



COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

**EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCADO
Y TRANSMISIÓN DE PRECIOS DE LA CARNE DE
POLLO EN MÉXICO**

GEORGINA TERRAZAS MARTÍNEZ

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL

PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO

2020

LA PRESENTE TESIS TITULADA: EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCADO Y TRANSMISIÓN DE PRECIOS DE LA CARNE DE POLLO EN MÉXICO. REALIZADA POR LA ALUMNA: GEORGINA TERRAZAS MARTÍNEZ, BAJO LA DIRECCIÓN DEL CONSEJO PARTICULAR INDICADO, HA SIDO APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

SOCIOECONOMÍA ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA

ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO:

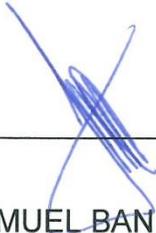


DR. JAIME ARTURO MATUS GARDEA

ASESOR:

DR. MIGUEL ANGEL MARTINEZ DAMIAN

ASESOR (A)



MC. JOSE SAMUEL BANDA ARRIETA

Montecillo, Texcoco, Estado de México, febrero de 2020

EVALUACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE MERCADO Y TRANSMISIÓN DE PRECIOS DE LA CARNE DE POLLO EN MÉXICO

Georgina Terrazas Martínez, M en C.

Colegio de Posgraduados, 2020.

RESUMEN

La avicultura constituye el complejo más dinámico del sector pecuario, en los últimos años ha mantenido un crecimiento sostenido, de acuerdo a la Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera en el 2017 se produjeron 3.2 millones de toneladas de carne de pollo, siendo el cárnico con mayor producción, además que el mercado se ha consolidado en número de competidores, es decir una concentración en la producción. El uso de tecnología para optimizar la cadena productiva, el incremento en las inversiones, la ausencia de brotes de influenza aviar, entre otros permitirán a México aumentar la producción de los siguiente años. El objetivo de este trabajo es analizar la concentración de mercado, con el Índice de Herfindahl- Hirschman, Índice de Dominancia e Índice de Concentración en los años 2011 al 2017 y el efecto de la transmisión de precios en la carne de pollo, es decir analizar la transmisión de precios del precio pagado al productor al precio pagado en la central de abasto, así mismo del precio pagado de la central de abasto al precio pagado al consumidor, en el periodo enero 2000 - diciembre 2017. Se analizó que tan concentrada esta la industria avícola y si la transmisión de precios nos da evidencia si hay una concentración de mercado en cuanto a los precios que manejan cada agente de la cadena de comercialización.

Palabras claves: Índice de concentración, transmisión de precios, colusión.

EVALUATION OF MARKET CONCENTRATION AND PRICE TRANSMISSION OF CHICKEN MEAT IN MEXICO

Georgina Terrazas Martínez, M en C.

Colegio de Posgraduados, 2020.

ABSTRACT

Poultry farming is the most dynamic complex in the livestock sector, in recent years it has maintained sustained growth, according to the Agrifood and Fisheries Information System in 2017, 3.2 million tons of chicken meat were produced, being the meat with the highest production, in addition that the market has consolidated in number of competitors, that is to say a concentration in the production. The use of technology to optimize the production chain, the increase in investments, the absence of outbreaks of avian influenza, among others, will allow Mexico to increase production in the following years. The objective of this work is to analyze the market concentration, with the Herfindahl-Hirschman Index, Dominance Index and Concentration Index in the years 2011 to 2017 and the effect of price transmission on chicken meat, that is, analyze the transmission of prices from the price paid to the producer to the price paid at the central supply, as well as the price paid from the central supply to the price paid to the consumer, in the period January 2000 - December 2017. It was analyzed how concentrated the poultry industry and if the price transmission gives us evidence if there is a market concentration in terms of the prices that each agent in the marketing chain handles.

Keywords: Concentration index, price transmission, collusion

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT por haberme brindado el apoyo económico para realizar mis estudios. Al Colegio de Postgraduados, al Postgrado de Socioeconomía, Estadística e informática en especial al programa de Economía por las enseñanzas brindadas y por la completa disposición presentada para llevar a cabo mis estudios de maestría.

Al Dr. Jaime Arturo Matus Gardea, por dirigir este trabajo, por su constante apoyo, por su asesoría, certeros comentarios y sugerencias para la realización de la investigación.

Al Dr. Miguel Ángel Martínez Damián su paciencia, asesoría, por sus comentarios, acertadas sugerencias y disponibilidad para la realización de cada una de las fases de la investigación.

Al MC. José Samuel Banda Arrieta, su paciencia, por sus comentarios y disponibilidad para la realización de esta investigación.

A todos aquellos amigos que estuvieron involucrados en mí caminar. Domingo, Gaby, Lupita, Lety's, Bere, Ren, Miriam, Ana, etc., y no me alcanzaría en esta hoja escribir más nombres, gracias a cada uno por sus palabras de aliento o experiencias, pues me han enseñado tanto.

DEDICATORIA

A mis mujeres: mi abuela María (†) fuiste una abuela excepcional, gracias por tu amor. Mi abuela María Isabela (†) gracias por amarme tanto y me enseñaste el sabor de la vida, gracias por enseñarme a hablar náhuatl y por contar las estrellas conmigo. A mi mamá Elena, gracias por tu amor incondicional, por ser una mamá excepcional, gracias por tus consejos, por ser mamá y abuela tan bella. A mis hijas Mya Paola y María José, creo que es lo único hermoso que he hecho en esta vida, darles la vida, son mi premio más sagrado, porque con ustedes supe que es amar tanto, que es dejarlo todo por ustedes y lo seguiré haciendo hasta el resto de mis días y me tienen por siempre y para siempre.

Mi papá J. Jesús (†), gracias papá, por darme el honor de ser tu hija. Te amo tanto y sé que Dios te tiene en un lugar hermoso. No me pude despedir de ti, pero la última vez que te ví, te di un abrazo fuerte y esperábamos vernos para tu cumple en este febrero, sólo Dios sabe por qué pasan las cosas. Es tan fuerte no verte, pero miro al cielo y deseo que bajes cinco minutos para que me enseñes a ser fuerte como tú lo eras. Gracias por todo papá, no puedo expresar el amor que te tuve y tengo por ti, fuiste mi hombro y siempre te percataste que así lo fuera aun cuando ya no estas. Jamás pensé que doliera tanto tu partida. Te ama por siempre tu niña. Que tengas un hermoso viaje.

A mis hermanos: Nora, Eber, Chuy y Dany, gracias hermanos por todas las vivencias que hemos tenido en nuestro caminar, por las múltiples travesuras. Los quiero "harto".

A mi esposo Cesar Daniel, gracias por tu apoyo, por ser un padre excepcional para mis hijas, no pude haber escogido mejor compañía para el resto de mi vida. Gracias.

