



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN**

**"ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN Y CONSUMO NACIONAL DE  
HUEVO EN RELACIÓN AL AUMENTO DE PRECIO DEL MAÍZ  
POR SU USO COMO BIOCOMBUSTIBLE EN EL AÑO 2006"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A :**

**EDGAR FELIPE AVILA FRIAS**

ASESOR: MVZ: JUAN ARTURO OLIVARES DÍAZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO DE MÉX.

2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## ÍNDICE:

I. Resumen.....	2
II. Introducción.....	3
III. Marco de Referencia.....	6
III.1. Valor de la producción avícola.....	7
III.2. Producción de huevo.....	8
III.3. Población avícola.....	9
III.4. Estacionalidad de la producción.....	9
III.5. Regionalización de la producción.....	10
III.6. Insumos alimenticios.....	11
III.7. Consumo y comercialización de huevo.....	14
III.8. Costos de producción.....	15
III.9. Propiedades nutricionales del huevo.....	16
III.10. Los biocombustibles y su impacto en la avicultura.....	17
IV. Metodología de la Investigación.....	19
IV.1. Hipótesis.....	19
IV.2. Objetivos.....	19
IV.2. Diseño de Investigación.....	19
IV.3. Procedimiento.....	20
V. Resultados y Análisis de datos.....	22
VI. Discusión.....	27
VII. Conclusiones.....	29
VIII. Bibliografía.....	30

## **I. RESUMEN.**

La realización del presente trabajo de tesis se llevó a cabo con la finalidad de establecer el impacto existente entre el aumento del precio del maíz en relación al consumo y producción nacional de huevo para plato. En el año 2006 se volvió a dar al maíz un uso como biocombustible, es decir, que a partir del maíz amarillo se produce etanol, el cual es un combustible que se usa principalmente para proveer de energía a motores de automóviles y puede ser usado como sustituto del petróleo. Lo que representa una gran ventaja para el medio ambiente, para la avicultura es una gran desventaja ya que el maíz amarillo al utilizarse para otros fines hace que su precio se eleve, afectando la producción y consumo de huevo a nivel nacional debido a que el maíz es uno de los principales componentes de la dieta en las aves y al incrementar el precio del maíz aumenta el costo de producción haciendo que se eleve el precio del huevo, afectando a la población de menos recursos.

Cabe señalar que si bien se ha enfrentado una corriente de opinión que busca limitar y reducir el consumo de huevo por su contenido de colesterol, se sabe en la actualidad, gracias a diversas investigaciones, que el consumo de huevo no está relacionado con el incremento del colesterol, ni mucho menos con el riesgo de enfermedades cardiovasculares, de hecho, se llegó a la conclusión de que la lecitina presente en la yema del huevo además de ayudar en el desarrollo de la función cerebral y la memoria, limita la absorción del colesterol que contiene el huevo. Además el huevo se mantiene como una de las principales fuentes de proteína de origen animal, al ubicarse como un alimento de alto contenido nutricional y de bajo precio, especialmente atractivo entre la población de menos recursos económicos.

## II. INTRODUCCIÓN.

En el caso del huevo, no se sabe con certeza cuando se domesticó la primera ave. La historia lo sitúa en India hacia el año 3200 AC; aunque registros egipcios y chinos demuestran que las aves han estado produciendo huevos para el hombre desde el año 1400 AC. En América del Sur, los indios araucanos criaban unas gallinas, llamadas “araucanas”, que ponían huevos azules. A medida que aumentó el comercio entre los distintos países y continentes, las gallinas se diseminaron por todo el mundo.<sup>1,2</sup>

La avicultura es la rama de la ganadería con mayores antecedentes históricos en México. Las primeras evidencias de lo anterior datan del año 400 A. C. época en que los mayas y los aztecas domesticaron al guajolote ya que constituía una de las principales fuentes de alimentación y sustento económico. En esa época, la economía prehispánica se basaba en el cultivo de maíz y en la crianza de guajolotes, ya que antes de la llegada de los españoles a territorio mexicano estas culturas criaban grandes cantidades de guajolote criollo de los que parte de ellos utilizaban para el pago del tributo real.<sup>3</sup>

Con el arribo de los colonizadores españoles, se introdujeron a los territorios conquistados razas y variedades de aves que fueron adaptadas a las condiciones de explotación en México, iniciándose la producción a baja escala, permitiéndose a los empleados de las haciendas el mantener aves para autoabastecimiento, lo cual se considera como el actual sistema de traspatio o rural practicado en amplias regiones marginales del país. Alrededor de 1920 se montan las primeras granjas con fines comerciales y para 1924 la entonces Dirección General de Agricultura y Ganadería (DGAG), publica un manifiesto en el que da a conocer la constitución de un Comité Pro-avícola que tenía por objeto promover la cría y explotación de las aves con fines comerciales en todo el territorio nacional. Esta acción fue decisiva para el desarrollo avícola del país, instalándose pequeñas granjas con más de 3000 aves, siendo estas las bases de la avicultura comercial.<sup>4,5</sup>

En la actualidad por su tamaño y función genética las gallinas se dividen en tres grupos: ligeras o livianas, pesadas y semipesadas. En nuestro caso las que nos interesan son las

ligeras o livianas, llamadas también aves de postura o ponedoras comerciales ya que son las que se emplean para la producción de huevo para plato o de consumo humano. Dentro de las líneas genéticas que se manejan actualmente en México se encuentran en el caso de ligeras las: Babcock, Hy-line, Hisex White, Hisex Brown y Dekalb; este tipo de aves pueden producir hasta 330 huevos en un año y su plumaje es de color blanco o café. En años pasados se usaban también las gallinas semipesadas las cuales además de producir huevos se usan para la producción de carne, empleándose líneas como: Rhode Island Red y Plymouth Rock Barred; estas no alcanzan una producción de huevo como las ligeras pero es bastante aceptable.<sup>6</sup>

La avicultura es la rama de la ganadería con mayor dinamismo lo que le ha permitido consolidarse como la actividad pecuaria más importante en la producción de alimentos de origen animal. En México es una muestra de un sector próspero que se ha expandido en forma importante para cubrir mayoritariamente el mercado nacional, adoptando tecnología de punta que le permite obtener elevados índices productivos. La producción de huevo de gallina en México es equiparable a la de las naciones más desarrolladas, hecho que nos ubica dentro de los cinco países con mayor producción a nivel mundial y según datos actualizados de la Unión Nacional de Avicultores (UNA) fuimos el primer país en cuanto a consumo con 22.4 kg/año en el año 2010.<sup>7,8</sup>

La industria avícola cuenta con tres diferentes segmentos de tecnificación y grado de utilización de los recursos: el tecnificado, semitecnificado y la avicultura de traspatio. Lo que diferencia una de otras es el conjunto del desarrollo científico tecnológico, el grado de mecanización, el nivel de empleo de sustancias químicas, el empleo de líneas de aves de alto rendimiento y los diferentes procesos de industrialización. Hasta antes de la década de los años 50's la demanda de productos avícolas fue satisfecha por la oferta de explotaciones rústicas. Posteriormente fue insuficiente la producción en razón al dinamismo presentado por el mercado interno, así mismo se comenzaron a importar cantidades considerables de huevo y carne de ave, ocasionando salida de divisas en detrimento de la balanza comercial avícola mexicana. Posteriormente aparece la avicultura comercial, con alta tecnificación, demostrando eficiencia de los avicultores mexicanos en casi todos los renglones del

proceso productivo, existe eficiencia en el manejo de las aves, los índices de conversión que alcanzan casi se comparan a los internacionales, la tecnología aplicada a la elaboración de alimentos es de punta, entre otras.<sup>7, 8</sup>

La avicultura en México se ha expandido en toda la República, de Norte a Sur y de Oriente a Occidente, la mayoría de sus pobladores se dedican, ya sea por negocio o por conveniencia, a la cría de aves de corral como gallinas y guajolotes, que viven mejor en algunas regiones que en otras, según la climatología de los lugares en que se encuentren; por lo que en algunas partes se tiene que recurrir a avances tecnológicos para poder controlar el clima y poder mantener a las aves lo más cómodas posibles.<sup>7,9</sup>

