerdo con la UNA (2014), para 2012, México se posicionó como el primer consumidor de huevo a nivel mundial, seguido de Singapur y China.

El comportamiento del consumo mundial mostró una baja para países desarrollados como Japón, Australia, Estado Unidos de América y Canadá; en tanto que para países en vías de desarrollo como México, China, Singapur, Colombia y Argentina, el comportamiento ha sido en sentido contrario.

Cabe mencionar que Japón es el pionero en la producción de alimentos "FOSHU" (alimentos para uso específico en salud), dentro de los cuales puede encontrarse alimentos como los huevos diferenciados o enriquecidos.

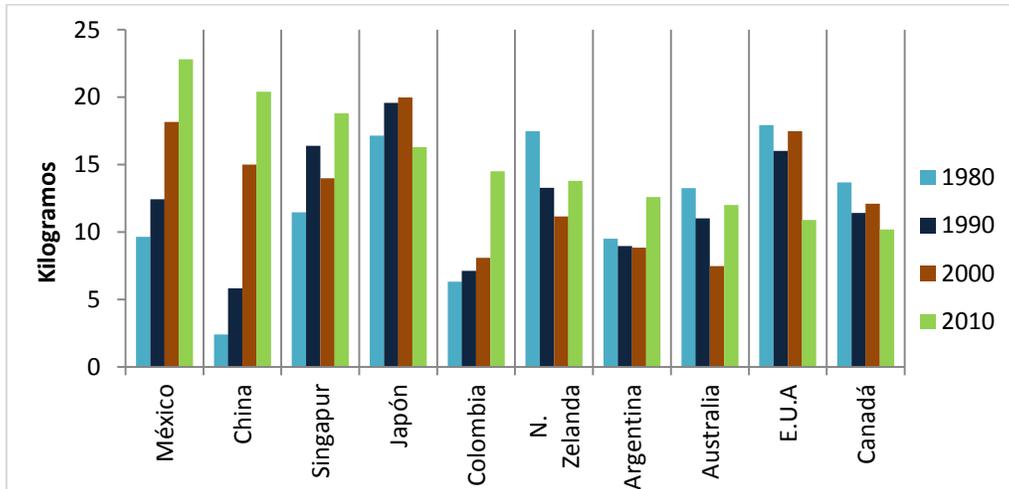


Gráfico 9. Consumo per cápita mundial de huevo para plato (kg), 1980 - 2010.

Fuente: elaboración propia con datos de Cruz (2012).

*Ver tabla de datos en anexos

A pesar de que el consumo de huevo ha disminuido en los países antes mencionados, también puede observarse que este consumo ha sido redirigido hacia huevos diferenciados, que han sido adaptados a las nuevas necesidades de los consumidores y que han incluido entre otros aspectos al bienestar animal, la alimentación de las gallinas hacia productos más naturales y el enriquecimiento de la calidad nutritiva y funcional del huevo, y si bien, el consumo muestra una caída en 2010 en estos países, también se observa una tendencia hacia un consumo de huevo más saludable y consciente con la vida animal.

3.2 Contexto nacional

3.2.1 Producción

La industria avícola mexicana es una de las más fuertes a nivel internacional tanto por la producción de pollo como de huevo para plato; 38% de los empleos de la avicultura son de actividades relacionadas con el huevo para plato (Murguía, 2014).

En 2012 esta actividad productiva aportó 0.77% del PIB total, 19.7% en el PIB agropecuario y 40.9% en el PIB pecuario (UNA*, 2014). Para ese mismo año, el inventario de aves fue de 186 793 390, con una producción de 2 318 261 toneladas de huevo, las cuales tuvieron un valor de aproximado de 38 167 millones de pesos. Asimismo, trece de cada cien pesos que se obtienen del sector pecuario son a partir de la producción de huevo, y uno de cada tres generados en la avicultura los aporta esta producción (SAGARPA, 2013).

En 2013, la producción de huevo participo con 29% de la producción pecuaria nacional, siendo así el sector productivo más grande del país (UNA, 2013).

La producción avícola nacional se concentra en: Jalisco, Puebla, Sonora, La Laguna y Nuevo León, zonas que albergan un poco más de 80% de la producción total; el resto se encuentran en menor proporción en los estados de: Guanajuato, Yucatán, Querétaro, Nayarit, Sinaloa, Aguascalientes y Zacatecas (Murguía, 2014). Jalisco es el mayor productor de huevo para plato, tan solo en 2012 este estado aportó la mitad del volumen nacional (SAGARPA, 2013).

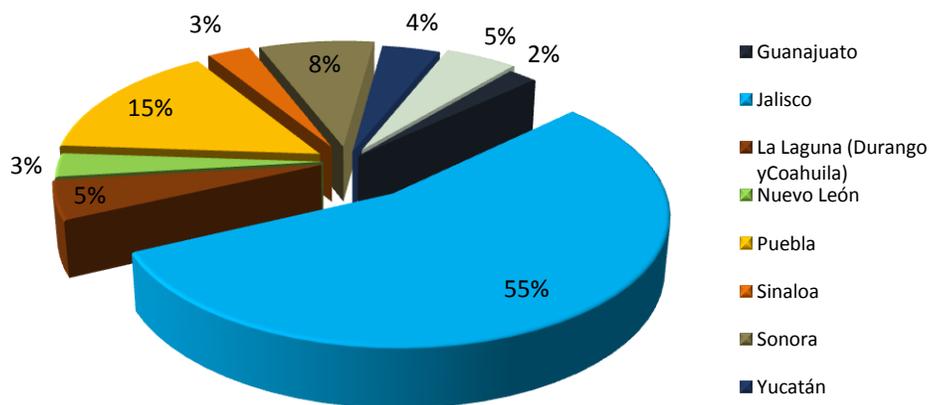


Gráfico 10. Principales estados productores de huevo en 2013 y su participación porcentual.

Fuente: elaboración con datos de la Unión Nacional de Avicultores (2014).

La producción de huevo en el país a lo largo del periodo de estudio ha sido de forma creciente, con una clara disminución durante el año 2012, debido al brote de gripe aviar en granjas de Jalisco, provocando una escasez de este alimento, un aumento en las

importaciones de huevo, impactando en un incremento en el precio, teniendo una repercusión en la disminución de su consumo.

Para ese año, la mitad de las entidades productivas de huevo registro una caída en sus volúmenes de huevo (SAGARPA, 2013).

Las razas²⁷ de gallinas que se explotan en el país con objeto de producción de huevo son las gallinas ligeras, las de doble propósito, para la producción de huevo blanco y para huevo café (Anexo II).

El desarrollo de la avicultura en el país, que ha incorporado un importante avance tecnológico, tomo como base un modelo productivo y comercial generado en los países desarrollados. Este modelo se caracteriza por estar articulado en eslabones que forman una cadena conocida como integración vertical hacia arriba y hacia abajo.

La integración vertical hacia arriba inicia con el eslabón de aves de estirpes especializadas, depuradas, genéticamente sofisticadas y de gran productividad llamadas progenitoras ligeras y/o pesadas, y son importadas principalmente de EE. UU., Holanda, Canadá, Bélgica, Israel e Inglaterra. México depende totalmente del exterior, ya que en el país no se produce este material genético.

En la integración vertical hacia abajo, se incluyen los eslabones de selección, empaqueo, almacenaje, transporte, transformación, comercialización y distribución. Para ambas integraciones, se tienen requerimientos de crédito, asistencia técnica, investigación y distribución de insumos y maquinaria.

En cuanto a los productores, se distinguen tres tipos: chicos, medianos y grandes. Para el año de 1996 existían 170 granjas chicas, que representaban 23% de la producción; para 2001, este mismo estrato participó con 168 granjas productoras, aportando 29% de la producción; y para el año 2003, solo fueron 166, ofreciendo 28% de la producción total, cabe indicar que éstas empresas no tienen acceso a la comercialización del producto final (Alvarado, 2006).

²⁷ Aunque se les conoce como razas, las gallinas que se explotan actualmente son estirpes o líneas genéticas o consanguíneas.

En la actividad avícola se diferencian tres tipos de producción, siendo estos el tecnificado, el semitecnificado y el rural o de traspatio (SAGARPA, 2001). Cada uno de estos estratos atiende a diferentes sectores de mercado, el primero dirige su producción a grandes zonas urbanas, el segundo a mercados regionales y el último es para autoconsumo (Alvarado, 2006).

Tecnificado: este sistema aporta alrededor de 70% de la producción nacional, y cuenta con tecnología de punta en el ámbito mundial, que permite adaptarse a las condiciones climáticas de la zona productora y necesidades de su producción (SAGARPA, 2001).

Este estrato está representado por las grandes compañías o consorcios avícolas²⁸ (Bachoco, Avícola Romero, Avícola San Juan), que muestran una integración total, participando en la elaboración de alimentos balanceados para las aves, llegando a tener influencia sobre la producción de granos forrajeros y fabricación de pastas de oleaginosas, siendo así que cubren todos los eslabones de la cadena agroindustrial, comercial y financiera (Alvarado, 2006). Lo anterior permite tener una amplia cobertura de mercados, con una fuerte retención de valor agregado a lo largo de la cadena de consumo, haciendo a la actividad altamente redituable (SAGARPA, 2001).

PROAN o Proteína Animal S.A. de C.V, es la empresa productora de huevo más grande en México, también lo es en Latinoamérica, y es la segunda más importante del mundo. Su marca más reconocida en el mercado de huevo para plato es Huevo San Juan (Ruíz, 2012).

De acuerdo con la UNA (2011), en una década la industria del pollo y el huevo se han concentrado, tan solo en la producción de huevo 9 empresas que aportan 44% de la producción total (Cruz, 2012).

Semitecnificada: participa con 25% de la producción nacional. Aunque la calidad productiva de las aves es igual o similar a la que del tipo tecnificado, las deficiencias en cuanto alimentos, instalaciones, equipo y manejo sanitario, repercuten en una menor productividad y mayores costos de producción, haciéndolas muy vulnerables a los

²⁸ Las principales empresas avícolas en México para 2014, se muestran en el anexo III.

cambios económicos como el nivel de precios de insumos y servicios como de la cotización de venta del servicio (SAGARPA, 2001).

Los productores de este estrato se encuentran asociados, teniendo su principal fuente de alimento balanceado a las compañías comerciales. En cuanto a las empresas, estas se abastecen de material genético de los grandes consorcios avícolas (Alvarado, 2006).

Rural o de traspatio: es un esquema productivo vigente desde la colonia, ya que representa una fuente de autoabastecimiento de alimento para las personas de escasos recursos y algunas veces presentan excedentes que pueden llegar a vender; su participación nacional alcanza 5% de la producción total (SAGARPA, 2001).

Este sistema productivo no cuenta con tecnología de punta, y sus instalaciones son hechas a base de materiales de la región (Alvarado, 2006).

Un aspecto que ha influido en la permanencia de estas explotaciones es la preferencia del consumidor por el huevo de rancho, el cual es apreciado por la alimentación de las aves de postura, que se puede decir, es más natural (con respecto a los huevos comerciales), por lo que este huevo presenta un mejor sabor, olor y consistencia y se cotiza a un precio mayor que el huevo genérico. La venta de la producción de traspatio no se vincula con el mercado nacional, apenas llega a venderse de forma local cuando hay excedentes.

En otro sentido, esta rama especializada es demandante de insumos alimenticios tales como granos forrajeros y pastas de oleaginosas de alta calidad (SAGARPA, 2001). El pienso es una mezcla de cereales (maíz, cebada, trigo, centeno, etc.), enriquecido con proteínas, (principalmente soya) vitaminas y minerales, que se ven reflejadas en la calidad nutricional del huevo (IEH, 2009).

La avicultura en México es una actividad dinámica con una fuerte infraestructura y organización. La producción nacional esta abastecida en mayor parte por las grandes empresas y consorcios, los pequeños productores no participan en el mercado nacional; sin embargo el huevo que producen (de rancho) es cotizado en el mercado a mayor precio que el huevo genérico. La producción de huevo diferenciado a partir de la

asociación de las grandes empresas con los pequeños productores representa una oportunidad para desarrollar el mercado de huevo diferenciado, además de fortalecer la cadena agroalimentaria y el sector productivo del medio rural.

3.2.2 Importaciones

En materia de importaciones de huevo, se pueden identificar dos grupos: el primero que incluye huevos frescos o fértiles, y el segundo que contiene a producto industrializados ya sea refrigerado, congelado o deshidratado (SAGARPA, 2001).

En cuanto a los acuerdos comerciales con el exterior, México y sus socios comerciales, reconocieron y establecieron el mecanismo de arancel-cupo para la importación de huevo con cáscara procedente de Estados Unidos de América, en tanto que con Canadá, el sector fue excluido.

Es importante destacar, que todas las importaciones deben estar libres de enfermedades inexistentes en México o que se encuentran en proceso de erradicación, así como cumplir con los requisitos sanitarios y normatividad establecidos por México (Chávez, 2005).

La alta tecnificación de la producción de huevo en México nos permite ser autosuficientes; sin embargo el impacto tenido de la influenza aviar en zonas productoras del país, propiciaron un fuerte incremento de las importaciones para 2012 (SAGARPA, 2013).

3.2.3 Exportaciones

México ocupó para ese año el 38° lugar mundial en exportaciones; importando un volumen de 13 089 toneladas con un valor aproximado de 22 millones de dólares, por su parte las exportaciones correspondieron a un volumen de 4 985 toneladas con un valor aproximado a los 7 millones de dólares. Cabe destacar, que cuatro de cada 100 kilogramos de huevo en el mundo son mexicanos (SAGARPA, 2013).

Un sector que ha mostrado un importante dinamismo en materia de exportaciones, ha sido el del huevo procesado o industrializado, el cual a pesar de mantener aún bajos niveles de competencia, ha permitido incursionar en mercados exigentes como el europeo (SAGARPA, 2001).

En materia de autosuficiencia, México ha podido abastecer su mercado interno con huevo fresco; sin embargo los brotes de IA han provocado alza en las importaciones de este producto, principalmente de EE.UU. Los lazos comerciales, sobre todo con EE.UU. representan una puerta de entrada para comercializar huevo diferenciado, que si bien, este país es uno de los principales consumidores a nivel mundial, una punto importante es la cercanía, que implican menores costos de transportación en relación a otros países productores y por tanto una ventaja competitiva que puede ser bien aprovechada por los productores nacionales.

3.2.4 Mercado nacional

En el mercado, la comercialización del huevo se realiza en mayor proporción a granel en 87%, en empaque cerrado (doceneras, dieciochoneras y cartón con 30 huevos) en 14%, y para la generación de productos de valor agregado o la industria (ovoproductos tales como la yema, clara y huevo deshidratados, congelados o líquidos) en 4% (Yañez, 2014).

En el país se pueden encontrar diversas marcas de huevo genérico, la mayoría son nacionales; también llegan a presentarse algunas marcas provenientes de EE.UU. principalmente, sobre todo en períodos donde no se llega a cubrir la demanda nacional. Algunas de las marcas que podemos encontrar son: Bachoco, San Juan, Calvario, Avícola Tehuacán, Crío, Guadalupe, Mamá Gallina, Alvisa, Golden Hills, y Soriana. Para el caso de huevos diferenciados, como los orgánicos, enriquecidos con vitaminas, light, con mayor contenido de omega 3, etc., encontramos marcas especializadas como: Bachoco, San Juan, Ee'l, Aires del campo, El Calvario, Golden Egg; siendo éstas las más conocidas.

En cuanto a la comercialización, se realiza a través de tres canales:

- 1) A granel en mercados públicos y centrales de abastos
- 2) Empaquetado (doceneras, dieciochoneras, paquete de treinta, etc.) en tiendas de autoservicio y,
- 3) Procesado o industrializado (PROFECO, 2011).