CONTENIDO

RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA GRÁFICAS	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2. OBJETIVO GENERAL	6
1.3. HIPÓTESIS	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
2.1. Materiales.....	8
2.2. Descripción de la metodología	8
2.3. El modelo	9
III. REVISIÓN LITERATURA	10
3.1. Situación Mundial de Cárnicos.....	10
3.2. Producción Mundial Avícola	12
3.3. Consumo mundial avícola	14
3.4. Precios internacionales de carne de pollo.....	16
3.5. Producción Nacional Avícola.....	17
3.6. Consumo Nacional Avícola	22
3.7. Precios Nacionales.....	25
3.8. Comercio Exterior de México	28
3.9. Consumo e Importaciones de Carne de pollo	29
3.10. Poder de mercado.....	31
3.11. Análisis del Mercado Relevante	32
3.12. Concentración	33
3.13. Estructura de Mercado	33
3.14. Índices de Concentración.....	36
3.14.1. Índice de Herfindahl - Hirschman (IHH).....	36
3.14.2. Índice de Concentración (CR _n).....	39

3.14.3. Índice de Dominancia	40
3.15. Determinantes de la Concentración	41
3.16. Transmisión de precios	42
3.17. Elasticidad de la transmisión de precios	43
3.18. La Estacionariedad en las series de tiempo	44
3.19. Prueba de raíz unitaria	45
3.20. Prueba Dickey-Fuller	46
3.21. Prueba Dickey - Fuller Aumentada.....	47
3.22. Análisis de Cointegración	48
3.23. Prueba de Causalidad de Granger	51
IV. RESULTADOS	53
5.1. Concentración de Mercado.	53
5.2. Transmisión de precios	58
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
VI. LITERATURA CITADA	68
ANEXOS	70

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estratificación de las empresas productoras de carne de pollo.....	4
tabla 2. Principales empresas productoras de carne de pollo (miles de pollo)	5
tabla 3. Tipos de estructura de mercado	35
tabla 4. Rangos de valores del Índice de Dominancia.....	41
tabla 5. Resultados de los cálculos de IHH1 e IHH2	54
tabla 6. Resultados del cálculo del índice Herfindahl-Hirschman(IHH)	55
tabla 7. Resultados del Índice de Dominancia (ID).....	56
tabla 8. Resultados del Índice de Concentración (CR4).....	57
tabla 9. Resultados Dickey - Fuller	59
tabla 10. Resultado del criterio de información Akaike (CIA).....	60
tabla 11. Resultado de la prueba de cointegración de Johansen.....	61
tabla 12. Resultados de la prueba de causalidad de granger.....	62
tabla 13. Resultado de los modelos	62

LISTA GRÁFICAS

Gráfica 1. Producción mundial de cárnicos	10
Gráfica 2. Países productores de carne de pollo.....	13
Gráfica 3. Principales países consumidores de carne de pollo.	14
Gráfica 4. Precio minorista de carne de pollo entero fresco EEUU.....	17
Gráfica 5. Producción de carne de pollo en México.	18
Gráfica 6. Principales estados productores de carne de pollo (toneladas).....	19
Gráfica 7. Consumo anual per cápita de carne de pollo.....	23
Gráfica 8. Clasificación comercial de la carne de pollo, 2017.	24
Gráfica 9. Precios promedio de los principales cárnicos en México.....	26
Gráfica 10. Precio promedio de las principales marcas de carne de pollo.	27
Gráfica 11. Precios promedios mensuales de carne de pollo en México	27
Gráfica 12. Consumo nacional aparente y el consumo per cápita.	30
Gráfica 13. Comportamiento de las series, precio pagado al productor (pp), precio pagado en la central de abastos (pcen) y precio pagado al consumidor (pcon).....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Cadena productiva típica de la industria de la carne de pollo. 22

I. INTRODUCCIÓN

La carne de aves se prevé que sea el principal impulsor del crecimiento de la producción total de carne a nivel mundial, debido a la mayor demanda de esta proteína animal, que resulta más económica que las carnes rojas. El precio bajo, contribuye a que la carne de pollo sea la preferida de los consumidores en los países en desarrollo, así lo documenta la OCDE-FAO, 2017-2026. De acuerdo con el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA), México fue el séptimo productor a nivel mundial en el 2018, con una participación del 3.8 por ciento en la producción mundial y se ubica como el séptimo país consumidor de carne de pollo.

La industria avícola mexicana es la actividad pecuaria más dinámica del país y uno de los sectores estratégicos para la alimentación en México (UNA, 2018). El desarrollo de la avicultura se ha realizado con base en una excelente integración con la agricultura y la industria de alimentos balanceados, así como una acelerada integración con empresas industriales con la cual se coordinan en las etapas de proceso de mayor valor estratégico, tales como la producción de material genético, incubación, elaboración de alimentos, plantas procesadoras y empacadoras (Claridades Agropecuarias, 2000).

El dinamismo de este sector ha dominado el mercado frente a sus competidores cárnicos, lo ha convertido en el principal abastecedor en el mercado interno, ya que ha sido favorecido por preferencias del consumidor hacia alimentos magros de menor contenido de grasa, mayor control sanitario y menor precio, de tal suerte que hoy en día la carne de pollo constituye la primera fuente de proteína animal de la población nacional.

La Unión Nacional de Avicultores señala que en el 2018, que la carne de pollo representa 84 por ciento con una producción anual con alrededor de 3.4 millones de toneladas, que complementa la oferta nacional con 517 mil toneladas importación, sobre todo piernas y muslos. Participa con 36.6 por ciento del producto interno bruto agropecuario y genera 212,081 empleos directos y 1, 060,405 mil indirectos.

La producción nacional de carne de pollo tiene una tendencia a la alza, de acuerdo a las cifras del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera (SIAP), al cierre de 2018 fue de 3.4 millones de toneladas, 2.6 por ciento mayor con respecto al año 2017, para el 2019, se estima que la producción aumente en 3.5 millones de toneladas.

Iruegas (2011) señala que el consumo de carne de pollo en México se ha convertido en uno de los principales alimentos, debido a que es más barato, goza de una percepción favorable como alimento sano y seguro, es versátil en su preparación y hace un gran aporte al menú familiar. Téllez et al (2016), también señala que el consumo de carne de pollo es debido a la preferencia del consumidor y a factores como el número de integrantes e ingresos que afectan , positivamente, la probabilidad de consumo de este producto.

El consumo per cápita de pollo fue de 28.42 kilogramos para el año 2018 y para el año 2019 se prevé que el consumo nacional de carne de pollo crezca a una tasa anual de 3.1 por ciento, así lo estimó la Unión Nacional de Avicultores (UNA). El Centro de Información de Mercados Agropecuarios (CIMA) reportó que en el 2017, los precios de carne de pollo tuvieron una ligera tendencia a la alza, el precio al consumidor aumentó en 6.1 por ciento con respecto al precio promedio de 2016, esto debido a que se incrementaron los costos

de producción (el costo del alimento es el componente variable más elevado en la formación de precio de la carne de pollo, llegando a representar el 65 al 70 por ciento de los costos de producción).

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La competencia y libre concurrencia en los mercados agroalimentarios son fundamentales para su desempeño, pues presentan incentivos a los productores para elevar la productividad y disminuir costos, así como para innovar procesos, tecnologías y mejorar las cualidades de sus productos, todo ello en beneficio de los consumidores. La Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) señala que las actividades primarias y las de la industria alimentaria están estrechamente interrelacionadas.