La regionalización de la producción depende en gran medida de la disponibilidad de insumos y del mercado, así como de la infraestructura existente; siendo muy favorables para la cría de aves, sobre todo si hay buena alimentación de las mismas. En muchas regiones del interior del país hay magníficas instalaciones avícolas en que se crían aves de primera clase, seleccionadas, instaladas en modernas casetas, cómodas, amplias, con todas las reglas de bioseguridad, en un ambiente en que se aclimatan las parvadas de maravilla; pero con la gran desventaja de que, para alimentar a esas aves, hay la necesidad de llevar el alimento desde distintas regiones, lo cual reduce al mínimo las utilidades por el pago de fletes y maniobras costosas que hacen aumentar el precio del alimento por cada kilo.<sup>7</sup>

El huevo como alimento se ha utilizado desde hace mucho tiempo, y su aprovechamiento se ha concentrado en el consumo directo, es decir, como huevo para plato, aunque también es usado para elaborar una gran variedad de productos, como son pasteles, mayonesas, salsas, merengues, mazapanes, flanes, pudines, cremas dulces, natillas, para espesar cremas y sopas, bizcochería y otros más. También se usa en la elaboración de productos de belleza como cremas para la piel y acondicionadores para el cabello. En los últimos años se ha impulsado la industrialización del huevo en forma líquida pasteurizado o bien deshidratado, con el fin de aumentar el periodo de vida, dirigido a atender la demanda del sector manufacturero de alimentos, como la industria fideera, restaurantes y repostería.<sup>7, 10</sup>

### **III. MARCO DE REFERENCIA.**

La crisis económica mundial tiene efectos sumamente graves sobre el hambre en el mundo, en el planeta una de cada seis personas padece de hambre y desnutrición. En México 50 millones de personas perciben un ingreso mensual promedio de \$ 1,900 pesos o menos, y existen 17 millones de habitantes en pobreza extrema. En los últimos años la economía del país ha experimentado un comportamiento poco estable como respuesta a los cambios en la economía mundial, fundamentalmente en los EUA, principal socio comercial y económico de México. Lo anterior se reflejó en forma decisiva en las actividades productivas pecuarias, muchas de las cuales vieron reducidos sus mercados y se observó la disminución de la dinámica de crecimiento de éstas, comparadas con las observadas en la primera mitad de la pasada década.<sup>11</sup>

La crisis actual se deriva de los niveles excesivos de endeudamiento en algunas economías avanzadas, que a su vez conllevaron a la presencia de elevados desequilibrios globales e insuficiente transparencia en el sector financiero, entre otros factores. El proceso para corregir esta situación, ha propiciado una reducción del consumo de las familias y enormes pérdidas en instituciones financieras. Ante el consecuente debilitamiento generalizado de la actividad económica y la turbulencia inusitada en los mercados financieros internacionales, las dificultades actuales pueden catalogarse como una crisis económica a nivel global sin precedente histórico.<sup>12</sup>

Con base en lo anterior el desempeño de la economía mexicana ha ido a la baja, debido a entre otros factores, el desempleo que es el eje principal sobre el cual gira la demanda. En el país, la caída del producto interno bruto impacto en el mercado laboral, en donde en julio del 2009, el desempleo en nuestro país alcanzó una cifra histórica de 2 millones 800 mil personas sin empleo, lo que debilitó el consumo nacional y por lo tanto al mercado interno, afectando la ingesta de alimentos, incluyendo los productos avícolas. Otro factor es la depreciación del tipo de cambio del peso mexicano el cual es un factor que afecta el precio de los alimentos, entre otros. Y de acuerdo a un estudio de mercado el huevo para plato es

más sensible a las variaciones porcentuales del ingreso real que cualquier otro producto pecuario. <sup>11, 12</sup>

La industria avícola aporta cantidades importantes de mercancías de alto nivel nutritivo para el mercado interno, de hecho es la principal opción de proteína animal para la población en general, así en el año 2008 se indicó que de cada 10 mexicanos, 6 consumieran carne de ave y huevo. <sup>11</sup>

### III.1. Valor de la producción avícola.

La avicultura mexicana en 2008, aportó el 0.67% en el PIB total, el 18.32% en el PIB agropecuario y el 38.52% en el PIB pecuario. El sector avícola mexicano participa con el 63.5% de la producción pecuaria; 35.1% aporta la producción de pollo, 28.3% la producción de huevo y solo un 2% la de pavo. El valor de la producción de huevo en el año 2008 ascendió a 30.3 miles de millones de pesos (tabla 1). La cantidad de empleos que genera la avicultura ha tenido un crecimiento del año 1994 al 2008 de 65%, con una tasa de crecimiento anual del 3.7%, generando 1,140,000 empleos para el 2008. <sup>13</sup>

**Tabla 1. Valor de la Producción Nacional Avícola 2008**

Producto	Volumen Toneladas	Valor de la Producción (Millones de Pesos)
Huevo	2,306,744	30,310.616
Pollo	2,853,228	47,420.649
Pavo	14,974	524.090
<b>Total</b>	<b>5,174,946</b>	<b>78,255.355</b>

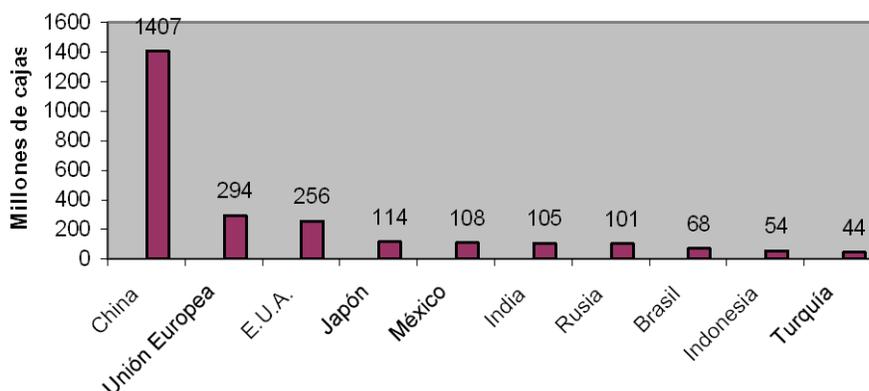
Fuente: Unión Nacional de Avicultores (UNA).

### III.2. Producción de huevo en México.

La producción de huevo para plato en los últimos cinco años a vivido una cierta inestabilidad ya que desde finales de los años 90's se había mantenido un crecimiento el cual fue a la baja en el año 2007 produciendo 2,278,477 toneladas teniendo un retroceso del 1.26% aproximadamente en comparación con el año anterior, 2006 en que se produjeron 2,307,525 toneladas, que fue solo superado hasta el 2009 produciendo 2,383,864 toneladas, siendo 3.34% superior a la del año pasado. Para finales de este año se tiene una proyección de 2,432,064 toneladas, de acuerdo con información proporcionada por la Unión Nacional de Avicultores.<sup>13</sup>

La economía del país en los últimos años a vivido un retroceso, lo que limita que avance en mayor medida el patrón alimenticio de un amplio sector de consumidores, los que si bien buscan alimentos con menor contenido de colesterol, no cuentan con ingresos que les permitan cambiar sus esquemas de alimentación, por lo que actualmente se mantiene una fuerte demanda de huevo para plato. De acuerdo con información actualizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) en el 2008, México es el quinto productor de huevo a nivel mundial (gráfica 1), aportando a ésta el 3.5% y como el segundo productor a nivel del Continente Americano, únicamente superado por los Estados Unidos de América.<sup>14</sup>

**Gráfica 1. Principales países productores de huevo en el 2009**



Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y UNA.