La producción de huevo es mayoritaria para huevo blanco con 96%, el resto, corresponde a huevo rojo o marrón. Los principales centros de comercialización de huevo son la Central de Abastos de Ecatepec e Iztapalapa. Las mermas que llegan a presentarse en estos centros de comercialización, van de 3 a 5%, la cual es dirigida a la venta en forma líquida para panaderías (Yañez, 2014).

El mercado del huevo para plato es sumamente amplio, ya que se puede decir que cubre la demanda del mercado nacional, teniendo puntos de venta desde las zonas más alejadas del país hasta las grandes urbes. Se le puede encontrar en las tiendas de conveniencia, supermercados, tianguis, tiendas de autoservicio y en los mercados públicos.

Tiendas de autoservicio como Superama, Chedraui, Comercial Mexicana, Soriana, Aurrera y Sams, cuentan con oferta de huevo genérico pero también entre sus anaqueles puede observarse huevo diferenciado entre los cuales se pueden encontrar: huevo orgánico, enriquecido con omega 3, vitamina E, light, huevo campero, principalmente. En otras tiendas especializadas del Distrito Federal como "The Green Corner", De la Tierra, Punto Sano, Tienda de Alimentos la Nicolasa, o los tianguis orgánicos como el de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH)²⁹, también pueden encontrarse este tipo de huevos.

La inserción de huevos diferenciados al mercado ya tiene un par de años en el país, en este sentido, la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) realizó en el año 2006 un estudio de calidad para 24³⁰ marcas de huevo, donde verificó la información al

²⁹ Universidad Autónoma Chapingo (UACH): Institución educativa mexicana con liderazgo y reconocimiento nacional e internacional, dedicada a la formación de profesionistas en la rama agropecuaria y forestal, así como a la difusión, transferencia de tecnología, investigación científica y tecnológica, en el rescate y difusión cultural.

³⁰ De las 24 marcas, 15 fueron para huevo blanco y 9 para huevo rojo. El muestreo se realizó en el Distrito Federal.

consumidor de etiquetas y paquetes, la composición fisicoquímica y la calidad sanitaria de cada una de las marcas comerciales (PROFECO, 2006).

Dentro de la muestra se incluyeron huevos diferenciados de las marcas: San Juan, Bachoco, Mr. Egg, Del Rancho, Mama gallina, Rich & Low Mamá Gallina, Súper Vita&min y Veggetarian Mama Gallina.

Lo más destacable del estudio fue que el contenido de colesterol de 2 marcas tuvieron entre la mitad y la tercera parte de colesterol de un huevo convencional; algunas marcas mostraron aportes significativamente mayores de ácidos grasos omega 3 con respecto a los huevos convencionales aportando entre cuatro y cinco veces mayor cantidad que un huevo convencional; y con respecto a los huevos orgánicos, la denominación se refirió a productos certificados por estar libres de antibióticos y hormonas, sin embargo, su aporte nutricional fue similar al de los convencionales.

Con respecto a las leyendas, el uso de la denominación light mostro que el aporte calórico era casi igual al de los demás; algunas marcas señalaban estar enriquecidas con vitaminas y minerales, presentando cantidades similares o hasta menores a las de un huevo convencional (PROFECO, 2006).

De acuerdo con Yáñez, (2014), el bajo crecimiento del mercado de huevo diferenciado a partir de esos años, se debió básicamente a que el consumidor no tenía una garantía de que éste huevo realmente contará con las características que lo diferenciaba, de ahí que estudios como el de PROFECO evidenciaron a marcas que estaban cobrando un sobreprecio por un producto que realmente no cumplía con estos atributos. A pesar de ello, actualmente, la demanda de este tipo de huevos es mayor, observándose también un aumento de la oferta en el mercado.

Comportamiento de los precios del huevo para plato.

El huevo para plato ha sido uno de los productos alimenticios que ha tenido un control de precios en el mercado, siendo una medida que tomo el gobierno federal para apoyar la economía de las personas con menores recursos; esta política fue vigente hasta inicios de los años 90's (SAGARPA, 2001). Actualmente, los precios del huevo en el

país son regulados mediante la dinámica de la oferta y la demanda, aunque recientemente, los precios del huevo se han ubicado por debajo de los índices de inflación (Chávez, 2005).

Actualmente no existe una regulación en el país en cuanto a los precios del huevo, y menos aún respecto a los huevos diferenciados, que se encuentran muy por encima del precio del huevo genérico. PROFECO (2006) señala que los huevos diferenciados presentan precios que llegan a ser de 50% al 100% mayor que los de un huevo regular.

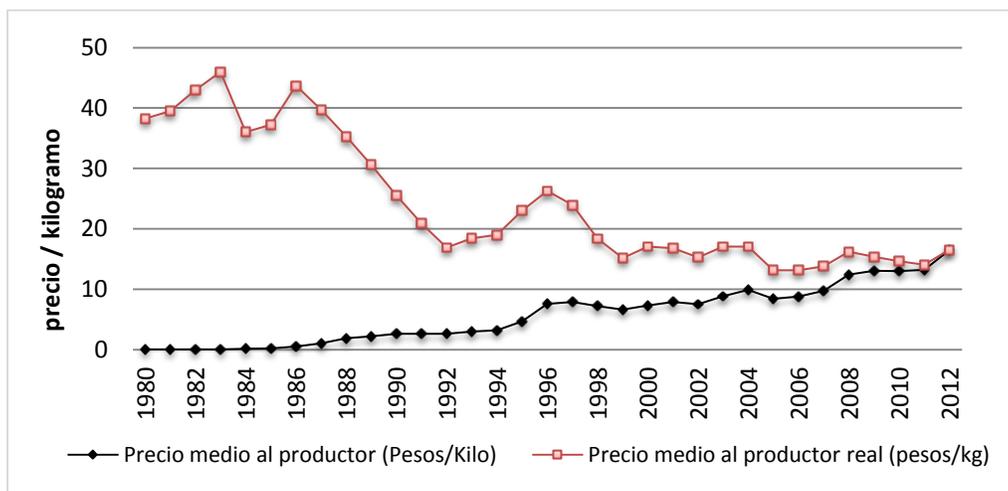


Gráfico 11. Dinámica del precio de huevo para plato en México 1980 - 2012

Fuente: elaboración propia con datos del del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).(2014)

En este sentido el Gráfico 11 muestra que precio medio al productor real del huevo en el país va a la baja, esto es, que el valor real de los ingresos que recibe el productor cada día es menor en relación a años pasados, es aquí donde los productores deben comenzar a diferenciar el huevo para que el consumidor les pague más y sus ingresos reales sean mayores.

3.2.5 Consumo

En el país, el consumo de huevo se compone de dos grandes grupos: el consumo directo, que concentra más de 90% de la producción; y el industrial que consume la producción restante (SAGARPA, 2001).

3.2.5.1 Consumo industrial

Las principales ramas de la industria que utilizan al huevo como insumo son: la panificación, confitería, la de elaboración de mayonesas y aderezos, y la de fabricación de pastas alimenticias, que en conjunto consumen 71% del consumo industrial. El 29% restante corresponde a empresas que lo industrializan (homogeneizado o deshidratado) o que lo emplean como un ingrediente más.

Actualmente, la demanda de huevo industrializado es cada vez mayor sobre todo en cadenas de restaurantes y hoteles; en cuanto al consumidor final, comienza a verse este tipo de productos (huevo, yemas y claras líquidas) en cadenas de autoservicio.

3.2.5.2 Consumo poblacional

El huevo en la dieta del mexicano tiene un papel notable, ya que el consumo es preferentemente en fresco. A nivel nacional, el Distrito Federal es la entidad donde se vende más huevo, tan solo en él se comercializan entre 50 000 a 55 000 cajas diarias (Chávez, 2005).

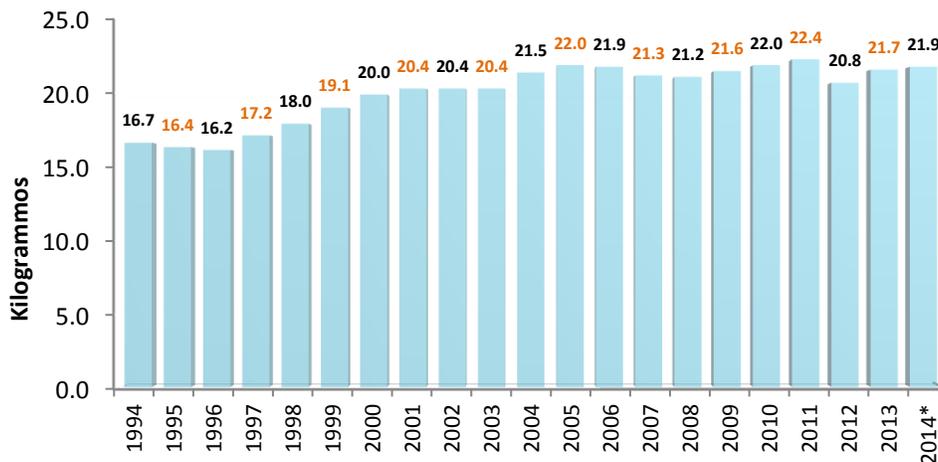


Gráfico 12. Consumo per cápita de huevo en México.

Fuente: Unión Nacional de Avicultores (2014).

*Proyección

El huevo es consumido por la población en diversas formas y horas del día, SAGARPA y el Centro de Estadística Agropecuaria (2001), explican que de acuerdo a resultados

de una encuesta que se levanto en la Ciudad de México por la UNA, reveló que 72% de la población consumidora de huevo lo ingiere en el desayuno, siendo el segundo alimento en importancia en esta comida, apenas superado por la leche. Las poblaciones con los mayores niveles de consumo son los hogares de ingresos medios y altos, en 61% y 58%, respectivamente.

El consumo por sexo es diferente, los hombres tienden a desayunar: fruta, huevos, café y en los niveles medios y bajos, guisados; se acompaña a veces con jamón, salchicha, tocino, chorizo o frijoles. En cambio, las mujeres, los niños y las niñas acostumbran desayunar: leche, jugos, yogurt, sándwich, fruta y huevos (los niños lo consumen en menor cantidad).

El huevo es considerado un alimento, sano, nutritivo, rico y sabroso, aunque su consumo tienen que ser con medida, presenta un consumo más bajo, aunque mayor en mujeres y hombres adultos (Urigüen, 2012). Los principales alimentos que lo sustituyen son: cereales, frutas, embutidos, frijoles, y aquellos alimentos que se consuman principalmente en el desayuno (Chávez, 2005).

En el horario de comida, el consumo de huevo por nivel socioeconómico, muestra que en el nivel más alto (segmento AB³¹) su gasto en frutas, pescado, productos lácteos y otros alimentos, es significativamente mayor que en cualquier otro segmento; y para carnes, aceite y huevo tienen un consumo menor. De igual manera, aunque con algunas limitaciones, lo hace el nivel medio alto (segmento C+³²). A partir de los niveles medios y bajos (segmentos C³³, D+, D y E³⁴), aumenta el consumo de huevo; por lo que la dieta está condicionada a las posibilidades del ingreso de los hogares (Urigüen, 2012).

A partir de 1998, el comportamiento del gasto destinado a este alimento ha sido similar en todos los deciles. La población que genera el mayor gasto en huevo es la que se

³¹ Segmento AB: de acuerdo con Urigüen (2012), este segmento corresponde al nivel socioeconómico más alto del país; resultado de la clasificación de acuerdo al nivel de ingresos mensuales que van de \$98 500 o más.

³² Segmento C+: de acuerdo con Urigüen (2012), este segmento corresponde al nivel socioeconómico que de acuerdo a su al nivel de ingresos mensuales que van de \$46 600 a \$98 499.

³³ Segmento C: Este segmento corresponde al nivel socioeconómico que de acuerdo a su al nivel de ingresos mensuales que va de \$13 500 a \$40 599.

³⁴ Segmentos D+, D y E: estos segmentos corresponden al nivel socioeconómico que de acuerdo a los niveles de ingresos mensuales van de \$7 800 a \$13 499, \$3 130 a \$7 879 y \$3 129 o menos, respectivamente.

ubica entre los deciles IV y VIII, de ahí que los puntos extremos, la población de más bajos y las de mayores recursos económicos (deciles I y X, respectivamente), son las que asignan un gasto menor para huevo. Los deciles IV y VIII, son los que asignan una mayor proporción de su ingreso en la compra de huevo, por lo que el gasto tiende a bajar ya sea para adelante a para atrás de estos deciles (Gráfico12).

El consumo de huevo también está ligado al ingreso per cápita, esto es, a la capacidad de compra del consumidor final, el cual ha mostrado un aumento en el período de estudio (Gráfico13), por lo que en los próximos años parte de la población de estatus medio orientada a subir a la clase media alta, el comportamiento de un mayor ingreso es destinar un menor gasto al consumo de alimentos, por lo que el consumo de huevo tiende a presentar un comportamiento a la baja por esta población. Por el contrario, en el otro extremo, los niveles bajos, consumirán un poco más de huevo. Esto implica, que en los próximos años el consumo no va a crecer, más bien se mantendrá constante, ya que el incremento de consumo de ciertos deciles se verá compensado con la baja de otros. De ahí, que el consumo de huevo solo estará creciendo al ritmo de la población.

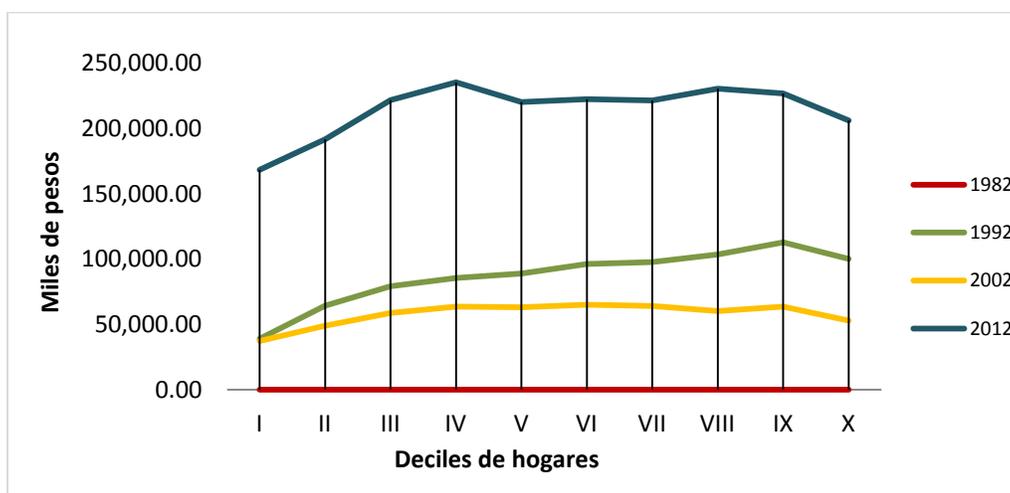


Gráfico 13. Distribución del gasto monetario en huevo en terminois reales, según deciles de hogares de acuerdo a su ingreso de 1982 - 2012.

Fuente: elaboración propia con datos de Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del período 1982 - 2012.