El sector agrícola y alimenticio de México está marcado por diversos grados de concentración de mercado por subsector (cerveza, molienda de harina de maíz, producción de carne de pollo, grasas para cocinar, etc) dominados por un número limitado de participantes, mientras que otros (fabricación de pan, cultivo de aguacate y manzana, producción de cerdos) están altamente fragmentados (Pleitez, 2014). Esto tiene implicaciones obvias en el poder de mercado, como los precios altos que pudieran ejercer.

En 1996 dos empresas grandes controlaban en México el 33 por ciento de la producción de pollo; para 2008 ya eran tres las grandes (Bachoco, Pilgrim's Pride y Tyson) y cubrían 55 por ciento de esta producción. En el trayecto muchas empresas pequeñas quebraron, vendieron o entraron a esquemas de aparecería (dando servicios a las grandes o medianas empresas avícolas) y su participación en la oferta se redujo sustantivamente:

en 1996 esas pequeñas sumaban 181 y aportaban 27 por ciento de la producción de pollo y para 2008 eran 150 empresas cubriendo sólo cuatro por ciento, Rudiño (2010).

En la tabla 1, la UNA (2016) muestra que el número de empresas en 1996 eran 210 y en 2015 se ha reducido de manera progresiva, con 159 empresas. Por tamaño, reporta la existencia de 2 empresas grandes, 22 medianas y 135 chicas.

Tabla 1. Estratificación de las empresas productoras de carne de pollo.

Clasificación	No. Empresas		Participación en la Producción	
	1996	2015	1996	2015
Grandes	2	2	33%	55%
Medianas	27	22	40%	37%
Chicas	181	135	27%	8%
TOTAL	210	159	100%	100%

Fuente: Compendio de indicadores económicos del sector avícola, UNA 2016.

En la tabla 2, se observa las empresas productoras de carne de pollo, del año 2011 al 2014, las empresas que lideraban la producción son: Bachoco, Pilgrim's Pride, Tyson de México y Grupo Pecuario San Antonio, estas aportaban a 66 por ciento de la producción nacional. Para el periodo 2015-2017, las cuatro empresas más importantes en la producción avícola fueron: Bachoco, Pilgrims Pride (aún con la adquisición de Tyson México, Pilgrim's Pride se mantiene con misma la razón social), Grupo Pecuario San Antonio y Avigrupo, estas cuatro empresas tienen una participación promedio del 74 por ciento en el total de la producción, el resto es aportado por mediano y pequeños productores. De esta manera se puede observar que pueda existir una concentración de mercado, en esta industria tan importante para el consumo del mexicano.

Tabla 2. Principales empresas productoras de carne de pollo (miles de pollo)

Empresas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Bachoco	503	503	503	572	672	595	610
Pilgrim's Pride de México	184	220	220	220			
Tyson de México	157	186	186	186			
Pilgrim's Pride de Mexico (Tyson)					470	470	402
Grupo Pecuario San Antonio	67	68	68	68	80	83	83
Avigrupo	61	61	61	61	78	78	70
PATSA	50	50	23	23	51	52	54
Buenaventura	41	45	48	58	55	58	58
Interpec San Marcos	31	33	35	36	37	44	47
Agroindustrias Quesada	21	21	21	21	45	45	45
Pollo Industrializado de México	27	27	27	29	36	42	42
Grupo Avimarca	22	22	22	26	23	23	23
Otros	276	224	258	226	66	177	294
	1,439	1,459	1,471	1,525	1,613	1,668	1,727

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

En el 2015, la Comisión Federal de Competencia Económica de México (COFECE) aprobó la venta del negocio avícola de Tyson Foods, Inc. a Pilgrim's Pride, misma que es parte de una subsidiaria propiedad total de JBS SA de Brasil. La compra de Tyson mantiene la segunda posición de Pilgrim's Pride en México, con lo cual se acerca a las cifras de producción de Bachoco. Dado que la competencia entre Pilgrim's Pride y Bachoco será más dura entonces tendrá un efecto negativo sobre las pequeñas y medianas empresas productoras de pollo en México, así lo señala en la edición de marzo de 2014 de Industria Avícola.

Es notable el aumento de la producción de carne de pollo, logrando un desarrollo sostenido en los últimos años, estableciéndose como el producto líder en el mercado; sin embargo la variación del precio de este producto tan popular en las recetas ha tenido cambios en su precio por kilo tanto para los mercados mayoristas como para los consumidores, esto puede ser a causa de diversos factores como la tecnología empleada en su producción, la

inflación, la concentración del mercado o los alimentos sustitutos que afectan a la demanda en ciertas temporadas, así como la variación de los precios de estos.

Ante eventos de fusiones que tienen algunas empresas para poderse mantener en el mercado, es pertinente cuestionarse el nivel de concentración de las empresas productoras de carne de pollo que podría repercutir en un control de precios así mismo conocer el nivel de afectación que pudiera tener en la transmisión de los precios pagados hacia los productores, centrales de abasto y al consumidor.

1.2. OBJETIVO GENERAL

- Determinar la existencia o no de una concentración de mercado en el sector productivo avícola de México se requiere de calcular los índices de Índice de Herfindahl- Hirschman, Índice de Dominancia e Índice de Concentración.
- Así como analizar el mecanismo de transmisión de precios mediante las relaciones de los precios de los tres niveles de comercialización (Precio pagado al productor, central de abasto y finalmente al precio pagado al consumidor) para determinar si hay concentración de mercado de acuerdo a los precios.

1.3. HIPÓTESIS

- Los Índices de concentración demuestra que el mercado de la carne de pollo no está concentrado por lo tanto las fusiones no favorecen los acuerdos colusivos, consecuentemente no permiten a las empresas alcanzar beneficios extraordinarios.
- La transmisión de precios en la carne de pollo demuestra que en la cadena de comercialización no se transmiten de manera completa.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

Para determinar la información utilizada en la presente investigación, se consultaron diferentes fuentes de información estadística pecuaria.

Para la concentración de mercado, se consultaron datos de la revista Industria Avícola, que corresponde a la producción anual de carne de pollo por empresa; se construyó una base de datos de los años 2011 al 2017. La limitación de la base de datos utilizada es que solo se dispone de información del año 2011 a 2017, a pesar de esta restricción, la información proporcionada permite tener un acercamiento de la dinámica del sector avícola en el tema de concentración de mercado.

Para el análisis de transmisión de precios de la carne de pollo, se utilizan precios en términos nominales los cuales fueron proporcionados por cada una de las dependencias existentes en el ramo (Secretaría de Economía y Unión Nacional de Avicultores). Para la realizar este análisis se utilizó el programa estadístico *Statistical Analysis System (SAS)*.

2.2. Descripción de la metodología

La evaluación, el análisis económico y estadístico es importante para poder explicar los resultados obtenidos. La investigación se divide en 2 partes: la evaluación de la concentración de mercado y el análisis de transmisión de precios.

Para la concentración de mercado, se calculó desde distintos índices (Índice de Dominancia, Índice de Concentración, Índice de Herfindahl- Hirschman) y para el análisis de transmisión de precios de la carne de pollo se usaron un modelo econométrico, con un

el modelo de regresión lineal para poder obtener los parámetros de las variables empleadas y observar las variaciones de los precios. Se utilizaron precios en términos nominales, se describen de la siguiente manera: precio pagado al productor (Pp), Precio pagado en la Central de Abasto (Pcen), precio pagado al consumidor (Pcon) y Precio de importación (Pi). Con 216 observaciones mensuales de las variables antes mencionadas desde el año 2000 al año 2017.

