

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
"UNIDAD LAGUNA"**

**DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**



**ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN Y LA  
COMERCIALIZACIÓN DEL HUEVO PARA PLATO EN LA REGIÓN  
LAGUNERA**

**POR**

**BENITO RIVERA SIERRA**

**TRABAJO DE OBSERVACIÓN:**

**PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL  
TÍTULO DE MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

**Torreón, Coahuila, Méx.**

**Enero 2005**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
"UNIDAD LAGUNA"

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TRABAJO DE OBSERVACIÓN:

ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN Y LA COMERCIALIZACIÓN DEL HUEVO  
PARA PLATO EN LA REGIÓN LAGUNERA

PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO  
VETERINARIO ZOOTECNISTA.

APROBADO POR EL M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA COORDINADOR DE LA  
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL, Y SOMETIDO A CONSIDERACIÓN DE H. JURADO  
EXAMINADOR



COORDINADOR DE CIENCIA ANIMAL

M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA

Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal  
UAAAN - UL

PRESIDENTE DEL JURADO

M.C. RICARDO MIRANDA WONG

VOCAL

ING. SAÚL DE LOS SANTOS VALADEZ

VOCAL

MVZ. SILVESTRE MORENO AVALOS

VOCAL SUPLENTE

M.C. DAVID VILLAREAL REYES

Torreón, Coahuila.

## Dedicatoria

### A mi madre:

Por su tenacidad y fortaleza.

Por ser un pilar inquebrantable.

Por se parte de mi fortaleza como persona.

Por convertirme en un hombre digno.

Por todo su amor y sobre todo por tener la dicha

de tener a una madre tan grande de espíritu.

### A mis amigos:

A todos mis amigos por formar parte de mi vida, por los buenos consejos y la dicha de haberles tenido en mis momentos de felicidad y tristeza.

Muchas gracias a todos ellos: Diego Flores, Lauro Sánchez, Arturo Genera, Roberto Pegueros y Aron Morales.

## **Agradecimientos**

A mi alma mater que me cobijo en sus aulas por cinco años y que sin ella no hubiera sido posible realizar mi sueño de ser medico veterinario

A todos mis maestros por sus enseñanzas que de igual manera contribuyeron en mi formación.

Un agradecimiento muy especial a mi asesor Ricardo Miranda por su atinado asesoramiento y amabilidad.

A Saúl De Los Santos por su apoyo cuando más necesite de una mano amiga.

## ÍNDICE

Resumen	5,6
Antecedentes	7,10
Objetivo	11
Revisión de literatura:	
El origen y evolución de la gallina	12,13
Estructura de los pollo	14,18
Función de los aparatos y sistemas de la gallina	19,21
Razas modernas de pollo	22
Variedades utilizadas para la cría moderna	22,25
Formación del huevo	25
Ovario	26
Formación de la yema	26,28
Ovulación	28,31
Fisiología de la postura	32,36
Importancia de la estructura, forma y tamaño del huevo	36,41
Huevos de cascarón defectuoso	41,42
Factores que alteran la constitución del huevo	42,48
Clasificación del huevo comercial	49,49
El huevo en la dieta del mexicano	49,51
Características nutricionales de las estructuras del huevo	51,53
Perfil nutricional y su relación con el colesterol	54.57
El huevo en la alimentación de individuos de diferentes edades y situaciones	
Fisiológicas	57,58

Repercusiones sanitarias y nutricionales que puede tener la restricción en el consumo de huevo	59
Pautas sobre el consumo aconsejable de huevos (comparación con el consumo actual)	59,60
Evolución de la industria avícola	61,63
Integración de la industria avícola	64,65
Importancia de la actividad de postura	65
La avicultura en México (situación actual)	66,67
Competitividad y el tratado de libre comercio	67,68
Manejo de estrategias de mercadeo, el huevo en el punto de venta	69,72
Mercado	72,73
Demanda	74
Oferta	74
Precio	75
Materiales y métodos	76,77
Resultados y discusión	78,96
Conclusiones	97,98
Bibliografía	99,100

## Resumen

La industria de huevo para plato tiene importancia económica ya que contribuye al PIB del sector pecuario (19.55 %) y a la generación de empleos en forma importante. Su importancia social estriba en que es la proteína de origen animal, conjuntamente con la del pollo, mas económica y mas consumida en México, con un consumo *per capita* de 20.3 Kg.

El TLCAN inició el primero de enero de 1994 con E. U. A. Los beneficios inmediatos para los productores mexicanos fueron la desgravación de algunos insumos tales como el sorgo, maquinaria, equipo, reproductoras y huevo fértil. Antecedentes. En el período anterior al TLCAN de 1980 a 1993, la producción se incrementó en un 40 %, siendo los estados con mayor aporte a la producción, los de Jalisco, Puebla y Sonora. El incremento de la producción no se debió a un incremento en aves soamente, sino a la mejora en calidad genética de las mismas y a la mejor eficiencia en tecnología. En el período previo al TLCAN, los principales factores que afectaron la competitividad de la industria de alimentos balanceados fueron: 1) Las restricciones a la sustitución de granos forrajeros; 2) Los aranceles de importación de fuentes de proteína animal y vegetal; y 3) La insuficiente protección de la industria ante las importaciones.

Es importante recalcar que los principales aspectos técnicos que inciden en la producción avícola pueden agruparse en aspectos endógenos genéticos, y aspectos exógenos reproductivos, nutrimentales y sanitarios. Dentro de los aspectos económicos que amenazan el desarrollo de los productores de huevo, son las asimetrías. Actualmente las principales asimetrías con los E. U. A. son relacionadas a los costos de producción y al desarrollo y aplicación de

tecnologías. Desde 1998 ya se informa de, por lo menos, una asimetría negativa de 28 % mas caro el producir un kilo de huevo en México, respecto al costo de E. U. A. En lo que respecta al consumo de huevo en México, la asimetría es positiva para México, dado que el precio del huevo de E. U. A., una vez agregados los costos de enfriamiento, almacenaje, importación y transporte, es mas caro que el de México, y además, los hábitos de consumo indican que la población mexicana prefiere el huevo fresco mexicano.



# Análisis Económico De La Producción Y La Comercialización Del Huevo Para Plato En La Región Lagunera

## Antecedentes

Uno de los grandes problemas del sector agropecuario en nuestro país es la comercialización de los productos que provienen del campo, ya que generalmente primero se producen y después se buscan las vías de comercialización; esto provoca que en muchos casos los artículos de cierta rama agropecuaria no alcancen a cubrir los costos de producción, generando así pérdidas económicas para el productor.

Lo anterior se debe al escaso conocimiento de los principios de administración que tienen los agricultores y ganaderos, ya que consideran que esa rama del saber es poco útil; más sin embargo, toda empresa bien administrada, financiada y contabilizada, generalmente lleva al éxito en cualquier actividad que se desee emprender.

México ocupa el cuarto lugar como productor de huevo en el mundo, después de China, Estados Unidos y Japón, así pues nuestro país es autosuficiente en huevo.

Entre las compañías como mayor participación en el mercado nacional están: "El Calvario", "Bachoco", "Proam," "Grupo San Juan", "Socorro Romero", "Avicolá Fernández", "Empresas Guadalupe", "Gigantes Tepa", "Nochistongo" y "Simón Bolívar."

Nuestros principales estados productores de huevos son Jalisco, Puebla, Sonora, y Nuevo León, los que junto con Chihuahua, México, Guanajuato, Hidaigo, Morelos, Querétaro, Sinaloa, Veracruz y Yucatán aportan el 95% de la

producción total de este alimento. En toda la república existen 97 millones de gallinas ponedoras que producen más de un millón 638 mil toneladas al año.

Así pues se demuestra que la industria avícola mexicana es dinámica, pero también no hay que olvidar los cambios de globalización que están ocurriendo el mundo y de ahí la necesidad de tener una industria más competitiva con respecto a nuestro vecino país y el resto del mundo. La acelerada globalización de la economía mundial y la firma de tratados comerciales con otros países nos obliga a tener empresas ágiles, con mentalidades abiertas y más que ver amenazas, ver oportunidades en los mercados.

Esto implica transformaciones en varios aspectos y esquemas tanto en tecnología de instalaciones, genética, como en políticas gubernamentales que organicen y fomenten la producción y así de esta manera disminuir las diferencias que hay entre la industria avícola nacional y la de Estados Unidos. Para poder alcanzar la meta de producir alimentos muy nutritivos, con costos de producción bajos; para que el producto sea accesible para el consumidor y obtener mayores ganancias en las exportaciones.

Una de las ventajas de la industria avícola nacional es que se encuentra bien posicionada para la exportación debido al desequilibrio que han ocasionado a los mercados internacionales la presencia de enfermedades animales como la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB) y la influenza aviar.

Como ya se mencionó México ocupa el cuarto lugar mundial en producción de pollo y el sexto lugar en huevo fresco, y cuenta con la ventaja de ser el país con mejores medidas de sanidad en cuanto a aves, con lo cual aumenta su

competitividad internacional a partir de los brotes epidémicos en Asia y Estados Unidos de EEB e influenza aviar.

Actualmente los productos aviarios estadounidenses son rechazados en 28 países y las naciones asiáticas se preparan para combatir la "gripe aviar", pues los diagnósticos advierten que pasará un largo tiempo para poder controlar la epidemia y declarar libre a la región de dicha enfermedad.

En ese aspecto, los productores mexicanos podrían emprender una cruzada de exportaciones, aunque la "Unión Nacional de Avicultores" (UNA) advierte que sólo las grandes empresas tendrán esa capacidad ya que las de mediana y pequeña talla están adaptadas al mercado interno y, por tanto, carecen de infraestructura para internacionalizarse.

Aun que el mercado natural para los productos aviarios del país debería ser el estadounidense, sobre todo por el "Tratado de Libre Comercio de América del Norte", han pasado 10 años y sólo unas cuantas entidades, como Sonora, Sinaloa y recientemente Yucatán, han logrado ser autorizadas por Washington para introducir ese tipo de alimentos.

Cabe mencionar que solo algunas empresas que cuentan con infraestructura podrán exportar productos con valor agregado, como es el caso de "Tyson", "Pilgrims Pride", "Sanjor", "Bachoco". Según la UNA, conquistar los mercados internacionales, al menos los más importantes en este tipo de productos no significará descuidar el mercado interno, dada la brevedad de los ciclos de producción aviares que fluctúan entre ocho y nueve semanas, que permite márgenes de planeación diferentes a otros tipos de producción, como el bovino, cuyo margen de producción se extiende a tres o cuatro años.

La Comarca Lagunera no escapa a esta realidad ya que varias de las actividades agropecuarias tiene problemas en la comercialización y producción debido a los conceptos anteriormente vertidos.

En los últimos años dentro de las actividades pecuarias de esta región, ha tenido un auge la actividad avícola, tanto en la producción de huevo para plato como para carne.

## Objetivo

Estimar la producción regional de huevo para plato, así como la fluctuación en sus precios de venta, con el fin de determinar su posible utilidad o pérdida generada por esta actividad y analizar el índice de rentabilidad de dicha explotación.

## REVISIÓN DE LITERATURA

### El origen y evolución de la gallina

Grepe (1997) menciona que la gallina doméstica, *gallus domesticus* según estudios de Darwin, desciende del gallo Bankiva, especie salvaje muy extendida, fácil de capturar y cuya formación es igual. Al Bankiva todavía se le encuentra en algunos lugares de India, Burma y Java. De las 4 especies salvajes de gallos que actualmente existen la Bankiva es la única que puede cruzarse con las razas domésticas con resultados positivos.

A primera vista parece inverosímil que una sola especie haya podido originar tan gran número de razas; pero ello se explica si se tiene en cuenta la adaptabilidad de la especie, los distintos medios ambientes en los cuales se desarrolla y la intervención del hombre, que ha procurado en todo tiempo diferenciar caracteres. Nadie sabe con exactitud hasta qué fecha se remonta la domesticación de la gallina; aunque hay algunos historiadores que la ubican en la India 3200 años a.C.

Restos encontrados en Egipto y China demuestran claramente que las gallinas ya ponían huevos para el hombre 1400 años antes de la venida del Mesías. Las antiguas civilizaciones le daban a la gallina y al huevo una connotación cósmica; así, por ejemplo, los antiguos chinos se refieren a esta especie como "el ave que conoce el tiempo", debido a la seguridad con que el gallo canta cada mañana y la regularidad con que las gallinas ponen huevos.

Está escrito (en antiguo lenguaje de los hindúes), que el huevo contiene un espíritu mágico que nace, muere y resucita. Los egipcios creían que el dios "Ptah" creó el huevo lejos de la influencia del sol y de la luna. Los fenicios tenían la creencia que cuando el huevo se rompía en 2 mitades, ésta significaba el cielo y la tierra. Asimismo, debido a su conexión con la vida nueva, al huevo siempre se le ha asociado con la fertilidad. En el antiguo imperio romano, las mujeres tenían la creencia de que podían predecir el sexo de sus futuros hijos a través del sexo de un pollo de un huevo calentándolo en su vientre.

En Europa central, los antiguos agricultores untaban sus implementos de labranza con huevo, pues de esta manera aseguraban una cosecha exitosa. Los franceses creían en la tradición de romper un huevo a la entrada de su nuevo hogar, para asegurar una familia numerosa.

Según la "Revista Tecnológica Avípecuaria" (2002) de esta manera el ave se diseminó con rapidez por todo el mundo, tanto por su uso en la agricultura, como por su agresividad en las peleas de gallos; ciertos estudiosos piensan que el interés por este "espectáculo" fue lo que condujo a su domesticación. Aunque es de poca importancia para la industria comercial, las razas de gallinas se han normalizado hasta cierto grado. Muchas líneas se cruzan con el fin de conseguir mejoras para ponedoras o pollo de engorda y las cruces exactas se guardan como secreto de estado.

## **Estructura de los pollos**

North y Bell (1993) dictaminaron que las aves son vertebrados de homeotermos y durante su evolución se originaron de los reptiles. Aunque hay muchas similitudes entre estas dos especies, también existen grandes diferencias.

Los reptiles son poiquilotermos, lo que significa que su temperatura corporal no es regulada y por lo general corresponde al medio ambiente. Los pollos son homeotermos, esto es, son de sangre caliente, lo que quiere decir que su temperatura corporal profunda es en forma relativa muy alta y por lo general casi constante. También, son endotermos; tienen la habilidad de generar calor corporal en forma interna para aumentar su temperatura corporal.

Tanto los reptiles como los pollos ponen huevos que se incuban, fuera de sus cuerpos, pero la hembra de los reptiles entierra sus huevos en arena o materia orgánica y la temperatura circunvecina es la adecuada para que se desarrollen los embriones dentro de los huevos. En las aves durante el desarrollo embrionario natural, las hembras cubren los huevos y así retienen la temperatura del cuerpo de la gallina durante todo el proceso de incubación.

### **Aspecto externo del pollo**

El pollo está cubierto por piel, plumas y escamas, éstas como una derivación de las que ostentan los reptiles.

#### **Plumas**

Las aves están cubiertas casi por completo de plumas lo que las hace diferente de los otros vertebrados. Durante el proceso evolutivo de las aves la mayor parte de las escamas cambiaron a plumas. Las escamas y plumas se componen principalmente de la misma proteína, la queratina.



El cuerpo de las aves no está cubierto de plumas de manera uniforme, sino que éstas crecen en hileras, conformando zonas o áreas específicas sobre el cuerpo. Las siguientes son las zonas principales:

- Humeral - ventral
- Femoral - crural
- Caudal - espinal
- Axilar - alar
- Cervical - cefálica

El orden de aparición de plumas y la edad del ave en que se produce es el siguiente:

- Hombro y muslo.                      2 a 3 semanas.
- Rabadilla y pechuga.                3 a 4 semanas.
- Cuello, abdomen y pata.            5 a 6 semanas.
- Dorso .                                    6 a 7semanas.
- Cubiertas del ala y cabeza.        7 a 8 semanas

### Cabeza

La cabeza está compuesta por las siguientes partes; la cresta de la cual hay varios tipos de la siguientes lista sólo 3 son comunes. Los tipos de cresta son:

- Simple        fresa.
- Roseta        nuez de nogal.
- Garbanzo    en "V".
- Acojinada    de taza

El tipo de cresta es resultado de la interacción de genes, pero su tamaño

está relacionado con el desarrollo de las gónadas y la intensidad de luz, sea natural o artificial. Entre más baja sea la intensidad, más grande será la cresta.

### Ojos

Las gallinas captan los colores violetas y muestran preferencia por el violeta y anaranjado; además de padecer una leve hipermetropía, también se encuentran los párpado; las pestañas se caracterizan por una pluma erizada compuesta de un raquis recto; en cuanto a los oídos su sentido de la adición es muy parecido al de los mamíferos; los lóbulos de las orejas son rojos o blancos y por último la barbilla y el pico.