### **III.3. Población avícola.**

Al igual que la producción, la población de las aves ponedoras ha presentado una cierta disminución en el año 2007 ubicándose un total nacional de 181,289,833 aves ponedoras, siendo el 0.59% inferior a la población del año 2006 de 182,369,360. En el año 2008 se incremento la población nacional a 184,711,880 aves.<sup>13</sup>

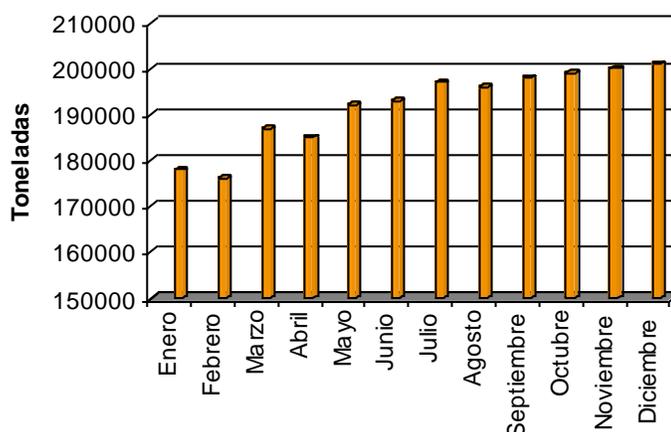
La composición de la parvada de aves ponedoras comprende las aves ponedoras en primer ciclo de producción que corresponden al 57% aproximadamente, las ponedoras en segundo ciclo de producción 20% y las ponedoras en crianza 23%, estas cifras corresponden al cierre del año 2008. Esto se puede comprender por la necesidad de mantener en producción a las aves con mayor nivel de productividad, siendo éstas las de primer ciclo. En cuanto a la productividad de la parvada se ubica en 310 huevos por ciclo por ave en el caso de las aves Hy-line y 320 huevos en el caso de las Babcock.<sup>14</sup>

### **III.4. Estacionalidad de la producción.**

La estacionalidad de la producción de huevo para plato en esta década muestra cambios con respecto a la de los años 90's, donde resalta la eliminación de un crecimiento más que significativo que se presentaba hacia el mes de abril, donde influido por la "vigilia" del periodo de cuaresma, el consumo de carnes era sustituido por huevo o comidas que lo incorporaban como ingrediente.<sup>14</sup>

Debido al aumento de los precios de pescados como mariscos y sumado a la difícil situación económica de un amplio sector de la población, las autoridades eclesiásticas han modificado su posición en cuanto al consumo de carnes en esta época, dando como alternativa el consumo de carne de pollo. Las fluctuaciones estacionales no son tan pronunciadas como en la carne de pollo o de porcino, regida por un consumo mayor hacia finales de año.<sup>13, 14</sup>

**Gráfica 2. Estacionalidad de producción de huevo para plato promedio 2006-2008**



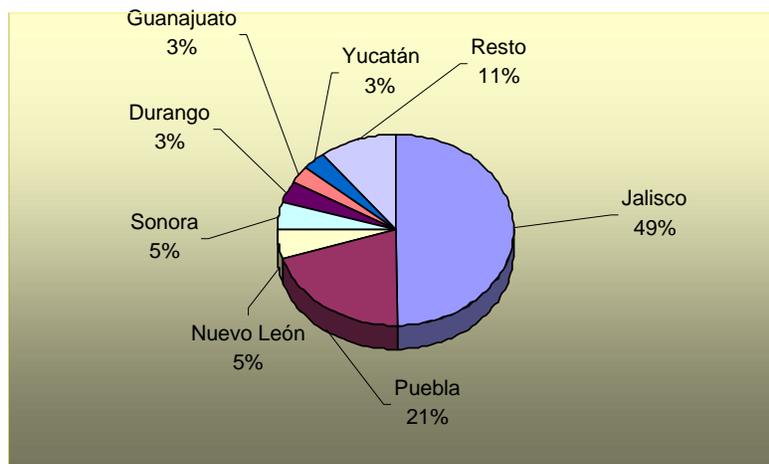
Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

### III.5. Regionalización de la producción.

La geografía productiva de esta rama de la avicultura se ha modificado en forma significativa, como resultado de la propia consolidación de grupos empresariales y por el empleo eficiente de la infraestructura existente, lo que permite un crecimiento rápido de su producción.<sup>9</sup>

De tal forma, se observa al cierre del año 2009, que en el estado de Jalisco se concentró la mayor cantidad de la producción de huevo con un 49.71% lo que equivale a 1,173,395 toneladas, seguido del estado de Puebla con el 20.51% equivalente a 484,113 toneladas, después Nuevo León con el 4.91% equivalente a 115,939 toneladas, seguido por Sonora con el 4.73% que equivale a 111,638 toneladas, posteriormente Durango con el 3.37% equivalente a 79,577 toneladas, el estado de Guanajuato con 3.24% igual a 76,587 toneladas, Yucatán con 2.89% equivalente a 68,245 toneladas y el resto del país con el 10.64% equivalente a 251,155 toneladas aproximadamente, según información proporcionada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera de la SAGARPA.

**Gráfica 3. Principales Estados Productores de Huevo 2009**



Fuente: SIAP (SAGARPA).

### **III.6. Insumos alimenticios.**

La alimentación representa un factor importante en la producción de huevo. En los últimos años la avicultura en México, al igual que muchas de las actividades ganaderas, enfrentó cambios significativos en el entorno económico en el cual se desenvuelve, situación que influyó variaciones en los ritmos de crecimiento de la producción, siendo el incremento del precio de los insumos alimenticios uno de los cambios que en mayor medida impactó en la producción ganadera.<sup>12, 15</sup>

Debido a la alta especialización alcanzada por la avicultura productora de huevo, es necesario aportar alimentos de alta calidad para que el potencial genético y productivo, pueda ser expresado, de ahí la necesidad de mantener un aporte elevado de granos forrajeros como el maíz y el sorgo, así como pastas oleaginosas. De 1994 al 2008 el consumo de insumos agrícolas ha crecido a un ritmo anual de 3.3%, en el año 2008 se alcanzó la demanda de 14 millones de toneladas de insumos alimenticios para la producción de huevo para plato de esta cantidad, los granos forrajeros ocuparon cerca del 70% por lo que los granos son el insumo alimenticio que más se utiliza y cabe destacar que la avicultura es la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal.

Dentro de este apartado es necesario hacer notar que el maíz es fuente predominante de energía en alimentos avícolas, principalmente por su abundancia, economía y alta digestibilidad. El maíz amarillo contiene una cantidad abundante de pigmentos carotenos llamados xantofilas, que también son responsables por el pigmento amarillo de los depósitos de grasa en los pollos y en la yema del huevo. El maíz amarillo es buena fuente de actividad de vitamina A.<sup>13, 16</sup>

La elevada productividad alcanzada, ha motivado que los niveles de conversión alimenticia difícilmente sean mejorados, provocando que la demanda de insumos alimenticios crezca a un ritmo igual al de la producción. Para el aprovechamiento del alto potencial productivo de las aves, no solo es necesario aportar granos, pastas de oleaginosas y otros insumos, sino que debe obtenerse un aporte integral de energía, proteína y minerales, para lo cual la elaboración de los mejores alimentos con base en materias primas de calidad es fundamental.<sup>14</sup>

En los últimos años la producción obtenida por las empresas comerciales se ha expandido en mayor medida que la de las plantas integradas. Esta situación se atribuye al replanteamiento de las políticas comerciales de las primeras, ofreciendo servicios de elaboración de alimentos sobre pedido, ajustándose a los requerimientos nutricionales definidos, lo que permite a las empresas comerciales ocupar su capacidad instalada y a los avicultores, disponer de alimentos de calidad a precios competitivos, sin la necesidad de recargar sus niveles de inversión por la instalación o ampliación de plantas para la elaboración de alimentos balanceados.<sup>14</sup>

Las aves de corral transforman el alimento que se les suministra en huevos y carne, que forman los grandes elementos alimenticios para la nutrición del ser humano. El alimento que se les da a las aves debe ser abundante y de primera calidad. En México, por desgracia, para su elaboración las materias primas necesarias son costosas y escasas, pues alcanzan precios elevados en los mercados y la mayoría de ellas tienen que importarse del extranjero, como es el caso del maíz del que desgraciadamente se tuvo que importar en el 2007 el 30% de lo que se consume y para el 2008 México importó maíz con un valor de 2 mil 391

millones de dólares, de acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.  
7,17, 18