2.3. El modelo

Se definió los siguientes modelos:

$$PCen = \alpha_0 + \alpha_1 Pp + \varepsilon_1$$

$$PCon = \beta_0 + \beta_1 PCen_1 + \varepsilon_2$$

$$PCon_1 = \delta_0 + \delta_1 Pp_1 + \varepsilon_3$$

$$Pcen_2 = \theta_0 + \theta_1 Pi + \varepsilon_4$$

$$PCon_2 = \rho_0 + \rho_1 Pi_1 + \varepsilon_5$$

$$Pp_2 = \mu_0 + \mu_1 Pi_2 + \varepsilon_6$$

Donde:

$PCon, PCon_1, PCon_2$ = Precio pagado al consumidor.

$PCen, PCen_1, PCen_2$ = Precio pagado de la central de abasto.

Pp, Pp_1, Pp_2 = Precio pagado al productor.

Pi, Pi_1, Pi_2 = Precio de importación.

$\beta_0, \delta_0, \alpha_0, \theta_0, \rho_0, \mu_0$ y $\beta_1, \delta_1, \alpha_1, \theta_1, \rho_1, \mu_1$ = Parámetros a estimar

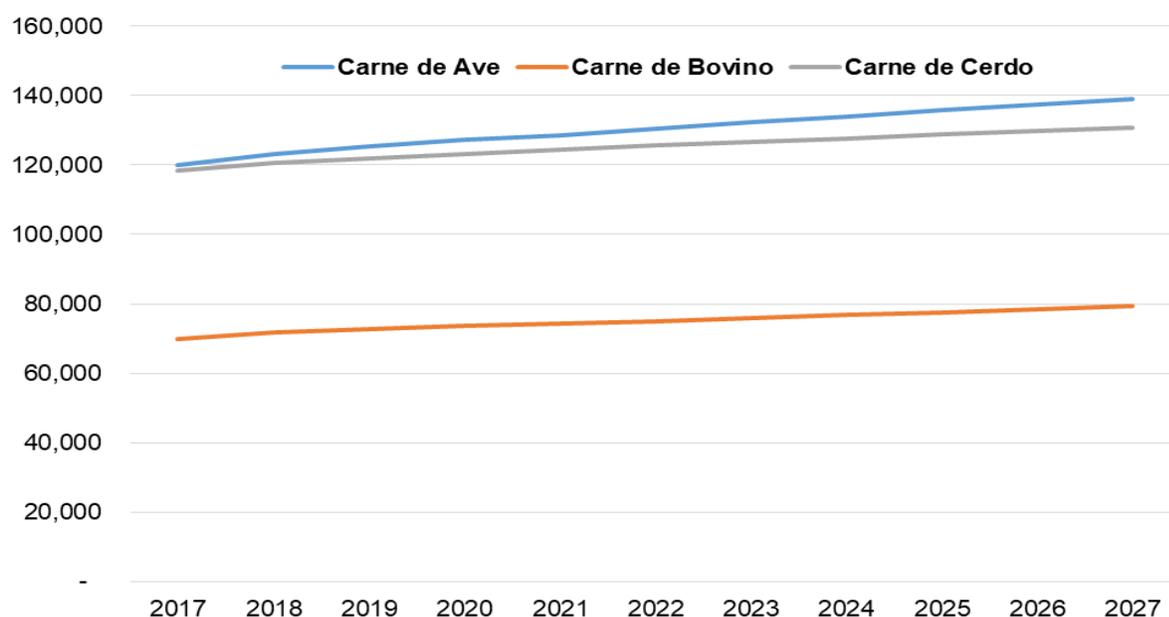
$\varepsilon_{1,2,3,4,5,6}$ = Término error

III. REVISIÓN LITERATURA

3.1. Situación Mundial de Cárnicos

En las últimas décadas, los sectores agropecuarios han sido positivamente impactados por la innovación y la creciente densidad tecnológica que se observan en muchas otras actividades. Las tendencias en la demanda de bienes agropecuarios se han traducido en cambios en la composición microeconómica de su oferta. En sus distintas variedades, la carne (una fuente fundamental de proteínas para la alimentación humana) no ha sido ajena a estos fenómenos (Rearte H, 2010).

Gráfica 1. Producción mundial de cárnicos



Fuente: Elaboración propia con datos de la OECD/FAO (2019).

Las tres carnes más importantes en el mercado internacional (vacuno, aviar y porcino), el incremento en los últimos años ha sido significativa. En el 2018 el incremento de 2.7 por

ciento en la producción de carne vacuna (69.8 a 71.7 millones de toneladas), de carne aviar el incremento fue de 2.5 por ciento (120.1 a 123.2 millones de toneladas) y el incremento de carne porcino fue de 1.8 por ciento (118.5 a 120.7 millones de toneladas). En el gráfico 1, se puede observar que la producción de carne aviar y porcina tiene una tendencia creciente, mientras que la carne de bovino su crecimiento es inferior a los dos anteriores.

De acuerdo a la ODCE/FAO, en el 2018, la producción mundial de carne aumentó 1.0 por ciento, a 327 millones de toneladas, lo que refleja un aumento en la producción de carne de bovino, de cerdo y carne de pollo, con aumentos muy modestos e carne de ovino. Gran parte del aumento de la producción mundial de carne se produjo en Australia, la Unión Europea, Rusia y Estados Unidos, y en cierta medida en Argentina, India y México. Sin embargo, la producción de carne disminuyó ligeramente de China y Brasil, dos de los mayores productores de carne en el mundo, lo que desaceleró el ritmo del aumento global. Para Australia y la Unión Europea, la producción de carne se incrementó en gran medida gracias a las mejoras en la productividad. En China, el crecimiento más lento de la producción de carne se debió principalmente a la disminución de la producción de carne de cerdo como consecuencia del brote de peste porcina africana (PPA).