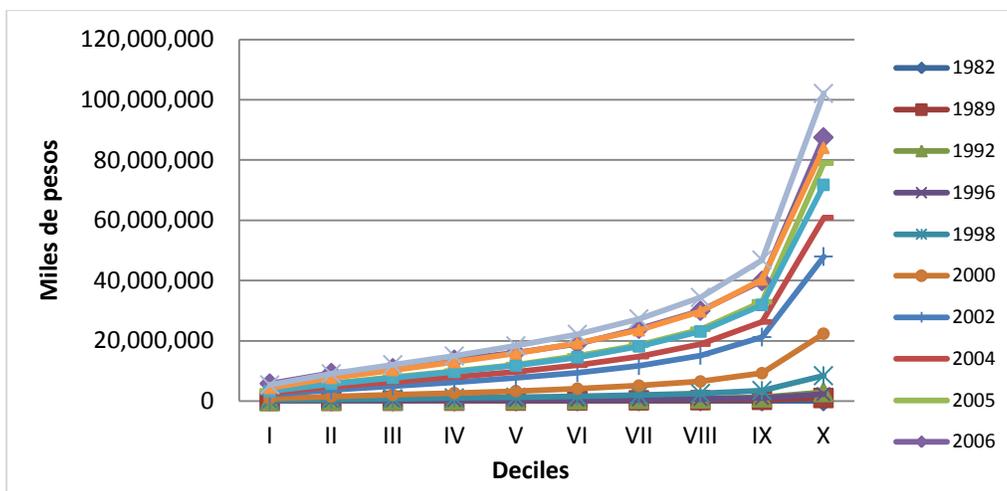


Gráfico 14. Valor real del dinero por deciles de hogares de 1980 - 2012.

Fuente: elaboración propia con datos de Encuestas Nacionales de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) del período 1982 - 2012.

En México el consumo de huevo está dirigido a la población y a la rama industrial, siendo la primera el de mayor importancia quien principalmente lo consume en fresco. A pesar de ser el primer consumidor mundial de huevo, en los últimos años el consumo per cápita muestra cierta estabilización.

En el sentido económico, el ingreso juega un papel importante en las decisiones de compra de los consumidores finales, si bien a mayor ingreso la proporción que se destina de éste a la compra de alimentos es menor, podemos observar este comportamiento en el gasto destinado a la compra de huevo en el país, por lo que el mercado de este alimento se está estabilizando. En este sentido, de querer mantenerse en el mercado, el pequeño y mediano productor deberá producir un huevo con mayor valor agregado, un huevo diferenciado, que cubra las necesidades que el consumidor final está dispuesto a pagar.

Tendencias de la alimentación en México

"La cultura de la alimentación en México proviene de características rurales que se han amalgamado con las urbanas, y que han sido condicionadas por factores económicos y sociales en los últimos años". Para los años 30's, la demografía nacional estaba marcada por una fuerte población rural con 70% y 30% de población urbana; para 2010

el cambio ha sido radical, en contraste con una población urbana de 77%; este cambio de sociedad ha traído consigo modificaciones en la cultura de alimentación y por tanto en patrones de consumo de alimentos (Urigüen, 2012).

Se dice que las enfermedades de la actualidad son la obesidad y el sobrepeso, y que obedecen a un cambio en el patrón cultural que comenzó a presentarse en el siglo XIX y que culmina en el siglo XXI. En el país, estas dos enfermedades se han convertido en un problema de salud pública, aunque ambos problemas no son más que el efecto no deseado de la lucha por erradicar la desnutrición y el hambre (INFOASERCA, 2013).

Factores como la disponibilidad de alimentos también han aportado su parte a los problemas anteriores. Por ejemplo, para el año 2000, las necesidades energéticas por persona se calcularon en 2 182 kcal/día, mientras que el suministro de energía alimentaria (SEA) para nuestro país se estimó en 3 159 kcal/día, siendo 977 kcal/día mucho más de lo sugerido. Esto indica que existe una amplia disponibilidad de alimentos en el país, pero también apunta a explicar la tendencia de obesidad y sobrepeso observados en los últimos años.

La modificación de la dieta ha sufrido cambios importantes, entre 1964 y 1966, 71.3% del suministro de energía en la dieta provenía de los carbohidratos, 10.6% de las proteínas, y 18.1% de las grasas. Durante 1998 y 2000, esta la composición cambio, los carbohidratos participaron con un 64%, las proteínas con 10.7% manteniéndose constantes; sin embargo, las grasas aumentaron a 24.7%.

Cambios observados en alimentos como la tortilla donde el consumo per cápita en 1980 era de 144.9 kg; para 2008 fue de 78.4 kg. En productos derivados de la panadería y pastelería industrial (no incluye consumo de pan artesanal) en 1980 fue de apenas 0.006 kg, pero para el año 2008 llegó hasta los 18 kg. En cuanto a las bebidas, el consumo por persona de refresco paso de 138 litros para 1990 a 153.8 litros en 2008; y en el caso de la leche en 1980 fue de 140.9 litros, cayendo hasta 125.2 litros para 2008 (INFOASERCA, 2013).

En cuanto al huevo, su consumo ha aumentado con respecto a 1980, ya que en ese año el consumo por persona al año fue de 9.6 kg, pasando a 21.9 kg para 2013.

"La transformación de los hábitos alimentarios de los mexicanos, no representa un caso aislado, por el contrario, refleja las enormes transformaciones que ha registrado el sistema alimentario mundial en las últimas tres décadas y cuya manifestación es más explícita en los países en desarrollo" (INFOASERCA, 2013).

Es así como la comida rápida es característica de niños y niñas, adolescentes y jóvenes adultos; y aunque está bien posicionada en el mercado de alimentos, tiende a decrecer.

Se ha encontrado que el cambio en los patrones alimenticios, son generados, principalmente, por tres eventos fundamentales:

1.- El trabajo, los cambios en las jornadas, la inserción de las mujeres al mercado laboral: determinan los tiempos y lugares de comida.

2.- Enfermedades gastrointestinales y metabólicas, que causan la modificación de dieta y por tanto la ingesta de ciertos alimentos. Se disminuye el consumo de carne, huevo, refresco, quesos, irritantes y condimentos; y por otro lado aumenta el consumo de agua, fibra, fruta y vegetales; y se aumenta el número de comidas al día, aunque en menor proporción.

3.- La transición de solteros a casados, el embarazo y las fases de desarrollo de los niños y las niñas (Urigüen, 2012).

Con estas tendencias actuales, cada día aumenta la asistencia de personas de niveles medios y altos de ingreso a los restaurantes de comida (slowfood³⁵), como parte de la búsqueda de las raíces y lo natural.

Así también, se observa que los consumidores tienen cada día una mayor influencia en el desarrollo de la industria alimentaria.

Es también evidente, que "para el gasto y consumo de alimentos, actores fundamentales como: los especialistas, la industria alimentaria, los medios de comunicación y las autoridades; son esenciales para el cambio de hábitos y la

³⁵ Comida slowfood: slow Food es una asociación ecogastronómica que promueve una "nueva gastronomía" entendida como expresión de la identidad y la cultura. Defiende el placer vinculado al alimento, reflexiona sobre la educación del gusto y el derecho al disfrute con un nuevo sentido de responsabilidad, teniendo en cuenta el equilibrio con el ecosistema, la defensa de la biodiversidad y el compromiso ético con los productores. <http://slowfood.es/>.

innovación en la alimentación, si es que queremos enfrentar el problema del hambre y desnutrición por un lado y el de sobrepeso y obesidad por otro" (INFOASERCA, 2013).

La presencia de factores como el crecimiento demográfico y el proceso de urbanización, ha generado un marcado cambio en la alimentación del mexicano, favoreciendo por una parte la reducción del hambre y la desnutrición en zonas vulnerables del país; sin embargo, han traído consigo un desequilibrio en la dieta que se ha reflejado en enfermedades como la obesidad y el sobrepeso, lo que ha generado que la población sea más consciente de mantener un buen estado de salud y consumir alimentos que incluyan beneficios nutricionales y adicionales como es el caso de los alimentos funcionales. El ingreso por su parte, ha venido marcando que tipo de alimentos son los que compondrán la canasta básica del consumidor final y por tanto el gasto que se puede destinar a la alimentación. A pesar de que las personas de más altos ingresos gozan de la disponibilidad de recurso, su consumo en huevo es el menor.

La forma de alimentarse del país está cambiando, por lo que actores esenciales en el cambio de hábitos en la alimentación, y con influencia sobre la política agrícola que ayudarán a resolver los problemas de hambre, desnutrición, sobrepeso y obesidad son los especialistas, la industria alimentaria, los medios de comunicación, las autoridades y los avicultores que en coordinación con estos actores pueden aprovechar esta oportunidad de negocio del huevo diferenciado.

CAPÍTULO IV. MARCO TEÓRICO.

4.1 Elementos teóricos del modelo de ecuaciones en diferencia

Con el objeto de comprender el modelo de ecuaciones en diferencia utilizado en esta investigación, así como dar un soporte científico a la misma, en este apartado se presentan las bases de teoría económica de sustento.

La demanda

La demanda del consumidor individual se define como: "las distintas cantidades de un producto específico que el consumidor está dispuesto y puede pagar por periodo según varíe su precio, permaneciendo constantes los demás factores determinantes de la demanda" (Tomek y Robinson, 1991 citado por García *et al.*, 2003). Gráficamente representa las preferencias del consumidor por un bien en específico (Gould y Lazear, 2004). La demanda agregada, total o de mercado, se forma mediante la suma horizontal de las curvas de la demanda individual de cada consumidor.

Tanto la curva de demanda individual como agregada, tiene una pendiente negativa, por lo que el precio y la cantidad tienen una relación inversa, es decir, a mayor precio menor cantidad demandada y viceversa; esta relación es llamada la ley de la demanda.

La demanda no solo está determinada por el precio del bien en cuestión, también intervienen otros factores, siendo los principales:

1. El precio del producto
2. El tamaño de la población humana y su distribución por edad y área geográfica
3. El ingreso disponible y su distribución
4. Los precios y la disponibilidad de otros productos (sustitutos y complementarios)
5. Los gustos y preferencias de los consumidores
6. Expectativas de precios e ingresos de los consumidores, y
7. La promoción de los productos (Stanton *et al.*, 1994 citado por García *et al.*, 2003).

De los cambios generados en la curva de demanda por los diferentes factores determinantes, se pueden diferenciar dos tipos:

i. Demanda estática

Se refiere a los cambios de la cantidad demandada a lo largo de la curva de demanda, que son provocados por las variaciones del precio del bien, permaneciendo los demás factores constantes.

ii. Demanda dinámica

Surge de los factores determinantes de la demanda, en donde las variaciones de los distintos precios del producto considerando, *ceteris paribus*, dan origen a los aspectos dinámicos de la misma, provocando cambios en dicha curva, los cuales pueden ser simples o paralelos y estructurales.

Asimismo, se presentan diferentes movimientos, siendo el desplazamiento simple o paralelo el que se genera cuando al variar uno de los factores determinantes de la demanda como el ingreso, los precios relacionados al bien o la población, *ceteris paribus*, ésta se desplaza de forma paralela modificando únicamente su intercepto (García *et al.*, 2003).

Los cambios estructurales se presentan cuando al variar uno de los factores estructurales de la demanda (gustos de los consumidores, distribución del ingreso, introducción al mercado de nuevos productos, cambios en la estructura de la población y la promoción, principalmente), *ceteris paribus*, ésta se desplaza modificando su pendiente.

El ingreso

El nivel de ingresos del consumidor determina la cantidad y calidad de alimentos y servicios que puede comprar; por tanto un alto nivel de ingresos le permite al consumidor acceder a una mayor cantidad y calidad de bienes y servicios, traduciéndose en una mejor calidad de vida; siendo de forma opuesta cuando se tenga un bajo nivel de ingresos.

Gráficamente, la relación que existe entre la cantidad que se compra de un bien con el nivel de ingreso, cuando se logra en el equilibrio, *ceteris paribus*, es la llamada curva de Engel.

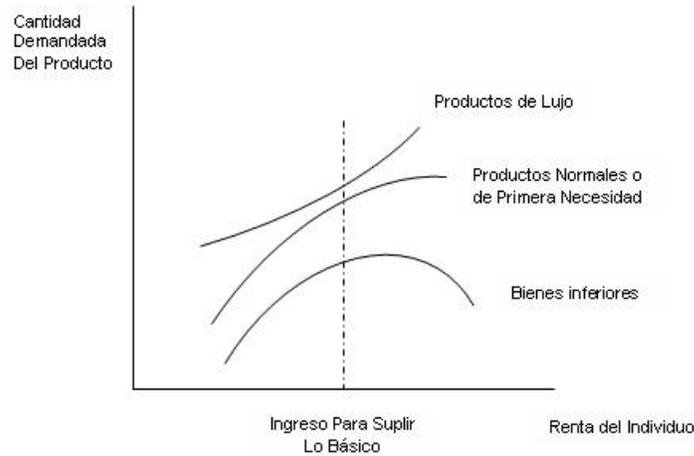


Gráfico 15. Clasificación de los tipos de bienes de consumo de acuerdo con la curva de Engel.

La respuesta de la cantidad demandada a cambios en el ingreso, *ceteris paribus*, es directa para muchos productos agropecuarios, esto es, que la cantidad demandada de estos productos será mayor cuanto mayor sea el nivel de ingreso; a estos productos se les denomina "bienes normales superiores", ejemplos bienes alimentarios de este tipo son las frutas, hortalizas, carnes, leche, huevo, aceites, etcétera (García *et al.*, 2003).

Los bienes inferiores, por otro lado, presentan una respuesta inversa a los cambios en el ingreso, esto es, que la cantidad demandada es menor cuanto mayor sea el nivel de ingreso; siendo el caso de algunos productos como el maíz, el frijol, la manteca, entre otros.

En este sentido, la Ley de Engel, señala que a ingresos crecientes, el gasto en alimento aumenta en cifras absolutas, pero disminuyen relativamente en relación con los otros gastos, por lo que los gastos en las demás necesidades básicas: vivienda y vestido se elevan en igual relación que los ingresos, mientras que los gastos en estudio, descanso, diversiones e incluso muebles y enseres domésticos crecen relativamente con más fuerza que los ingresos (Stamer, 1969 citado por García *et al.*, 2003).

Elasticidad

Para conocer el efecto de cada uno de los factores determinantes de la demanda sobre ésta, es decir, en que magnitud aumenta o disminuye la cantidad demandada cuando varía cada uno de ellos, *ceteris paribus*, se utiliza el "coeficiente de elasticidad".

La elasticidad mide el cambio porcentual en una variable dependiente ante un cambio porcentual en alguna variable independiente permaneciendo las demás constantes. Este coeficiente es un número adimensional, por lo que es directamente comparable entre productos y países.

Elasticidad-precio dinámica

Es definida como la respuesta porcentual de la cantidad demandada en el tiempo de ajuste dado un cambio de 1% en el precio, manteniendo constantes los demás factores. Normalmente se espera que ésta crezca monotónicamente³⁶ y se aproxime a algún vector asintótico³⁷ de largo plazo tan grande como el del modelo establecido hasta llegar a estabilizarse (Gráfico 16).

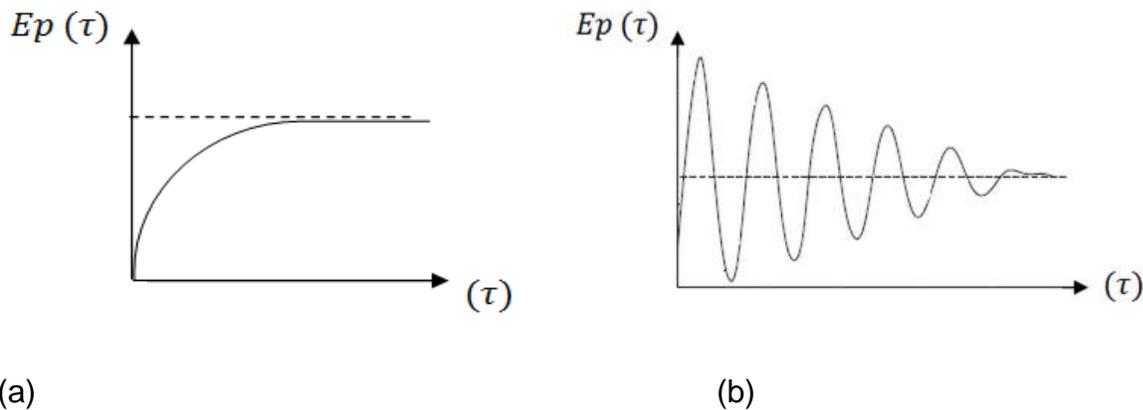


Gráfico 16. a) La elasticidad crece hasta estabilizarse, y b) La elasticidad oscila dinámicamente hasta estabilizarse.