### Patas y zancas

Las zancas y la mayor parte de las patas están cubiertas con escamas de varios colores. El color amarillo en la epidermis se debe a pigmentos carotenoides de la dieta, cuando el pigmento melánico es ausente. Las diversas tonalidades de negro en la dermis y la epidermis resultan por el pigmento melánico. Cuando hay negro en la dermis y amarillo en la epidermis, las zancas tienden a ser verdosa. Cuando faltan ambos pigmentos las zancas son blancas. Las siguientes son parte importantes de la zanca y la pata:

- Tarso.
- Zanca.
- Dedos: gran parte de los pollos tiene 4 dedos en cada pata, pero en algunas razas tienen 5.

## Piel

La mayor parte de los pollos están cubiertos por piel delgada, desprovista de glándulas, con excepción de la glándula uropigal. Debido a la ausencia de glándulas sudoríparas es imposible que el ave pierda humedad por sudor.

La piel tiene una textura diferente en el área de la cresta, barbilla, lóbulo de la oreja, pico, escamas, espolones y garras. Con excepción de ciertas áreas especializadas, la piel es blanca o amarilla. La intensidad del color amarillo está relacionada con el contenido de xantofilas en el alimento consumido y la intensidad de la postura.

## Esqueleto

El esqueleto es el armazón que soporta al cuerpo, y al cual se adhieren los músculos. La caja que forman las costillas protegen algunos órganos vitales. Una inspección detallada muestra que los huesos que se encuentran en el esqueleto de los mamíferos, se localizan también en el esqueleto de los pollos. Sin embargo, algunos en estos últimos están fusionados a lo largo.

El esqueleto del cuello es largo y de libre movimiento, pero la otra parte de la columna vertebral es rígida, compuesta de muchos huesos unidos. Varias de estas vértebras torácicas están unidas para formar una base firme para las alas y sus músculos. La quilla es pesada. El hueso de la cadera está solidificado al íleon y los huesos pélvicos no están unidos en forma vertical.

Las alas corresponden a los brazos y manos de los humanos. Las patas contiene los mismos huesos que se encuentran en las piernas del hombre. Los huesos del metatarso, comunes en el pie de los humano, se han fusionado y prolongado para formar el tarso en las aves. Los huesos del cráneo, húmero,

quilla, clavícula y algunas vértebras están huecas y conectados a aparato respiratorio, con movimiento continuo de aire hacia adentro hacia fuera de estos huesos especializados.

La mayor parte de los huesos son ligeros y, no obstante, muy fuertes. También existe un material óseo blando y esponjoso conocido por hueso medular que es usado como fuente de calcio para formar el cascarón. La capacidad de almacenamiento de esta hueso especializado es muy variable y, depende de la duración y frecuencia en la producción de huevo. La mayor parte de calcio necesario para la formación de los cascarones proviene del alimento consumido por el ave.

### **Músculos**

Los músculos que permiten la impulsión del ave son especialmente importantes, como también lo son los que controlan la acción del corazón, vasos sanguíneos, intestinos y otros órganos vitales. Los músculos que mueven las alas, único en las aves que vuelan, se encuentra adherido a la quilla del esternón que también sostiene los órganos vitales de la cavidad abdominal. Estos músculos están bien desarrollados en especial en gran parte de las aves. El desarrollo muscular se ha incrementado a través de la selección genética, como es evidente en las modernas líneas de pavo y pollo para carne, aunque estas aves domésticas sólo pueden volar cortas distancias.

## Funciones de los aparatos y sistemas de la gallina

Asimismo, la "Revista Tecnológica Agropecuaria" (2002) establece que la gallina tiene un cerebro pequeño y un hipotálamo bien desarrollado. Los lóbulos ópticos se encuentran bien desarrollados, lo que indica que la visión es importante. La gallina puede distinguir colores.

El desarrollo de huesos neumáticos constituye una adaptación para el vuelo, en vez de contener médula son huecos y son una extensión del aparato respiratorio, el cual comprende pulmones, bronquios y sacos aéreos. Los pulmones son más bien rígidos y se encuentran adheridos a las costillas en la porción superior del tórax y no se expanden o contraen mucho durante la respiración. Existen 4 pares de sacos aéreos que van desde el cuello hasta el abdomen y están abiertos hacia los huesos neumáticos. Los sacos aéreos tienen una pared delgada y fina, y cuando se abre el tórax se colapsan, de modo que es muy difícil observarlos.

El esqueleto es compacto, ligero y sólido. Muchas de las vértebras se encuentran fusionadas lo cual aporta suficiente fuerza para soportar las alas para volar. En las aves, los principales músculos para el vuelo son los pectorales, son mucho mayores y por lo tanto su hueso de fijación, el esternón o hueso de la pechuga, también es más grande y fuerte. De hecho el esternón es tan grande que forma mucha de la pared ventral de las aves. Cuando se recorre con los dedos lo que corresponde a la línea media ventral del tórax puede sentirse el borde sobresaliente de tal hueso.

El cambio de la presión dentro los sacos aéreos es lo que permite principalmente que el aire entre o salga de los pulmones; este cambio se debe a que el esternón se mueve hacia dentro y hacia fuera durante la respiración.

Así pues cuando se sostenga a una ave, hay que recordar que puede sofocarse si no se permite que el hueso de la pechuga se encuentre libre para moverse.

La frecuencia cardiaca de una "White Leghorn" adulta es de 350 latidos por minuto. El corazón tiene 4 cavidades: 2 aurículas y 2 ventrículos. La sangre tiene glóbulos rojos los cuales son ovales, biconvexos y retiene su núcleo.

Las aves han conservado el sistema porta-renal, una característica "primitiva" que no se encuentra en los mamíferos. La sangre proveniente de la porción posterior del cuerpo fluye desde las venas iliacas hacia los riñones, donde una válvula permite que la sangre entre hacia ellos y se remuevan los desperdicios nitrogenados; o retorne de manera directa hacia el corazón a través de las venas renales. Debido a este sistema. Los medicamentos inyectados en los músculos de la pierna pueden resultar tóxicos a los riñones ;por lo general es mejor inyectarlos en los grandes músculos del tórax.

Los riñones son grandes órganos ubicados de manera estrecha contra la pared corporal relacionada con la columna vertebral. Cada una de ellos se encuentran divididos en 3 lóbulos distintos la orina circula por los riñones, luego hacia los uréteres y finalmente hasta cloaca; la cual es una cámara común para las vías digestivas, urinaria y reproductiva y que desemboca hacia el ano. La orina de las aves consiste de un líquido amarillento con una sustancia blanca pastosa constituida en su mayor parte por ácido úrico. Este ácido es el principal conducto

del metabolismo del nitrógeno en las aves y no es soluble en agua; ésta es la razón por la cual gran parte de la orina es sólida.

El aparato digestivo forma una bolsa, denominada buche, donde se almacena el alimento por breves periodos. Desde este sitio, el alimento pasa al estómago verdadero, o proventrículo, donde el ácido hidrociorhídrico y la pepsina comienzan el proceso de la digestión. A continuación, el alimento pasa hacia la molleja, que tiene forma oval y una gruesa pared formada por los músculos poderosos. Su función principal consiste en moler las partículas alimenticias, un proceso auxiliado cuando el ave ingiere pequeñas cantidades de grava o piedrecillas. Está descrito que la molleja de un pavo pueden aplastar una nuez, para lo cual se requiere de un presión mecánica de 75 kilogramos. Desde la molleja el alimento se traslada hacia el duodeno.

El intestino delgado es similar al de los mamíferos, hay 2 ciegos de 4 a 6 pulgadas de largo en la unión del intestino delgado con el grueso. Este último es corto y consiste sobre todo al recto que tiene 3 o 4 pulgadas de largo. El recto desemboca en cloaca y las heces se excretan a través del ano.

Aunque los embriones poseen 2 ovarios y oviducto, solamente el izquierdo, que con la edad empieza a funcionar. Los ovarios parecen un racimo de uvas y a la edad adulta contendrán 5 a 6 yemas de huevo en desarrollo. Por lo común el oviducto se encuentra a lo largo del lado izquierdo del abdomen y se divide en 5 regiones; infundíbulo; mágnun donde se secreta la albúmina; istmo donde se secreta las membranas del cascarón; útero y la vagina se continúa hacia la cloaca.

## **Razas modernas de pollo**

Mack O. North y Donald. D. Bell (1993) comentan que durante los 2 últimos siglos se han desarrollado más de 300 variedades y razas puras de pollos.

Sin embargo, son pocas las que han sobrevivido comercialmente en la industria avícola para ser utilizadas por los criadores en la actualidad. Muchas de las primeras razas sólo se conservan con propósito de exposición; algunas de éstas se perdieron para siempre; a otras se les tienen en granjas estatales, de manera que si se requieren pueden estar disponibles para los criadores especializados si es necesario.

Estos bancos genéticos son parte importante de un programa para conservar ciertas características genéticas en las razas pocos comunes.

### **Variedades utilizadas para la cría moderna**

En los primeros días de la industria avícola comercial, la mayor parte de los pollitos que se vendían representaban razas puras o variedades de las mismas. Las prácticas de cría en ese tiempo estaban limitadas a mejorar el potencial económico de estas razas puras.

Sin embargo, gradualmente se fueron cruzando 2 o más razas para mejorar la productividad. Por último y de manera especial en el caso de las aves criadas para producción de carne, se desarrollaron nuevas razas sintéticas. Todas han sido nuevas y diferentes, y otras se encuentran en desarrollo.

A continuación se incluye una lista donde aparece gran parte de las razas y variedades de pollo utilizadas en los programas de cría actuales, o que se utilizan para desarrollar razas sintéticas.



**“Leghorn Blanca Cresta Simple”**: de las variedades de la raza Leghorn blanca cresta simple, es la única utilizada para la producción comercial de huevos de cascarón blanco. Todas las Leghorn poseen piel amarilla y pone huevos de cascarón blanco. Si bien sólo se utiliza una variedad existen otros tipos en las que algunas de ellas, pueden ser sexadas por plumaje al día de edad.

**“Rhode Island Roja Cresta Simple”**: posee un cuerpo alargado de forma similar a un cubo, cresta simple y pone huevos color pardo. Su piel es amarilla y sus plumas rojas, con algunos de color negro en el cuello, cola, lomo y alas.

Durante muchísimos años se la ha utilizado casi exclusivamente para el eslabonamiento sexual ligado a la progenie. Cuando un macho de esta raza (genéticamente dorada y no barrada) se cruza con una hembra genéticamente plateada o barrada, es posible determinar el sexo en los pollitos de un día de edad, basándose en la diferencia en el color del plumón. Hoy, un buen número de gallinas comerciales ponedoras de huevo color pardo son resultado del cruzamiento de líneas especiales de las razas Rhode Island y Plymouth Rock Barrada. La progenie es excelente productora de huevos color pardo.

**“New Hampshire”**: ésta se generó de la Rhode Island Roja, en un proceso de cría cuyas finalidades eran gran producción de huevo y buena calidad de incubabilidad. En el curso de este proceso las plumas se volvieron más claras. La New Hampshire es de color rojo claro. Al principio se le conoció por su alto producción de huevo, pero después como ave con buena calidad de carne. Por varios años fue raza líder en la producción de pollitos para engorda. Posteriormente, se cruzaron hembras New Hampshire con machos de otras variedades de tipo para carne, con el fin de producir pollitos para engorda.

Actualmente, las New Hampshire puras se comercializan poco por los productores de aves de engorda. Ya que su popularidad ha disminuido a causa del mediocre desarrollo de su descendencia en comparación con otras variedades, y por la presentación de pequeñas plumas oscuras y pelo (plumón), que dificulta la producción de una ave limpia en las plantas procesadoras modernas.

Esta se ha utilizado como raza básica para el desarrollo de muchas variedades sintéticas de pollos de carne, y todavía se usan con este propósito. Además su capacidad para producir gran cantidad de huevos que incuban bien, es una valiosa propiedad para muchas combinaciones genéticas.

**“Plymouth Rock Blanca”**: es una variedad de piel amarilla y cresta simple. Aunque la variedad pura es utilizada por criadores de pollos de engorda, en la actualidad es la base de muchas líneas sintéticas. Las plumas blancas, constituyen una ventaja para productores y plantas procesadoras, por que esto, despluman mejor que los de plumaje de otro color.

Gran parte de las líneas de Plymouth Rock Blanca eran, desde el punto de vista genético, de plumaje lento, siendo una desventaja para la producción de pollos de engorda de calidad, ahora la mayor parte de las líneas son de plumaje rápido

**“Cornish”**: tienen la cresta tipo garbanzo, ponen huevos de color pardo y tienen la piel amarilla. Su tipo corporal es muy diferente al de gran parte de las otras razas. Sus piernas son cortas, el cuerpo es amplio, y la pechuga ancha y musculosa.

Las características de Cornish eran aceptables para la producción de carne, pero ponía pocos huevos, chicos y con bajo grado de incubabilidad. Con el fin de

explotar su carne, se cruzaron machos Cornish con hembras de la raza Plymouth Rock Barrada, New Hampshire y Plymouth Blanca y líneas sintéticas.

**“Plymouth Rock Barrada”**: tiene plumas con barras blancas y negras, que le dan al ave una apariencia grisácea. Es de cresta simple, piel amarilla y pone huevos color pardo.

A medida que la demanda comercial de huevos aumentada, los consumidores de muchos países mostraban preferencia por los huevos de cascarón blanco en lugar de pardo, por lo que la preferencia de la Plymouth Rock Barrada decayó. A la fecha, se utiliza esta raza principalmente como la parte femenina en el cruzamiento con ejemplares masculinos Rhode Island Roja, para producir auto sexado en la progenie usada como gallina comercial ponedora de huevos color pardo. La característica de autosexado ha impulsado la popularidad de este cruzamiento.

**“Sussex Clara”**: es una raza para carne, predominantemente británica con algunas variedades; la Sussex Clara es la más popular. Tiene la piel blanca, pone huevos color pardo y es una buena productora de carne.

#### Formación del huevo

Mack O. North y Donald. D. Bell (1993) expone que el huevo de las aves consta de una pequeña célula reproductiva, comparada con la de los mamíferos. En el caso de los pollos, esta célula está rodeada por la yema, albúmina, membranas del cascarón y cutícula o fáfara. El ovario origina la formación de la yema; y el oviducto forma las partes restantes del huevo.

## Ovario

Durante el inicio del desarrollo embrionario, existen 2 ovarios y 2 oviductos; se atrofia el lado derecho, y funciona solamente el ovario izquierdo. El ovario antes de la producción de huevo, es una masa compuesta de pequeños folículos de los cuales dan origen a óvulos. Algunos de éstos son suficientemente grandes para observarse a simple vista; para otros, se necesita un microscopio. En la gallina se encuentran miles de óvulos, que al final es el número que madurará en yemas de tamaño adecuado para la producción de huevo.

### Formación de la yema

La yema no es la verdadera célula reproductiva, sino que es el material alimenticio a partir del cual la diminuta célula (blastodermo) y el embrión resultante, se alimentara parcialmente para el crecimiento.

Cuando la polla alcanza su madurez sexual, el ovario y el oviducto sufren muchos cambios. Una secuencia de actividades hormonales se presentan, aproximadamente 11 días antes de inicial la postura de su primer huevo. La hormona folículo estimulante (FSH) producida por la parte anterior de la hipófisis estimula el tamaño de los folículos del ovario. En consecuencia, la actividad del ovario se inicia generando progesterona , estrógenos y testosterona (esteroide sexual). Los altos valores de estrógenos en el plasma sanguíneo inician el desarrollo de hueso medular, estimula en el hígado la formación de proteínas y lípidos para la yema, y el tamaño del oviducto, preparándolo para la producción de proteínas de la albúmina, membranas del cascarón, carbonato de calcio para el cascarón y la cutícula.

La madurez del primer óvulo, se lleva a cabo con gran cantidad de yema, material que se produce en el hígado y se transporta por medio de la sangre directamente a él. Después de 1 o 2 días, la segunda yema inicia su desarrollo, y así sucesivamente, hasta el momento que se pone el primer huevo, una vez que hay de 5 a 10 yemas en proceso de desarrollo. Se necesitan alrededor de 10 días para que la yema madure. Al principio, el depósito de material para la yema es lento y de color claro. Finalmente el oviducto alcanza un diámetro de 6 mm y a partir de ahí el grado de crecimiento será de 4 mm diarios, aproximadamente. En la gallina reproductora de aves de engorda siempre existe una mayor cantidad de yemas en desarrollo que las que hay en la gallina ponedora; a pesar de esto, la producción de huevos de las primeras es menor, debido a que no tiene la capacidad de producir la misma cantidad de huevos completos.

La xantofila, pigmento carotenoide derivado del alimento consumido por el ave, le da el color amarillo a la yema. El pigmento es transferido al torrente sanguíneo y de ahí pasa a la yema. En consecuencia la mayor cantidad se deposita en la yema durante el tiempo de consumo de alimento y no en el periodo de oscuridad, en el que no consume alimento. Esto da como resultado la presencia de capas claras y oscuras en la yema, dependiendo de la disponibilidad del pigmento de la dieta. Se producen de 7 a 11 capas de yemas. La formación de la yema es bastante uniforme, el grosor total de estas capas claras y oscuras el alrededor de 1.5 a 2.0 mm en un periodo de 24 horas.