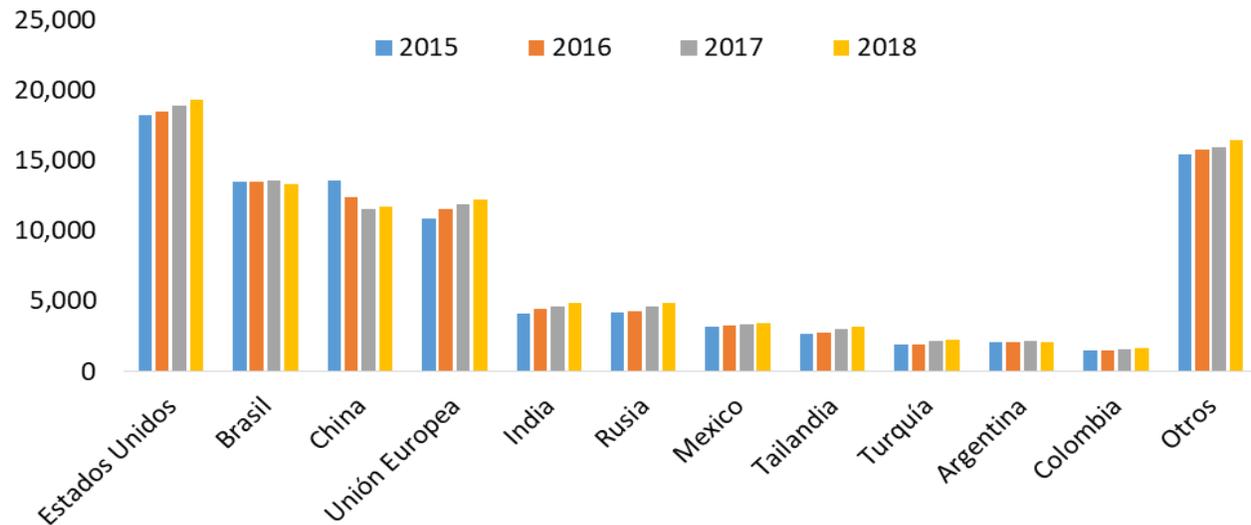
Según las perspectivas de ODCE/FAO, la oferta de carne aumentará de forma continua durante la próxima década, prevé que la producción mundial de carne será 13 por ciento mayor en 2028 que en el periodo base que es 2018 y los países en desarrollo representarán la mayor parte del aumento total. Los numerosos brotes de PPA en el mundo en 2018 reducirán la producción mundial de carne de cerdo para 2019. China, el

mayor productor de carne de cerdo, resultó gravemente afectado por estos brotes, se espera que a partir del año 2021 su producción se reanude. La carne de ave será el principal impulsor del crecimiento al aumentar su participación en la producción total de cárnicos, así mismo, los brotes de enfermedades animales (como la fiebre porcina), las restricciones sanitarias y las políticas comerciales son factores que impulsan la evolución y la dinámica de los mercados mundiales de la carne.

3.2. Producción Mundial Avícola

La carne de ave continuará consolidando su posición predominante en el rubro de la carne, debido a su corto ciclo de producción permite que los productores respondan con rapidez a las señales de mercado y también que se realicen mejoras rápidas en materia genética sanidad animal y práctica de alimentación. La perspectiva global del sector del pollo ha sido relativamente buena en la mayor parte de las regiones, con precios y márgenes razonables y al mismo tiempo con menos casos de influenza aviar (IA) que el año 2017. La producción mundial de carne de ave, ha sido afectada por problemas sanitarios que han mermado su crecimiento en cierta medida. Los principales productores de carne de pollo están lideradas por Estados Unidos, Brasil, China, Unión Europea (UE) e India, se puede observar en la gráfica 2.

Gráfica 2. Países productores de carne de pollo



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

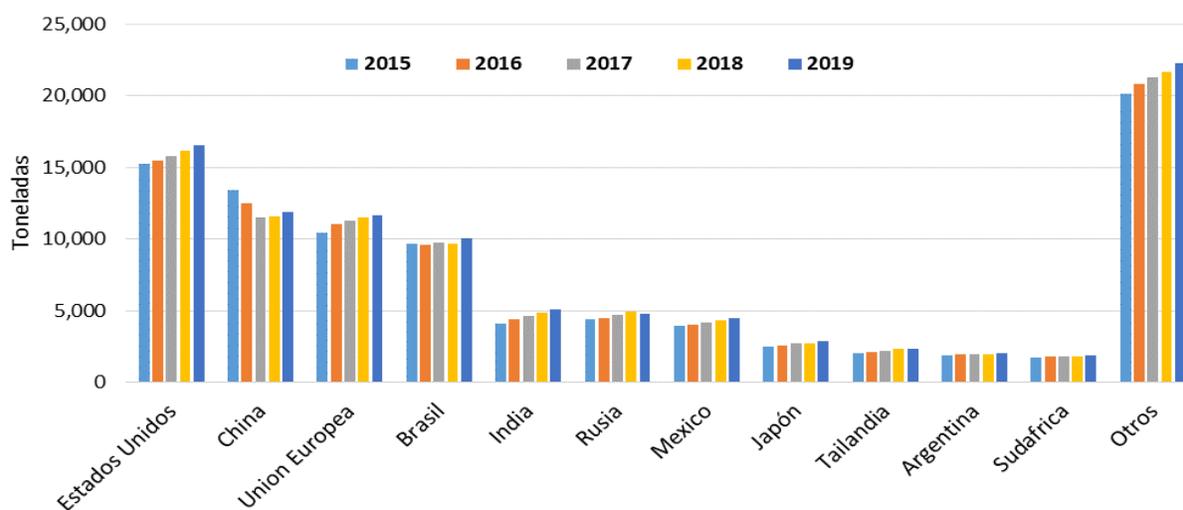
En 2018, la industria avícola mundial ha pasado por uno de los años más turbulentos de las últimas décadas, con volatilidad en el comercio mundial, los flujos comerciales cambiantes, y la inestabilidad precios globales de la carne de pollo, aun así el sector avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo debido al crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), proyecta que la producción mundial de carne de ave aumente 4 por ciento en el 2020 a un récord de 103.5 millones de toneladas, superando la producción de carne de cerdo. China representará más de la mitad de la producción mundial aumento, impulsado por un mejor acceso a la genética importada y el aumento de los precios de la carne. La importación de carne de ave por parte de China elevará la demanda lo que impulsará la producción de Brasil y Tailandia, lo que establecerá niveles récord de producción en 2020. La expansión de Brasil también será impulsada por el aumento del consumo interno en una mejora perspectivas económicas. México aumentará su demanda interna debido al incremento en su ingreso

lo que estimulará la producción mientras que la producción de la Unión Europea (UE) y Rusia solo tendrán cambios mínimos debido a la saturación del mercado.

3.3. Consumo mundial avícola

El liderazgo en el consumo de carne de pollo lo ejercen países como Estados Unidos de América con un volumen de 16,241 toneladas, China con 11,590 toneladas, la Unión Europea con 11,540 toneladas y Brasil con 9,866 toneladas, que en total representan más del 52 por ciento del consumo mundial en el 2018, así se muestra en la gráfica 3. La carne de pollo representa el 31 por ciento del consumo mundial de productos cárnicos, según el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América, USDA.

Gráfica 3. Principales países consumidores de carne de pollo.



Fuente: Elaboración propia con datos de USDA.

El Fondo Monetario Internacional (FMI) predice que para el 2019 el consumo de carne de ave se mantendrá estable en los próximos años (3.1%-3.4%) contribuyendo al aumento

en el consumo, y que se reafirma “el rápido crecimiento demográfico y la urbanización en las regiones en desarrollo, que seguirán siendo el núcleo conductor del crecimiento en el consumo total de carne de pollo”.

De acuerdo a la FAO/OCDE, las perspectivas 2019, se espera que el consumo de carne de ave aumente en todo el mundo independientemente del nivel de ingresos, sin embargo las tasas de crecimiento se mantendrán más altas en las regiones en desarrollo, con la excepción de Arabia Saudita, donde la disminución se atribuye a una serie de factores, como un menor crecimiento de los ingresos debido a la baja de los precios del petróleo o la imposición de una prohibición a la inmovilización eléctrica en la producción avícola que aumentó considerablemente los precios al por menor.