³⁶ Monotónica: de mono: uno, y tomía: dividir.

³⁷ Asintótico: 1. adj. Geom. Dicho de una curva: Que se acerca de continuo a una recta o a otra curva sin llegar nunca a encontrarla. <http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=asint%C3%81tico>.

Elasticidad precio de la demanda (E_P)

La elasticidad precio propio de la demanda de cualquier producto puede interpretarse como el cambio porcentual en la cantidad demandada de un producto ($\Delta\%Q$) en respuesta a un cambio porcentual en el precio del mismo ($\Delta\%P$), *ceteris paribus* (Gould y Lazear, 2004).

La E_P está definida para un punto de la curva de demanda, por lo que la magnitud de la elasticidad varía a lo largo de la misma. Tiene signo negativo, y se presenta en un rango que va desde cero hasta menos infinito ($0, -\infty$), dividido en tres partes:

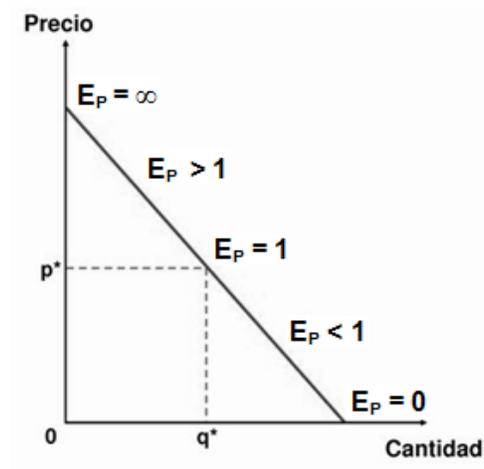


Gráfico 17. Rangos de la elasticidad precio de la demanda (E_P) a lo largo de la curva de demanda.

- i. Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad es $E_P > [-1]$ la demanda es elástica; en otras palabras, el cambio porcentual en la cantidad demandada es mayor que el cambio porcentual en el precio ($\Delta\%Q_i > \Delta\%P_i$). En el caso extremo, cuando la curva de demanda es horizontal ($E_P = \infty$), se dice que la curva de demanda es perfectamente elástica.
- ii. Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad es $E_P = [-1]$, la demanda es unitaria; y por lo tanto, el cambio porcentual en la cantidad demandada es igual al cambio porcentual en el precio ($\Delta\%Q_i = \Delta\%P_i$).

- iii. Si el valor absoluto del coeficiente de elasticidad es $E_P < [-1]$ la demanda es inelástica; por lo que el cambio porcentual en la cantidad demandada es menor al cambio porcentual en el precio ($\Delta\%Q_i < \Delta\%P_i$). En el caso extremo, cuando la curva de demanda es una línea vertical ($E_P=0$), la demanda es perfectamente inelástica.

Los principales criterios para estimar el nivel ordinal de la E_P son:

- La disponibilidad de productos sustitutos.
- El número de usos alternativos del producto.
- La satisfacción de la necesidad (grado de saturación), y
- La proporción del gasto del bien considerado en el presupuesto de consumo.

Elasticidad ingreso de la demanda (E_I)

Mide el cambio porcentual en la cantidad demandada de un bien por unidad de tiempo ($\Delta Q/Q_i$) como resultado de un cambio porcentual dado en el ingreso del consumidor ($\Delta I/I$), *ceteris paribus*.

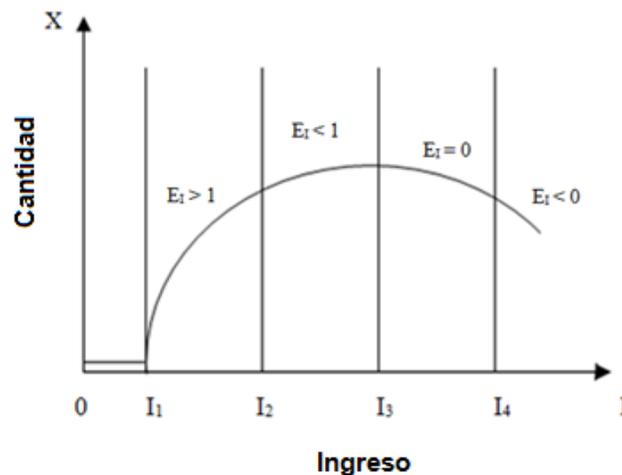


Gráfico 18. Relaciones posibles de la elasticidad ingreso.

De acuerdo a las relaciones posibles entre el ingreso y la cantidad demandada se tiene que:

- i. Cuando $E_I > 1$, el cambio en la cantidad demandada es mayor al cambio en el ingreso ($\Delta\%Q > \Delta\%I$), la demanda es elástica respecto al ingreso. Este es el caso de los bienes normales superiores o de lujo.
- ii. Cuando $E_I < 1$, lo que implica que la cantidad demandada es menor al cambio en el ingreso ($\Delta\%Q < \Delta\%I$), la demanda es inelástica respecto al ingreso. Aquí se ubican los llamados bienes normales necesarios.
- iii. Cuando $E_I = 1$, significa que el cambio la cantidad demandada es igual al cambio en el ingreso ($\Delta\%Q = \Delta\%I$), la demanda es unitaria. Este es el caso de un bien normal necesario.
- iv. Cuando $E_I = 0$, la demanda ingreso es perfectamente inelástica, y aquí se encuentran los bienes normales inferiores.

La elasticidad ingreso de la demanda de bienes alimenticios es tanto más baja pero positiva cuanto más se acerca su consumo al umbral de saturación. Generalmente, los consumidores con más altos ingresos tendrán menores elasticidades - ingreso que aquellos con ingresos más bajos (García *et al.*, 2003).

Así mismo, los factores más importantes es que afectan la magnitud ordinal de la elasticidad ingreso son:

- a. La satisfacción de la necesidad (grado de saturación), y
- b. La proporción del gasto del producto de interés respecto al presupuesto de consumo.

Elasticidad cruzada

Se denomina elasticidad cruzada de la demanda al cambio porcentual de la cantidad demandada de un bien dado (*i*) ante un cambio en el precio de un bien relacionado (*j*), *ceteris paribus*.

Entre los factores que afectan la magnitud ordinal de las elasticidades cruzadas de la demanda están:

- Grado de sustituibilidad.
- Parte del gasto del bien considerado en el presupuesto de consumo.
- Parte del gasto del bien sustituto en el presupuesto de consumo.
- Relación del volumen de gasto entre los bienes i y j en el caso de sustitutos.

Cuadro 8. Resumen de las elasticidades de la demanda

Tipo	Fórmula		Posible resultado	Causa	Clasificación del producto
	No se conoce la función	Se conoce la función			
E_P	$E_P = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$	$E_P = \frac{\partial Q}{\partial P} \left[\frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$	$> 1 $	$\Delta\%Q > \Delta\%P$	Elástico
			$= 1 $	$\Delta\%Q = \Delta\%P$	Unitario
			$< 1 $	$\Delta\%Q < \Delta\%P$	Inelástico
E_I	$E_I = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%I}$	$E_I = \frac{\partial Q}{\partial I} \left[\frac{\bar{I}}{\bar{Q}} \right]$	$E_I > 1$	$\Delta\%Q > \Delta\%I$	Normal de lujo
			$0 < E_I < 1$	$\Delta\%Q < \Delta\%I$	Normal necesario
			$E_I < 0$	$\uparrow I - \downarrow Q$ $\downarrow I - \uparrow Q$	Normal inferior
E_{ij}	$E_{ij} = \frac{\Delta\%Q_i}{\Delta\%P_j}$	$E_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial P_j} \left[\frac{\bar{P}_j}{\bar{Q}_i} \right]$		$\uparrow P_j - \uparrow Q_i$	Sustituto
				$\downarrow P_j - \downarrow Q_i$	
			> 0	No existe relación	Independiente
			$= 0$		
			< 0	$\uparrow P_j - \downarrow Q_i$ $\downarrow P_j - \uparrow Q_i$	Complementario

Fuente: García *et al.* (2003).

Modelo económico

Un modelo en economía, es la representación simplificada de un proceso o fenómeno económico, que trata de explicar cómo opera la economía o una parte de ella; se usan

para realizar predicciones sobre el comportamiento de variables de interés y determinar los posibles efectos para toma de decisiones.

Por otro lado, el análisis dinámico se utiliza para investigar y estudiar las trayectorias específicas en el tiempo de variables de interés, para determinar si, dado un tiempo suficiente, estas variables tenderán al equilibrio. En un modelo dinámico, el problema es determinar la trayectoria en el tiempo de alguna variable, sobre la base de un patrón conocido de cambio; en contraste, en un modelo estático, se busca los valores de las variables endógenas que satisfacen alguna (s) condiciones (es) de equilibrio.

En el análisis dinámico, se considera la afectación temporal de las variables, es decir, se toma en cuenta el factor tiempo, el cual puede ser considerado como una variable continua o como una variable discreta. En el primer caso, a la variable le está ocurriendo algo en cada instante de tiempo; en el otro, la variable experimenta un cambio solamente una vez dentro de un período (Chiang, 1976).

Ecuaciones de diferencia

En el contexto del tiempo como variable continua, la pauta de cambio de la variable y está incorporada a las derivadas $y'(t)$, $y''(t)$; sin embargo, cuando el tiempo es considerado como variable discreta (que solo puede tomar valores entero), el concepto de derivada ya no resulta apropiado, por lo que la variable es descrita por las llamadas “diferencias” de $y(t)$ (Chiang, 1976).

De acuerdo con Chiang (1976), cuando se considera al tiempo como variable discreta, la variable y solamente cambiara su valor cuando la variable t cambie de un valor entero al próximo, tal como de $t=1$ a $t=2$. En tanto, no ocurre ningún cambio en y , por lo que se interpretan los valores de t como un término referido a periodos, denotando con $t=1$ el período 1, con $t=2$ el período 2, etc.; considerando que y tiene un único valor en cada período. El término “período” es usado no en el sentido de calendario sino en el sentido analítico, por lo que un periodo puede involucrar una cierta extensión de tiempo-calendario en un modelo económico en particular, pero una extensión completamente distinta en otro. En el sentido analítico, un período es meramente un lapso que transcurre antes de que la variable y experimente un cambio.

En el análisis dinámico, el objetivo es encontrar una trayectoria de tiempo a partir de un patrón dado del cambio de una variable y con el tiempo, en donde dicho cambio se representa como $\Delta y/\Delta t$, que es la contraparte en tiempo discreto de la derivada dy/dt , considerando que t solo puede tomar valores enteros.

Entonces, cuando se le añade un término de tiempo a y , esto representara el valor de y en el t -ésimo periodo, y y_{t+1} es su valor en el periodo que sigue inmediatamente al t -ésimo, siendo:

$$\Delta y \equiv y_{t+1} - y_t$$

A estas ecuaciones se les llama ecuaciones en diferencia. Existen dos formas de resolverlas, mediante el método iterativo y por el método general. En este último, la solución se compone de la suma de dos componentes: una solución particular y_p y una solución complementaria y_c . La primera representa el nivel de equilibrio intertemporal de y , y y_c , las desviaciones de la trayectoria de tiempo respecto a ese equilibrio, siendo la suma de las dos la solución general.

CAPÍTULO V. METODOLOGÍA.

Para estimar la función del consumo nacional aparente en el tiempo, se uso ecuaciones en diferencia de segundo orden, lineales, no homogéneas y de equilibrio móvil, descritas en Chiang y Wainwright (2006).

Se utilizó un análisis dinámico para determinar si, dado un tiempo suficiente, la variable de consumo aparente per cápita (CNAP) tiende al equilibrio, por tanto, en este modelo dinámico, determinamos la trayectoria en el tiempo de dicha variable, sobre la base de un patrón conocido de cambio. Como buscamos una afectación temporal que le está ocurriendo en cada instante de tiempo al CNAP, se consideró al tiempo como una variable continua.

Para determinar el consumo nacional aparente máximo, se partió de la siguiente ecuación:

$$R_{t+2} + a_1 R_{t+1} + a_2 R_t = c + a_3 t \dots\dots\dots [i]$$

Donde:

R_t = Consumo nacional aparente

R_{t+1} = Consumo nacional aparente per cápita nacional con un rezago en el tiempo

R_{t+2} = Consumo nacional aparente per cápita nacional con dos rezagos en el tiempo

a_1, a_2, a_3 y c = Son constantes

t = Es un índice de tiempo

Para determinar la solución particular de la ecuación [i], se realiza lo siguiente:

Si $R(t) = Kt$, entonces $R_{t+1} = K(t + 1)$ y $R_{t+2} = K(t + 2)$

Sustituyendo en [i], se obtiene:

$$K(t + 2) + a_1 K(t + 2) + a_2 K(t) = c + a_3 t \dots\dots\dots [ii]$$

Despejando a K en [ii]:

$$K = \frac{c + a_3 t}{(1 + a_1 + a_2)t + 2 + a_1}$$

La solución particular de la ecuación [i], también es conocida como equilibrio móvil, se representa como:

$$R_p = Kt = \left(\frac{c + a_3}{(1 + a_1 + a_2)t + 2 + a_1} \right) t \dots \dots \dots [iii]$$

En cuanto a la función complementaria de la ecuación [i], se tiene que:

$$R(t) = Ab^t, \quad \text{por lo tanto} \quad R_{t+1} = Ab^{t+1} \quad R_{t+2} = Ab^{t+2}$$

Quedando de la forma:

$$Ab^{t+2} + a_1 Ab^{t+1} + a_2 Ab^t = 0$$

Realizando la cancelación del término Ab^t queda la expresión:

$$b^2 + a_1 b + a_2 = 0 \dots \dots \dots [iv]$$

Esta ecuación cuadrática posee dos raíces características, cada una de las cuales es una solución aceptable para Ab^t . Como la ecuación 4 es de segundo orden, entonces se tiene como resultado dos raíces b_1 y b_2 , siendo así la función complementaria:

$$R_c = A_1 b_1^t + A_2 b_2^t \dots \dots \dots [v]$$

La función total de consumo nacional aparente en el tiempo es la suma de las funciones complementaria (R_c) y la solución particular (R_p):

$$R(t) = A_1 b_1^t + A_2 b_2^t + \left(\frac{c + a_3}{(1 + a_1 + a_2)t + 2 + a_1} \right) t = R_c + R_p \dots \dots \dots [vi]$$

Si b_1 y b_2 son números reales y en términos absolutos menores a uno, entonces al aumentar t , b_i tiende a cero por lo que la función total tiende al equilibrio móvil. Esto es, la función es convergente. Si la b_i mayor es negativa pero menor a uno, entonces la función es convergente oscilatoria. Si las b_i son mayores a uno la función es divergente del equilibrio móvil.

Los valores A_1 y A_2 se obtienen formando dos ecuaciones con los valores de CNA del tiempo cero y el tiempo 1. En este caso los CNA de los años 1980 y 1981. $R(0)$ y $R(1)$ son datos conocidos:

$$R(0) = A_1 + A_2 \quad \text{y} \quad R(1) = A_1 b_1 + A_2 b_2$$

Si b_1 y b_2 son números complejos*, esto es cuando $a_1^2 < 4a_2$ en ecuación [iv]:

$b_1, b_2 = \frac{-a_1 \pm \sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2}$, se utiliza la definición de número imaginario $\sqrt{-1}$ y se forman los números complejos.