Las fuentes de abastecimiento nacional son pocas, pues la fabricación de buenos alimentos para las aves, está concentrada principalmente en el centro del país, desde donde se hace la distribución a todas las demás regiones. Por lo anterior la avicultura mexicana moderna en sus dos ramas productivas, carne y huevo, es la actividad dentro del sector agropecuario con mayor grado de desarrollo tecnológico, esto es, existen empresas que cuentan con sus propias procesadoras de alimentos, áreas de desarrollo genético, producción e incluso, cuentan con laboratorios para producción de fármacos para vigilar los aspectos sanitarios de su parvada.<sup>7,9</sup>

Uno de los problemas más importantes en la avicultura desde el punto de vista comercial, es sin duda la alimentación de las aves, pues de ella dependen casi en su totalidad las pérdidas o ganancias que resulten de esta industria. Por lo que una ave mal alimentada no tiene las defensas necesarias para repeler las infecciones o resistir los cambios de temperatura de algunas regiones. En cambio una ave robusta y bien nutrida resiste mejor las variaciones del tiempo y las amenazas de enfermedades. También la mala alimentación en las gallinas ponedoras da resultados productivos negativos; pues deben tener en cuenta los avicultores que las gallinas a las que se les proporcionan los mejores nutrientes son más fuertes, vigorosas y productivas, y sostienen por más tiempo su postura.<sup>7, 19</sup>

Cuando las gallinas no están alimentadas con la cantidad de elementos nutritivos que les son indispensables, por ley natural emplearán la mayor parte del alimento que consumen para el sostenimiento de su organismo y lo que sobra lo destinarán a la formación de huevos y carne; así, si el alimento no es suficiente y adecuado, será poca la postura y su peso reducido. De hecho las gallinas pueden proteger sus funciones de crecimiento, sacrificando las funciones de producción de huevos si la energía que les suministramos es limitante. La producción de huevos y el tamaño de los mismos influyen las necesidades de energía considerablemente, siendo la producción de huevos la que ejerce mayor impacto.  
7, 20, 21

La industria de la preparación de los alimentos ha progresado enormemente mediante los análisis químicos y biológicos se han podido mezclar los diversos alimentos de manera que su contenido sea nutritivo y pueda llenar las necesidades de las aves de distinto tipo, para su mejor producción. Para hacer una ración, deben combinarse todos los ingredientes de modo que los principios nutritivos y los distintos componentes de la alimentación sean dosificados en cantidad que puedan satisfacer las necesidades del ave. Debe tenerse en cuenta que no solamente basta con proporcionar suficiente cantidad y calidad de cada uno de ellos, pues hay que evitar los que sean perjudiciales a su salud, y saber suplir con otros los que sean demasiado caros, formulando sus raciones con ingredientes de calidad y de menos costos. <sup>7,22</sup>

### **III.7. Consumo y comercialización del huevo.**

El huevo de gallina ha continuado ocupando un papel importante dentro de la dieta del mexicano, independientemente de las fuertes tendencias a disminuir su consumo, con base al concepto erróneo del dañino contenido de colesterol. La costumbre de su consumo dentro de la población rural es una de las fortalezas en su demanda, así como su bajo precio al consumidor, lo que le ubica como la primera alternativa en la sustitución del consumo de carnes y por su versatilidad, es incorporado cada vez más en la elaboración de alimentos elaborados. <sup>14</sup>

El consumo per-cápita de huevo para plato ha presentado un crecimiento desde finales de los años 90's hasta el año 2006, ya para el año 2007 el consumo fue de 21.6 kilogramos teniendo un retroceso del 2.26% en comparación con el año anterior 2006 que fue de 22.1 kilogramos, al cierre del año 2010 México ocupó el primer lugar a nivel mundial en consumo de huevo con 22.4 kg anuales per-cápita. El consumo por persona es un promedio que no mide las asimetrías de consumo entre el campo y la ciudad, y entre los diferentes estratos económicos de las poblaciones urbanas. <sup>11</sup>

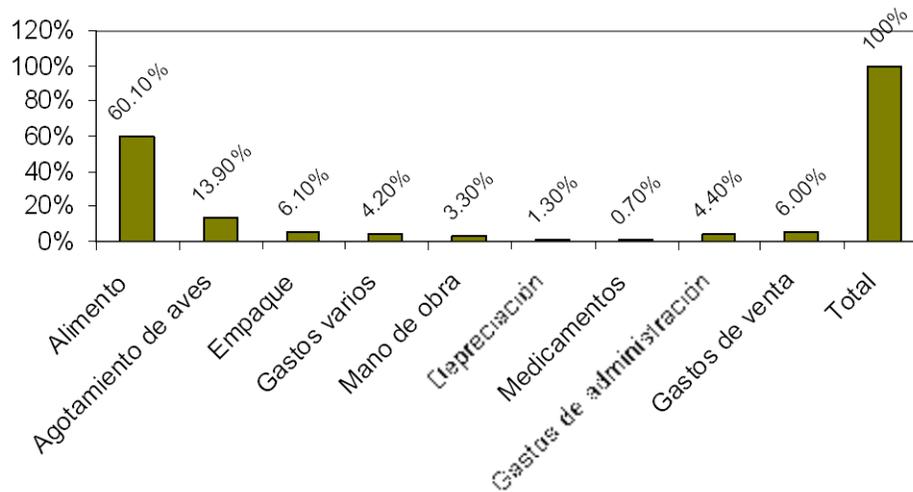
La comercialización del huevo de gallina ha continuado evolucionando en los últimos años, aumentando el flujo de éste a través de canales integrados, con una menor participación de

intermediarios. Esta evolución en gran medida ha respondido a los cambios en los hábitos de compra de la población, principalmente de zonas urbanas y a una creciente presencia de centros de autoservicios, en donde cada vez se disponen de menos trabajadores que se enfocan a la venta de productos a granel y por tanto, el desplazamiento del producto empacado es el que toma relevancia. En el año 2008 el 70% del huevo se comercializó a granel a través de los mercados tradicionales y centrales de abasto; un 20% se comercializó en paquetes cerrados principalmente en tiendas de autoservicio y un 10% se industrializó. Esta estructura de comercialización, se explica, entre otros factores, por el bajo ingreso disponible que percibe una parte importante de la población nacional.<sup>11, 14</sup>

### **III.8. Costos de producción del huevo.**

La estructura de costos de la producción de huevo refleja una composición donde el factor de mayor peso es la alimentación, la cual participa entre el 60% al 70% del costo total, dependiendo de la integración y el tamaño de la explotación. La parte de insumos alimenticios adquiere mayor relevancia en el ramo de la avicultura, ya que su costo representa, como se menciono anteriormente, el mayor porcentaje del total de los insumos que se requieren para la obtención del huevo para plato, de ahí que el avicultor requiere no rebasar ese nivel para mantener su rentabilidad. Los conceptos de importancia media son el costo de la parvada que representa poco más del 13%, el empaque representando el 6% y los costos de venta con el 6% del total. La participación en costos por energía eléctrica está ligada directamente al grado de automatización de los procesos como la distribución de alimento y recolecta de huevo, estimándose que pueden oscilar entre el 4% de los egresos totales. El resto de los conceptos está integrado por mano de obra, medicamentos, agua y otros, los cuales constituyen en conjunto cerca del 10% del costo.<sup>9</sup>

**Gráfica 4. Costos de producción de huevo (porcentual)**



Fuente: UNA.