La yema del huevo está compuesta principalmente por grasas y proteínas que se combinan para formar lipoproteínas; de estas, las dos terceras partes forman la fracción de baja densidad (FBD) que se sabe, se sintetiza en el hígado por la acción de los estrógenos. En la gallina ponedora, FBD abandona el plasma sanguíneo en forma de partículas intactas que se depositan en el folículo ovárico en el desarrollo.

### Ovulación

Al madurar el óvulo, se elimina del ovario para entrar al oviducto por medio del proceso conocido como ovulación. Cada óvulo está suspendido del ovario por medio de un tallo delgado, que contiene la arteria que provee la sangre para el desarrollo de la yema. Esta arteria experimenta una serie de ramificaciones en las membranas superficiales de la yema, dándole una apariencia vascular al folículo, excepto en el estigma, que es una banda delgada, caso del calibre de vasos sanguíneos, que rodea a la yema.

Con la maduración del óvulo, la hormona progesterona, producida por el ovario, estimula el hipotálamo, causando la eliminación de la hormona luteinizante (LH) que proviene de la parte anterior de la hipófisis, la que, como consecuencia, causa la rotura del estigma en el folículo y el desprendimiento del óvulo del ovario. Después, la yema sólo se rodea de la membrana vitelina (membrana de la yema).

Retraso de la primera ovulación: la maduración sexual, como lo indicación de la primera ovulación, puede ser acelerada o retardada. Dos procedimientos que generalmente se utilizan son las restricciones de alimento, y el tiempo de la luz del día durante el periodo de crecimiento de la polla, aunque hay muchos otros.

El inicio de la ovulación no se sabe que es la que la inicia, aunque son de vital importancia el sistema nervioso y las secreciones hormonales. La segunda ovulación se regula por la postura del primer huevo, el cual ocurre a los 15 a 40 minutos después de que el primer huevo paso por el ano. Las subsecuentes ovulaciones se producen dentro de este periodo después de la postura de los huevos.

Las gallinas ponen huevos en días seguidos, a lo que se les llama "series"; después dejan de poner durante uno o más días. La duración de la serie puede variar, desde 2 hasta 200 días, antes de perder una postura; pero gran parte de las aves de postura comercial ponen entre 3 y 8 huevos por serie; la duración es muy consistente en forma individual; las malas productoras tienen series cortas, al contrario de lo que sucede con las buenas productoras. Una vez que se termina la serie, la gallina deja de ovular por 1 o más días; alterando la producción de huevo; a continuación, se produce otra serie.

El tiempo que necesita un huevo para atravesar el oviducto varía. La mayor parte de las gallinas ponen huevos en forma sucesiva, con intervalos de 23 a 26 horas. Si este tiempo es mayor de 24 horas, cada uno de los huevos subsecuentes será puesto por la mañana. Los huevos puestos por la tarde han pasado de 2 a 2.5 horas más el oviducto que aquellos puestos por la mañana. Finalmente los huevos son puestos muy tarde, de manera que el ritmo se interrumpe y se salta una ovulación.

Las gallinas que producen series largas ponen el primer huevo de esa serie a primera hora del día, 1 a 2 horas después de que sale el sol o de encender la luz artificial. La ovulación de la siguiente yema sobreviene rápidamente después de que un huevo es puesto al día siguiente, con una diferencia mínima de tiempo. Las gallinas que tienen series de corta duración ponen su primer huevo de la serie casi al final del día, la ovulación de la siguiente yema será lenta y el periodo de postura es mayor. La mayor parte de las ovulaciones se presentan en la mañana. No es natural que se presenten por la tarde; si el huevo anteriormente es puesto por la tarde, la siguiente ovulación salta generalmente.

La ovulación es muy irregular durante la primera semana de postura, ya que el mecanismo hormonal de la gallina no está en equilibrio. Muchas veces sólo se producirán 2 a 4 huevos. Para la segunda o tercera semana, la ovulación irá progresando, hasta alcanzar su grado máximo, solamente para disminuir lentamente cada semana durante el periodo de postura.

La iluminación natural o artificial, tiene un efecto estimulante sobre la hipófisis forzándola a secretar una mayor cantidad de hormona FSH, la que actúa sobre el ovario.

Aproximadamente 24 horas después de la ovulación la gallina generalmente busca un ponedero, y muchos científicos consideran que el empollamiento es el mejor indicador de la ovulación, que la propia postura del huevo. Es evidente que la presencia de un huevo completamente formado en la cloaca no tiene influencia alguna con la inquietud de la gallina por buscar un ponedero. Algunas gallinas ovulan, pero los óvulos no llegan al oviducto; sin embargo, estas gallinas buscan un ponedero al día siguiente.



Normalmente solo se ovulan 1 yema por día, pero en ocasiones pueden producirse la liberación de dos en raras ocasiones pueden ser 3. cuando se produce la liberación de 2 óvulos al mismo tiempo, pueden ocurrir que sólo 1 penetre el oviducto, pero en caso de que ambos ingresen simultáneamente al oviducto, el producto será un huevo de doble yema. Casi 2/3 partes de los huevos son de yema doble, son resultado de ovulaciones con no mas de 3 horas de intervalo. Si existe una diferencia entre ovulaciones, se producirán 2 huevos el mismo día, aunque por lo general el segundo es de cascarón blando.

Los huevos de doble yema son más comunes durante la primera parte del periodo de producción de huevo, por la sobre-actividad del ovario. Las pollas que inician la postura en primavera y verano producen un mayor número de huevos de doble yema, que aquellas que comienzan a poner en otoño y en invierno sus huevos

El efecto del tamaño de la yema sobre el huevo es mas íntimamente relacionado con factores en las secreciones de albúmina en oviducto. Los huevos que se ponen al inicio de la postura tiene yemas que comprenden del 22 al 25% del peso total del huevo; mientras que las yemas abarcan alrededor del 30 al 35% en gallinas en el periodo avanzado de la postura. Entre mayor sea el huevo, menor será el tamaño de la yema con relación a la cantidad de albúmina. Cuando los huevos son pequeños, un incremento en el valor proteico de la dieta puede aumentar el peso total del huevo hasta 3.5 gr.

## Fisiología de la postura

El oviducto es el tubo a través del cual pasa la yema, lugar donde se secretan las partes de huevo.

En el infundíbulo, su función es la de alcanzar y englobar la yema para formar la entrar en el oviducto. Después de la ovulación la yema cae dentro de la bolsa del ovario o en la cavidad abdominal, donde es recogida por el infundíbulo. La yema permanece en esta parte durante un periodo corto, aproximadamente 15 minutos, y a continuación es forzada en el oviducto por medio de contracciones.

En el mágnium es la parte del oviducto donde se secreta la albúmina. El paso del huevo en desarrollo a través del mágnium es de 3 horas.

En el huevo la albúmina está compuesta de 4 capas. Los nombres y porcentajes son:

- Chalazas. 2.7%
- Líquido interno blanco 17.3%
- Densa blanca 57.0%
- Externa delgada blanca 23.0%

Las 4 capas se producen en el mágnium, pero la capa externa delgada blanca no se completa, sino hasta que llega al útero donde, se agrega agua.

A continuación, el huevo en desarrollo es obligado a pasar al istmo, permanece alrededor de 1 hora a 15 minutos. Aquí se le da forma final al huevo, ya que la membranas del cascarón, interna y externa, se forman de una manera peculiar. En este momento, el contenido no llena por completo las membranas del cascarón, dando el huevo sólo la apariencia de un saco lleno de agua.

Las membranas del cascarón están compuestas de fibras de proteína. La interna está sobrepuesta primero, seguida de la membrana del cascarón externa que tiene aproximadamente un grosor 3 veces mayor al interna las 2 están íntimamente unidas hasta poco antes de la puesta del huevo; a continuación en alguna parte de la membrana, se produce una separación, dando origen a la cámara de aire. La zona de separación se encuentra generalmente en el extremo más ancho del huevo, pero a veces se puede presentar fuera del sitio señalado, como en el extremo angosto o a un lado del huevo.

Al momento de poner el huevo, no existe la cámara de aire. Sin embargo, pronto aparece y crea un diámetro hasta casi de 1.8 cm. Pero al aumentar la edad del huevo y deshidratarse su contenido, la cámara de aire aumenta de diámetro y profundidad. Pero el aumento de tamaño puede alterarse de acuerdo a las condiciones en que se conserva el huevo; altas temperaturas ambientales y baja humedad aumenta el tamaño de la cámara de aire y viceversa.

La membrana del cascarón actúa como barrera para evitar la penetración de microorganismos del exterior, tales como las bacterias. Los huevos puestos por gallinas jóvenes tienen membranas y cascarón más gruesos que los huevos puestos por gallinas adultas.

En el útero el huevo en desarrollo permanece en él durante más tiempo que en ninguna otra parte del oviducto, más o menos 18 a 10 horas.

En el momento en que penetra el huevo el útero, se depositan en las membranas del cascarón agua y sales mediante el proceso de ósmosis, lo que provoca la separación de adherencias de las membranas del cascarón y la

licuefacción de parte de la albúmina delgada que dará origen a la 4 capa, la externa delgada blanca.

La calcificación del cascarón empieza antes de que entre al útero. Momentos antes de que salga el huevo salga del istmo aparecen pequeñas acumulaciones de calcio en la parte externa de las membranas del cascarón. Estos son los sitios de iniciación de los depósitos de calcio en el útero. El número de sitios probables es un factor hereditario, y tiene la función importante en la cantidad de calcio depositado posteriormente. Desaparecen poco tiempo después de que el huevo entra a la glándula del cascarón.

Sobre los sitios de iniciación se deposita el primer cascarón, para formar la capa mamilar. Esta capa esponjosa, compuesta de cristales de carbonato de calcio, es seguida por la adición del cascarón externo que está formado de una capa dura de cristales de carbonato de calcio, es 2 veces mayor su grosor que el de la capa interna y tiene color yeso. Cuanto más largas las columnas de carbonato de calcio que forman la empalizada, mayor dureza poseerá el cascarón. El cascarón completo esta formado de carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), con pequeños depósitos de potasio, sodio y magnesio

Hay 2 fuentes de calcio para la producción del cascarón del huevo: el alimento y ciertos huesos. Por lo general, el calcio que interviene en la formación del huevo proviene directamente del alimento. No obstante durante la noche (debido a que el ave no se está alimentando y continua la deposición de calcio en el cascarón) cierta cantidad proviene de la reserva corporal de calcio (los huesos medulares).

El carbonato de calcio en el cascarón se forma cuando se aportan los iones de calcio a través de la irrigación sanguínea, mientras los iones de carbonato provienen de la sangre y de la glándula del cascarón. Cualquier factor que reduzca el aporte sanguíneo interferirá al máximo con los depósitos de  $\text{CaCO}_3$  en el cascarón del huevo, que dará como resultado cascarones de mala calidad. Se cree que las malas temperaturas ambientales pueden causar una reducción por cuanto que los cascarones son más delgados en las épocas calurosas.

Existen diversos factores que dañan la calidad del cascarón ;la influencia de estos factores pueden o no ser relacionados con un inadecuado aporte de iones carbonato. La calidad del cascarón está relacionada con la dureza (grosor). Varios factores disminuyen la calidad del cascarón del huevo, como por ejemplo:

- Cuanto mayor es la duración de la postura, menor es la calidad del huevo, debido a que la gallina no produce la cantidad de carbonato de calcio suficiente para cubrir los huevos de mayor tamaño que pone durante la última parte del ciclo de postura.
- Incremento de la temperatura ambiental.
- Los huevos puestos por la mañana poseen menor calidad que los puestos por la tarde.
- Estrés en las aves.
- Prácticamente todos los huevos anormales, o con cuarteaduras son puestos entre las 7 y las 8 de la mañana.
- Ciertas enfermedades de las aves.
- Medicamentos.

La siguiente parte del oviducto es la vagina, aquí se deposita la cutícula sobre el cascarón para cubrir muchos de los poros del mismo . en forma normal el huevo solo permanece solo unos minutos en la vagina pero si es necesario puede permanecer varias horas.

La cutícula es la última capa concéntrica del huevo que se forma en el útero y se encuentra sobrepuesta al cascarón. Esta capa se conoce como cutícula, y está compuesta principalmente por material orgánico. El contenido de un alto porcentaje de agua de sirve como lubricante en el momento de la postura. Una vez puesta el huevo, el material cuticular es muy húmedo, secándose rápidamente al bloquearse muchos poros del cascarón para ayudar a prevenir rápidamente un intercambio de aire y humedad y también para evitar la penetración de bacterias al interior del huevo.

### **Importancia de la estructura, forma y tamaño del cascaron de huevo.**

Por otra parte investigaciones recientes sobre la estructura del cascarón del huevo divulgadas por Peter Hunton (2003) menciona que la estructura del cascarón del huevo de gallinas son de vital importancia debido a 2 razones: en primer lugar, el cascarón debe contener y proteger al embrión en desarrollo, funcionando como una barrera a las infecciones y daño mecánico; al mismo tiempo contribuye un medio para que entre oxígeno y salga bióxido de carbono de la cámara que contiene al embrión. En segundo lugar cuando el huevo se destina al consumo humano, proporciona un empaque ya elaborado para el producto. Protegiendo su integridad desde la gallina hasta el consumidor.

La base del cascarón, las dos membranas, se forman en el mágnium luego que el albumen ha sido depositado alrededor de la yema. En el útero se agrega

agua para aumentar el volumen, se crean las protuberancias mamilares en la superficie de la membrana externa. A partir de estas estructuras la parte cristalina del cascarón se desarrollo en las columnas de la capa en empalizada, mientras que la capa cristalina externa y la cutícula conforman los elementos finales. En más de un siglo se han modificado estas descripciones.

Los desarrollo científicos durante los 3 últimos decenios del siglo XX permitieron un examen mucho más detallado de los diversos componentes del cascarón. Así, el desarrollo de la microscopia electrónica ha permitido que los investigadores tengan una visión mucho más detallada de los elementos del cascarón. Se observan variaciones en la estructura que pueden originarse de factores genéticos, ambientales o de otro tipo.

El Dr. Max Hincke Citado por Peter Hunton y colaboradores de la Universidad de Ottawa fueron los primeros, a principios del decenio de 1990, en aislar y definir la primera proteína única al cascarón de huevo. Desde entonces, este investigador y muchos otros han ampliado dichas investigaciones.

Las proteínas están distribuidas en forma de matriz en todo el cascarón. Algunas de ellas, por ejemplo la ovocleídina 17(OC17) es única de el cascarón, mientras que otras como la ovotransferrina y la ovalbumen se haya asimismo en la yema (albumen). Otra proteína, la osteopontina también se localiza en le hueso. Aún cuando se estudio la función exacta de estas proteínas, se sabe que poseen un efecto intenso en la manera en que ser forman los cristales de carbonato de calcio.

El carbonato de calcio forma cristales cúbicos o romboides en una solución simple; al agregar proteínas individuales se forma una variedad de formas alternativas de cristal.

Por otro lado, se desarrolla una estructura cristalina de cascarón más compleja en presencia de varias proteínas, tal como sucede con la situación dinámica que prevalece durante la formación del cascarón del huevo. Este hecho tiene, a su vez, un efecto intenso en la fortaleza del cascarón. Resulta sencillo imaginar qué fortaleza habría a partir de la acumulación de simples cristales cúbicos o romboides; aún más difícil es valorar la fuerza en un cascarón con varias capas distintas, todas como única formación de cristales.

Estos estudios de proteínas del cascarón del huevo han demostrado que su concentración no es constante, lo cual puede explicar en parte la reconocida disminución en la fortaleza del cascarón conforme envejece la gallina. También se han hecho estudios sobre las relaciones entre las proteínas de la matriz del cascarón y sus precursores el líquido uterino. El análisis de este líquido durante distintas etapas de la formación del cascarón señala cambios progresivos en la concentración de las diversas proteínas; se piensa que esto hecho influye en su concentración y distribución en diferentes zonas del cascarón y, por interferencia, en su estructura y fortaleza.

Al colocar líquido uterino en una solución concentrada de carbonato de calcio se retarda la cristalización, sin embargo, el momento en que se colecta el líquido tiene un notable efecto en la prolongado de este retardo. Las modificaciones en la composición del líquido uterino determinan el índice de



carbonato de calcio depositado, así como cuándo termina de calcificarse el huevo.

Mencionan Mack O. North y Donald. D. Bell (1993) que la gran parte de los huevos poseen forma ovoide, la forma exacta del huevo es por factores genéticos heredados. Cada gallina pone huevos sucesivos de la misma forma, o sea, puntiagudos, alargados y gruesos, etc.

Las especificaciones de un huevo estándar son las siguientes:

- Peso. 57.6 g (2.0 oz).
- Volumen (cm<sup>3</sup>) 63.0
- Densidad relativa 1.09
- Circunferencia mayor (cm) 15.7
- Circunferencia menor (cm) 13.7
- Índice de forma 63.0
- Superficie (cm<sup>2</sup>) 68.0

El tamaño varía debido a muchas circunstancias, como por ejemplo las siguientes:

- Ciertas gallinas ponen huevos que son más grandes o más chicos que los puestos por otras. Obviamente, esta diferencia se debe en forma principal a factores genéticos que afectan el tiempo de crecimiento del óvulo. En consecuencia, yemas más grandes producen huevos más grandes, mientras que yemas más chicas originan huevos más pequeños.