$b_1, b_2 = \frac{-a_1}{2} \pm \frac{\sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2} \sqrt{-1} = h \pm v_i$ número complejo, donde:

$h = \frac{-a_1}{2}$ es el número real, y $v_i = \frac{\sqrt{a_1^2 - 4a_2}}{2} \sqrt{-1}$ es el número imaginario.

Por lo tanto, la ecuación [v], se reescribe como:

$$R_c = A_1 b_1^t + A_2 b_2^t = A_1 (h + v_i)^t + A_2 (h + v_i)^t \dots\dots\dots [\text{vii}]$$

Con lo anterior el punto máximo de la ecuación estará determinado por el valor de R_c .

Para el cálculo de las elasticidades precio propio de la demanda e ingreso se utilizaron las fórmulas siguientes:

- a. Elasticidad precio propio de la demanda

$$E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \left[\frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$$

Donde:

$\frac{\partial Q}{\partial P}$: Es el cambio porcentual de la cantidad demanda cuando se presenta una variación de 1% en el precio del producto de interés.

\bar{P} : Es el precio promedio del producto en el período de estudio

\bar{Q} : Es la cantidad promedio del producto en el período de estudio

b. Elasticidad ingreso

$$E_I = \frac{\partial Q}{\partial I} \left[\frac{\bar{I}}{\bar{Q}} \right]$$

Donde:

$\frac{\partial Q}{\partial I}$: Es el cambio porcentual de la cantidad demanda cuando se presenta una variación de 1% en el ingreso.

\bar{I} : Es el Ingreso per cápita del período de estudio

\bar{Q} : Es la cantidad promedio del producto en el período de estudio

CAPÍTULO VI. RESULTADOS.

6.1 Modelo de ecuaciones en diferencia

Para estimar la función del consumo nacional aparente en el tiempo, se usó ecuaciones en diferencia de segundo orden, lineales, no homogéneas y de equilibrio móvil.

Se trabajó con información estadística de los años de 1980 a 2013 para determinar el consumo nacional aparente per cápita (CNAP) en kilogramos, mediante el siguiente cálculo:

$$CNAPC = \left(\frac{\text{Producción} + \text{Importaciones} - \text{Exportaciones}}{\text{Población total}} \right) * 1000$$

Se realizó una corrida en el Statistical Analysis System (SAS), para el cálculo de la regresión lineal, para determinar los parámetros estimados que formarán parte de la ecuación, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 9. Resultados obtenidos del CNAPC obtenidos en SAS.

Variable	DF	Estimate	Estándar error	Valor t	Pr> t
Termino i	1	4.07228	1.55175	2.62	0.0139
RT1	1	0.58317	0.18902	3.09	0.0045
RT	1	-0.00293	0.19661	-0.01	0.9882
T	1	0.17340	0.07657	2.26	0.0315

En donde R_t fue considerado el período base (1980), R_{t_1} como un período retrasado en el tiempo y R_{t_2} el período con dos retrasos en el tiempo (Anexo 3).

Partiendo de la ecuación:

$$R_{t+2} = a_1 R_{t+1} + a_2 R_t + a_3 t \dots [1]$$

Sustituyendo los parámetros estimados en SAS en la ecuación [1], se tiene:

$$R_{t+2} = 4.0723 + 0.5832R_{t+1} - 0.0029R_t + 0.1734t$$

Considerando la forma de la ecuación como:

$$R_{t+2} + a_1R_{t+1} + a_2R_t = c + a_3t \dots \dots \dots [2]$$

Acomodando los valores conforme a la ecuación [2]:

$$R_{t+2} - 0.58317R_{t+1} + 0.00293R_t = 4.07228 + 0.17340t$$

$$a_1 \qquad a_2 \qquad c \qquad a_3$$

Sustituyendo los términos R por K, se obtiene:

$$K_{t+2} - 0.58317K_{t+1} + 0.00293K_t = 4.07228 + 0.17340t$$

Para la obtención de la solución particular se tiene que:

$$R_p = k_t = \left(\frac{4.0723+0.1734t}{(1-0.5832+0.0029)t+2-0.5831} \right) t \dots \dots \dots [3]$$

Reduciendo términos:

$$k_t = \left(\frac{4.0723 + 0.1734t}{0.4197t + 1.4168} \right) t$$

En donde K_t es el consumo per cápita en kg.

Considerando un valor de t para diferentes períodos de años se tuvo lo siguiente:

Cuadro 10. Estimación de consumo per cápita para diferentes años.

	t	K_t
Año	(años)	(kg/año)
1990	10	10.3417
2000	20	15.3695
2010	30	19.8598
2020	40	24.1844
2030	50	28.4365

Para el cálculo de la solución complementaria se partió de la fórmula:

$$Ab^{t+2} + a_1Ab^{t+1} + a_2Ab^t = 0$$

Donde simplificando los términos quedó de la siguiente forma:

$$b^2 + a_1b + a_2 = 0 \dots\dots\dots [4]$$

Para poder llegar a la forma:

$$R_c = A_1b_1^t + A_2b_2^t\dots\dots\dots[5]$$

Esta ecuación cuadrática [4] nos permitirá conocer si el CNAPC tiende a un equilibrio intertemporal. Sustituyendo los valores obtenidos en la regresión lineal:

$$b^2 - 0.58317b + 0.00293 = 0$$

Resolviendo la ecuación por la ecuación general:

$$X_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Donde:

$$b^2 - 0.58317b + 0.00293 = 0$$

$$x_{1,2} = ax^2 \quad bx \quad c$$

Sustituyendo términos:

$$x_{1,2} = \frac{-(-0.58317) \pm \sqrt{-0.58317^2 - 4(1)(0.00293)}}{2(1)}$$

$$x_{1,2} = \frac{0.58317 \pm \sqrt{0.3400 - 0.01172}}{2}$$

$$x_{1,2} = \frac{0.58317 \pm 0.5730}{2}$$

$$x_1 = \frac{0.58317 + 0.5730}{2}$$

Por lo que el valor para b_1 es de:

$$b_1 = 0.5781$$

$$x_2 = \frac{0.58317 - 0.5730}{2}$$

El valor para b_2 es de:

$$b_2 = 0.0050$$

Como los valores de b_1 y b_2 son números reales y en términos absolutos menores a 1, al aumentar el tiempo, éstas tienden a cero, es decir, la función tiende al equilibrio móvil y es convergente.

Dado que de la función complementaria presenta la siguiente forma:

$$R_c = A_1 b_1^t + A_2 b_2^t \dots \dots \dots [5]$$

Resolviendo con los valores conocidos para el período "0":

$$R(0) = A_1 + A_2$$

Es decir:

$$9.43 = A_1 + A_2$$

Y resolviendo la ecuación en el período 1:

$$R(1) = A_1(0.5781) + A_2(0.0050) + 0.6046$$

$$9.70 = A_1 + A_2 \dots \dots \dots [6]$$

$$9.70 = A_1(0.5781) + (0.0050)A_2 + 0.6046$$

Se sabe que:

$$A_1 = 9.43 - A_2 \dots \dots \dots [7]$$

Entonces:

$$9.70 = (9.43 - A_2)(0.5781) + (0.0050)A_2 + 0.6046$$

Realizando las operaciones:

$$9.70 = 5.4514 - 0.5781A_2 + 0.0050A_2 + 0.6046$$

Reduciendo términos:

$$9.70 = 6.0560 - 0.5730A_2$$

Despejando A_2 :

$$A_2 = \frac{6.0560 - 9.70}{0.5730}$$

Resolviendo se obtuvo que:

$$A_2 = -6.3589$$

Sustituyendo el valor de A_2 en [7]:

$$A_1 = 9.43 - (-6.3589)$$

Resolviendo:

$$A_1 = 15.7889$$

Con los valores anteriores se sustituyó en la siguiente ecuación:

$$R_c = A_1b_1^t + A_2b_2^t$$

$$R_c = (15.7889) * (0.5781)t + (-6.3589) * (0.0050)t$$

Se consideró un período de estimación de 40 años, contados a partir de 1980, esto es para el año 2020, se obtuvo que:

$$R_c = 363.816$$

Equivalente a 22.81 kg por persona.

La función total del CNAPC en el tiempo es la suma de las funciones complementaria (R_c) y la solución particular (R_p):

$$R_T = A_1 b_1^t + A_2 b_2^t + \left(\frac{c + a_3}{(1 + a_1 + a_2)t + 2 + a_1} \right) t = R_c + R_p.$$

Sustituyendo los valores obtenidos:

$$R_T = ((15.7889) * (0.5781)t + (-6.3589) * (0.0050)t) + \left(\frac{4.0723 + 0.1734t}{(1 - 0.5832 + 0.0029)t + 2 - 0.5831} \right) t$$

Considerando a $t=40$, se obtuvo:

$$R_T = 24.1642$$

El consumo de huevo de huevo per cápita en México proyectado en este estudio hasta 2020 será de 24.16 kg por persona, por debajo de lo que se tiene estimado de acuerdo al crecimiento continuo que es de 25.75 kg. (Gráfico1). Con lo anterior se muestra que aunque, el CNAPC sigue aumentando, la tasa de crecimiento es cada vez menor por lo que el consumo ya comienza a estabilizarse.

Hasta el momento no existen estudios previos acerca de tendencia de consumo de huevo en México donde se utilicen las herramientas de análisis económico del presente estudio, por lo que el cálculo de las elasticidades precio propio de la demanda e ingreso ayudaron a comprobar el comportamiento de estabilización del consumo de huevo.

6.2 Elasticidades precio propio de la demanda e ingreso

a. Elasticidad precio propio de la demanda

Para el cálculo de la elasticidad precio propio de la demanda (E_p), se utilizaron datos estadísticos anuales del volumen de producción de huevo y del precio medio al productor de huevo, dado que no existen estadísticas de precio al consumidor de huevo del período de estudio. Los datos fueron obtenidos de series históricas del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

La E_P se estimó para los siguientes períodos de años:

- 1982 - 1992
- 1992 - 2002
- 2002 - 2012

Se usó la siguiente fórmula:

$$E_P = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$$

Donde:

E_P : Elasticidad precio propio

$\Delta\%Q$: Cambio porcentual de la cantidad demandada de huevo

$\Delta\%P$: Cambio porcentual del precio del huevo

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 11. Elasticidades precio propio de la demanda estimada en el presente estudio

Periodo (años)	$\Delta\%Q$	$\Delta\%P$	$\Delta\%Q / \Delta\%P$	E_p
1982 - 1992	41%	-155%	-0.26	-0.2622
1992 - 2002	39%	-11%	-3.64	-3.6390
2002 - 2012	20%	8%	2.66	2.6644

Fuente: elaboración propia con datos de SIACON e INEGI (2014).

a. Elasticidad ingreso

La elasticidad (E_I) se estimó en base al volumen de producción de huevo; el ingreso percapita fue estimado con el PIB percapita, la población y el índice de inflación del

período de estudio con datos de la División Estadística de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAOSTAT), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y el Centro de Estudios de las Finanzas Públicas (CEFP).

Se partió de la siguiente fórmula:

$$E_I = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%I}$$

Donde:

E_I : Elasticidad ingreso

$\Delta\%Q$: Cambio porcentual de la cantidad demandada

$\Delta\%I$: Cambio porcentual del ingreso

La E_I se estimó para los siguientes períodos de años:

- 1982 - 1992
- 1992 - 2002
- 2002 - 2012

Se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 12. Elasticidades ingreso estimadas en el presente estudio

Período (años)	$\Delta\%Q /$			E_I
	$\Delta\%Q$	$\Delta\%I$	$\Delta\%I$	
1982 - 1992	41%	78%	0.52	0.5214
1992 - 2002	39%	72%	0.54	0.5368
2002 - 2012	20%	28%	0.73	0.7344

Fuente: elaboración propia con datos de FAOSTAT, INEGI y el CEFP (2014).

Derivado de estudios previos, los resultados de Rojas (2005), que muestran el comportamiento de la elasticidad precio propia por décadas, permite observar como los valores absolutos para la elasticidad disminuyen, siendo que en cada período su

comportamiento es cada vez menos inelástico teniendo a cero; éste último comportamiento se corroborará con un resultado similar al que obtuvo Cruz (2012) para los períodos de 1965 - 1985 y 1986 - 2010. Vera (2000) confirma esta tendencia para los períodos de 1960 - 1987 y de 1988 - 1998. Derivado de lo anterior y tomando las elasticidades precio propia de la demanda para el período más actualizado de Cruz (2012), se puede afirmar que el huevo genérico es un bien inelástico, por lo que si el precio al consumidor continúa subiendo la demanda disminuirá.

La rentabilidad del pequeño y mediano productor ya no bastará con obtener mayores volúmenes de producción, sino darle agregación de valor al huevo, esto es, mediante la diferenciación de huevo enriquecidos, con bajo colesterol, enriquecidos con vitaminas o minerales, como los que se están comercializando en los centros comerciales.

Cuadro 13. Comparativo de elasticidades

Período	E_p	E_i	Fuente
1965 - 1985	-1.2198	1.720	
1986 - 2010	-0.1553	0.700	Cruz (2012)
1965 - 2010	-0.3978	0.930	
1970 - 1980	-0.938	0.592	
1980 - 1990	-0.418	0.504	
1990 - 2000	-0.256	0.477	
2000 - 2003	-0.186	0.461	Rojas (2005)
1960 - 1985	-1.055	0.597	
1986 - 2003	-0.259	0.469	
1960 - 2003	-0.614	0.526	
1960 - 1998	-0.0341	0.292	
1960 - 1987	-0.0558	0.368	
1988 - 1998	-0.0108	0.211	Vera (2000)
1960 - 1992	-0.0443	0.335	
1993 - 1998	-0.0096	0.190	

Fuente: elaboración propia con datos de Cruz (2012); Vera (2000); y Rojas (2005).

En relación a la elasticidad ingreso, los resultados de la investigación conciden con los reportados con Vera (2000), Rojas (2005) y Cruz (20112), por lo que el huevo es un

bien normal, por lo que si el nivel de ingreso aumenta, la cantidad demanda de huevo aumentará en una menor proporción.

Las elasticidades ingreso de Rojas (2005) muestran una tendencia disminución de la elasticidad ingreso, que de acuerdo con Garcia et al (2003), " la elasticidad ingreso de la demanda de bienes alimenticios es tanto más baja pero positiva cuanto más se acerca su consumo al umbral de saturación". Lo anterior sirve para mostrar que por el nivel de ingreso una parte de la población ya esta llegando al limite de saturación de consumo de huevo, viendose reflejado en el decil de mayor ingreso (X) (Gráfico13), donde el gasto destinado a la compra de huevo disminuye, de ahí que los consumidores con más altos ingresos tendrán menores elasticidades ingreso que aquéllos con ingresos más bajos.

6.3 Huevo diferenciado en el mercado comercial

Se realizaron visitas a los centros comerciales en los municipios de Monterrey, Guadalupe y San Pedro Garza Garcia en el Estado de Nuevo León. Se visitaron 4 tiendas de autoservicios: Cotsco, Soriana, HEB y Walmart, y se recabo información acerca de los precios de los diferentes huevos y ovoproductos que se ofertan:

Cuadro 14. Precios de mercado de huevo genérico y diferenciado en municipios de la zona metropolitana de Monterrey.