### **III.9. Propiedades nutricionales del huevo.**

El huevo es considerado un alimento funcional por su cualidad de proporcionar una ventaja fisiológica adicional más allá del cumplimiento de las necesidades alimentarias básicas, de hecho ya hay quienes lo llaman el alimento del futuro. Gracias a diversas investigaciones, se ha descubierto que el huevo es uno de los alimentos más completos, tanto por la variedad de nutrientes que contiene como por su elevado grado de utilización, haciéndolo altamente recomendable dentro de una dieta variada y equilibrada, ya que además genera una sensación de saciedad, muy útil en las dietas de reducción de peso. Dentro de los beneficios funcionales más importantes que se le atribuyen se encuentran la gran variedad de vitaminas y minerales, especialmente las del tipo antioxidantes (vitaminas E y A, zinc y selenio); la colina, un vitaminoide esencial para las embarazadas y niños pequeños que interviene en el desarrollo de la memoria; y un tipo especial de carotenoides (luteína y zaxantina), presentes en la yema del huevo que actúan previniendo la degeneración de la mácula del ojo, relacionada con la edad y el riesgo de sufrir cataratas, como también una disminución muy importante de la visión de los adultos mayores.<sup>10, 23</sup>

La FAO afirma que los huevos son uno de los alimentos más nutritivos de la naturaleza debido a la calidad de sus proteínas, las cuales son esenciales para el desarrollo y mantenimiento de nuestro cuerpo, ya que los músculos, los órganos, la piel, el pelo, los anticuerpos, las enzimas y las hormonas están formados por proteínas. La proteína está compuesta por veinte diversos aminoácidos. Nueve de esos aminoácidos se denominan esenciales porque no se pueden sintetizar por nuestro propio cuerpo, sino que deben incorporarse a través de los alimentos. Los alimentos como el huevo que contienen los nueve aminoácidos esenciales se denominan alimentos de “proteína completa”, siendo una fuente excelente de proteína de alta calidad. Dos huevos de tamaño mediano satisfacen el 25% de las necesidades proteínicas diarias de un hombre adulto; 50% de la lisina que requiere; 40% de triptófano, fósforo y vitamina A. Para darnos una idea de la calidad proteínica del huevo se recurre con frecuencia al factor UPN, (unidad de utilización de proteína neta), que es una combinación de digestibilidad y valor biológico de los alimentos. Comparado el huevo con otras especies de origen animal y vegetal, encontramos las siguientes variaciones: huevo 100%, pescado 83%, arroz 67%, maíz 66% y trigo 52%. Se sabe que el huevo solo aporta 75 calorías (igual que una fruta mediana) y provee la mejor proteína encontrada entre todos los alimentos. Además es un alimento natural y “envasado de origen”, una de las creaciones de la naturaleza que aporta la mejor nutrición y al mejor costo. El precio de la proteína del huevo es comparativamente más barato que el de la carne o del pescado, sin contar que su adquisición es más rápida y sencilla. Debido a su versatilidad y bajo costo con respecto a otras fuentes de proteína, y la facilidad de su preparación se integra fácilmente a la dieta de grandes sectores de la población.<sup>9, 10</sup>

### **III.10. Los biocombustibles y su impacto en la avicultura.**

La búsqueda de fuentes alternativas de energía está intensificándose impulsada por los elevados precios del petróleo y la creciente preocupación en relación con la seguridad energética y el cambio climático mundial. Muchos países están adoptando mandatos e incentivos para incrementar el uso de fuentes renovables de energía, incluida la bioenergía, esto es, la energía derivada de fuentes biológicas como los cultivos, los árboles y los desechos.<sup>5</sup>

El etanol, uno de los biocombustibles de mayor uso, se produce por la fermentación de productos como la caña de azúcar o la remolacha, aunque en países como Estado Unidos de América se obtiene del maíz amarillo. En el 2000 alrededor del 6% de la producción de maíz en los EUA se destinó a la producción de etanol, para el 2005 alrededor de un 14% de la cosecha fue utilizada para la elaboración de este combustible y para el año 2006 se acercó a un 20%. Por primera vez, para el ciclo comercial agrícola 2006-07, el volumen de producción destinado a la elaboración de etanol fue igual a la oferta exportable de maíz de los EUA. Sobre dicho crecimiento se destaca que la creciente producción de etanol de maíz, en los años antes mencionados, implicó mayores precios, mayores superficies de siembra y por lo tanto impacto en otros mercados de insumos agrícolas.<sup>24,25</sup>

El mes de septiembre de 2006 marcó el inicio de una nueva reestructuración de la producción de energía. Aún cuando el petróleo marcara una reducción importante del precio, en forma simultanea, los precios del maíz registraron en la bolsa de Chicago alzas muy importantes denotando cambios en la orientación de la agricultura mundial.<sup>24</sup>

Por otro lado, los productores de huevo han visto, en el 2006 y 2007, un repunte de las cotizaciones de maíz, resultando a decir de los especialistas, del mayor consumo del grano por parte de las plantas productoras de etanol, lo que no ha sido del agrado de éstos, quienes han tomado la decisión de sacar líneas de producción y adelantar parvadas al rastro, disminuyendo la población de gallinas ya que de lo contrario representaría un incremento en los costos de producción para ellos y una reducción de sus utilidades. El uso de granos para la producción de biocombustibles ha levantado una serie de polémicas en todo el mundo. Por un lado, se ha señalado que la mayor demanda de granos para la producción de etanol o biodiesel, incrementará los costos de producción para los productos pecuarios como el huevo, lo que originará una reducción de sus utilidades, el incremento en los precios, la reducción de la producción y por ende el consumo de estos.<sup>24</sup>

## **IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

### **IV.1. Hipótesis.**

Debido al aumento del precio del maíz, para usarse como bicomcombustible, la producción y consumo nacional de huevo ha ido a la baja.

En cuyo proceso se identificó la variable independiente como el costo del maíz amarillo para la formulación de la ración, y como variables dependientes la producción anual y el consumo per-cápita de huevo para plato en México.

### **IV.2. Objetivos:**

#### **Objetivo general**

- Analizar la relación entre el aumento del costo del maíz, usado como biocombustible, asociado a la producción y consumo de huevo.

#### **Objetivos particulares**

- Evaluar la relación entre el aumento del precio del maíz y el consumo de huevo para plato.
- Evaluar la relación entre el aumento del precio del maíz y la producción de huevo para plato.
- Comprender la importancia del maíz como parte fundamental en la alimentación de las aves productoras de huevo.

### **IV.3. Diseño de investigación.**

Se llevó a cabo un diseño de investigación no experimental, en donde se observaron los fenómenos de forma bibliográfica y estadística, para después analizarlos, en donde las variables no se pueden manipular, sino que ya se encuentran establecidas.

### **IV.4. Procedimiento.**

Se realizó la investigación en Instituciones relacionadas tales como: las bibliotecas “Ing. José Luís de la Loma y de Oteyza” y “Mariano Bárcena” de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; ubicadas en avenida Benjamín Franklin número 146, Colonia Escandon, Delegación Miguel Hidalgo, Código Postal 11800, México, Distrito Federal; la biblioteca de las FESC Campo 4 y la biblioteca “MV. José de la Luz Gómez” de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Ciudad Universitaria, ubicadas respectivamente en kilómetro 2.5 de la carretera Cuautitlán – Teoloyucan, Colonia San Sebastián Xhala, Código Postal 54714, Cuautitlán Izcalli, Estado de México y en circuito exterior, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, Código Postal 04510, México, Distrito Federal; así como en la Dirección de Estudios Económicos de la Unión Nacional de Avicultores ubicada en Medellín número 325, Colonia Roma Sur, Delegación Cuauhtémoc. Código Postal 06760, México, Distrito Federal. También se investigará en la sucursal de la fábrica de alimentos “Nutrición Técnica Animal”, ubicada sobre Torneros número 5, Colonia Parque Industrial Xhala, Cuautitlán Izcalli, Estado de México y se revisarán las fuentes que involucren material de apoyo para realizar esta investigación, tales como artículos de periódicos, artículos en internet o páginas web y revistas especializadas.