- Los huevos que ponen primero una gallina son más chicos que los que pone después, aunque no es uniforme el aumento en ese incremento. Durante la primera parte del periodo de producción de huevo, el tamaño de éste se incrementa rápidamente, pero después lo hace gradualmente.
- El tamaño del huevo se afecta por la secuencia de éstos en una serie. En gran parte de los casos, el primer huevo de la serie es el más pesado, pero cada uno de los huevos será proporcionalmente más chico. En estos caso el tamaño de la yema se reduce, pero la reducción en el tamaño de los huevos subsecuentes en la serie se debe también al la disminución en la calidad de albúmina producida.
- Algunos compuestos del alimento, particularmente proteínas, afectan el tamaño del huevo; por ejemplo, el incremento del contenido de proteínas en le alimento aumenta el tamaño del huevo.
- El clima caliente afecta a la parvada causando una disminución en el tamaño del huevo.

De esta manera se dictamina según Grepe N. (1997) la producción de huevos de buen tamaño, forma y estructura depende de factores tales como:

- Línea genética de la ponedora.
- Tipo de alimento.
- Cantidad de alimento consumido en la recría.
- El medio ambiente donde se explote.

En suma, el tamaño de los huevos será mayor a medida que aumenta la edad de las gallinas. Así de esta manera al comienzo de la postura pesarán entre 48 y 50 gr. mientras que al final de la semana 78 de vida de la gallina, llegarán a pesar entre 67 y 68 gr.

### **Huevos de cascaron defectuoso**

Mack O. North y Donald. D. Bell (1993) comentan que las imperfecciones en la forma del huevo presentan diferentes categorías: desde arrugados, acanalados, un lado plano, puntiagudos, etc. Estas imperfecciones son de origen genético y otras probablemente a anomalías en el oviducto.

Por otro lado cuando se altera el intervalo normal de 24 a 36 horas entre ovulaciones, se presentan más huevos con el cascarón defectuosos, incluyendo aquellos con textura granular, franjas blancas, "salpicados de calcio" y depósitos de yeso. Existe mayor frecuencia de huevos defectuosos con cascarón defectuoso cuando las aves permanecen en jaulas, que cuando lo hacen directamente sobre el piso.

Conforme a lo descrito por Grepe N, (1997), los huevos de cascarón blando pueden ser el resultado de:

La falla de las glándulas de útero para segregar que secretan componentes del cascarón. Los movimientos peristálticos del oviducto demasiado fuertes. Una alimentación deficiente, con la relación calcio-fósforo inadecuada. Enfermedades tales con la bronquitis infecciosa y el new castle.

Los huevos sin yema son el resultado de una sustancia extraña que entra en el oviducto.

Esta sustancia pudiera ser un "ascaris", un pedazo de folículo o una mancha de sangre lo suficientemente grande como para estimular la acción de las glándulas del oviducto.

Un huevo podría estar perfectamente formado y avanzar normalmente por el oviducto; en este momento podría ocurrir una peristalsis invertida, forzando el regreso del huevo por el oviducto, donde se encontrara con otro óvulo en su avance normal y como consecuencia será un huevo dentro de otro.

Las manchas de sangre pueden ser resultado de la ruptura del folículo . cuando así sucede, un pequeño vaso capilar puede romperse permitiendo que el óvulo lleve sangre consigo.

Las manchas de carne son usualmente el resultado de hemorragias, ya sea en el ovario u oviducto antes de la ovulación; posteriormente serán recubiertas con albumen, lo que también contribuirá al color típico que presenta.

### **Factores que alteran la constitución del huevo**

Según Quintana (1999) los factores que alteran la constitución del huevos son los siguientes:

El ambiente interviene en la alimentación, almacenamiento, temperatura ambiental y en la humedad.

Los agentes biológicos como son los bacterianos, virales y parasitarios. En el manejo del huevo intervienen el mantenimiento del equipo, manejo de las aves, recolección y lavado, arreglo del ponedero, su procesado y, por último, el transporte.

## **Ambiente /alimentación**

La alimentación de las ponedoras puede alterar el cascarón, la albúmina y la yema y a continuación se mencionan:

Cascarón: la deficiencia o falta de calcio, fósforo, magnesio o vitamina D3 en el alimento influye en la calcificación del cascarón. La causa principal de su fragilidad es la carencia o insuficiencia de calcio. Esto se agrava notablemente en la época de calor en las casetas de ambiente natural y cuando la temperatura ambiental en la caseta aumenta por fallas técnicas en casetas de ambiente controlado pues la gallinas reducen su ingesta de alimentos por esta causa. Las parvadas adultas al final del primer ciclo , producen huevos con cascarón más delgado, debido a que la glándula de secreción en oviducto disminuye la capacidad de absorción con la edad.

El magnesio y el fósforo son elementos que si están en exceso en la alimentación de las aves limita la utilización de calcio por las aves e influye indirectamente en la dureza del cascarón. En ocasiones el carbonato de calcio contiene cantidades excesivas de magnesio.

La albúmina: una dieta deficiente en aminoácidos (por ejemplo metionina y lisina) afecta principalmente el peso o tamaño del huevo y a la larga ocasiona una disminución de la producción.

Yema: grandes cantidades de Gossipol (por la harina o, aceite de algodón) causan manchas de color verdoso en la yema y albúmina en el huevo almacenada; la falta o deficiencia de xantofilas origina la presentación de yemas pálidas, la falta o deficiencia de vitamina K pueden causar manchas de sangre

sobre la yema. Otras causas de manchas de sangre son por falta de cloro y de vitamina A

### **Almacenamiento**

En el almacenamiento se recomienda evitar que se guarden conjuntamente con otros productos aromáticos como (petróleo, ajo, cebollas, frutas, etc) pues ello hace que adquieren olores y sabores; si por causa accidental se almacena el huevo a su temperatura de congelación la cual es de 2 grados centígrados cuando se descongela quedará inservible con la yema en forma de pelota de goma y la albúmina con aspecto acuoso.

Con el fin de evitar posibles contaminaciones durante el almacenamiento, ocasionalmente se sumergen los huevos en una lechada de cal. Este procedimiento tiene las desventajas de llenar de líquido la cámara de aire, y al cocerse, los huevos explotan, ya que se sellan los poros del cascarón que están en contacto con la cámara de aire, además la yema se adhiere al cascarón, al batir las albúminas no hacen espuma y se presenta olor y sabor a humedad o cal.

### **Temperatura ambiental**

Probablemente el peor enemigo del huevo son las grandes temperaturas. Mantener una temperatura elevada superior a 21 grados centígrados en la nave ocasiona disminución del grosor del cascarón, mientras que el almacenamiento a una temperatura alta o por demasiado tiempo ocasiona licuefacción de las claras.

En época calurosa y en climas cálidos, las gallinas producen con menor resistencia el cascarón, debido a la inactividad de las glándulas secretoras de calcio y por que las aves disminuyen su consumo de alimento y no obtienen calcio suficiente para la formación de un cascarón resistente: además, se presenta una

acidosis metabólica, que repercute en la formación del cascarón. Los grandes niveles de amoniaco no sólo ocasiona deterioro del tracto intestinal y oviducto, sino también provocan adelgazamiento del cascarón, por lo cual tiende a romperse los huevos

### **Humedad**

La condensación del agua sobre el cascarón , fenómeno también llamado "sudado de los huevos" , ocurre cuando el huevo es retirado de la cámara del frigorífico y queda expuesto al ambiente lo que afecta la calidad del huevo, al impedir la oxigenación del producto.

### **Agentes biológicos**

Entre los agentes biológicos que alteran la constitución del huevo se encuentran los bacterianos, los virales y los parasitarios. Las infecciones bacterianas y las contaminaciones del cascarón suelen producir descomposición del huevo.

Las alteraciones por agentes virales por lo general causan estragos en los niveles de producción, debido a que causan formas irregulares en el huevo, despigmentación, burbujas alteraciones de la cámara de aire, alteraciones de la albúmina, cascarones delgados entre otras alteraciones.

Las alteraciones debidas a agentes parasitarios producen alteraciones en la mucosa intestinal y disminuyen la absorción de calcio y de los pigmentos, lo cual ocasiona huevos con cascarones más delgados, porosos o con acumulación de calcio y yemas despigmentadas.

## Manejo de la recolección de huevo

El manejo es el conjunto de actividades que se realizan tanto en la granja como en la incubadora destinadas a obtener el huevo para consumo humano o fértil, en las mejores condiciones sanitarias posibles.

La recolección consiste en retirarlos manual o mecánicamente. Cuando se realiza manualmente esta tarea, se colocan en canastas recolectoras limpias, cuya superficie debe estar aislada del suelo. Debe hacerse cada 2 horas, cuando haya más de 30 grados centígrados en la caseta (para evita la proliferación de bacterias) y tres veces al día cuando haya menos de 30 grados centígrados.

La recolección demasiado rápida causa mayor número de roturas; además, los huevos excesivamente grandes o frágiles se deben recolectar más frecuentemente, ya que son propensos a romperse.

La incidencia de huevos cascados aumenta cuando la recolección se hace de forma mecánica, debido a que los huevos cambian de banda, y ésta se eleva o se baja cuando se amontonan. Algunos avicultores recomiendan aplicar una fina película de aceite a los huevos, inmediatamente después de la postura para que los cascarones fueran más resistentes y para preservar la calidad interna. Así, el aceite actúa como sellador de los poros del cascarón, la cual retarda la liberación de bióxido de carbono y evita que varíe el pH interno.

## Lavado

En el huevo para consumo humano, el lavado de este no se practica habitualmente.



## Procesado

El procesado está constituido por las actividades que se realizan después de recolectar el huevo, hasta el momento en que se pone a la venta y comprende las etapas de clasificación, envasado o empacado y almacenaje.

Clasificación: consiste en agrupar los huevos de acuerdo con su forma, peso y forma. Cuando la clasificación se realiza manualmente, el manejo brusco provoca, además de golpes y rajaduras, una disminución de la firmeza de la clara y de la yema, así como desplazamiento de la cámara de aire

Envasado o empacado del huevo comercial: esta etapa consiste en depositar los huevos en envases de cartón, con capacidad de 12, 15 o 30 huevos generalmente. Los huevos se empacan en cajas para 360, no se recomienda depositar más de 6 tapas una encima de otra, por que a medida que aumenta las tapas o empaques, se incrementa la presión sobre las tapas inferiores y los huevos grandes con cascarón más débil se rompen fácilmente.

Almacenaje: consiste en concentrar la producción de uno o varios días en un cuarto cerrado, en condiciones sanitarias y ambientales específicas, cuando sea necesario almacenar los huevos en la granja, deberá hacerse en un local alejado de las aves, pues con esto reducirá la contaminación del huevo, factor de suma importancia cuando se trata de huevo fértil. El empleo de separadores y cajas viejas, rotas o húmedas también causa roturas. Los separadores con restos de huevos rotos hacen que se peguen los huevos enteros y se rompan en el momento de extraerlos.

## Transporte

La transportación brusca, el estado y la distancia de las carreteras o caminos por recorrer pueden afectar la calidad del huevo.

El porcentaje de huevos rotos en un ciclo productivo puede ser desde el 0% hasta el 35%, pero es aceptable un 4%. Las etapas más críticas del ciclo, en este aspecto son: postura, recolección, selección, lavado, transferencia y envasado.

## Clasificación del huevo comercial

Grados de calidad según Quintana (1999)

Cuadro No. 1 clasificación del huevo comercial para consumo humano \*

Factor de calidad	AA
Cascarón	Limpio, integro y normal. Ausencia de conservadores
Cámara	Menos de 3.2 mm de altura Regular.
Albúmina	Transparente, limpia, consistente y gelatinosa Más de 79 unidades Haugh Exento de cuerpos extraños.
Yema	Visible a trasluz, con contorno indefinido, sin defectos y sin separarse de la posición central Exenta de cuerpos extraños.
Embrión(disco germinal) Olor y sabor	Desarrollo imperceptible Exento de olores y sabores extraños

Cuadro No. 2 clasificación del huevo comercial para consumo humano \*

Factor de calidad	A
Cascarón	Limpio, integro prácticamente normal. Ausencia de conservadores.
Cámara	Menos de 4.8 mm de altura, prácticamente regular, inmóvil.
Albúmina	Transparente, limpia, razonablemente consistente. De 55 a 78 unidades Haugh, exento de cuerpos extraños.
Yema	Contorno ligeramente definido, prácticamente sin defectos, exenta de cuerpos extraños.
Embrión(disco germinal) Olor y sabor	Desarrollo imperceptible, exento de olores y sabores extraños.

Cuadro No. 3 clasificación del huevo comercial para consumo humano.

Factor de calidad	B
Cascarón	Se toleran ligeras manchas, integro, ligeramente normal. Ausente de conservadores
Cámara	Menos de 9.5 mm de altura, puede ser móvil
Albúmina	Transparente, limpia, ligeramente líquida. De 31 a 54 unidades Haugh, exenta de cuerpos extraños
Yema	Contorno bien definido que puede tener defectos visibles, ligeramente aplanada, libre de cuerpos extraños.
Embrión(disco germinal) Olor y sabor	Desarrollo imperceptible, exento de olores y sabores extraños

Cuadro No. 4 clasificación del huevo comercial para consumo humano.

Factor de calidad	C
Cascarón	Las manchas cubren hasta una cuarta parte de la superficie, integro , puede ser anormal, ausencia de conservadores.
Cámara	Mas de 9.5 mm de altura puede ser inmóvil o espumosa.
Albúmina	Transparente, inconsistente y acuosa. Manchas de sangre hasta de 3 mm de diámetro. Menor de 3 unidades Haugh.
Yema	Contorno bien definido y ligeramente aplanado que puede tener defectos graves, puede mostrar desarrollo embrionario, pero sin sangre.
Embrión(disco germinal) Olor y sabor	Desarrollo imperceptible, puede tener ligeros olores y sabores. * <b>L.C. Card, J.A. Castelló</b>

### El huevo en la dieta del mexicano

La revista "peculiaridades agropecuarias " (1996) afirma que el huevo es un alimento tradicional en la dieta de los mexicanos. Su gran contenido proteínico así como su mayor facilidad en su obtención, comparado con otros alimentos, han sido factores determinantes para que su utilización se haya difundido ampliamente entre los diversos sectores económicos que componen nuestra población.

El huevo se emplea en infinidad de preparaciones, desde aquellas en que se consume directamente en diversas presentaciones, como son "revueltos", "rancheros", "a la mexicana", "tibios", "estrellados", etc., hasta alimentos más elaborados en los que el huevo juega un papel importante en su presentación, consistencia, color, como son pasteles, bizcochería, pastas, empanizados y otros productos que sería extenso enumerar.

Afortunadamente en nuestro país se cuenta con la tecnología más avanzada para la producción masiva de este alimento básico, desde los aspectos genéticos, hasta el desarrollo de maquinaria especializada para la recolección del producto, clasificación y empaquetado, sin contar con los avances en materia farmacológica que se han desarrollado en la materia.

Asimismo, cabe destacar que este sector está agrupado en una sola asociación lo que ha permitido lograr importantes concesiones para alcanzar un desarrollo por encima de otros sectores. Sin embargo, aún se tienen mucho por hacer.

La ingestión de huevo, al igual que la de otros productos, proporciona al ser humano proteína de gran calidad que fomenta la nutrición del cuerpo, mejorando el desarrollo y la buena salud.

Dos huevos de tamaño mediano satisfacen el 25% de las necesidades proteínicas diarias de un hombre adulto de 65 Kg. de peso; 50% de la lisina que requiere; 40% de triptófano, fósforo y vitamina A. Para darnos 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. Comparando al huevo con otros alimentos de origen animal y

vegetal, encontramos las siguientes variaciones: Huevo 100%; pescado 83%; arroz 67% y trigo 52%.

El precio de la proteína de huevo es comparativamente más barata que el de la carne o el pescado, sin contar que su adquisición es mucho más rápida y sencilla. Debido a su versatilidad y su bajo precio con respecto con otras fuentes de proteína, y su facilidad de preparación se integra fácilmente a la dieta de grandes sectores de la población.

### **Características nutricionales de las estructuras del huevo**

En las aves las células germinativas u óvulo (que dará lugar al polluelo, si es fecundada) se rodea el ovario de las sustancias que constituyen la yema, la que a través de su paso por el oviducto se cubre de varias capas de pared del mismo, para que al final del tránsito se forme el cascarón.

De esta manera queda constituido el huevo, en el cual el 58% del peso corresponde a la clara, 30% a la yema y el 12% restante al cascarón. Este último está formado en su mayoría por carbonato de calcio, y que da una estructura porosa fácilmente contaminable. Adheridas al cascarón se encuentran 2 membranas entre las cuales ha de formarse una cámara que conforme transcurren el tiempo de postura se va llenando de aire.