Centro comercial	Características	Piezas	Precio	Marca
COSTCO	Huevo blanco	18	36.78	BACHOCO
COSTCO	Huevo orgánico	18	71.51	FINCA HUAYACAN
COSTCO	Huevo blanco	90	162.66	BACHOCO
SORIANA	Huevo blanco	30	63.90	SORIANA HIPER
SORIANA	Huevo blanco	20	50.00	SORIANAJUMBO
SORIANA	Huevo blanco	18	40.00	ORESPI
SORIANA	Huevo blanco	18	39.90	SORIANA
SORIANA	Huevo blanco	12	28.00	ORESPI
SORIANA	Huevo blanco	12	26.90	SORIANA
SORIANA	Huevo blanco	12	30.50	SAN JUAN
SORIANA	Huevo rojo	12	30.00	SAN JUAN
HEB	Huevo blanco	34	74.90	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco	18	46,9	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco jumbo	18	42.90	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco estuche	6	16.50	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco denominación libre de granja	12	59.90	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco con vitamina e y omega 3	12	42.00	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Huevo blanco grande	12	28.50	HCF (HILL COUNTRY FARE)
HEB	Huevo blanco adicionado con vitamina e	30	69.90	HCF (HILL COUNTRY FARE)
HEB	Huevo rojo adicionado con vitamina e	18	43.90	HCF (HILL COUNTRY FARE)
HEB	Huevo rojo adicionado con vitamina e	12	30.90	HCF (HILL COUNTRY FARE)
HEB	Huevo blanco	18	46.90	SAN JUAN
HEB	Huevo blanco	12		SELECCIONADO DE

			31.90	ALLENDE
HEB	Huevo blanco jumbo	18	43.90	HCF (HILL COUNTRY FARE)
HEB	Huevo blanco mediano	18	39.90	ECONOMAX
HEB	Huevo blanco mediano	30	63.90	ECONOMAX
HEB	Huevo blanco mediano	12	26.50	ECONOMAX
HEB	Huevo blanco orgánico	12	69.90	HUEVO REAL
HEB	huevo blanco	12	31.90	HCF
HEB	Clara de huevo liquida	1 lt	69.90	SELECCIONADO DE ALLENDE
HEB	Clara de huevo liquida	459 g	29.90	HEB
HEB	Clara de huevo liquida	500 g	25.90	SAN JUAN
WALMART	Huevo blanco	18	44.00	BACHOCO
WALMART	Huevo rojo	18	42.00	SAN JUAN
WALMART	Huevo blanco	12	29.00	SAN JUAN
WALMART	Huevo rojo	30	65.00	SAN JUAN
WALMART	Huevo blanco light aves con alimentación balanceada con semillas ricas en omega 3	18	45.00	SAN JUAN
WALMART	Huevo blanco	18	38.00	MUTUALIDAD DE ALLENDE
WALMART	Huevo blanco	12	24.50	MUTUALIDAD DE ALLENDE
WALMART	Huevo blanco	30	63.00	MUTUALIDAD DE ALLENDE
WALMART	Huevo blanco	12	31.00	CANASTA
WALMART	Huevo blanco	18	44.00	CANASTA
WALMART	Huevo blanco	30	73.00	CANASTA
WALMART	Huevo blanco	30	68.00	DORAR

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de visitas a supermercados de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, del 01 al 07 de marzo, 2015.

Se identificaron 13 marcas de huevo, en presentaciones de 6, 12, 18, 20, 30, 34 y 90 piezas.

Diez de estas marcas comercializan huevo blanco, y solo 3 (HCF, Seleccionados de Allende y Economax) realizan la venta diferenciada por tamaño: jumbo, mediano o grande.

Para huevo rojo solo 2 marcas de huevo lo distribuyen: San Juan y HCF, en donde ésta última lo vende diferenciado bajo la leyenda "adicionado con vitamen E", observandose un sobreprecio con relación al huevo rojo genérico.

En ovoproductos se observa la venta de clara de huevo liquida comercializada bajo las marcas de Seleccionado de Allende, HEB y San Juan.

Los tipos de huevo diferenciados que se encontraron fueron 4:

- Orgánico
- Con vitamina E y omega 3
- Adicionado con vitamina E
- Ligth , aves con alimentación balanceada con semillas ricas en omega 3

Con fines de análisis, se tomaron los precios de huevo blanco y rojo genericos en las presentaciones de 12 y 18 piezas para compararlos con los precios de venta de los huevos diferenciados, con lo cual se obtuvo:

Cuadro 15. Comparativa de precios de mercado de huevo generico y diferenciado

Tipo de huevo	Piezas	Precio	Diferencia de precios
Huevo blanco*	12	29.00	-
Huevo blanco denominación libre de granja	12	59.90	30.90
Huevo blanco con vitamina e y omega 3	12	42.00	13.00
Huevo blanco orgánico	12	69.90	40.90
Huevo blanco**	18	41.00	-
Huevo orgánico	18	71.51	30.51
Huevo blanco jumbo	18		1.90

		42.90	
Huevo blanco mediano	18	39.9	-1.10
Huevo blanco light aves con alimentación balanceada con semillas ricas en omega 3	18	45	4.00
Huevo rojo*	12	30.00	-
Huevo rojo adicionado con vitamina E	12	30.90	- 0.90
Huevo rojo	18	42.00	-
Huevo rojo adicionado con vitamina E	18	43.90	1.90

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de visitas a supermercados de la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, del 01 al 07 de marzo, 2015.

*Precio promedio de huevo blanco y rojo genérico, respectivamente para la presentación de 12 piezas.

**Precio promedio de huevo blanco genérico, respectivamente para la presentación de 18 piezas.

El huevo diferenciado es un producto tangible en el mercado, que muestra un valor agregado superior al del genérico, con márgenes de ganancia que van desde 0.90 hasta 40.90 pesos.

La tendencia de consumo de estos tipos de huevo fueron considerados en otros trabajos como en el de Cruz (2012) quien menciona que "para incrementar el consumo de huevo en México, es conveniente continuar con la diferenciación del producto vía aumento del valor agregado, ya sea con omega 3, con bajo contenido de colesterol o con alto contenido de vitaminas y minerales".

CAPÍTULO VII. CONCLUSIONES.

- En la presente investigación se mostró que ya se llegó a un límite de consumo saludable de huevo en el país, aunque existe una tendencia creciente en el CNAP de huevo, la tasa de crecimiento es cada vez menor. Lo anterior, puede verse reforzado en la medida que los precios reales del huevo al consumidor sigan incrementándose.
- A mayores ingresos la proporción de ingreso dirigido a alimentos es menor, de ahí que los deciles de la población con altos ingresos consumen menos huevo que los de medio ingresos, y aunque el consumo es bajo se direcciona hacia el huevo diferenciado.
- La demanda de huevo en México es inelástica, por lo tanto cambios en el precio del huevo tendrán un impacto muy pequeño sobre la cantidad demandada.
- El huevo diferenciado representa para el pequeño y mediano productor una oportunidad de negocio; y para el consumidor una fuente alternativa y saludable de consumo debido a la presencia de vitaminas como de minerales. Es factible plantear que, en la medida que el nivel de ingreso per cápita de los consumidores se incremente, resultará en una mayor demanda por huevo diferenciado en detrimento de la demanda de huevo genérico.
- En el mercado ya se encuentran huevos diferenciados: light, vegetarianos, enriquecidos con omega 3, vitaminas y minerales, orgánicos, de granja libre, yemas y claras líquidas, yemas deshidratadas, y huevo líquido; siendo que estos tipos de huevo presentan un mayor valor agregado.

CAPÍTULO VIII. RECOMENDACIONES.

La diferenciación del mercado y en el caso específico del huevo, está comenzando a verse palpable en los mercados de autoservicio, sobre todo en zonas donde el ingreso per cápita es mayor. Al día de hoy no existe información estadística de datos de consumo y de precios de este tipo de huevos, por lo que se hace la recomendación de que en un futuro se trabaje sobre la generación de información estadística básica para dar un mayor soporte a las investigaciones futuras en este tema.

También es importante considerar el estudio de un mapeo de redes con el objetivo de identificar a los diferentes actores de la red de valor de huevo diferenciado, de tal forma que se puedan identificar las oportunidades de negocio en los diferentes eslabones.

Asimismo, es necesario generar Planes de Negocio que muestren a los pequeños y medianos productores la rentabilidad de producir huevo diferenciado.

Es necesario que se genere una norma que permita la verificación de calidad, origen y etiquetado de los huevos diferenciados en el mercado, de tal forma que se dé certeza al consumidor de que el producto que está pagando.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios (INFOASERCA). 2013. La alimentación de los mexicanos. Revista Claridades Agropecuarias, número 236, Abril, 2013. (Consultado junio, 2014). <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/marcos.asp?numero=236>.
- Alvarado, G.L. 2006. La avicultura mexicana 1975 – 2003: estudio recapitulativo. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Tesis. Ciudad universitaria, México.
- Barroeta, A. C. 2008. Huevo y sus componentes como alimento funcional. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. Instituto de Estudios del Huevo. Barcelona. (Consultado agosto, 2014). http://www.institutohuevo.com/images/archivos/ana_barroeta._el_huevo_alimento_funcional08_13135328.pdf.
- Bourre, J.M. and Galea, F. J. 2006. An important source of omega-3 fatty acids, vitamins D and E, carotenoids, iodine and selenium: a new natural multi-enriched egg. The Journal of Nutrition, Health & Aging. Volume 10, Number 5. 2006. pp 371 - 376. (Consultado septiembre, 2014). http://www.bourre.fr/pdf/publications_scientifiques/258.pdf.
- Brambila, P.J. 2006. En el umbral de una agricultura nueva. Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Editorial UACH. México.
- Brambila, P.J. 2011. BIOECONOMIA: Conceptos y fundamentos. Editorial SAGARPA / COLPOS. México. 15 - 308 pp.
- Brambila¹, P.J. 2011. Bioeconomía instrumentos para sus análisis económico. Editorial SAGARPA / COLPOS. México. 19 - 64 pp.

- Brambila, P.J. 2014. Entrevista directa. Profesor investigador del Colegio de Postgraduados Campus Montecillo. Posgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática.
- Carrillo, D. S. 2005. Mitos y realidades sobre el consumo de huevo. Memoria del XXVI Aniversario del Programa de Ganadería La Avicultura y sus retos actuales. Montecillos, Texcoco, Estado de México: Colegio de Postgraduados.
- Centro de Estudios de las Finanzas Públicas. (CEFP). 2015. Indicadores y Estadísticas (Macroeconomía). Cámara de Diputados de la Unión. (Consultado febrero, 2015). http://www.cefp.gob.mx/Pub_Macro_Estadisticas.htm
- Cepero, R. B. 2005. Producción de huevos y pollos alternativos en España y en la U.E.: Situación actual y perspectivas de futuro. (Consultado octubre, 2014). http://www.wpsa-aeca.com/seccion.php?id_seccion=33.
- Chávez, G. S. 2005. Memoria del XXVI Aniversario del Programa de Ganadería. La Avicultura y sus retos actuales. Los siguientes pasos de la avicultura mexicana. ¿Qué sigue?. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, Ganadería.
- Chiang, C.A. y Wainwright, K. 2006. Métodos fundamentales de la economía matemática. Editorial Mc Graw Hill. México. 444 - 591 pp.
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). 2014. Ganancia en la esperanza de vida 1990-2012 y principales causas de muerte 2012, en México y las entidades federativas. (Consultado junio, 2014). <http://www.conapo.gob.mx/en/CONAPO/Mortalidad>.
- Cruz, J.S. 2012. El mercado del huevo en México, 1965 - 2010. Postgrado de Socioeconomía, Estadística e Informática. Economía. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Texcoco, Edo. de México. 12- 120 pp.
- Curiel, M. J. 2011. La Mesa de Hernán Cortes. Editorial Porrúa. Primera edición. Primera reimpresión. México. 62 - 133 pp.

Egg Safety Center. 2014. Egg Food Safety Frequently Asked Questions. (Consultado abril, 2014). <http://www.eggsafety.org/consumers/consumer-faqs#ILLNESS6>.

Egg Nutrition Center. 2014. ENC Health Professional Cholesterol Brochure. (Consultado julio, 2014). <http://www.eggnutritioncenter.org/health-professionals/patientclient-education/>.

Egg Nutrition Center. 2014. Guide to egg carton labels. (Consultado junio, 2014). <http://www.eggnutritioncenter.org/wp-content/uploads/2012/04/ENC-Egg-Labeling-Guide-PDF-proof.pdf>.

Egg Nutrition Center¹. 2014. Guide to egg carton labels. (Consultado febrero, 2014). <http://www.eggnutritioncenter.org/wp-content/uploads/2012/04/ENC-Egg-Labeling-Guide-PDF-proof.pdf>.

Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAOSTAT). Producción. (Consultado enero, 2014). <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>.

Farrel, D. 2012. Función de las aves de corral en la nutrición humana. School of Land, Crops and Food Sciences, The University of Queensland, Australia. (Consultado junio, 2014). <http://www.fao.org/docrep/016/al709s/al709s00.pdf>.

Fundación Española del Corazón. 2014. No es necesario restringir el consumo de huevos en la dieta de personas sanas. (Consultado julio, 2014). <http://www.fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2627-no-es-necesario-restringir-consumo-de-huevos-en-dieta-de-personas-sanas.html>.

García, M.R., García, J.A. y García S., R.C. 2003. Teoría del mercado de productos agrícolas. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática Programa de Postgrado en Economía. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Estado de México.

Gobierno Federal. 1999. Norma Oficial Mexicana (NOM-159-SSA1-1996). (Consultado abril, 2014). <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/159ssa16.html>.

- Gould, J.P. y Lazear, E.P. 2004. Teoría microeconómica. Editorial Fondo de Cultura Económica. México, D.F.
- Heart Foundation. 2014. Fats Cholesterol. (Consultado mayo, 2014). <http://www.heartfoundation.org.au/healthy-eating/fats/Pages/cholesterol.aspx>.
- Huevo.org. 2009. Huevo.org. (Consultado junio, 2014). http://www.huevo.org.es/images/archivos/boletin_luteina_zeaxantina.pdf.
- Industria Avícola. 2014. Empresas líderes 2015. (Consultado noviembre, 2014). <http://www.industriaavicola-digital.com>.
- Infanzón R.M. y Waliszewski, S.M. 2006. La importancia de los ácidos grasos Omega 3. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana, Vol. XIX, número 3. Septiembre - Diciembre de 2006. (Consultado octubre, 2014). <http://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol19num3/articulos/acidosgrasos/index.htm>.
- Instituto de Estudios del Huevo (IEH). 2009. El gran libro del huevo. Editorial Evergráficas, S.L. España. 12 - 65 pp.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2014. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH). (Consultado agosto, 2014). <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/encuestas/hogares/regular/es/enigh/>.
- Instituto Nacional de Salud Pública. 2013. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y NUTRICIÓN Resultados Nacionales 2012. México. (Consultado septiembre, 2014). http://ensanut.insp.mx/doctos/FactSheet_ResultadosNacionales14Nov.pdf.
- Instituto Omega 3. 2014. Guía de alimentos funcionales. (Consultado septiembre, 2014). http://www.fesnad.org/publicaciones/pdf/guia_alimentos_funcionales.pdf.
- Leeson, S y Zubair, K.A. 2006. Efectos sobre la salud del consumo de huevos enriquecidos en ácidos grasos omega-3 y vitaminas. Dept. of Animal and

Poultry Science University of Guelph, Ontario Canadá NIG 2W1Madrid, 1996.
XII CURSO DE ESPECIALIZACION Fundación Española para el Desarrollo de
la Nutrición Animal (FEDNA). (Consultado octubre, 2014).
http://www.fundacionfedna.org/buscador_publicaciones?tid=31.