El presente trabajo de investigación esta basado en la problemática que implica el aumento del costo del maíz sobre el consumo y producción de huevo para plato. Tomando en consideración el hecho de que el huevo es la principal fuente proteica de origen animal en nuestro país, es necesario establecer y analizar las causas que pudieran aumentar su costo y por ende disminuir su consumo, tal es el caso del aumento del precio del maíz para usarse

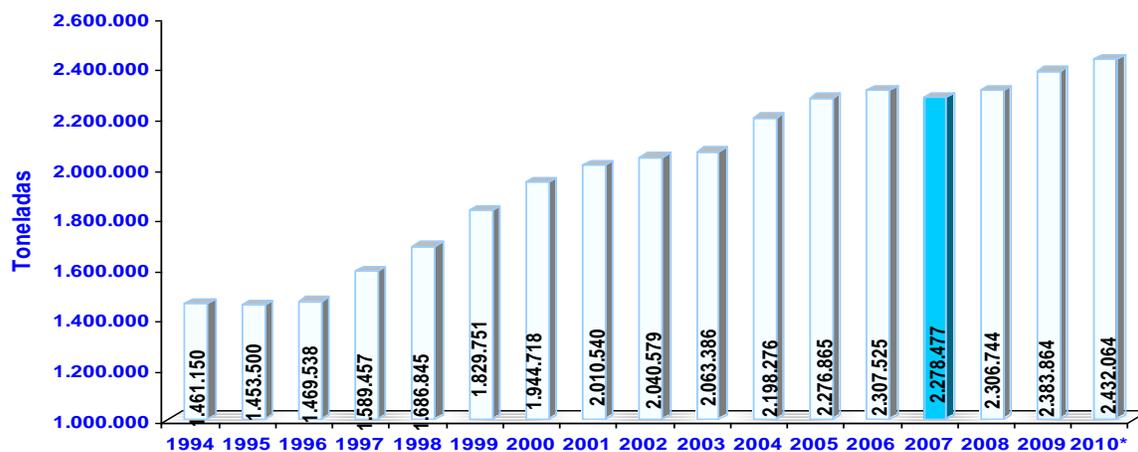
como biocombustible, ya que el maíz es el principal ingrediente en la formulación de las raciones para las aves productoras de huevo y se ha llegado a la conclusión de que este grano es el más usado en la alimentación avícola. Se ha generalizado su empleo porque este grano contiene gran conjunto de caracteres favorables y por su bajo costo. Se recomienda de preferencia el uso del maíz amarillo, pues se ha encontrado que contiene previtamina A, tiene color atractivo, es apetecible, se produce en gran cantidad, puede almacenarse fácilmente y es una fuente rica en energía, necesaria para la producción de huevos.<sup>7</sup>

En la actualidad del maíz amarillo se esta produciendo etanol, de hecho en los Estados Unidos de América el uso de maíz para alimento balanceado es la mayor demanda de este grano en Estados Unidos, donde comúnmente se utilizaba entre 50 y 60 por ciento de la producción total del grano para este fin. Con los incrementos de los precios del maíz, la demanda del grano, para alimento balanceado, disminuirá entre 40 y 50 por ciento del uso total en los próximos años. Los mayores precios del maíz afectarán los costos del sector pecuario.<sup>24</sup>

## V. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE DATOS.

En esta investigación se demuestra que en el año 2007 se presenta una disminución en cuanto a la producción y consumo de huevo para plato, al igual que una disminución en la población de gallinas productoras de huevo. También se identifica en este mismo periodo un aumento significativo del costo del maíz y del precio del huevo para el consumidor, en comparación con el año previo. Los resultados obtenidos en esta investigación son los siguientes:

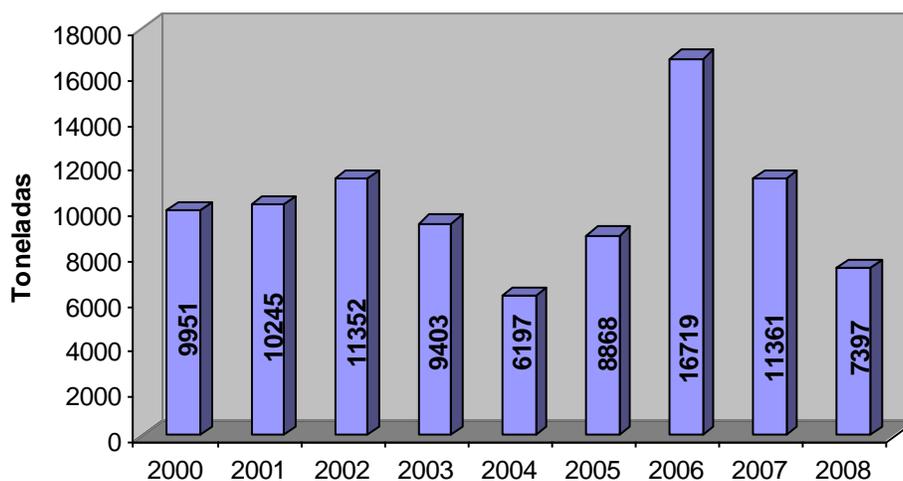
**Gráfica 5. Producción Nacional de Huevo**



Fuente: UNA. Año 2010.

La producción de huevo en el año 2007 fue de 2,278,477 toneladas teniendo un retroceso del 1.26% aproximadamente, lo que equivale a 29,048 toneladas menos, en comparación con el año anterior, 2006, que fue de 2,307,525 toneladas (gráfica 5).

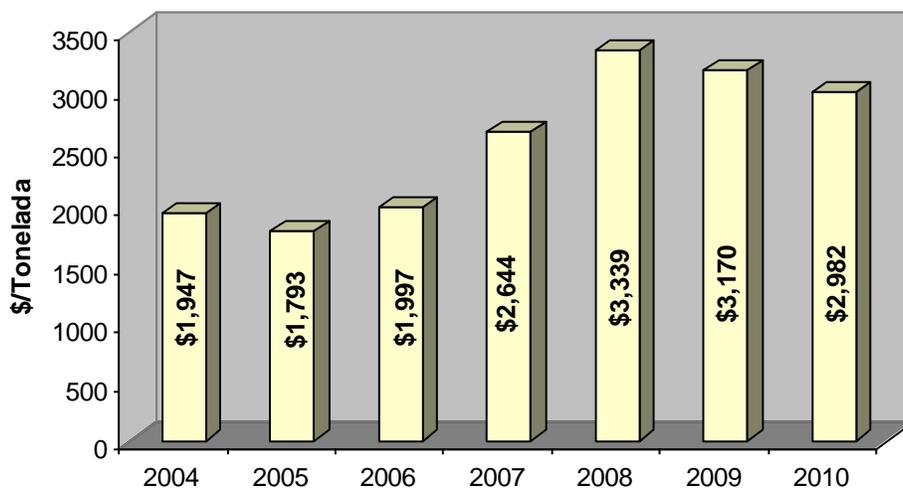
**Gráfica 6. Importaciones de Huevo**



Fuente: UNA. Año 2008.

En cuanto a las importaciones de huevo, Estados Unidos de Norteamérica aporta más del 90 % del total, en donde se registra la mayor cantidad en el año 2006 con un total de 16,719 toneladas en ese año, siendo en el año 2007 32.1% menos con un total de 11,361 toneladas (gráfica 6).

**Gráfica 7. Precio promedio del maíz para raciones pecuarias**



Fuente: SIAP (SAGARPA). Año 2010.

El precio promedio del maíz para la formulación de raciones pecuarias se disparó considerablemente en el año 2007 siendo superior en aproximadamente el 24% en comparación con el precio del año anterior, lo que indicó que se pagó 647 pesos más en promedio por cada tonelada adquirida (gráfica 7).