Esto origina cambios físico-químicos en la clara que disminuye su consistencia. El espacio gaseoso es un medio apto para el desarrollo de bacterias patógenas. La yema por su alto contenido de agua y grasa, es más perecedera que la clara.

La clara tiene una zona externa más fluida, una intermedia más espesa y otra interna también fluida. Sigue la membrana bitelina que limita la yema. En la clara cerca del 86% es agua, el 11% es proteína (de la cual el 65% es albúmina).

Cuando se compara el aporte de aminoácidos indispensables de la proteína del huevo con las necesidades de niños o adultos, se encuentra totalmente satisfactoria. Además de la proteína de gran calidad, la clara contiene calcio, riboflavina y un compuesto denominado avidina que es capaz de unirse de forma íntima y específica a la biotina, inhibiendo su absorción intestinal.

Por lo que toca a la yema, al ser el compartimiento de reserva para el desarrollo del embrión, es rica en compuestos energéticos, sobre todo en ácidos grasos (como el ácido esteárico, el oleico y el linoleico) y en colesterol.

En fechas recientes se ha llamado la atención sobre el contenido de colesterol del huevo (un huevo contiene cerca de 30 miligramos) señalando que es un elemento para la salud; sin embargo, el huevo, al igual que cualquier otro alimento, es suficiente, insuficiente o excesivo en función del resto de los alimentos que conforman la dieta. A este respecto se ha realizado numerosas investigaciones para reducir el contenido de colesterol del huevo.

Los resultados indican que los principales sitios de biosíntesis de colesterol son el hígado y el ovario, y el huevo es su principal vía de excreción. Su contenido varía según la línea genética, la edad y la dieta del ave.

Se ha encontrado que las gallinas que producen menos yemas con menos colesterol también producen menos huevos, probablemente como un mecanismo de defensa ante la producción de huevo con menor probabilidad de desarrollo

embrionario. Cabe recordar que la gallina produce huevo para reproducirse, no para alimentar a los humanos.

También debe mencionarse el contenido de vitamina A (cerca de 59 Mg. Equivalentes de retinol por pieza) vitamina D, hierro, tiamina, riboflavina y biotina.

Quintana. (1999) establece los parámetros generales de aportación del huevo, que a continuación se señalan:

Cuadro No 5. Aportaciones del huevo.

Agua	75.2 g
Energía	160 Kcal
Nitrógeno total	2.03 g
Nitrógeno proteico	1.93 g
Hidratos de carbono	0.68 g
Lípidos totales	12.1 g
Ácidos grasos saturados	3.3 g
Ácidos grasos monoinsaturados	4.9 g
Ácidos grasos poliinsaturados	1.8 g
Colesterol	410 mg.
Fibra	0 g
Calcio	56.2 mg
Magnesio	12.1 mg
Hierro	2.2 mg
Yodo	12.7 mcg
Cinc	2.0 mg
Vitamina B1 (tiamina)	0.11 mg
Vitamina B2 (riboflavina)	0.37 mg
Niacina(ácido nicotínico)	0.08 mg
Ácido fólico	51.2 mcg
Vitamina B12 (cianocobalamina)	2.1 mcg
Vitamina B6 (pirodoxina)	0.12 mg
Vitamina C (ácido ascórbico)	0
Vitamina A (equivalentes retinol)	227 mcg
Vitamina D3	1.8 mcg
Vitamina E	2.0 mg

## Perfil nutricional del huevo y su relación con el colesterol

JAMA (Journal of the American Medical Association) afirma que: al mencionar de una dieta equilibrada se entiende aquella que cubre todos los macro y micro nutrientes: hidratos de carbono, proteínas, lípidos o grasas, vitaminas y minerales.

El huevo forma parte de esta dieta ya que sólo aporta 70 calorías (igual que una fruta), además de proveer de la mejor proteína encontrada entre todos los alimentos (el mejor perfil aminoacídico), y una gran variedad de vitaminas y minerales. Es un alimento natural y "envasado de origen".

La clara aporta 17 calorías (1 clara de huevo grande), el mejor perfil proteico y numerosas vitaminas y minerales. La yema aporta unas 59 calorías si bien posee grasa, el contenido total es de 4 a 4.5 g por unidad, de las cuales 1.5g son grasas saturadas y el resto insaturadas (predominando las monoinsaturadas, que son beneficiosa para el organismo); muchas vitaminas y minerales: A, D, E, Ácido Fólico, B12, B6, B2, B1, hierro, fósforo, zinc. De hecho toda la vitamina A, D y E se encuentra en la yema. Las yemas de huevos son uno de los pocos alimentos que contienen vitamina D (sin ser aditivos, sino en forma natural). Los huevos poseen Colina, una sustancia natural que influirá en el desarrollo de la memoria durante la etapa embrionaria y resultaría un componente dietética esencial para el funcionamiento de todas las células.

Además el huevo contiene dos carotenoides llamados luteína y zeaxantina (xantófilas) que interviene en la salud visual (hay una significativa reducción del riesgo de cataratas y de degeneración macular relacionada con la edad), y que



podría prevenir la ceguera considerablemente en los adultos mayores, lo cual debe considerarse como un factor realmente importante.

En octubre de 2000 una noticia sorprendió a muchos: la "American Health Association" (AHA o Asociación Cardíaca Americana) habló del consumo de 1 huevo por día en sus guías dietarias, pautas alimentarias aconsejan por esta entidad para mantener un estilo de vida saludable.

Durante años, se creyó que el consumo del huevo estaba asociado a un estilo de vida poco saludable ya que el gran mito de "el huevo es malo porque aumenta el colesterol" estaba ampliamente difundido. Es así que una creencia popular era tomada incluso por los profesionales de la salud y se limitaba y hasta prohibía el consumo de tan valioso alimento.

Si bien el huevo posee un alta densidad de colesterol, el colesterol dietético no afecta en gran medida el colesterol sanguíneo en personas sanas, dado que no es el principal responsable del aumento, más aun, el huevo posee la ventaja de tener un mayor % de ácidos grasos poli y monoinsaturados y por lo tanto mayor cantidad de grasa insaturadas que saturadas( que en realidad son uno de los factores principales del aumento del colesterol en la sangre y que en los huevos hay escasa cantidad).

Algunas personas confunden el contenido de colesterol con el contenido en grasa, estableciendo que "la yema tiene mucha grasa y no hay que consumirla". Como se ve claramente en los análisis realizados sobre la yema de huevo, el contenido en grasas es de 4 a 4.5 g por unidad, y como se citó anteriormente la mayoría es insaturada. No se tiene en cuenta que al eliminar la yema también elimina gran cantidad de vitaminas y minerales contenidas en esta. En edades

críticas como la niñez y la adolescencia, “tirar la yema” significa desperdiciar la mayoría de los micro nutrientes que puede aportar el huevo.

Los estudios continúan mostrando que la grasa saturada es muchísimo más importante en la determinación de los niveles de colesterol sanguíneo que la ingesta de colesterol dietético, puesto que el cuerpo sólo absorbe una parte del colesterol que consumimos con los alimentos. Los resultados son determinantes: no hay evidencia de mayor colesterol en sangre (en cantidades significativas) en gente adulta sana por un mayor consumo de huevo.

Países como Japón, España y Francia (3 de los mayores consumidores de huevo) tiene los menores índices de mortalidad cardiovascular entre todos los países industrializados del mundo.

El último gran estudio se publicó con fecha de 21/04/99, en la prestigiosa revista JAMA (Journal of the American Medical Association) donde se explica que: “la reducción del consumo de huevo ha sido ampliamente recomendada para disminuir los niveles de colesterol sanguíneo y prevenir la enfermedad cardiovascular pero con este estudio realizado en 117,00 hombres y mujeres llevado a cabo por más de 10 años, no se hallaron evidencias significativas de una asociación total entre el consumo de huevo y el riesgo de enfermedad cardíaco-vascular o accidente cerebro-vascular ni en hombres ni en mujeres”

Este artículo científico se suma a otros trabajos de diversas partes del mundo que concluyen que el huevo no es culpable directo del aumento del colesterol sanguíneo, ya que intervienen una serie de factores entre los cuales se encuentra la capacidad de respuesta al consumo, el tipo de vida que lleva la

persona (es sedentaria, bebe demasiado alcohol, fuma, etc), si realiza controles médicos periódicos, y cómo es su dieta total.

La dieta no puede basarse en restricciones del huevo si la persona es sana, y aún si fuera hipercolesterolémica ésta no debe ser la única directiva a seguir sino que se deben dar recomendaciones de una dieta equilibrada, con mayor aporte de frutas y hortalizas, más fibras, menos grasas saturadas y menos azúcares concentrados. Realizar ejercicio físico (el que la persona pueda y recomendada por el médico) y desterrar malos hábitos son los elementos imprescindibles para acompañar toda dieta.

Es importante comprender que cada persona tiene una respuesta individual en donde interviene numerosos factores a la hora de responder con un aumento o no de colesterol, y no es el huevo el responsable de todos los mecanismos individuales que se llevan a cabo para desarrollar un patología. Cabe estudiar, entonces, todos los hábitos y costumbres de las personas, y no culpar a un solo alimento de producir un daño al organismo.

### **El huevo en la alimentación de individuos de diferentes edades y situaciones fisiológicas**

Según M. Ortega (2003) los huevos son una fuente importante de nutrientes para personas de diversa edad y diversos grupos de población pueden conseguir ventajas nutricionales y sanitarias incluyendo estos alimentos en sus dietas como mayor frecuencia.

Durante el periodo de rápido crecimiento de los niños adolescentes los huevos pueden contribuir de manera importante a cubrir las necesidades de nutrientes del organismo.

El temor por su contenido en colesterol a llevado a restringir su consumo en la dieta de todos los individuos. En este sentido, algunos autores han manifestado su preocupación porque la dieta de algunos niños sea deficitaria de diversos nutrientes, lo cual puede perjudicar su crecimiento, desarrollo y salud.

Existe mucha controversia entre los diferentes investigadores y organizaciones científicas en cuanto a las pautas que deben regir la alimentación infantil, pero se acepta unánimemente que el principal objetivo es proporcionar, a los niños, la cantidad de energía y nutrientes adecuados para que consigan un crecimiento y desarrollo óptimos.

Gestación y lactancia: En estas situaciones fisiológicas, las necesidades de nutrientes son muy elevadas y difíciles de cubrir y el restringir el consumo de huevos por temor a su contenido en colesterol está injustificado. Por otra parte, Moriyama y cols. Comprobaron que la administración de lecitina de huevo durante la gestación mejoraba la memoria (adquisición y retención de conocimientos por parte de los descendientes). Y dado que hay elevadas necesidades de colina en las primeras etapas de la vida (para construcción de estructuras del sistema nervioso), la leche materna tiene una concentración de colina que es 60 veces más elevada que la del plasma. Estos datos ponen de relieve la importancia de un adecuado aporte de colina (además de otros nutrientes) durante el embarazo y lactancia.

## **Repercusiones sanitarias y nutricionales que puede tener la restricción en el consumo de huevos**

Estudios recientes han valorado que la ingesta de energía y nutrientes de las personas que siguen una dieta encaminada a controlar el colesterol sanguíneo y han encontrado en estos casos, que son mucho más frecuentes algunas deficiencias nutricionales. Estos hallazgos constituyen una señal de alarma, ya que las deficiencias se relacionan en algunos casos con un aumento del riesgo cardiovascular y, en otros, pueden condicionar perjuicios en relación con el padecimiento de otros trastornos (cáncer, cataratas, función mental). Como consecuencia, en muchos casos el resultado es más perjudicial que benéfico.

La restricción en el consumo de huevos puede asociarse con perjuicios nutricionales sin condicionar alguna ventaja sanitaria. En concreto, un estudio realizado en mujeres adultas señaló que las que tomaban menos de 50g /día de huevo tenían ingesta significativamente, inferiores de, vitaminas B2, B12, A y D, y aunque no presentaban diferencias en los valores de colesterol sérico y lipoproteínas, respecto a mujeres con consumos superiores de huevos, los coeficientes colesterol / HDL-colesterol y LDL-colesterol / HDL-colesterol fueron más desfavorables respecto a los de mujeres con consumos superiores de huevos.

## **Pautas sobre el consumo aconsejable de huevos (comparación con el consumo actual)**

Teniendo en cuenta los lineamientos sobre consumo de alimentos de diversos países y las específicas para la población española se observa bastante unanimidad al marcar como conveniente el consumo de 2-3 raciones / día para

carnes, pescados y huevos, lo que contribuye a una dieta satisfactoria que aporta cantidades adecuadas de nutrientes. Considerando estas pautas para un niño, persona de tamaño pequeño, o mediano, o inactiva podría ser conveniente un consumo de 3 – 4 huevos / semana, mientras que una persona corpulenta, o físicamente activa, podría consumir hasta 7 huevos / semana.

Sin embargo el consumo actual, registrado en diferentes grupos, resulta bastante bajo y llega a ser de tan solo 2 huevos / semana en algunos grupos de ancianos.

Cuadro No. 6 Contribución del huevo a la cobertura de la ingesta

<b>Recomendadas en adultos (20-49 años)</b>				
	Ingestas recomendadas		Contribución de un huevo (65 g) a la cobertura de las ingestas recomendadas (%)	
	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Varones</b>	<b>Mujeres</b>
Energía	3000 kcal	2300 kcal	3.2	4.2
Proteínas	54 g	41 g	15.0	19.8
Colina	550 mg	425mg	62.3	80.6
Calcio	1000mg	1200 mg	3.7	3.1
Magnesio	400 mg	350mg	2.0	2.2
Hierro	10 mg	15 mg	12.3	8.2
Cinc	15 mg	12 mg	5.7	7.1
Selenio	70 mg	55 mg	10.2	13.0
Yodo	150 mg	150 mg	23.0	23.0
Vitamina A (Eq. Retinol)	1000 mg	800 mg	12.4	15.4
Vitamina D	5 mg	5 mg	22.8	22.8
Vitamina E	10 mg	8 mg	7.2	9.0
Tiamina	1.2 mg	1.1 mg	5.0	5.5
Riboflavina	1.3 mg	1.2 mg	23.8	25.8
Niacina	16 mg	15 mg	15.4	16.5
Vitamina B6	1.5 mg	1.3 mg	5.2	6.0
Vitamina B12	2.4 mg	2.4 mg	67.9	67.9
Ác. fólico	400 mg	400mg	0.8	0.8
Ác. Pantoténico	5 mg	5 mg	23.0	23.0
Biotina	30 mg	30 mg	43.3	43.3

## **Evolución de la industria avícola**

Grepe (1997) comenta que la industria avícola moderna es el resultado de una evolución pudiéndose diferenciar 3 momentos o etapas que han caracterizado su evolución:

- a) La etapa doméstica.
- b) La etapa semiindustrial.
- c) La etapa industrial.

### **a) Etapa doméstica**

La crianza de aves domésticas de corral se llevó acabo desde épocas remotas por el hombre (manteniéndose aún hasta la actualidad en muchos lugares como una forma de proveer alimento para el hogar). Si una familia quería consumir carne o huevos frescos, tenía que conseguir aves por si misma; la avicultura era extensión de la cocina.

Si se conseguían más pollos y huevos de los que se pedían consumir se vendían en las cercanías a los comerciantes locales. Es decir la avicultura constituyó siempre un negocio secundario (una especie de "caja chica" ) y solo se dedicaban por lo general las mujeres y los niños.

Esta etapa se caracterizó por estar constituida por las colonias abiertas, sin distinción de la edad, sexo, raza, ni especialización (incluso criándose juntas diversas especies de aves).

De esta manera la alimentación se basó en el suministro de desperdicios de cocina y / o maíz en grano y la incubación era exclusivamente natural. En Latinoamérica, esta etapa llegó hasta la década de los años treinta, momento en que empezaron a aparecer las primeras granjas de crianza de aves con fines

comerciales. Mucho tuvo que ver en este cambio, el crecimiento de grandes ciudades, lo que dio lugar a la formación de mercados emergentes.

#### **b) Etapa semiindustrial**

En esta etapa los primeros avicultores empiezan en la crianza de aves, principalmente gallinas, iniciando las primeras importaciones de razas puras mejoradas.

En sus inicios, la industria avícola buscó producir huevos y carne, por lo que perfeccionaban razas de doble propósito, en donde aprovechaban mayormente los machos para el engorde y se destinaban las hembras para la producción de huevos.

La mayor parte de las granjas realizaban todas las operaciones de producción; es decir, tenían sus reproductoras, galpones de engorde, preparaban sus alimentos y hasta fabricaban sus criadoras.

Con este sistema de crianza y con pocos avances en el aspecto sanitarios, las enfermedades causaron grandes estragos entre los avicultores, por lo que muchos de ellos se retiraron de la actividad.

El sistema de crianza predominante en esta época era el de dormitorio bajo techo y patio de tierra.

Al final de esta época, se practicó el cruzamiento entre razas para mejorar la producción de carne y huevos.

Aparecieron también las primeras fábricas de alimento balanceado para aves, que permitieron cierto alivio en las labores de los avicultores y asimismo disponer de alimentos mejor preparados.