Márquez, R. M. 2008. Historia de la Unión Nacional de Avicultores de México (1958-2008). Unión Nacional de Avicultores (UNA) 17 - 106 pp.

Melo, V. y Cuamatzi, O. 2007. Bioquímica de los procesos metabólicos. Segunda Edición. Editorial Reverté. México. 20 - 170 pp.

Millward, D.J. 2004. Macronutrient Intakes as Determinants of Dietary Protein and Amino Acid Adequacy. In the journal of nutrition. American Society for Nutritional Sciences. (Consultado febrero, 2014).
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15173435>.

McGee, H. 2007. La cocina y los alimentos. Editorial DEBATE. España.

Munguía, L. A. 2002. Alimentos funcionales: salud a la carta. (Consultado junio, 2014).
<http://www.comoves.unam.mx/numeros/articulo/42/alimentos-funcionales-salud-a-la-carta>.

Murguía, L.R. 2014. Situaciones que provocan la Baja de Producción. Comité Nacional Sistema Producto Aves. (Consultado agosto, 2014).
http://sistemaproductoaves.org.mx/huevo/articulos/situaciones_que_producen_bajas_en_la_produccion.html.

National Institutes of Health (NIH). 2014. Selenium Dietary Supplement Fact Sheet. (Consultado julio, 2014). <http://ods.od.nih.gov/factsheets/Selenium-HealthProfessional/>.

Ortega, R.M. 2002. ¿Son necesarias las restricciones en la ingesta de huevos en la dieta hipocolesterolémica? Nuevas evidencias científicas. Instituto de Estudios del Huevo. (Consultado enero, 2014).

http://www.institutohuevo.com/images/archivos/nuevas_evidencias_cientificas_2002.pdf.

Pérez V. F. 2000. El mercado de huevo en México 1960 - 1998. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática, Especialidad en Economía. 2000. Colegio de Postgraduados, Montecillos, Texcoco, Estado de México. 20 - 86 pp.

Pla, R. 2004. Sabadell Universitat Aliments, noves tendències: realitat o publicitat (Consultado julio, 2014). [http://www.sabadelluniversitat.org/SBD%20Universitat%20\(Cat\)/p/200406225115_cat.asp](http://www.sabadelluniversitat.org/SBD%20Universitat%20(Cat)/p/200406225115_cat.asp).

Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2006. El Laboratorio PROFECO reporta. Huevo. (Consultado mayo, 2014). http://www.profeco.gob.mx/revista/pdf/est_07/huevo_enero07.pdf.

Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO). 2011. Brújula de compra. Precios de huevo ¿a granel o empaquetado? (Consultado mayo, 2014). http://www.profeco.gob.mx/encuesta/brujula/bruj_2011/bol204_huevo.asp

Rodríguez, C. G. 2013. Diferenciación y mercados de nicho de alto valor. (Consultado julio, 2014). <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2013/09/18/diferenciacion-mercados-nicho-alto-valor>.

Rojas, R.M. 2005. Modelo econométrico del mercado de huevo en México, 1960-2003. Postgrado de Socioeconomía, Estadística e Informática. Economía. Colegio de Postgraduados, Campus Montecillo, México. 20 - 83 pp.

Ruiz, G. M., Picó B. M., Rosich G. L. y Lamadrid, M.L. 2002. El factor alimentario en la presencia de la deficiencia del hierro. Rev Cubana Med Gen Integr 2002;18(1):46-52. (Consultado mayo, 2014). http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol18_1_02/mgi06102.pdf.

Ruíz, B. 2012. El productor de huevo más grande de Latinoamérica. (Consultado julio, 2014).

http://www.wattagnet.com/El_producto_de_huevo_m%C3%A1s_grande_de_Latinoam%C3%A9rica.html.

School of Public Health Harvard. Eggs and Heart Disease. (Consultado agosto, 2014).
<http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/eggs/>.

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación SAGARPA. 2001. Folleto: Situación actual y perspectiva de huevo para plato en México 1990 – 2000. Mayo. 2 - 47 pp.

Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2013. Atlas Agroalimentario 2013. (Consultado agosto, 2014).
<http://www.siap.sagarpa.gob.mx/atlas2013/index.html>.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). 2014. Base de datos. (Consultado febrero, 2014).
<http://www.siap.gob.mx/optestadisticasiacon2012parcialsiacon-zip/>.

Sistema de Información Arancelaria (SIAVI). 2014. (Consultado marzo, 2014). Sitio web:
<http://www.economia-snci.gob.mx/>.

Sistema Producto huevo para plato. 2014. Huevo para plato. (Consultado enero, 2014).
<http://www.huevo.gob.mx/index.php?portal=huevoplato>.

Torre, M.M., Fonseca P. M., y Quintana L. J. 2012. El Huevo mitos, realidades y beneficios. Ed. Trillas. México, D.F. 9 - 104 pp.

Troxler, S. y Reardon, W.J. 2007. Luteína y Zeaxantina:¿en qué alimentos conseguirlos?. North Carolina Department of Agriculture and Consumer Services Food and Drug Protection Division. (Consultado julio, 2014).
<http://www.ncagr.gov/fooddrug/espanol/documents/LuteinayZeaxanthina.pdf>.

Unión Nacional de Avicultores (UNA*). 2014. Situación de la Avicultura mexicana. México: Unión Nacional de Avicultores. (Consultado febrero, 2014).

<http://www.una.org.mx/index.php/panorama/la-afeccion-de-la-influenza-aviar-h7n3-en-las-exportaciones-avicolas/15-panorama/3-avicultura>.

The European Food Information Council (EUFIC). 2003. Informes EUFIC. An Introduction To Food Risk Communication. (Consultado agosto, 2014). <http://www.eufic.org/article/es/seguridad-alimentaria-calidad/risk-communication/expid/review-food-risk-communication/>.

The European Food Information Council (EUFIC). 2006. Documentos básicos. Alimentos funcionales. (Consultado agosto, 2014). <http://www.eufic.org/article/es/page/BARCHIVE/expid/basics-alimentos-funcionales/>.

The European Food Information Council (EUFIC¹). 2006. Informes EUFIC. Some animal diseases their possible impact on food safety. (Consultado Julio, 2014). <http://www.eufic.org/article/es/seguridad-alimentaria-calidad/salud-animal/expid/review-animal-diseases/>.

The European Food Information Council (EUFIC²). 2006. Documentos básicos. Obesidad y exceso de peso. (Consultado julio, 2014). <http://www.eufic.org/article/es/enfermedades-dieta/obesidad/expid/basics-obesidad-exceso-peso/>.

The European Food Information Council (EUFIC). 2010. Alimentación hoy en día. La biodisponibilidad de los nutrientes o cómo sacar el máximo partido de los alimentos. (Consultado mayo, 2014). <http://www.eufic.org/article/es/nutricion/vitaminas-minerales-fitonutrientes/artid/biodisponibilidad-nutrientes-como-sacar-maximo-partido-alimentos/>.

The European Food Information Council (EUFIC). 2013. Informes EUFIC. Los alérgenos alimentarios. (Consultado julio, 2014). http://www.eufic.org/article/es/seguridad-alimentaria-calidad/alergia-intolerancia-alimentos/expid/Estudio_del_EUFIC_sobre_los_alergenos_alimentarios/.

The European Food Information Council (EUFIC¹). 2013. When nutrition labels increase our food consumption. (Consultado julio, 2014). http://www.eufic.org/page/es/show/latest-science-news/page/LS/ftid/When_nutrition_labels_increase_our_food_consumption/.

The European Food Information Council (EUFIC). 2014. Are health and nutrition claims influencing organic consumers?. (Consultado julio, 2014). http://www.eufic.org/page/es/show/latest-science-news/page/LS/ftid/Are_health_and_nutrition_claims_influencing_organic_consumers/.

Unión Nacional de Avicultores (UNA). 2014. Indicadores económicos compendio de indicadores económicos del sector avícola 2014. (Consultado junio, 2014). <http://www.una.org.mx/index.php/component/content/article/2-uncategorised/19-indicadores-economicos>.

Urigüen, G. P. 2012. La alimentación de los mexicanos Cambios sociales y económicos, y su impacto en los hábitos alimenticios. CANACINTRA México. México, D.F. 9 - 102 pp.

Yañez, C.M. 2014. Entrevista directa. Unión Nacional de Avicultores, Directora de Estudios Económicos.

Zubair, A.K. y Lesson, S. 1996. Efectos sobre la salud del consumo de huevos enriquecidos en ácidos omega 3 y vitaminas. XII Curso de Especialización FEDNA (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal). (Consultado septiembre, 2014). http://fundacionfedna.org/sites/default/files/96CAP_XII_2.pdf.

ANEXOS

ANEXO I. PROPIEDADES FUNCIONALES DEL HUEVO Y LOS OVOPRODUCTOS EN LA COCINA.

PROPIEDADES TECNOFUNCIONALES DEL HUEVO Y LOS OVOPRODUCTOS EN LA COCINA		
Propiedad	Descripción	Aplicaciones
Adhesiva	Adhiere ingredientes como semillas y granos a diversos productos	Barritas dietéticas, variedades de pan, aperitivos.
Espumante	Las proteínas de la clara forman espuma consiguiendo productos más aireados y ligeros	Merengues, mousses, suflés y productos horneados.
Aglutinante	Las proteínas de la clara dan estructura y ligan todos los componentes del alimento entre ellos	Aperitivos, productos cárnicos, embutidos.
Clarificante	La clara del huevo inhibe el pardeamiento enzimático y evita la turbidez de las bebidas	Vinos, zumos.
Coagulante y gelificante	Las proteínas de la clara y de la yema cambian de estado fluido a gelatinoso	Tartas y glaseados, flanes, púdines, natillas, surimi.
Rebozado	Protege el aroma y el sabor	Bollería horneada, aperitivos, fritos.
Colorante	Los pigmentos de la yema contribuyen al color anaranjado de muchos alimentos	Bollería y panadería, pasta, flan y natillas.
Emulsionante	Los fosfolípidos y las lipoproteínas son agentes tensoactivos que estabilizan las emulsiones aceti/agua	Aderezos para ensaladas, salsas.
Acabado brillante	Un baño de huevo da a la superficie un acabado brillante. Se usa en bollería para mejorar la apariencia exterior.	Bollería dulce, galletas, glaseados.
Aromatizante	Aporta y realiza algunos aromas; además, incorpora el aroma del huevo.	Natillas, golosinas.
Mejora la palatabilidad	Da cuerpo y suavidad sustancial a los alimentos.	Variedades de pan, dulces y púdines.
Prolonga la durabilidad	Conserva las moléculas del almidón húmedas y frescas.	Panes especiales, dulces, bollería.
Mejora la textura	Mantiene firme la textura de los alimentos y mejora las masas esponjosas.	Bollos, alimentos ligeros.
Espesante	Espesa salsas y de cuerpo consiguiendo mejorar el producto	Salsas y recubrimientos, alimentos preparados

Fuente: El gran libro del huevo. Instituto de Estudios del Huevo.2009

ANEXO II. BENEFICIOS DEL CONSUMO DE HUEVO.

Prevención	Importancia
Enfermedades del ojo	La luteína y zeaxantina previenen de trastornos oculares como las cataratas y la degeneración macular ocasionados por razones de edad (Lesson y Caston, 2004). Tienen efectos: antioxidante, antimutagénico ³⁸ y anticarcinogénico ³⁹ (Ribaya-Mercado y Blumberg (2004) y Sajilata <i>et al.</i> (2008), citados por Barroeta, 2008).
Cáncer	<p>El consumo de un huevo por día durante la adolescencia, reduce el riesgo de padecer cáncer de mama, debido a su elevado contenido de ácido fólico (Carrillo, 2005).</p> <p>El USDA afirma que “el selenio puede reducir el riesgo de algunas formas de cáncer”; en particular en la reducción de la incidencia del cáncer de próstata (Farrell, 2012).</p> <p>La luteína tiene una acción antiinflamatoria, siendo de suma importancia en la prevención de enfermedades coronarias y del desarrollo de algunos tipos de cáncer (Dwyer y col. (2004) y Ribaya-Mercado y Blumberg (2004), citados por Barroeta, 2008).</p> <p>Los ácidos grasos omega 3 son importantes para el tratamiento o prevención de enfermedad cardiovascular, para cáncer de mama, de colon, de próstata, trastornos inflamatorios y para la diabetes de tipo II (Bourre y Galea, 2006).</p>
Otros beneficios	Beneficios de los ácidos grasos omega 3 en el desarrollo del cerebro. Se ha observado que una dieta que incluye huevos enriquecidos en ácidos grasos omega 3 mejora las cantidades de DHA en la sangre de personas de más edad (Bourre y Galea, 2006).

³⁸ Antimutagénico: Anti- 1. pref. Significa 'opuesto' o 'con propiedades contrarias'. Mutagénico, ca- 1. adj. Biol. Capaz de producir mutaciones.

³⁹ Anticarcinogénico: Anti- 1. pref. Significa 'opuesto' o 'con propiedades contrarias'. Carcinogénico, ca - 1. adj. Med. carcinógeno*.

*Carcinógeno: 1. adj. Med. Dicho de una sustancia o de un agente: Que produce cáncer.

Fuente: Diccionario de la lengua española. <http://www.rae.es>

Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), omega 3 y omega 6 mejoran las funciones visuales y mentales, y tienen una influencia benéfica en ciertas enfermedades inflamatorias, como la artritis reumatoide; disminuyen la concentración de LDL y de muy baja densidad, y elevan las HDL, además de reducir la presión sanguínea, por lo que reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares" (Del Prado y Villalpando, 2003 citado por Torre *et al.*, 2012).

El ácido fólico, tiene un papel importante durante la gestación, ya que reduce el riesgo de malformación del feto (Torre *et al.*, 2012).

La colina es fundamental para la síntesis celular, la función cerebral y el desarrollo del sistema nervioso del feto; también favorece el mantenimiento y mejora las funciones cognitivas, específicamente la memoria, siendo de gran importancia su ingesta, para personas que padecen Alzheimer (Torre *et al.*, 2012).

La lecitina o fosfatidilcolina, reduce la absorción intestinal del colesterol (efecto hipocolesterolémico), brindando protección cardiovascular (Ortega, 2002).

ANEXO III. RAZAS DE GALLINAS QUE SE EXPLOTAN EN EL PAÍS PARA PRODUCCIÓN DE HUEVO.

Propósito	Nombre comercial
Gallinas ligeras (producción de huevo para plato)	Hy Line, Bovans, Lohman, Hy Sex Brown, Babcock, e ISA Babcock.
Doble Propósito	Rhode Island Red y la Plymouth Rock Barred y cruza entre ambas.
Para huevo blanco	Babcock, Delkab XL Link y 171, Fisher 107, Hisex Blanca, HubbardLeghorn, hy line w36, etc.
Para huevo café	Ambar Link, Babcock B380, Delkalb Warren, Harco Sex-link, Hubbard Golden Coment, hy line 717, Shaver Starcross 566, etc.

Fuente: elaboración propia con datos del sistema producto huevo (2014).

Anexo IV. Principales empresas productoras de huevo para plato en México para 2014.

México	Ciudad	Núm. de ponedoras (000)
Proteína animal	San Juan de los Lagos	30 000
Empresas Guadalupe	Guadalajara	7 470
Industrias Bachoco	Ciudad Obregón	6 800
Huevo Avícola Tehuacán	Tehuacán	5 600
Gena Agropecuaria	Acatic	4 400
El Calvario	Tehuacán	3 730

Fuente: Industria Avícola (2014).