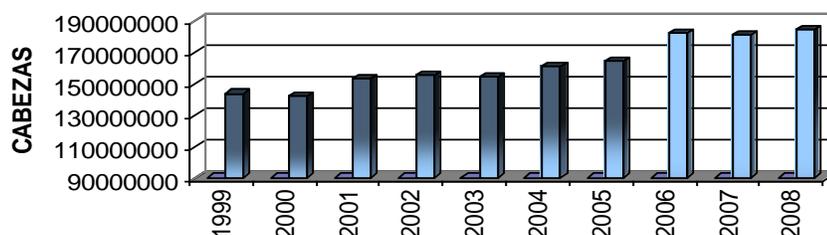
**Tabla 2. Precio del huevo al consumidor**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
<b>Enero</b>	8,65	10,00	9,50	10,25	13,00	11,81	13,25	14,09	16,17	20,09
<b>Febrero</b>	8,75	9,75	9,10	9,96	13,58	13,88	11,00	13,40	16,25	20,39
<b>Marzo</b>	9,00	9,69	9,58	10,43	15,00	13,75	11,50	14,89	18,75	22,29
<b>Abril</b>	9,00	10,20	9,15	10,96	12,69	12,17	9,75	15,13	16,93	19,83
<b>Mayo</b>	8,99	9,92	8,73	10,69	12,33	9,83	12,25	12,90	16,88	20,75
<b>Junio</b>	8,76	8,98	8,50	9,96	10,31	11,25	10,63	15,08	16,83	19,68
<b>Julio</b>	8,13	8,71	8,69	10,00	10,38	11,50	10,29	12,73	17,38	18,11
<b>Agosto</b>	9,33	9,58	10,54	10,80	14,25	12,00	14,00	13,75	18,19	17,63
<b>Septiembre</b>	9,42	10,07	9,96	10,94	12,50	12,81	14,00	15,08	17,71	19,50
<b>Octubre</b>	10,86	9,49	10,69	12,08	11,90	12,00	14,50	15,50	18,22	19,03
<b>Noviembre</b>	10,23	9,55	9,88	13,50	12,06	13,00	16,25	15,75	18,86	20,78
<b>Diciembre</b>	10,61	10,00	10,26	13,08	11,85	12,25	17,75	16,08	19,69	20,86
<b>Promedio</b>	<b>9,31</b>	<b>9,66</b>	<b>9,55</b>	<b>11,06</b>	<b>12,49</b>	<b>12,19</b>	<b>12,93</b>	<b>14,53</b>	<b>17,66</b>	<b>19,91</b>

Fuente: UNA a Precios corrientes en mercados públicos del D.F. Y Área Metropolitana. Año 2009.

En cuanto al precio del kilogramo de huevo al consumidor se identifica que, al igual que el precio del maíz, en el periodo del año 2007 se registra un aumento del 12.37% en comparación con el año 2006; para el 2008 se incremento en un 21.54% el precio del huevo en comparación con el del año previo (tabla 2).

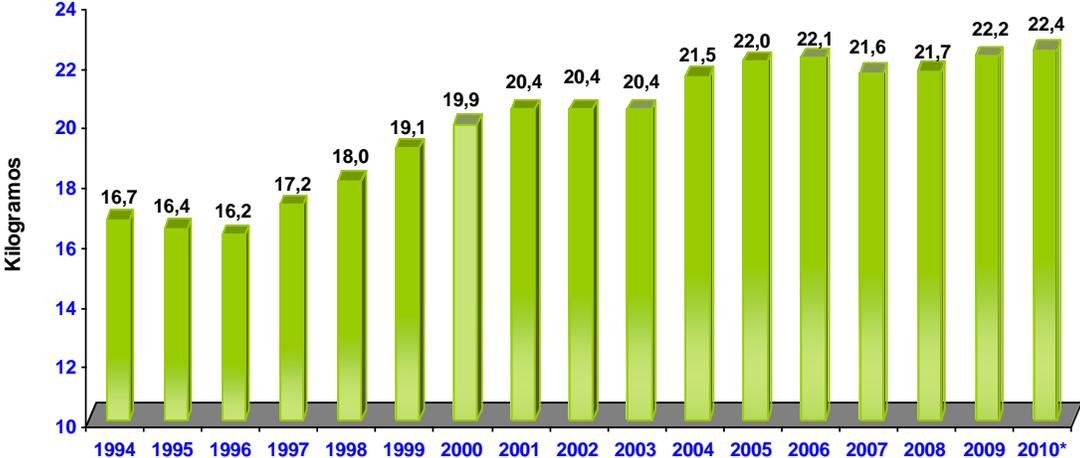
**Gráfica 8. Población Avícola Productora de Huevo**



Fuente: SIAP (SAGARPA). Año 2008.

Al igual que la producción, la población de las aves ponedoras ha presentado una cierta disminución en el año 2007 ubicándose un total nacional de 181,289,833 aves ponedoras, siendo el 0.59% inferior a la población del año 2006 de 182,369,360 (gráfica 8).

**Gráfica 9. Consumo Per-cápita de Huevo**

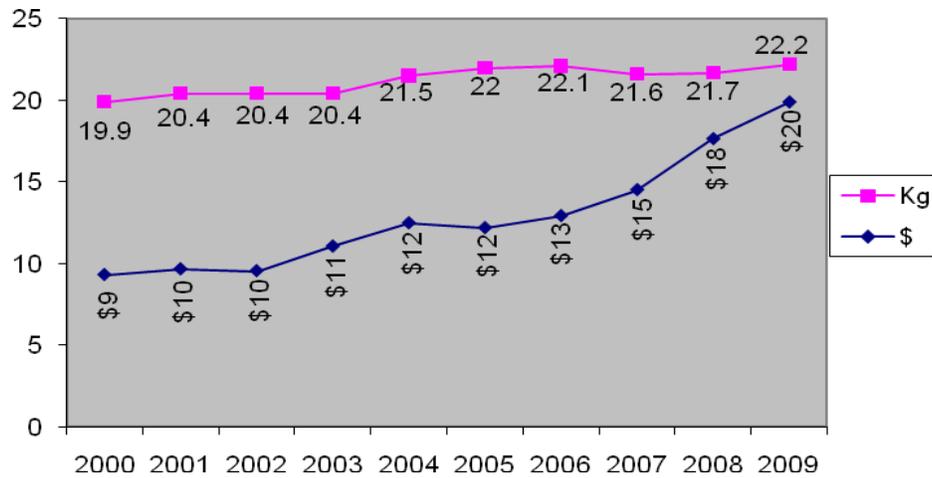


Fuente: UNA. Año 2010.

El consumo per-cápita de huevo también presenta un retroceso en el año 2007 quedando en 21.6 kilogramos por habitante siendo que en el año anterior, 2006, el consumo fue de 22.1 kilogramos por habitante, teniendo un retroceso del 2.26% ó medio kilogramo menos anual con respecto al año previo (gráfica 9).

Haciendo un análisis del comportamiento en el aumento del costo promedio por kilogramo de huevo, se demuestra que justo en el periodo entre los años 2006 al 2008, en que aumentó considerablemente su costo, el consumo de este disminuyó como se demuestra en la gráfica comparativa número 10.

**Gráfica 10. Gráfica Comparativa entre Consumo y Precio Promedio de Huevo del año 2000 al 2009**



Fuente: UNA. Año 2010.

De acuerdo a los resultados obtenidos en esta investigación, antes ya descritos, se confirma la hipótesis vertida al inicio de esta investigación en la cual se hace referencia de que debido al aumento del costo del maíz entre los años 2006 y 2007, para usarse como biocombustible, disminuyó en nuestro país la producción y el consumo de huevo para plato.

## **VI. DISCUSIÓN.**

En septiembre del 2007 la Cámara de Diputados aprobó la Ley de Promoción y Desarrollo de Bioenergéticos, en la que se destaca la ampliación de las fuentes para obtener combustibles, no sólo la caña de azúcar o el maíz. Argumentando los legisladores que no se debe poner en riesgo la seguridad alimentaria del país y que incluso se aprovecharán residuos agroindustriales, grasas de origen animal y desechos de aceite provenientes de la cocción de los alimentos, entre otros. Lo anterior refleja la problemática acarreada ese mismo año en que se aumento la producción de etanol, sobre todo en los Estados Unidos de Norteamérica, a base de maíz y detonó la crisis del precio de ese grano, ya que como se ha establecido anteriormente nuestro país importa gran parte del grano que se consume, estando influenciado por los incrementos de su precio en el extranjero.