Históricamente, los precios más bajos de los productos han contribuido a que la carne de ave y la de cerdo sean la opción preferida de los consumidores en desarrollo, pero los crecientes niveles de ingreso permiten que esos mismos consumidores diversifiquen gradualmente su consumo de carne a variedades más caras,

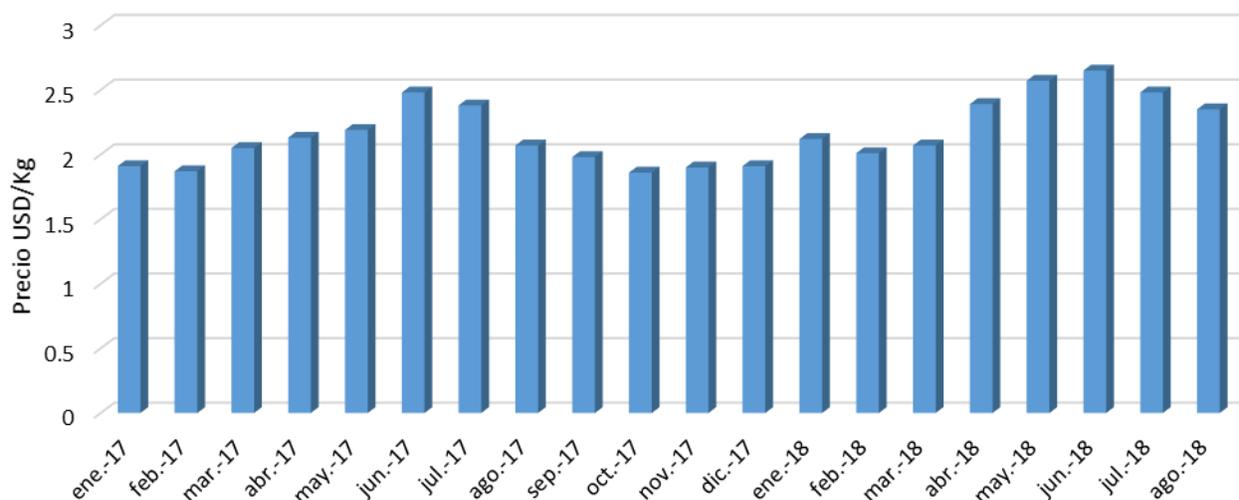
Barbut (2015), expone los motivos del incremento del consumo de carne de pollo: i) el precio de la carne de pollo es inferior que el de las carnes rojas; ii) las aves requieren procesos de crecimiento más cortos que otras especies; iii) su producción es más eficiente; iv) los consumidores tienen una percepción favorable respecto de sus cualidades nutricionales; y v) prácticamente no existen restricciones religiosas para su consumo.

En la mayoría de los países, la producción de carne de pollo se destina principalmente al consumo interno, pero el comercio internacional está creciendo. Los principales importadores de carne de pollo son los países en desarrollo, donde los cortes baratos y de baja calidad, como alas, parte inferior de las patas, cuellos y menudillos que se venden por unidad, hacen que la carne de pollo sea más accesible para el consumidor medio. En cambio, los consumidores de los países desarrollados tienden a comprar carne de pechuga, pierna y muslo, en menor medida, muslo de pollo.

3.4. Precios internacionales de carne de pollo

Los precios del mercado avícola pueden fluctuar significativamente, influidos por la variación estacional (por ejemplo, precios más altos durante las festividades), los costos de producción y la competencia de otros productos. Los costos de producción son muy inestables y pueden variar considerablemente de una región a otra. Se basan en gran medida en las características del producto final (por ejemplo, la producción de carne de alta calidad tarda más tiempo en producirse, lo que implica mayores costos), así como en los precios de los insumos (principalmente cereales), las condiciones climáticas y las líneas genéticas utilizadas. La carne de pollo tiende a ser más barata que otras carnes porque son eficientes en términos de conversión de alimentos.

Grafica 4. Precio minorista de carne de pollo entero fresco EEUU.



Fuente: Elaboración propia con datos de ALA.

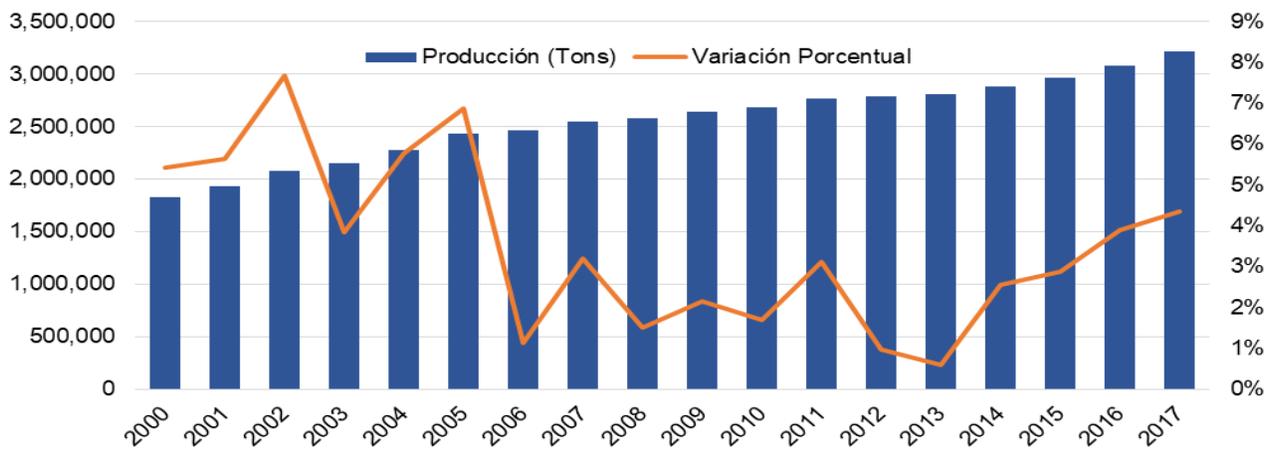
En la gráfica 4 se puede ver las fluctuaciones de los precios de carne de pollo fresco en EEUU. De acuerdo con el Centro de Información de Mercados Agroalimentarios (CIMA) durante los últimos 5 años, el precio de la carne de pollo en EE.UU ha sido volátil, aunque en 2017 tuvo una tendencia estable, con un precio promedio de 4,135.1 dólares por tonelada. En 2018, posterior a la caída que tuvo en el primer mes del año, el precio se ha ido incrementando, la tendencia al alza se debe a una mayor demanda en el mercado, sin embargo, de acuerdo al USDA el precio del pollo en 2019 se pronostica más bajo que el año 2018 como consecuencia del incremento de la oferta y a una mayor competencia ante los suministros de carne roja.