**ANEXO V. CONSUMO PER CÁPITA MUNDIAL DE HUEVO PARA PLATO (KG),
1980 - 2010.**

País	Año			
	1980	1990	200	2010
México	9.64	12.43	18.16	22.80
China	2.40	5.82	14.99	20.40
Singapur	11.46	16.40	13.98	18.80
Japón	17.14	19.58	19.98	16.30
Colombia	6.32	7.11	8.10	14.50
Nueva Zelanda	17.48	13.28	11.15	13.80
Argentina	9.50	8.96	8.85	12.60
Australia	13.25	11.02	7.47	12.00
E.U.A	17.92	16.01	17.48	10.90
Canadá	13.68	11.41	12.10	10.20

Fuente: Elaboración propia con datos de Cruz, 2012.

ANEXO VI. CUESTIONARIO PARA LA UNIÓN NACIONAL AVÍCOLA

Nombre de la Organización: Unión Nacional de Avicultores

Nombre: Ma. Antonieta Yañez Cervantes

Cargo: Directora de Estudios Económicos

1. ¿Cuál es la importancia del huevo en la dieta humana? y ¿en la dieta del mexicano?

El huevo es primordial en la dieta humana, ya que es una fuente importante de proteínas y aminoácidos, siendo un alimento muy completo, además de que tiene un empaque natural. Existe mucha desinformación acerca del contenido de colesterol, sin embargo el colesterol contenido en el huevo es bueno para el organismo. Además tiene la característica de saciedad, por lo que es bueno para tener menos sobrepeso. (Yañez, 2014)

2. El huevo para plato en México, ¿Cuáles son los canales de comercialización y que porcentaje de participación tienen cada uno de ellos?



Hay algunas zonas en donde el pequeño productor vende su producto al productor grande

3. ¿Cuáles son los principales centros de comercialización de huevo y que porcentaje representa cada una?

El principal centro de comercialización es la Central de Abastos de Ecatepec e Iztapalapa. 96% de la producción es de huevo blanco y el 4% corresponde a huevo rojo.

En centrales de abasto pueden presentarse mermas que van desde un 3 a un 5%. El huevo resultante de estas mermas se vacía en botes de plástico y se vende en forma líquida a las panaderías (Yañez, 2014).

4. ¿Cuántas marcas de huevo existen en el mercado? ¿Todas son nacionales?

La mayoría de las marcas que se encuentran en el mercado son mexicanas, pero llega a entrar huevo de Estados Unidos, principalmente en períodos donde llegan a presentarse faltantes para cubrir la demanda interna, como es el caso de los períodos donde se ha presentado la IA (Yañez, 2014).

5. ¿Cuáles son los sectores de la población (por edad e ingreso) que más consumen huevo en el país?

Los primero cinco deciles clasificados por el INEGI son los que más consumen huevo. De acuerdo con datos del ENGASTO, entre mayor es el ingreso menor es el consumo (Yañez, 2014).

6. ¿Cuál es el gasto promedio que la población dedica a la compra de huevo?

Revisar el ENGASTO de INEGI (Yañez, 2014)

7. ¿Cuáles son las formas de comercialización de huevo y cuál es su participación en el mercado?

El mercado, el huevo se comercializa a granel (87%), en empaque cerrado (14%) y para la generación de productos de valor agregado o industria (4%) tales como ovoproductos (yema, clara y huevo deshidratado, congelado o líquido) (Yañez, 2014).

8. ¿Existen enfermedades que puedan transmitirse del huevo al consumidor? ¿Qué impacto han tenido en México?

En 2012, se presentaron brotes de Influenza Aviar, por lo que mediante campañas de vacunación se tiene una situación de control y erradicación de la enfermedad. Así mismo, en el país se cuenta con un fuerte sistema de control sanitario y de bioseguridad en granjas, por lo que cuando este tipo de enfermedades se presenta, no puede haber movilización de aves y productos (Yañez, 2014) .

Las gallinas viejas producen un huevo más grande pero con el cascarón más frágil (Yañez, 2014).

9. Actualmente existe una tendencia hacia el consumo de productos más naturales, con mayores beneficios a la salud y de ser posible de beneficios adicionales a

los que provee un alimento, ante el movimiento de la demanda de este tipo de alimentos:

- a. ¿Cuáles son las estrategias de la UNA para cambiar la imagen dañina (alto contenido de colesterol) del consumo del huevo por parte del consumidor?

Realizaron un estudio de mercado y en base a sus resultados harán una campaña publicitaria para revalorización del huevo y su consumo, promover sus beneficios como el que ayudo al tono muscular, mascarillas para la cara y a la yema para ayudar a mejorar el cabello (Yañez, 2014).

- b. ¿Se vislumbra un panorama de crecimiento o de baja del consumo de huevo? y ¿Por qué?

El consumo de huevo ya llego a un estado de madurez de mercado, por lo que se espera en los próximos años mantener un consumo entre los 22 y 23 kg /per cápita, por lo que el crecimiento del consumo solo crecería a la tasa de crecimiento de la población. De ser posible se buscara seguir creciendo haciendo publicidad al huevo como en el uso de diversas comidas (Yañez, 2014).

- c. ¿Cuál es la tendencia de comercialización de huevo diferenciado en el país?

La cultura de la diferenciación se ve en las clases altas, siendo un nicho muy específico de mercado (Yañez, 2014).

Desde los 90's el huevo diferenciado comenzó a aparecer en el mercado, por lo que la PROFECO realizó un estudio donde se observo que habían "huevos mentirosos" en el mercado, por lo que estos huevos perdieron credibilidad al haber una falta de regulación de estos productos, por lo que para fortalecer este mercado, es necesario la protección de los nichos de mercado asegurando al consumir la calidad de estos huevos (Yañez, 2014).

10. ¿Cuál es su opinión de que en México se tiene el consumo per cápita más grande en el mundo?

Es bueno que México sea el primer consumidor mundial, ya que implica que la población está teniendo mayor disponibilidad de este alimento (Yañez, 2014).

11. ¿Si se consume huevo en exceso, más de un huevo por día, puede tener consecuencias en la salud?

Nada debe comerse en exceso, 2 huevos por día está bien, siempre y cuando este acompañado de una dieta equilibrada y ejercicio (Yañez, 2014).

12. ¿Cuál es el consumo ideal de huevo?

La ingesta recomendada es de 2 huevos diarios tanto para personas sanas como para diabéticos, de acuerdo con el Instituto Nacional Avícola. Para el caso de bebés de hasta 6 meses es recomendable dar en pequeñas dosis "probaditas". Sin embargo, lo recomendable independientemente del consumo de huevo, es llevar una alimentación sana y equilibrada con ejercicio (Yañez, 2014).

Producción:

13. Actualmente ¿Cuántos empleos genera esta industria en el país?

En 2013, se generaron 1,175,000 empleos tanto directos como indirectos, de los cuales los directos fueron 980, 000 y 196,000 como empleos indirectos (Yañez, 2014)

14. La producción en México se clasifica en tres diferentes tipos de acuerdo a su nivel de tecnificación, actualmente ¿cuál es la participación (porcentaje) que representa cada una?

Tecnificados, semitecnificado y de traspatio (Yañez, 2014)

15. En cuanto a la producción nacional, ¿cuáles son los principales estados productores y cuál es la principal causa principal de esto?

Jalisco (55%), Puebla (15%), Sonora (5%), La Laguna (Coahuila y Durango) con 5%, Yucatán (4%), Nuevo León y Sinaloa (3%), Guanajuato (3%), Resto del país (5%) (Yañez, 2014).

La principal causa de ser los principales productores es la cercanía a los mercados sobre todo Tepatitlán y San Juan que por tradición han producido desde hace muchos años (Yañez, 2014)

16. ¿Cuáles son las principales empresas productoras y comercializadoras de huevo en el país?

No puede proporcionar esta información

17. ¿La grandes empresas se apoyan de las pequeñas para producción diferenciada?

No puede proporcionar esta información

18. ¿Se tienen datos de la producción y comercialización de huevo diferenciado?

No, no se tienen y no se ha considerado crear una base de datos, ya que es muy pequeño el mercado y aun hace falta generar legislación al respecto.

19. ¿Se tiene alguna regulación en cuanto a la comprobación de las leyendas de venta de productos enriquecidos o mejorados?

No hasta el momento no

20. ¿Se tiene regulación en cuanto a la fijación de precios de huevos diferenciados?

No hasta el momento no, no hay control de precios de huevo en México desde inicios de los 90's (Yañez, 2014).

21. ¿Se tiene contabilizado el consumo per cápita en el país de productos diferenciados?

No

22. ¿Cuál es la tendencia de comercio exterior, importaciones y exportaciones de huevo?

Se exporta muy poco huevo, principalmente ovoproductos a Europa. También revisar con Humberto Arenas de Comercio Exterior (Yañez, 2014).

23. ¿Cuál ha sido el impacto de la apertura comercial del huevo a partir de 1994?

En el país ha sido autosuficiente para cubrir la demanda interna, solo en entre 2012 y 2013 no se pudo cubrir esta demanda por la presencia de IA en territorio nacional (Yañez, 2014).

El impacto no ha sido importante, solo ha permitido cubrir la demanda interna cuando hay problemas como los de IA (Yañez, 2014).

ANEXO VI. DATOS ESTADISTICOS

Año	Producción (ton)	Importaciones (ton)	Exportaciones (ton)	Consumo Nal. Aparente (ton)	Población (habitantes)	Consumo per cápita de huevo* (kg/persona)
1980	644,427	4,000.00	-	648,427	68,776,000.00	9.43
1981	663,759	18,346.00	-	682,105	70,318,000.00	9.70
1982	690,310	3,020.00	20.00	693,310	71,789,000.00	9.66
1983	715,259	1,314.00	59.00	716,514	73,223,000.00	9.79
1984	740,365	107.00	-	740,472	74,673,000.00	9.92
1985	826,440	114.00	-	826,554	76,175,000.00	10.85
1986	997,802	49.00	28.00	997,823	77,741,000.00	12.84
1987	975,029	259.00	16.00	975,272	79,359,000.00	12.29
1988	1,090,164	10,774.00	1.00	1,100,937	81,010,000.00	13.59
1989	1,047,019	6,602.00	6.00	1,053,615	82,666,000.00	12.75
1990	1,009,795	3,900.00	1.00	1,013,694	84,307,000.00	12.02
1991	1,141,381	11,800.00	-	1,153,181	85,924,000.00	13.42
1992	1,161,270	10,900.00	45.00	1,172,125	87,523,000.00	13.39
1993	1,233,559	9,800.00	26.00	1,243,333	89,110,000.00	13.95
1994	1,246,223	11,700.00	55.00	1,257,868	90,691,000.00	13.87
1995	1,241,987	7,600.00	87.00	1,249,500	92,273,000.00	13.54
1996	1,235,872	9,300.00	9.00	1,245,163	93,858,000.00	13.27
1997	1,328,935	12,400.00	4.00	1,341,331	95,441,000.00	14.05
1998	1,461,153	11,900.00	21.00	1,473,032	97,002,000.00	15.19
1999	1,634,793	8,500.00	-	1,643,293	98,514,000.00	16.68
2000	1,787,942	950.00	-	1,788,892	99,960,000.00	17.90
2001	1,892,143	3,039.00	-	1,895,182	101,330,000.00	18.70
2002	1,900,608	2,027.00	47.00	1,902,588	102,634,000.00	18.54
2003	1,872,532	17.00	150.00	1,872,399	103,903,000.00	18.02
2004	2,001,627	99.00	750.00	2,000,976	105,176,000.00	19.03
2005	2,024,723	343.00	86.00	2,024,980	106,484,000.00	19.02
2006	2,290,062	5,417.00	27.00	2,295,452	107,835,000.00	21.29
2007	2,290,832.57	2,360.00	15.00	2,293,178	109,221,000.00	21.00
2008	2,337,215.06	203.00	942.00	2,336,476	110,627,000.00	21.12
2009	2,360,301.13	297.00	899.00	2,359,699	112,033,000.00	21.06
2010	2,381,375.42	674.00	2,856.00	2,379,193	113,423,000.00	20.98
2011	2,538,137.00	-	-	2,538,137	114,793,000.00	22.11
2012	2,386,576.00	-	-	2,386,576	116,147,000.00	20.55
2013	2,547,361.00	-	-	2,547,361	117,478,000.00	21.68

*Dato calculado

Año	Precio medio al productor (Pesos/Kilo)	INPP* Promedio	Precio medio al productor real (pesos/kg)
1980	0.024	4.49	0.54
1981	0.031	4.93	0.63
1982	0.046	5.42	0.85
1983	0.093	5.95	1.56
1984	0.129	6.54	1.97
1985	0.211	7.19	2.94
1986	0.483	7.90	6.12
1987	1.037	8.68	11.95
1988	1.848	9.54	19.38
1989	2.18	10.48	20.80
1990	2.607	11.52	22.64
1991	2.622	12.66	20.72
1992	2.592	13.91	18.64
1993	2.98	15.28	19.50
1994	3.19	16.79	19.00
1995	4.67	21.40	21.82
1996	7.56	30.59	24.71
1997	7.90	35.54	22.23
1998	7.19	39.92	18.01
1999	6.63	43.37	15.29
2000	7.29	44.40	16.42
2001	7.88	47.06	16.75
2002	7.51	48.46	15.50
2003	8.81	50.88	17.32
2004	9.90	57.25	17.29
2005	8.38	61.41	13.65
2006	8.80	64.43	13.66
2007	9.70	69.40	13.97
2008	12.42	75.50	16.45
2009	13.02	82.13	15.86
2010	12.98	85.44	15.19
2011	13.22	93.87	14.08
2012	16.46	100.72	16.35
2013	-	103.13	-

ANEXO VI. CORRIDA SAS

```
DATA HUEVO1;
```

```
INPUT Yt Yt1 Yt2 t;
```

```
CARDS;
```

```
9.66 9.70 9.43 1
9.79 9.66 9.70 2
9.92 9.79 9.66 3
10.85 9.92 9.79 4
12.84 10.85 9.92 5
12.29 12.84 10.85 6
13.59 12.29 12.84 7
12.75 13.59 12.29 8
12.02 12.75 13.59 9
13.42 12.02 12.75 10
13.39 13.42 12.02 11
13.95 13.39 13.42 12
13.87 13.95 13.39 13
13.54 13.87 13.95 14
13.27 13.54 13.87 15
14.05 13.27 13.54 16
15.19 14.05 13.27 17
16.68 15.19 14.05 18
17.90 16.68 15.19 19
18.70 17.90 16.68 20
18.54 18.70 17.90 21
18.02 18.54 18.70 22
19.03 18.02 18.54 23
19.02 19.03 18.02 24
21.29 19.02 19.03 25
21.00 21.29 19.02 26
21.12 21.00 21.29 27
21.06 21.12 21.00 28
20.98 21.06 21.12 29
22.11 20.98 21.06 30
20.55 22.11 20.98 31
21.68 20.55 22.11 32
```

```
;
```

```
PROC REG;
```

```
MODEL Yt= Yt1 Yt2 t;
```

```
RUN;
```

rocedimiento REG
 Modelo: MODEL1
 Variable dependiente: Yt

Analysis of Variance

Fuente	DF	Sum of Squares	Mean Square	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	479.51862	159.83954	236.09	<.0001
Error	28	18.95672	0.67703		
Total corregido	31	498.47535			

Root MSE	0.82282	R-cuadrado	0.9620
Media dependiente	16.00219	Adj R-Sq	0.9579
Coeff Var	5.14190		

Parámetros estimados

Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	Valor t	Pr > t
Término i	1	4.07228	1.55175	2.62	0.0139
Yt1pendie	1	0.58317	0.18902	3.09	0.0045
Yt2	1	-0.00293	0.19661	-0.01	0.9882
t	1	0.17340	0.07657	2.26	0.0315