En nuestro país se debería excluir a todos aquellos ingredientes que tienen otros usos básicos, como el maíz, ya que de no ser así nuestro país podría verse afectado por el aumento del precio del maíz, influenciando sobre el precio del huevo directamente, provocando por un lado una disminución en las ganancias para los productores viéndose en la necesidad de disminuir su planta laboral provocando más desempleo y hay que recordar que el desempleo afecta la economía nacional al perder el poder adquisitivo, también afecta otras industrias como el caso de la Cámara Nacional de la Industria de la Panificación y Similares que en agosto de 2008 informó que por el aumentó del huevo aumentaron sus costos en un 25%. Y por el otro lado afectando el consumo de huevo ya que la gente de menos recursos no tendría el poder adquisitivo para adquirirlo, lo que repercutiría en la salud de la población ya que desde hace tiempo, el huevo ha demostrado que es un alimento confiable, sano, práctico, económico y sobretodo nutritivo, la proteína más importante para la dieta de los mexicanos.<sup>25</sup>

Una alternativa que han tomado algunas plantas productoras de alimentos para aves es la sustitución por sorgo, ya que en estudios elaborados a la fecha, en el que se ha comparado su valor alimenticio, indican que el sorgo puede reemplazar al maíz en una dieta, siempre que se agreguen fuentes de xantofilas adicionales para la pigmentación.<sup>19</sup>

De hecho en el presente trabajo de investigación se descubrió que en la fábrica de alimentos denominada “Nutrición Técnica Animal”, debido al alza del maíz en la bolsa de Chicago, se sustituyó el maíz por el sorgo, ocupando este último el 62.51% del total de la ración para aves ponedoras. Desgraciadamente el sorgo en la actualidad también se usa para la elaboración de biocombustibles, por lo que lo mejor es establecer cuales ingredientes se pueden usar para elaborar biocombustibles, sin afectar la economía y desarrollo del país, como el caso del aumento del precio de productos básicos como el huevo.

## VII. CONCLUSIONES.

En base a lo anterior se determinan varias conclusiones, una de ellas sería la sustitución del maíz por sorgo en la formulación de la ración para ponedoras, en donde el precio de este grano se mantuvo ligeramente inferior en comparación con el del maíz, aunque hay que tener en cuenta que actualmente se ha comenzado a producir etanol con el sorgo, lo que a la larga presentaría el mismo problema.

Otra se basa en la exploración de nuevas formas de conseguir etanol que no afecten la disponibilidad de productos básicos, como podría ser el uso de desperdicios agrícolas o el uso de grasas animales.

Descartar el etanol como biocombustible ya que gracias a estudios realizados por el Dr. Mario Molina, Premio Nobel de Química de México, asegura que la combustión del etanol produce más gases de efecto invernadero que otros combustibles, y su elaboración, a partir del maíz, origina grandes cantidades de bióxido de carbono, elemento que también contribuye al calentamiento global.<sup>26</sup>

Finalmente y la principal radica en el aumento del costo del maíz influenciado por las variaciones en los Estados Unidos de Norteamérica, por lo que la solución de fondo es aumentar la producción nacional de dicho grano tomando acciones urgentes para ubicar al maíz como un producto clave y estratégico para el desarrollo del país, un financiamiento oportuno y barato, insumos de buena calidad y buen precio, investigación, inversión en infraestructura productiva, en suma recuperar la gran cantidad de hectáreas que se han dejado de sembrar en los últimos años, además, de un programa emergente de protección al salario y de estabilización de precios de productos de la canasta básica.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. Friedich Neumann Kart. Gallinas de postura. Centro de Estudios Agropecuarios. Grupo Editorial Iberoamericana. México. pp. 8, 11, 68, 69 y 71
2. Johannes Paul y William Windham. Gallinas las mascotas del siglo XXI. Editorial Hispano Europea. Barcelona, España. 2007. pp. 6 y 34.
3. Villamar Angulo Luis, Guzmán Valenzuela Herminio. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de guajolote (pavo) en México 2006. Coordinación General de Ganadería. SAGARPA. 05-09-2006. p. 4.
4. <http://www.terra.com.mx/articulo.aspx?articuloid=15263&paginaid> 03/06/2010 09:37 a.m.
5. Revista Claridades Agropecuarias. Oportunidades y riesgos del uso de la bioenergía para la seguridad alimentaria en América Latina y el Caribe. Número 169. Septiembre 2007. Editada por Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.
6. <http://www.sagarpa.gob.mx/v1/ganaderito/razaegg.htm> 03/06/2010 09:58 a.m.
7. Escamilla Arce Leopoldo. Manual práctico de avicultura moderna. CIA. Editorial Continental, S. A. de C. V. México. 17ª Impresión. Noviembre 1981. pp. 131-134, 148-150 y 156-158.
8. Los Avicultores y su Entorno. Algunos aspectos de la comercialización de la carne de pollo y de huevo para plato. MVZ. Alonso Pesado Francisco y PMVZ. Cristiani Reyes Gina Lorena. Año 8. Número 54. Diciembre 2006 – Enero 2007.
9. Revista Claridades Agropecuarias. La avicultura de huevo en México. Número 36. Agosto 1996. Editada por Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.
10. Los Avicultores y su Entorno. Contra todo mito: Razones para comer huevo. Año 12. Número 68. Abril – Mayo 2009. pp. 167 y 168.
11. Los Avicultores y su Entorno. Estudio de algunas variables que afectan la demanda de productos avícolas. MVZ. Alonso Pesado Francisco Alejandro. Año. 12 Número 72. Diciembre 2009 – Enero 2010. pp. 12, 14 y 15.
12. Situación y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 2009. Coordinación General de Ganadería de la SAGARPA. México. 2009.

13. Monografía de la Industria Avícola. Unión Nacional de Avicultores. Medellín número 325. México, Distrito Federal. 2009.
14. MVZ Villamar Angulo Luis, MVZ Castillo Mangas Miguel y MVZ Guzmán Valenzuela Herminio. Situación y perspectiva de la producción de huevo para plato 2003. Coordinación General de Ganadería de la SAGARPA. 2003.
15. Quintana López José Antonio. Avítecnia. Editorial Trillas. 2ª Edición. México. Noviembre 1991. pp. 246 y 248.
16. Mack O. North. Manual de Producción Avícola. Editorial El Manual Moderno, S. A. de C. V. México, D. F. 3ª Edición. 1986. pp. 532 y 533.
17. González Amador Roberto. Biocombustibles y especuladores elevan precio de granos básicos. Periódico La Jornada. Sección Economía. 9 de Agosto 2009. p. 24.
18. Muñoz Ríos Patricia. En México no se debe usar el maíz como biocombustible, afirman ONG. Periódico La Jornada. Sección Sociedad y Justicia. 14 de Septiembre de 2007.
19. H. W. Titus, Ph. D. Alimentación científica de las gallinas. Editorial Acribia. Zaragoza, España. pp. 103 y 135.
20. Card E. Leslie, Ph. D. y Nesheim C. Malden, Ph. Producción Avícola. D. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1968. p. 219.
21. Los Avicultores y su Entorno. Las necesidades de energía determinan las raciones diarias de alimentación de las reproductoras. Del Pino Ray. Año 12. Número 70. Agosto – Septiembre 2009. p. 71
22. Los Avicultores y su Entorno. Avances más recientes en nutrición y su significado para el costo de la industria avícola moderna. T. Halley. John. Año 12 Número 72. Diciembre 2009 – Enero 2010. p 42.
23. Lanzan campaña la Unión Nacional de Avicultores y el Instituto Nacional Avícola “Celebremos al huevo”. Unión Nacional de Avicultores. Puebla. 15 de Junio de 2009.
24. Revista Claridades Agropecuarias. Industria alimentaría contra industria de bicocombustibles. Número 159. Noviembre 2006. Editada por Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.

25. Alonso Ramiro. Precio del huevo imparable. Periódico El Universal. Sección Finanzas. 08 de Agosto del 2008.
26. Revista Claridades Agropecuarias. Perspectiva del uso del maíz para la producción de etanol. Número 164. Abril 2007. Editada por Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.