3.5. Producción Nacional Avícola

El sector agropecuario es una parte elemental para el desarrollo de la economía y de las actividades primarias en el campo. Dentro del área de la ganadería el subsector con mayor

dinamismo ha sido la avicultura, al grado de desplazar la carne de cerdo y bovino (Quezada, 2001). Su principal importancia radica en la facilidad con la que se pueden obtener productos alimenticios (carne y huevo) de gran calidad en un corto periodo, además, la carne de pollo es la principal fuente de proteína animal que mayor se consume (6 de cada 10 mexicanos la incluyen en su dieta) y de menor costo en el mercado, es un producto con alto valor proteico y de fácil preparación, (SAGARPA, 2014). El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), informó que en el 2018 la carne de pollo tuvo una producción de 3 millones 309 mil toneladas, con un valor de la producción de 106 mil millones 242 mil pesos; mientras que para este 2019 se estima producir 3 millones 411 mil toneladas.

Gráfica 5. Producción de carne de pollo en México.

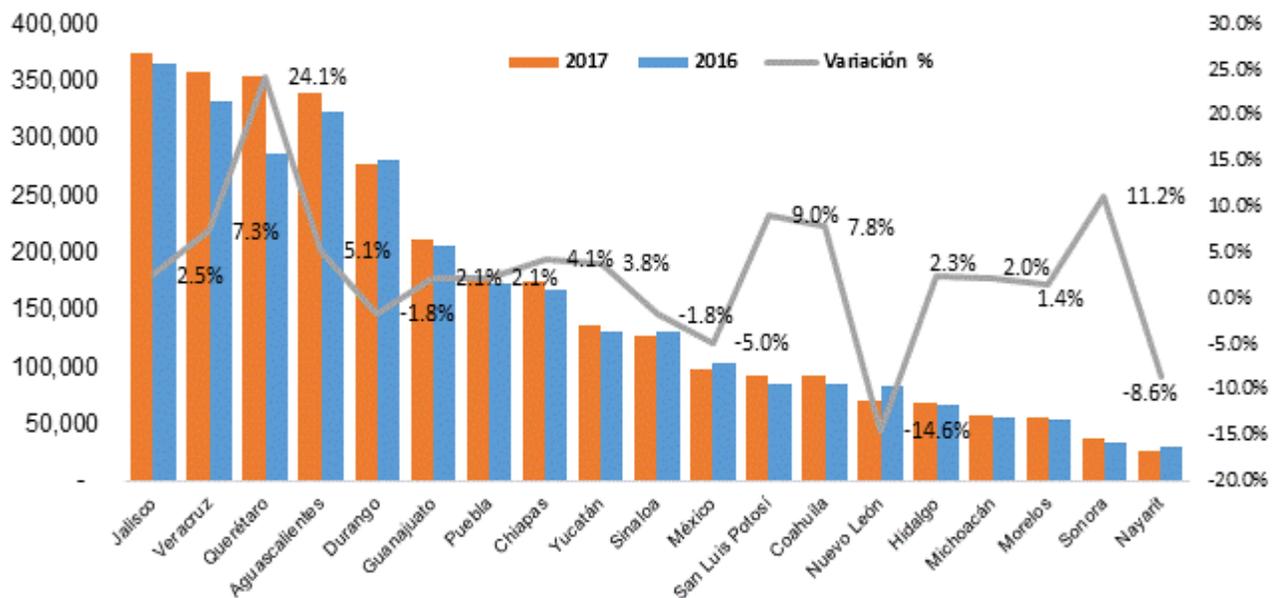


Fuente: Elaboración propia con datos del SIAP.

Durante la década reciente la producción nacional de carne de pollo ha crecido continuamente, el aumento en todos los años desde 2000 (Gráfica 5). En el 2017 cerró con una producción de 3.2 millones de toneladas, con una tasa de crecimiento media anual

4.2%, del periodo 2000-2017. Se prevé que la producción nacional de carne de pollo durante 2018 alcance el record de 3.9 millones de toneladas, es decir, un crecimiento anual de 3% (UNA, 2018). Uno de los principales factores a los que se les puede atribuir la expectativa de crecimiento favorable en el 2018 es la disponibilidad de granos forrajeros y el precio relativamente bajos de costos de alimentación (USDA, 2017) los cuales representan alrededor del 66 por ciento del costo de producción. Debido a este acelerado crecimiento, ha permitido que México se ubique internacionalmente como el séptimo productor avícola a nivel mundial de carne de pollo.

Grafica 6. Principales estados productores de carne de pollo (toneladas)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

En la gráfica 6 se muestra que en el año 2017 el 78.9 por ciento de la producción nacional de carne de pollo se concentra en aproximadamente 10 estados. Jalisco produjo el 11.7 por ciento de la producción nacional esto equivale a 373,606 toneladas, Veracruz con

11.2 por ciento con un volumen de 357,127 toneladas, en Querétaro con 11.1 por ciento con un volumen de 354,633 toneladas, Aguascalientes con un volumen de 338,387 toneladas que representa un 10.6%, mientras que Durango, Guanajuato, Puebla, Chiapas, Yucatán y Sinaloa representan el 34.4% de la producción nacional del cárnico.

Los estados de mayor crecimiento en la producción fueron Veracruz con un incremento del 7.3% respecto al 2016, Jalisco presentó un incremento de 2.5 por ciento, sin embargo Durango tuvo una disminución de 1.8 por ciento con respecto al 2016 con un volumen de 276, 478 toneladas, los estados que presentaron baja en producción fueron Sinaloa, Nuevo León, Nayarit, Tabasco, Quintana Roo, Zacatecas, Chihuahua y Campeche.

El USDA señala que las principales amenazas que afectan la producción avícola se encuentran enfermedades como la influenza aviar altamente patógena (HPAI) y la enfermedad de Newcastle. La aparición de nuevas cepas de virus de la influenza aviar (IA) registrada en 2012, en el cual se confirmó la presencia de un virus de influenza aviar de alta patogenicidad exótico para México, identificado por pruebas diagnósticas moleculares como tipo A, subtipo H7N3, provocando que las autoridades zoosanitarias declararan en estado de cuarentena diversas granjas y el sacrificio de aves, este tipo de situaciones generan costos adicionales para ayudar a la prevención y bioseguridad, repercutiendo en un incremento en los costos de producción.

La OCDE describe la cadena productiva de la carne de pollo, en las siguientes actividades: reproducción con vistas a la obtención de pollo de engorda; provisión de alimento, tanto para las instalaciones que proveen el pollito de engorda, como para las granjas de engorda; la crianza en granjas de engorda; el procesamiento; la distribución y