### c) Etapa industrial

A partir de los años 50, se logra un gran desarrollo de la avicultura en todo el mundo, gracias a:

- Importación de pollitos de líneas genéticas especializadas, tanto para el engorde como para la producción de huevos.
- Producción de alimentos balanceados cada vez más completos, debido al desarrollo de la nutrición animal.
- Importación de incubadoras de mayor capacidad, principalmente de los Estados Unidos.
- Modernización de las instalaciones, adoptándose sistemas modernos que permiten un mayor control sobre los animales.
- La avicultura moderna se encuentra integrada; esto quiere decir que cada empresa avícola maneja todas las etapas de la producción (planta de incubación, cría, ponedoras, etc), logrando de esta manera una gran eficiencia.

## **Integración de la industria avícola.**

Ceniceros citado por Castro (1996) afirma que la industria avícola integrada consta de 2 fases importante. La integración vertical la cual esta constituida por el desglose de las diversas líneas consanguíneas que existen y se estructura de la siguiente manera:

- Pie de cría o de bisabuelas (P1)
- Progenitoras o abuelas (F1)
- Reproductoras o madres (F2)
- Aves comerciales(F3)

Las aves comerciales son el producto final de esta gran selección genética y están representadas por el pollo de engorda (ave pesada), gallinas productoras de huevo blanco (aves ligeras), y gallinas productoras de huevo marrón (aves semipesadas).

La integración horizontal la cual se encuentra constituida por el conjunto de empresas que están directamente relacionadas con el proceso productivo:

- Planta de alimentos.
- Laboratorios.
- Fertilizantes (gallinaza y pollinaza).
- Industrias de cartón.
- Rastros.
- Equipo.
- Etc.

México inicia el proceso de producción con el manejo de aves progenitoras, las cuales son importadas en su totalidad de Estados Unidos, Canadá, Brasil, Holanda e Israel, entre otros países.

La explotación de progenitoras se caracteriza por el alto nivel tecnológico aplicado y por el nivel de inversión requeridas para aprovechar al máximo el potencial productivo del pie de cría, para lo anterior cuenta con programas sanitarios, alimenticios y de alimentación avanzados.

### **Importancia de la actividad de postura**

- Valor nutritivo del huevo, pues tiene alto contenido de proteínas, energía, vitamina, minerales y buena digestibilidad.
- Gran habilidad de las gallinas para transformar el alimento en huevos; las gallinas especializadas consumen un promedio de 160 gr. de alimento para producir un huevo de 60 gr.
- Gran progreso en el mejoramiento genético de las líneas ponedoras que han permitido una producción promedio de 292 huevos por gallina por campaña de un año.
- Las gallinas pueden ser explotadas en forma masiva, necesitando poca área por animal; en explotaciones intensivas en piso pueden albergarse de 6 a 7 aves por metro cuadrado.
- El manejo de las ponedoras no requiere mucha mano de obra en crianza intensiva; un operador puede manejar hasta 10000 aves en el sistema sobre piso y hasta 30000 aves en el sistema en jaulas.

## La avicultura en México (situación actual)

La revista "Peculiaridades Agropecuarias" (1996) establece que la avicultura en México es una muestra de un sector pujante dentro del sector pecuario, ya que desde la década de los 90's, se ha incrementado en forma importante para cubrir mayoritariamente el mercado nacional, adoptando tecnología moderna que le permite obtener elevados índices productivos.

Si consideramos los parámetros productivos obtenidos en el pasado se puede observar su gran evolución al respecto.

Castro (1996) señala que en el caso de la producción de huevo en 1990 una gallina producía 90 huevos al año, durante el transcurso de la década de los 90 se lograron producciones por arriba de los 260 huevos por año.

La productividad de la industria avícola ha mejorado notablemente, pues se cuenta con mejor genética en ponedoras: producen hasta 292 huevos anuales por ave, contra 272 que se obtenían hace 8 años; lo que equivale a un aumento del 7%.

Es evidente que la exigencia productiva al animal es muy elevada, lo que origina a que éste sea totalmente dependiente del hombre.

Ceniceros mencionado por Castro (1996) dice que lo anterior ha sido producto del esfuerzo integrado de la industria avícola, aplicando programas de genética, nutrición, sanidad y dando una mejora continua a sus sistemas de producción.

La revista "Peculiaridades Agropecuarias" (1996) define que la producción de huevo de gallina en México es equiparable a la de las naciones más

desarrolladas y de hecho nos ubica dentro de los países con mayor producción a nivel mundial

En México éste producto ha permitido cubrir nichos de mercado que eran atendidos por las carnes y que por efecto de un menor poder adquisitivo de la población se han desplazado hacia productos de menor precio como lo es el huevo.

### **Competitividad y el tratado de libre comercio**

Vásquez (2002) comenta que la ventaja el "Tratado de Libre Comercio de América de Norte" se ha erosionado con el tiempo por lo que hay que implementar acciones para mejorar la competitividad.

México esta perdiendo competitividad con respecto a otros países por 2 conjuntos de causas.

Las causas externas son las siguientes: el hecho de que EUA ha y esta negociando tratados comerciales con grupos de países de Latino América.

Las 2 clases de causas en donde se plantea la perdida de competitividad de México, las causas internas son , el encarecimiento interno en la producción nacional que tiene que ver con una elevada inseguridad física jurídica, el exceso de burocratismo, la corrupción, la carencia de infraestructura y la excesiva regulación.

Acerca de los tratados comerciales que EUA ha negociado con otros países latinoamericanos (Caribe y Centroamérica) y sobretudo el ALCA, que se intenta poner en marcha en 2005 para abarcar a todo el continente americano, reduce o elimina las ventajas del TLCAN en su acceso de México al mercado estadounidense.

Ortiz y Núñez (2000) afirma que los tratados comerciales aunado a la globalización y los vínculos entre la avicultura nacional e internacional hacen mas fuerte la competitividad por ello la importancia de implementar una política industrial audaz, un gobierno eficiente, e instituciones modernas y un proyecto de nación.

En el caso de los Estados Unidos se demuestra:

- Un mayor ingreso real.
- Menores precios reales.
- Versatilidad en dietas.
- Valor nutricional.
- Disminución de costos reales como resultado de un proceso continuo de inversiones e innovaciones de tecnología avanzada.

En general, la competitividad en el sector avícola se determina fundamentalmente por:

- Nivel y desarrollo económico.
- Provisión de recursos naturales.
- Marco constitucional determinado por políticas gubernamentales de fomento a la producción avícola .

Al contrario de lo mencionado, en México impera la desorganización, hay carente de objetivos o logros y la ausencia de planeación en cuanto el futuro crecimiento de la empresa. Esto se traduce en gastos excesivos para operar con una eficiencia aceptable o gastos que no se puedan solventar conjuntamente por una producción ineficiente.

## Manejo de estrategias de mercadeo, el huevo en el punto de venta

Según Johannes Lippitz, la ejecución de un programa refinado de mercadeo incluye un concepto de "marketing" hasta el nivel de servicio en el supermercado, y que puede ser la clave de éxito.

El 80% de las decisiones de compra se hace en el punto de venta, por lo tanto para asegurar que ocurra la "compra de impulso" de huevos de valor agregado, además de oferta, necesitamos:

- Excelente definición/ explicación del producto.
- Gran calidad.
- Apariencia atractiva.
- Mostrar los huevos en forma atractiva.
- Fuerte apoyo del punto de venta.
- Socios minoristas motivados.

La compra de impulso, la decisión inmediata, es como se hace la compra diaria de alimentos. Lo que ve es lo que se compra. También puede decirse que lo que no se ve, no se compra. En nuestra experiencia los envases transparentes muestran la realidad del producto. lo comienza una reacción en cadena de: ver, juzgar (comprar), comprar (o rehusar).

Ver es creer, creer es comprar. Puede alentarse la compra de impulso con alguna apetitosa sugerencia de cómo preparar el huevo en la etiqueta del empaque.

## **Ideas**

Para introducir una nueva imagen en la marca se necesita ser valiente e innovador y también hacer un cuidadoso estudio de mercado ya que un concepto exitoso en un mercado, puede ser desastrosos en otros. Sin embargo tenga el valor de atreverse a ser diferente y sea lo suficientemente “ruidoso” para atraer la atención del consumidor.

## **Niños**

El segmento del mercado que conforman los niños es un importante grupo de consumidores. Este grupo también ejerce una importante influencia sobre el comportamiento de compras de los adultos. Actualmente encuentran marcas de productos muy bien establecidos en otras industrias que se enfocan a este segmento de la población .

## **Huevo pequeño**

El huevo pequeño puesto al inicio de la producción de las gallinas que es el mejor , tiene una imagen negativa con el consumidor. Tiene un imagen negativa también con el productor: descuentos especiales, poco interés del consumidor, etc. Pero considere lo positivo: cáscara dura, menos colesterol, yema firme, buen sabor. Asocie estos aspectos con juventud, agilidad, energía, con “los primeros huevos de gallina”, y nace un nuevo producto. Es necesario en este caso usar una marca atractiva, así como una descripción positiva de la ponedora joven “pequeño pero especialmente fino”. Esto mejor ofrecer estos huevos pequeños por tiempo limitado. Crear una demanda tipo “gourmet” como fruta fresca fuera de temporada.



## Huevo regional

La producción local de una región sugiere frescura, especialmente si la marca es local y la fecha de puesta están marcadas en el huevo mismo. J&P, una empresa asesora en Alemania desarrollo un concepto para un productor de huevos de Alemania Oriental que estaba sufriendo debido a la competencia de las empresas grandes que operaba a escala nacional en forma muy competitiva. Y sugiere lo siguiente:

- No se presente el producto por precio.
- El incremento de ingresos más rápido es el de un incremento de precios – el relanzamiento presenta el producto en una forma nueva, deseable y aceptable para el mercado.
- Haga lo contrario de lo que hace la competencia – si lo contrario tiene sentido, si el gremio y el consumidor lo acepta y si los costos son justificables.

Sugerencias para lanzar el huevo regional al mercado:

- Precio fijo sin cambio semanal.
- La marca debe ser el nombre de la región.
- Use cartones más pequeños (de 6 huevos en vez de 10).
- Envase transparente /nada que esconder).
- Fecha de puesta en el mismos huevo, marca en el mismo huevo.
- Garantía triple: fresco, bueno y saludable.
- Materiales atractivos en el punto de venta.

## Confianza

El éxito de programas de mercadeo, como los antes mencionados, depende de una base de confianza muy alta que el consumidor debe tener en el producto.

Esta confianza se basa en 4 puntos:

- Primero: en la frescura – para esto se sugiere marcar el huevo con la fecha de postura.
- Segundo: ningún huevo roto – una ventaja del empaque transparente .
- Tercero: un precio justo. Precio anual preimpreso en la etiqueta – no cambia el precio con una producción estable – ofrecer valor agregado.
- Cuarto: concientización ambiental. Empaque hecho de un solo material, especialmente si es reciclable.

La honradez total(punto 1,2,3 – más 4) confirman o crea confianza en los huevos y en el supermercado para asegurar las ventas repetidas y reconocimiento inmediato en la tienda.

## Mercado

Según Morales (1994) en primer lugar, es necesario describir al mercado como unos de los principales elementos del sistema capitalista, en el que ocurre las diversas transacciones de compra y venta de bienes, servicios y factores productivos. Es ahí donde se manifiesta la oferta, la demanda y el precio de todo lo que se compra.

Definición de mercado: Inicialmente es conveniente definir al mercado, ya que existen diferentes conceptos del mismo aquí se mencionan las que, al juicio del autor son más las importantes:

- Área geográfica a la cual concurren compradores y vendedores, de mercancías y servicios con el objeto de realizar transacciones de tipo comercial, de tal manera que el precio o los precios de las mercancías y servicios tienden a unificarse.
- Grupo de personas más o menos organizadas, en constante comunicación para realizar transacciones comerciales.
- Relación que existe entre oferentes y demandantes de bienes y servicios.
- Ámbito dentro del cual la oferta y la demanda concurren para la formación de un precio.
- Lugar donde se genera y difunde información acerca de los precios de los bienes y servicios para que se puedan efectuar las transacciones.
- Conjunto impersonal de presiones que relacionan la oferta y la demanda para la fijación de los precios de los bienes y servicios. Las presiones entre demandantes y oferentes es de naturaleza mercantil, es decir, se refiere al intercambio.

Tomando los elementos esenciales de las diferentes definiciones y reconociendo que el mercado no es un lugar o un ámbito geográfico específico, mercado se define como: serie de transacciones (basadas en cierta información) que llevan entre sí los productores, los intermediarios y los consumidores para llegar a la fijación del precio de una mercancía o servicio.

## **Definición de demanda**

El estudio de la demanda es una parte muy importante de la microeconomía que se conoce como la teoría de la demanda o teoría del consumidor, y que examina las diversas cantidades que están dispuestas a adquirirse a diferentes precios, tanto de mercancías como de servicios en un momento determinado.

La demanda puede ser individual si se refiere a una sola persona y de mercado si se refiere al conjunto de individuos de la sociedad. La demanda se puede definir como:

La demanda es la cantidad de mercancía y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) por el conjunto de consumidores (demanda del mercado o total). La demanda es también la relación que existe entre los precios y las cantidades de una mercancía que los consumidores están dispuestos a adquirir.

## **Definición de oferta**

El estudio de la oferta es una parte importante de la microeconomía que se conoce como teoría de la oferta; ésta examina las causas o motivaciones para que los empresarios ofrezcan determinada cantidad de mercancía y servicio a un precio determinado y en cierto momento. La oferta se define como:

La cantidad de mercancías y servicios que los productores están dispuestos a ofrecer a los diferentes precios que existen en el mercado en un momento determinado. Si la oferta es de un individuo se habla de oferta individual, si es de todo los productores, se habla de oferta total o de mercado.

## **Precio**

Según González y Zavala (1976) ¿qué es el precio?. Una persona acostumbrada a las diarias transacciones que tiene lugar en nuestro medio económico definiría como la cantidad de dinero que damos a cambio de una cosa.

Esta definición no es del toda incorrecta; pero tiene ciertas limitaciones. Definido en esta forma, el concepto precio carecería de sentido económico en una sociedad en la que las transacciones económicas diarias se realizan en ausencia de dinero.

Así pues es necesario buscar una definición que se ajuste mejor aun ante la ausencia de dinero. La más adecuada sería la siguiente: el precio es el coeficiente de cambio de una cosa por otra.

En una economía monetizada este coeficiente de cambio se expresa convenientemente en términos de un valor monetario. La definición anterior puede modificarse para reflejar las relaciones de cambio en una sociedad monetizada. En este caso la definición quedaría en la siguiente forma: "el precio es el coeficiente de cambio de las cosas, expresado en términos de un valor monetario".

## **Funciones del precio**

Dada la naturaleza de la organización económica capitalista, basada en la descentralización de la actividades económicas, el mecanismo del precio desempeña cinco funciones importantes a saber: como regulador de la producción, como regulador del uso y disposición de los recursos económicos, como regulador de la distribución y el consumo y como agente equilibrador del sistema económico.

## Materiales y métodos

Este trabajo se desarrollo durante el periodo comprendido entre junio del año 2003 a junio de 2004, en la comarca lagunera la cual comprende una extensión territorial conjunta de los estados de Coahuila y Durango alcanzando 47880700 hectáreas, correspondiendo el 46% a la primera entidad federativa y el 54% a la segunda.

Sin embargo dada la escasa información actualizada en esta región, se recurrió al Anuario Estadístico de la producción agropecuaria 2002 que edita la Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en la Comarca Lagunera.

La Región Lagunera, esta localizada en al zona semidesértica del norte de México y comprende las porciones en la parte suroeste del estado de Coahuila y noreste del estado de Durango, ubicada geográficamente entre los meridianos 102° 15' 36" y 104° 45' 36" de longitud oeste y entre los paralelos 24° 22' 12" y 26° 47' 24" de latitud norte, constituyéndose de 5 municipios del estado de Coahuila y 10 del estado de Durango.

La región cuenta con una extensión montañosa y una superficie plana donde se localizan 3 áreas agrícolas.

Los climas principales de acuerdo ala clasificación climática de Koeppen modificada por García, son de estepa (BS) y desierto (BW) los cuales van desde muy secos hasta secos y de muy cálidos a templados, con deficiencias de lluvias en todas las estaciones, y con lluvias en verano en todos los casos. La región se clasifica como un ambiente subtropical ya que en algunos meses la temperatura es inferior a los 18° C pero superior a los 5° C la temperatura media anual de la,

región es de 20.6° C con un rango de 18.7 a 21.3° C. La precipitación anual es de 220 mm; esta varía de 77.8 mm como mínima y una máxima de 434.8 mm. Los de mayor precipitación pluvial son junio, agosto y septiembre.

La vegetación nativa propia de los climas semidesérticos es la presenta una dominancia de chaparral de "gobernadora". (*Larrea tridentada*), hojaseñ (*Florencia cernua*), "huizache" (*Acacia farnesiana*), "lechuguilla" (*Agave lechuguilla*), "zacate toboso" (*Hilaria mutica*), "chamizo" o "costilla de vaca" (*Atriplex canescens*), bisnaga (*Echinocactus sp*) y "mezquite" (*Prosopis sp*)

La Comarca Lagunera está irrigada por 2 ríos que son el Nazas y el Agua Naval. En esta región las principales fuentes de agua para las explotaciones agropecuarias una es conocida como agua de gravedad, que utiliza los escurrimientos de los ríos Nazas, y el otro tipo de obtención de agua es el conocido como riego de bombeo el cual eleva los costos de producción de cualquier explotación agropecuaria ya que la extracción de este líquido del subsuelo es muy caro por lo que se tiene que utilizar en explotaciones muy rentables.

Para este trabajo se considero como fuente de información la revisión bibliográfica de textos, revistas y anuarios estadísticos.

## Resultados y discusión

De acuerdo con estadísticas, del sector avícola en cuanto a la industria del huevo, en 2003 se produjeron un millón 959 mil 70 toneladas para plato, equivalentes a 33 mil 304 millones de piezas, cuyo valor de producción fue de 16 mil 789 millones de pesos y de mil 557 millones de dólares, al tipo de cambio de \$ 10.78 promedio anual.

Por si fuera poco, México es el primer consumidor de huevo fresco para plato a nivel mundial, con unos 20.2 kilogramos por habitante al año, pero el crecimiento en el consumo ha sido menor al crecimiento de la población, y por ello se han requerido de campañas para promocionar este nutritivo alimento.

La importancia de la red de huevo para plato en el país es de gran importancia económica y social para México. Desde el punto de vista económico contribuye de forma importante en el PIB y la generación de empleos. En lo respecta al aspecto social es, conjuntamente con la carne de pollo la proteína de origen animal más económica, y por lo tanto más accesible para el pueblo de México.

La unión nacional avícola (2003) informa un crecimiento en el consumo per capita de huevo del 21% entre 1994 y 2001, con 16.7 Kg. en 1994 y 20.3 Kg. en 2001.

Los tratados de libre comercio firmados por México con diversos países involucran diversos sectores productivos y la avicultura no es la excepción, este subsector se encuentra ya en libre comercio desgravándose totalmente con Chile



desde 1998, con E. U. A. en el 2003, para el 2004 con Bolivia, para el 2007 con Nicaragua (UNA, 2003).

La industria avícola mexicana tiene acceso libre de arancel con E. U. A. desde 1994, Chile a partir de 1998, Nicaragua a partir del 2007, parcialmente con Bolivia y Costa Rica, Colombia y Venezuela mantienen preferencia arancelaria regional para México, la Unión Europea (UE) otorga acceso preferencial a México en huevo libre de patógenos específicos, huevo procesado y ovoalbúmina.

Con la "Asociación Europea de Libre Comercio" (EFTA) el acceso es similar a la UE, aunque depende del país específico; es importante recalcar que se encuentra en negociación con países como Japón, Panamá, Uruguay y Argentina entre otros y además existe la posibilidad de la creación del "Área de Libre Comercio de las Américas" para el 2005 (UNA, 2003).

México negoció y firmó el "Tratado de Libre Comercio de América del Norte" (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá. Dentro del TLCAN, México negoció el subsector avícola solamente con E. U. A, dado que Canadá excluyó dicho subsector de las negociaciones. Algunos aspectos benéficos del TLCAN son el acceso a insumos por medio de cupos como lo son: maíz, huevo fértil y pollito recién nacido; y otros conceptos libres de arancel o con un arancel mínimo como en el caso de las aves reproductoras, el sorgo, maquinaria, equipo y otros insumos.

No obstante que éste subsector se abrió al libre comercio a partir del mes de enero del 2003, la liberación del mercado de los granos se llevará a cabo hasta el año 2008, lo cual perjudica de forma importante a la avicultura nacional, debido

a que al seguir gravados los insumos y los productos finales liberados el subsector se encuentra en desventaja económica.

Los cupos de importación negociados para huevo fresco y fértil fueron de 6,500 toneladas y para maíz de 2,500,000 toneladas estableciéndose un crecimiento medio anual del 3%. La cuota de huevo se ha ejercido casi en su totalidad en los últimos años, debido a la presencia de influenza aviar y leucosis en 1997 y 1998 la cuota se rebasó según el cuadro siguiente:

Cuadro No7.Evolución de la cuota huevo 1994 –2002.

Año	Cuotas Tons.	Importación Tons.	Cupo Ejercido %	Huevo Fértil %
1994	6500	4909	76	12
1995	6695	1779	27	41
1996	6896	5029	73	82
1997	7103	8316	117	64
1998	7316	9271	127	84
1999	7535	6433	85	87
2000	7761	7456	96	62
2001	7994	6406	80	63
2002	8234	5626	68	75

Fuente: UNA, 2003

Para 1993, la producción total de huevo fue de 123,559 toneladas afianzándose como principales estados productores Jalisco, Puebla y Sonora

Cuadro No.8 Comportamiento de la participación estatal en la producción nacional  
de huevo para plato.

Estado	%PN 1983	%PN 1988	%PN 1993
Jalisco	11.77	23.49	24.74
Puebla	11.53	15.95	22.89
Sonora	19.36	15.38	11.91
Yucatán	1.97	1.64	8.21
Nuevo león	9.86	7.45	5.21
Guanajuato	3.62	3.4	3.75
Sinaloa	6.09	5.88	3.35
Coahuila	2.41	3.65	2.88
México	5.09	3.81	2.48
Subtotal	65.62	74.77	82.07
Otros	34.38	25.23	17.93
Total	100	100	100

Fuente: Sistema de información agropecuaria de consulta (SIACON) 2001

Cuadro No.9 Producción de huevo, Precio Medio al Productor y Valor de la Producción, de 1980 a 1993.

Año	Producción (Toneladas)	Tasa de Crecimiento de la Producción (%)	Precio medio al Productor (Pesos / kilo)	Tasa de Crecimiento del Precio %	Valor de la producción (Millones de pesos)	Tasa de Crecimiento del Valor (%)
1980	644,427		24		15,682	
1981	663,759	3	30	26.21	20,389	30.01
1982	690,310	4	45	48.14	31,417	54.09
1983	715,259	3.61	92	103.34	66,188	110.67
1984	740,365	3.51	129	39.87	95,832	44.79
1985	826,440	11.63	211	63.38	174,776	82.38
1986	997,802	20.73	483	128.39	481,938	175.75
1987	975,029	-2.28	1,037	114.7	1,011,105	109.8
1988	1,090,164	11.81	1,848	78.21	2,014,626	99.25
1989	1,047,019	-3.96	2,180	17.97	2,282,596	13.3
1990	1,009,795	-3.56	2,607	19.6	2,632,851	15.34
1991	1,141,381	13.03	2,622	0.58	2,993,172	13.69
1992	1,161,270	1.74	2,592	-1.15	3,010,320	0.5
1993	1,233,559	6.22	2,980	1.14	3,677,502	22

Fuente: Sistema de información agropecuaria de consulta (SIACON) 2001

### Situación de la industria de alimentos balanceados, como principal costo directo de la producción de huevo, antes del TLCAN

En el período previo al TLCAN, los principales factores que afectaron la competitividad de la industria fueron: 1) Las restricciones a la sustitución de granos forrajeros; 2) Los aranceles de importación de fuentes de proteína animal y vegetal; y 3) La insuficiente protección de la industria de alimentos balanceados ante las importaciones (CANACINTRA, 1993).

## Análisis del producto

Elementos de la red de huevo para plato (Integración de la red de valor de huevo para plato).

La parvada nacional avícola se integra verticalmente en base a reproductoras y aves comerciales. Las progenitoras son la primer cruce, que se realiza en el país, con las aves importadas de líneas genéticas específicas según el propósito de producción. Mientras que las reproductoras son la segunda cruce. Las líneas de aves "pesadas" son las que se dedican a producción de carne, mientras que las líneas "ligeras" a producción de huevo para plato.

Las reproductoras ligeras en producción fueron las que presentaron mayores crecimientos en el periodo (16%) y ventas record de pollitas de 79.8 millones al cierre del 2001; lo que dio como resultado 113.5 millones de ponedoras en producción. Lo cual representó un incremento del 3.3%, con respecto al año anterior. La sobre oferta desmedida de ventas de pollita y por consecuencia la sobre producción de huevo para plato es uno de los factores que influye para bajar el precio del huevo. Otro factor importante es la poca rentabilidad, que han obtenido las empresas avícolas, por el bajo precio que ha alcanzado el producto en los mercados de mayoreo y menudeo, poca planeación de la actividad, a esto se le debe agregar un mal esquema de comercialización en el cual los intermediarios determinan el precio del producto. Otros factores que hacen que la industria avícola sea rentable son el uso eficiente de los recursos, la integración horizontal, el acceso de insumos (cupos) y la tecnificación. Es importante destacar que el 90% de la producción de huevo es blanco y el 10% es huevo rojo, las principales líneas genéticas que se explotan actualmente en el país son: Hy Line,

Isa Babcock-300, Dekalb Gortie, Lohman e Hisex Brown, las cuales participan con el 90% de la producción nacional (UNA, 2003).

Cuadro No.10 Parvada nacional avícola 2002.

Especie avícola	Número de aves
Ponedoras en producción	115,286,996
Ponedoras en crianza	34,586,098
Reproductoras ligeras en producción	872,024
Reproductoras ligeras en crianza	339,865
Reproductoras pesadas en producción	8,955,000
Reproductoras pesadas en crianza	6,102,000
Progenitoras pesadas en producción	158,869
Progenitoras pesadas en crianza	106,860
Pollo de engorda al ciclo	225,592,857
Guajolotes al ciclo	821,000
Total	392,821,569

Fuente :UNA (2003)

La industria avícola mexicana ha logrado avanzar en parte gracias a su integración con otras áreas estratégicas para el sector, como lo demuestra FIRA (1994) en su análisis de la cadena productiva de la industria avícola.

En el caso de los alimentos balanceados las grandes empresas avícolas que cuentan con sus fábricas de alimentos, han logrado disminuir sus costos de producción al abaratar el precio del alimento e incluso les ha permitido establecer estrategias nutrimentales propias para eficientar su producción.

Las empresas medianas y pequeñas han encontrado en la manufactura sobre pedido de fábricas comerciales de alimentos balanceados una alternativa para disminuir sus costos, mejorar su productividad y así permanecer siendo competitivas dentro de sus limitaciones. Cabe mencionar que dado a este giro en

la política de la fábricas comerciales han logrado incluso crecer más que las integradas (TCMA 7.3% vs 6.1%)

En cuanto a la comercialización, los productores de huevo han incursionado en diversos estratos comerciales, pero básicamente la comercialización del huevo se realiza a través de mercados tradicionales (71%), tiendas de autoservicio (22%) y el 7% restante se orienta a la industrialización y se prevé que este canal se incremente a corto plazo (UNA, 2003).

La industria avícola mexicana tiene potencial para explorar el mercado de exportación, las principales limitantes son la presencia de algunas enfermedades infecciosas (Newcastle, Salmonelosis e Influenza Aviar) y los acuerdos al respecto, tomados en los tratados de libre comercio firmados por México con otros países. Sin embargo una limitante es el atraso de la normatividad nacional con respecto la normatividad de los mercados potenciales consumidores, como la Unión Europea y Japón.

Cuadro No.11 Principales modalidades del huevo mexicano con potencial de exportación.

Modalidad	Toneladas
Fértil	5,000
Ovoalbúmina	6,000
Yema	24,000
Huevo entero	24,000
Total	59,000

Fuente: Modificado de UNA (2003)

En lo que respecta a las importaciones, y según datos de la UNA ( basada en información de la Administración General de Aduanas, SHCP), las importaciones de huevo o sus productos fueron las que se indican en el Cuadro anterior cabe resaltar la disminución en la importación de huevo fresco (refrigerado), lo que apoya, aunado al precio del mismo, el hecho de que el consumidor mexicano prefiere el huevo fresco producido en el país.

Cuadro No.12 Importaciones definitivas de huevo y sus productos. (Toneladas).

Producto	Clave	2000	2001	2002	2003
Huevo Fresco	04070001	9494	8779	2813	17
Huevo Congelado	04070002				
Huevo Fértil	04070003			6959	8287
Huevos C/cascarón	04070099				
Yemas Secas	04081101	96	28		77
Yemas, las demás	04081999	90	925	895	510
Huevos C/cascarón	04089101	176	289	324	163
Huevos S/cascarón	04089199	1	19	270	229
Huevos Congelados	04089901	16	36	22	68
Huevos, Los demás	04089999	56	119	36	44
Ovoalbúmina	35021101	22	49	34	9
Totales		9951	10245	11352	9403



## **Análisis de la situación actual de la red de huevo para plato en México**

### **producción nacional de huevo para plato**

La producción de huevo para plato conforme a los datos de la "SAGARPA" procesados por Gallardo et al. (2003) y de la UNA (2003) se presenta en el Cuadro siguiente. En el período de 1999 al 2002, con los datos de Gallardo et al. (2003) y de la UNA (2003), puede calcularse una tasa de crecimiento anual decreciente hasta llegar a tasas mínimas de casi Cero porciento.

En lo que respecta a las tasas de crecimiento por período entre 1995 y 2002, Gallardo et al. (2003) calculó una tasa de 53.06 %, mientras que la UNA (2003) presenta una tasa menor de 40.58 %. Por otro lado, las tasas medias de crecimiento anual para el mismo período son de 7.58 y 5.80 %, respectivamente. Lo anterior indica unos datos de producción y tasas de crecimiento mas conservadores presentados por la UNA (2003) con respecto a los datos de la "SAGARPA".

Las bajas tasas de crecimiento para el 2002 y el 2003 indican una saturación de la cadena productiva de huevo para plato al cubrir la demanda de México, dado que el mercado principal del huevo es interno. Otro factor importante que pudiera haber incidido en la baja tasa de crecimiento es la dinámica en la estructura poblacional. A medida que la población de adultos y ancianos es mayor que la población de jóvenes y niños, el consumo de huevo podría tender a disminuir. Las posibles pérdidas de las empresas debido a una mala planeación en la producción, es otro factor que influyó en las bajas tasas de crecimiento en dicho periodo.

Cuadro No.13 Producción de huevo (miles de toneladas), tasa anual de crecimiento(TAC) respecto al año anterior, tasa total de crecimiento por período (TCP) y tasamedia de crecimiento anual (TMCA).

Año	SAGARPA *1	TAC (%)	UNA *2	TAC (%)
1994			1461.150	
1995	1242.0		1453.500	-0.52
1996	1235.9	-0.49	1469.538	1.10
1997	1328.9	7.52	1589.457	8.16
1998	1461.2	9.95	1686.845	6.12
1999	1634.8	11.88	1829.751	8.47
2000	1787.9	9.36	1944.718	6.28
2001	1892.1	5.82	2010.540	3.38
2002	1901.0	0.47	2040.579	1.63
2003			1957.070	1.99
Período	SAGARPA *1	TCP (%)	UNA *2	TCP (%)
1995-2002		53.06		40.58
1994-2003				42.64
Período	SAGARPA *1	TMCA (%)	UNA *2	TMCA (%)
1995-2002		7.58		5.80
1994-2003				4.43

\*1 Fuente: Modificado de Gallardo et al.(2003)

\*2 Fuente: UNA (2003)

### Participación estatal en la producción de huevo para plato

Es importante resaltar la participación estatal en la producción de huevo para plato, a partir de la puesta en marcha del TLCAN, los estados de Jalisco y Puebla se mantienen como los principales productores de huevo a nivel nacional con un aporte conjunto superior al 60%. Cabe mencionar que Jalisco ha presentado un crecimiento importante en su participación a nivel nacional , ya que

de 1994 a 2002 su participación se ha incrementado en un 15%, mientras que Puebla se ha mantenido casi estable como se observa en el siguiente cuadro

Cuadro No.14. Comportamiento de la participación estatal en la producción nacional de huevo para plato.

Estado	%PN 1994*	%PN 1998*	%PN 2000*	%PN 2001**	%PN 2002***
Jalisco	25	25	35	43	40
Puebla	22	25	22	22	23
Sonora	10	7	6	8	6
Nuevo León	5	6	5	7	6
Yucatán	5	5	4	5	4
Coahuila	3	4	3	6	
Guanajuato	3	4	3	4	4
Sinaloa	2	2	2		
México	2	2	2		
Otros	19	18	16	5	17

Fuente: \*SIACON (2001) \*\* UNA (2003) \*\*\* Gallardo et al. (2003)

#### Participación de la producción de huevo en el PIB y en la producción pecuaria

El valor de la producción de huevo para plato, en el 2001 y el 2002 tuvo una participación porcentual en el PIB total de 0.233 y 0.234, respectivamente. Por otra parte, su participación en el PIB agropecuario para los mismos años fue de 4.499 y 4.596, respectivamente. En lo que respecta a su participación en el PIB pecuario, y para los mismos años, su participación fue de 16.347 y 19.552. Lo anterior, y en el contexto pecuario, representa un crecimiento en participación, de 3.205 %. Es importante recalcar que el crecimiento de la participación del huevo (19.552-16.347=3.205 %) fue mayor que el crecimiento de la participación del pollo (20.723-19.592=1.131 %) en el PIB pecuario (UNA, 2003).

Cuadro No.15 Participación de la avicultura en el PIB.

PIB	Pollo	Pollo	Huevo	Huevo	Avicultura	Avicultura
Año	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Total	0.275	0.485	0.233	0.234	0.508	0.719
Agropecuario	5.390	9.526	4.499	4.596	9.888	14.122
Pecuario	19.592	0.723	216.347	19.552	35.939	40.275

Fuente: UNA (2003)

En lo que respecta a la participación porcentual de la producción de huevo en el contexto de la producción pecuaria en el año 2002, si bien creció mas que la producción de pollo entre 2001 y 2002, es importante hacer notar que ocupa el segundo lugar después de la producción de pollo. La avicultura en su conjunto aporta alrededor del 61% de la producción pecuaria, correspondiendo al pollo un 31.34%, al pavo 0.19% y al huevo 29.65% (UNA, 2003).

Cuadro No.16 Participación de la avicultura en la producción pecuaria.

Producto	Toneladas	Participación (%)
Huevo	2,040,579	29.65
Pollo	2,156,514	31.34
Res	1,450,881	21.08
Puerco	1,085,876	15.78
Miel	55,189	0.8
Caprino	42,279	0.61
Ovino	37,423	0.54
Pavo	13,103	0.19
Total	6,881,904	100.00

Fuente: UNA (2003)

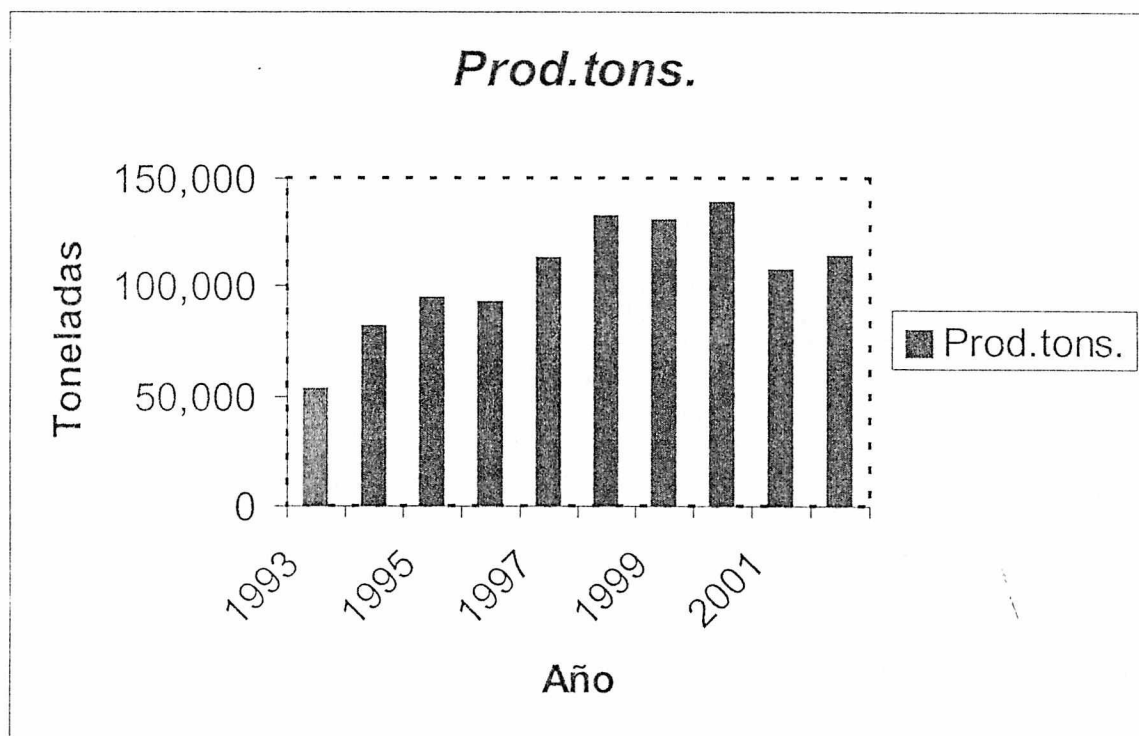
### Producción en la Laguna

Al analizar la producción de huevo en la Comarca Lagunera se obtuvieron los siguientes resultados:

Se revisaron las estadísticas de 10 años comprendidos en el periodo de 1993 a 2002 teniendo que la producción más baja ocurrió en 1993 con 58,323

toneladas, en tanto producción más alta fue en el año 2000 con 138,622 lo cual fue reflejado en la siguiente grafica:

Grafica No. 1 Producción de toneladas en los últimos 10 años.



Además se hizo un análisis de la producción de huevo por municipio en el año 2002 obteniendo el siguiente cuadro:

Cuadro No. 17 Producción de huevo en los municipios del estado de Durango.

Municipios de la región lagunera correspondientes al estado de Durango	Toneladas de huevo
Lerdo	3543
Gómez Palacio	57854
Mapimi	1378
Rodeo	181
Nazas	3624
Tlahualilo	295
Simón bolívar	268
San Juan de Guadalupe	47

San Luis del cordero	26
San pedro del gallo	20

Cuadro No. 18 Producción de huevo en los municipios del estado de Coahuila.

Municipios de la región lagunera correspondientes al estado de Coahuila	Toneladas de huevo
Matamoros	18587
San pedro de las colinas	1161
Torreón	23001
Francisco I. madero	1626
Viesca	2082

Los municipios en donde se encuentra la mayor parte de las granjas avícolas y por lo tanto la mayor producción en el estado de Durango el municipio de Gómez Palacio Durango, y por el estado de Coahuila es el municipio de Torreón (SAGARPA 2002)

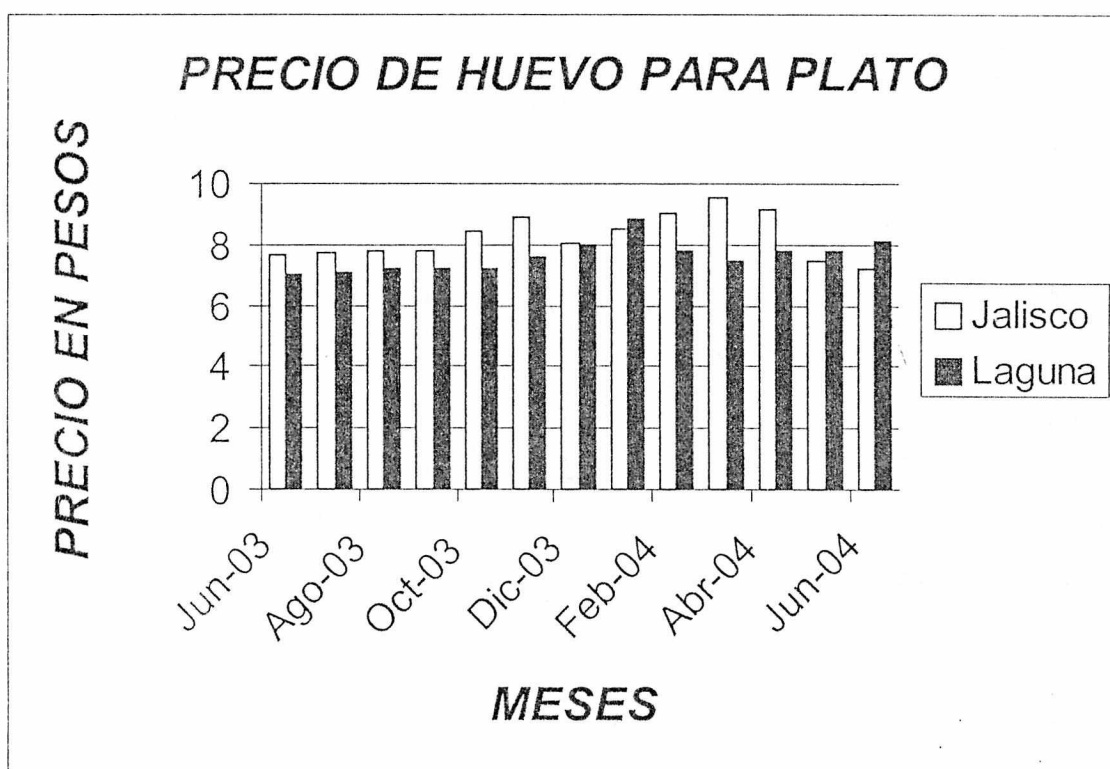
También en este trabajo se hizo un análisis del comportamiento de los precios de venta de huevo para plato / Kg. en donde se obtuvieron los precios en el periodo comprendido de junio del año 2003 a junio del año 2004, considerando 2 regiones del país que fueron el área de Guadalajara Jalisco y la Comarca Lagunera. La fuente fue [www.siea.sagarpa.gob.mx](http://www.siea.sagarpa.gob.mx)

### **Producción de huevo en la Comarca Lagunera**

De manera general los precios en el estado de Jalisco son más altos que en la Comarca Lagunera. Al referirnos a esta ultima región observamos que los pecios más altos se presentaron durante la época invernal debido a que en este periodo existe mayor demanda debido a la demanda de platillos navideños.

De igual forma obtuvimos la fluctuación de precios que ocurrió desde el mes de junio de 2003 ( 7 pesos / Kg.) hasta junio de 2004 (8.10 pesos / Kg.), obtuvimos que el incremento de este alimento se incremento un 15.7% en el año lo cual indica que es mayor ala tasa de inflación anual que maneja el banco de México que se supone que es del 8% anual.

Grafica No. 3 Precio de huevo para plato.



#### Empleos que genera la red de huevo para plato

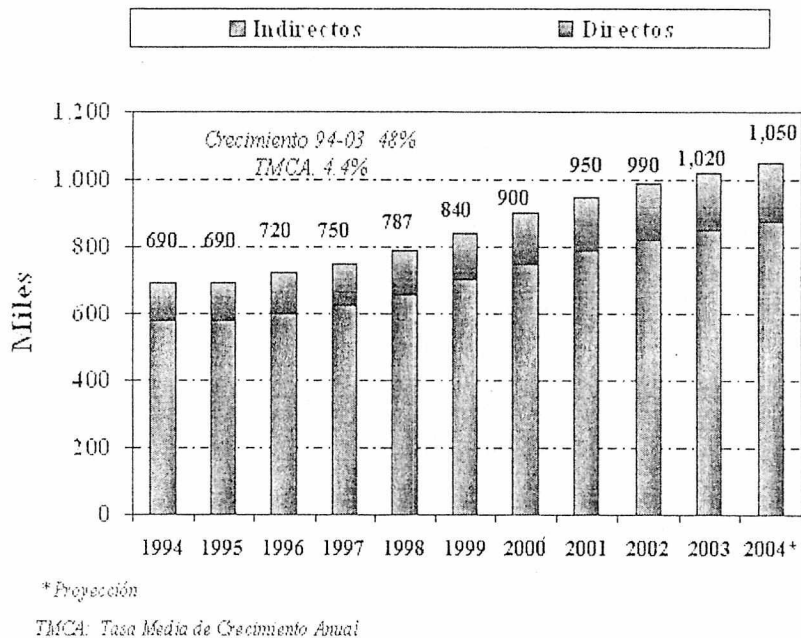
El subsector avícola no solo tiene un impacto social por el relativo bajo precio de los productos que genera, sino también por los empleos que provee. En 1994 ésta rama productiva generó 690, 000 empleos, para el año 2002 los empleos generados por la avicultura fueron de 1,020,000, lo que representa 330,000 empleos más en comparación con 1994. La UNA (2003) informa un

crecimiento de 38% en los empleos generados por la actividad avícola en su conjunto, con una TMCA de 4.6%, lo que representa un incremento de 690, 000 empleos en 1994 a 950,000 empleos en el 2001. Lo que representa una generación anual de empleos de aproximadamente 36, 666 empleos.

Grafica No.4 Empleos que genera la industria avícola



## Empleos que Genera la Avicultura



### Situación de la industria de alimentos balanceados en el período del TLCAN

Los productores integrados de huevo para plato pueden fabricar su propio alimento balanceado a partir de ingredientes y suplementos, o bien, adquirir el alimento balanceado de alguna empresa comercial. Los ingredientes o el alimento



balanceado *per se*, representan el insumo que incide en mayor proporción en los costos variables de producción, con un 53.1 y 59.9 % de los costos totales y directos, respectivamente

Cuadro No. 19 Costo de Producción de Huevo en México

Costo	Concepto	Porcentaje	Porcentaje
Directos	Alimento	53.1	59.9
Directos	Agotamiento de Aves	16.0	18.1
Directos	Empaque	9.5	10.7
Directos	Gastos Varios (Electricidad, Mantenimiento, etc.)	4.9	5.5
Directos	Mano de Obra	3.6	4.1
Directos	Depreciación	0.8	0.9
Directos	Medicamento s	0.7	0.8
Directos	Total de costos directos	88.6	100
Indirectos	Fletes	3.7	32.46
Indirectos	Gastos Varios	2.7	23.68
Indirectos	Sueldos y Prestaciones	2.3	20.18
Indirectos	Gastos de Administración	1.3	11.40
Indirectos	Sueldos y Comisiones	1.0	8.77
Indirectos	Seguros	0.4	3.51
Indirectos	Total de costos indirectos	11.4	100
Total		100	

Fuente: UNA

La industria de alimentos balanceados para animales en México está conformada básicamente por plantas integradas y comerciales; la producción total de alimentos balanceados para el año 2002 fue de 22,533 (miles de toneladas), siendo las integradas las que producen el mayor volumen de alimentos. Es de

remarcar el impacto social que tienen esta industria, ya que genera aproximadamente 240, 000 empleos entre directos e indirectos.

## Conclusiones

Se concluye que la industria avícola mexicana para plato es uno de los sectores de producción pecuario más dinámico, aunado a que México es uno de los primeros lugares a nivel mundial como productor de huevo y cuenta con grandes empresas con una alta tecnificación.

Por otra parte los hábitos alimenticios del mexicano, prefieren consumir huevo "fresco", no hay que olvidar que este producto es una fuente de proteína animal con bajo costo y fácil de encontrar.

En cuanto al TLCAN a reducido costos a través de una desgravación de granos, maquinaria y equipo, en importaciones de huevo fértil, reproductoras y pollitas. Una de las ventajas que tiene la industria avícola mexicana, es gracias a la preferencia que tiene el mexicano por el huevo "fresco" esto conlleva a la poca importación de huevos de EE.UU. por esta razón es de suma importancia que se aproveche esta ventaja y así exportar productos con valor agregado.

El punto más débil de la industria avícola para plato es la falta de financiamiento con tasas de interés bajas o similares a las de EE.UU. que no permiten que la industria se fortifique.

La dependencia de materiales genéticos de países extranjeros es otra debilidad. La comercialización ineficiente debido a intermediarios, mala infraestructura comercial y falta de promoción, todo esto, acompañado de una falta de apoyos financieros y gubernamentales.

En suma las asimetrías entre la industria de EE.UU. y la mexicana en la escala de la planta productiva, el acceso a insumos y la creación o adaptación de tecnologías son el reto a vencer.

## Bibliografía citada

- Castro M.I. Examen general de calidad profesional para medicina veterinaria y zootecnia. Primera edición. Editores e impresores FOC, S.A. de C.V. México, D.f. 1996. pp. 19 -21,34.
- Gonzáles A. Y Maza D. Tratado moderno de economía general. South-westren publishing Co. Segunda edición. U.S.A. 1976. pp. 90,100.
- Grepe N. Gallinas de Postura. Centro de estudios agropecuarios. Serie agronegociós. Grupo editorial Iberoamericana. Primera edición. México, D.f. 1997. pp.9 -11,59,61,62.
- Hunton P. Revista Tecnológica Avipecuaria Latino Americana. Año 16. Numero 185. México, D.f. 2003. pp. 29 – 32.
- Journal Of The American Medical Association. Numero 281. U.S.A. –1999. pp. 1387-1394.
- Lippitz J. Revista Tecnológica Avipecuaria Latino Americana. Año 15. Numero 179. México, D.f. 2002. pp. 10,8.
- Méndez M.J. Economía y la empresa. Editorial McGraw-Hill-Interamericana. Segunda edición. México, D.f. 1999. pp. 109,110,118,134,140.
- North M. Y Bell D. manual de producción avícola. Editorial El manual Moderno. México, D.f. 1993. pp. 1-3, 11, 14-16, 27. 30 – 37.
- Ortega R.M. Revista Tecnológica Avipecuaria Latino Americana. Año 15. Numero 180. México, D.f. 2003. pp. 28 – 30
- Quintana J.A. Avitécnia. Manejo de las aves domésticas más comunes. Editorial Trillas. Tercera edición. México, D.f. 1999. pp. 190, 194 – 203, 216.

- Revista Peculiaridades Agropecuarias. Editor responsable ACT, Perera B. M. Numero 36. año 1996, México, D.f. pp. 1 – 3.
- Revista Tecnológica Avipecuaria Latino Americana. Año 15. Numero 179. México, D.f. 2002. pp. 20,21.
- Vázquez .T.N. Revista Tecnológica Avipecuaria Latino Americana. Año 15. Numero 180. México, D.f. 2003. pp.28.