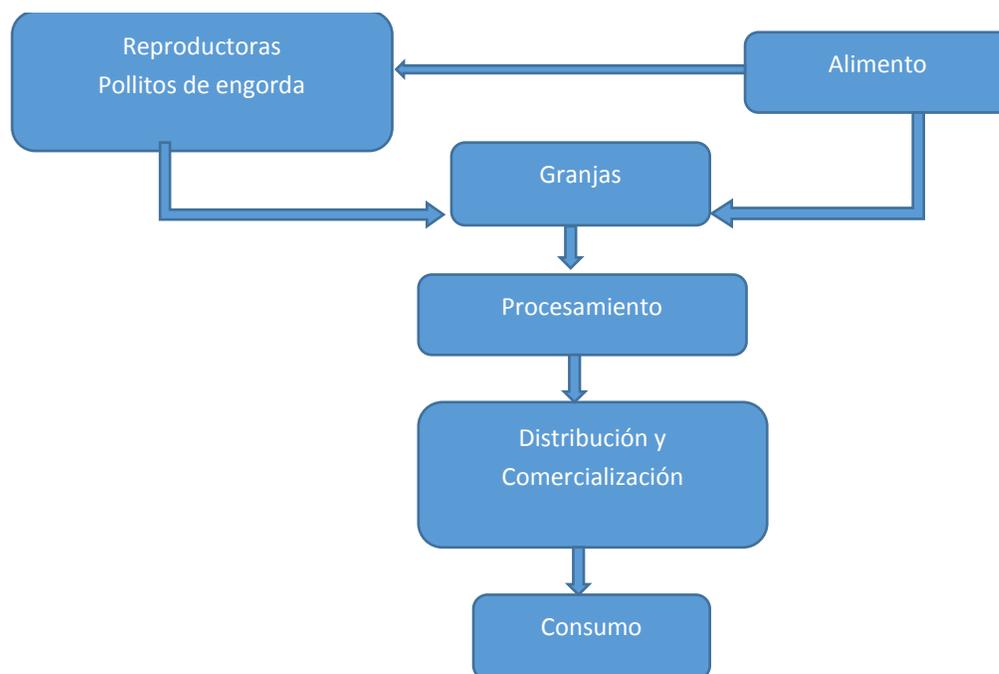
comercialización; y el consumo. En el desarrollo de estas actividades se dan relaciones entre productores e intermediarios. Cada eslabón tiene características propias y se dan diversas relaciones contractuales y de integración vertical entre agentes económicos.

El eslabón correspondiente a la provisión de reproductora pesada o huevo fértil para la reproducción, se encuentra concentrado en unas pocas empresas trasnacionales. La crianza se lleva a cabo en múltiples unidades productivas, que pueden o no estar integradas verticalmente con las empresas que se encargan del procesamiento de los animales.

El procesamiento puede realizarse en unidades industriales de las cuales sale al mercado el producto en diversas presentaciones, o puede efectuarse a nivel traspatio, por parte de pequeños y medianos introductores que adquieren el pollo vivo de las granjas.

La distribución y comercialización se lleva a cabo por diversos agentes económicos que operan en los canales tradicional y moderno. Lo anterior significa que existe una interacción entre agentes económicos ubicados en diferentes eslabones de la cadena, con diverso grado de concentración, que junto con las particularidades de la demanda determinan la participación que cada eslabón tiene en la distribución del valor agregado por la cadena.

Figura 1. Cadena productiva típica de la industria de la carne de pollo.



Fuente: OCDE.

Pucerelli (2001) menciona, que la carne aviar es por naturaleza la que más rápido puede adaptarse a escenarios cambiantes de incremento de costos e impulsos en la demanda, en México, el periodo de retiro en granja es de 7 a 8 semanas.

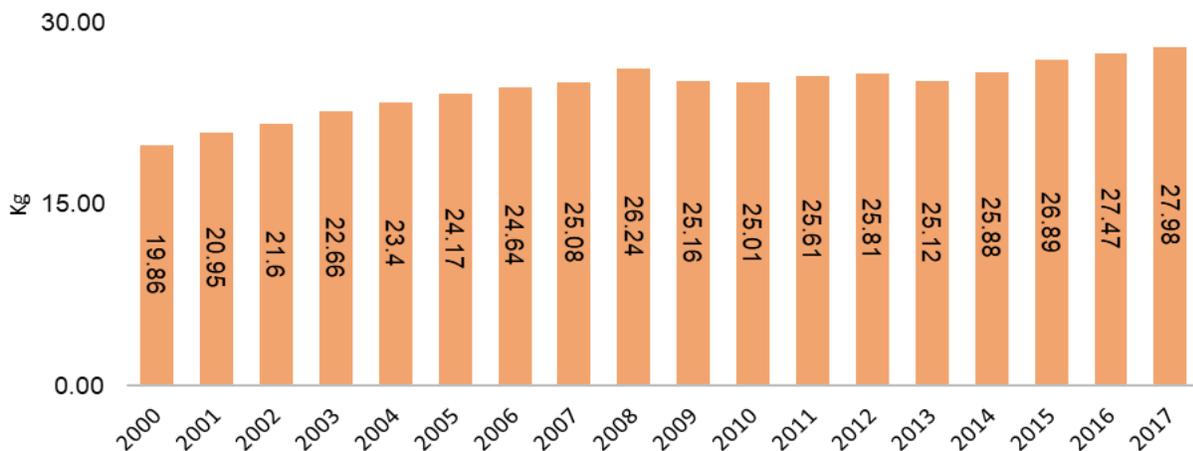
3.6. Consumo Nacional Avícola

La carne de pollo, integrante de la canasta básica, es una de las principales carnes que son consumidas y constituye una parte importante en la alimentación como fuente de proteínas, existen diversos elementos que han favorecido el incremento en el consumo de esta carne en el país. Moral et, al (2012) señala que la carne de pollo está en función de su precio, pues resulta altamente competitivo con respecto al precio de otros cárnicos

(cerdo y res), por lo que se convierte en un producto con mayor accesibilidad para personas de cualquier estrato social.

En la gráfica 7 se observa que en México el consumo per cápita ha aumentado de 15.83 kilogramos en 1994 a 27.98 kilogramos en el 2017 y para el año 2018 se prevé que el consumo nacional de carne de pollo crezca a una tasa anual de 3.1 por ciento (UNA, 2018).

Gráfica 7. Consumo anual per cápita de carne de pollo.



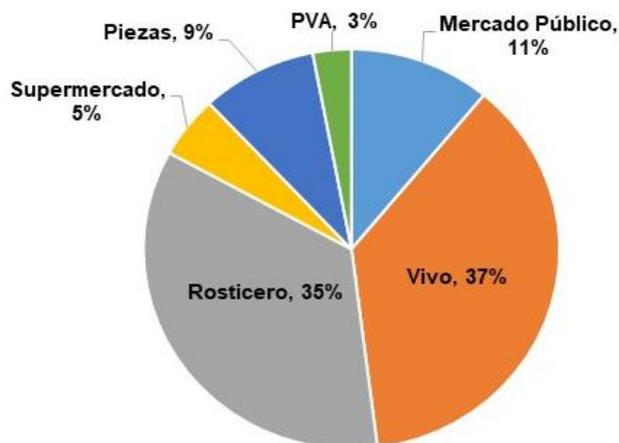
Fuente: Elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores

En el consumo de carne de pollo hay distintos tipos de mercado como lo señala Castañeda (2013) que existe el mercado de abasto de pollo vivo, en el cual las amas de casa compran al ave viva y la faenan en su casa, así mismo el mercado del pollo faenado para su venta en canal completa o en piezas, el mercado de pollo para rosticería y el mercado de pastas de carne para la elaboración de embutidos. Cada uno de estos mercados maneja diferentes conceptos de calidad que mientras son relevantes para un tipo de venta, pueden

resultar intrascendentes para otros. Aunque existen diversos indicadores de calidad para la carne de pollo, en México la calidad se basa en dos puntos principales dirigidos a la comercialización de pollo tipo mercado público, esto son: apariencia y pigmentación.

En la gráfica 8 se observa la clasificación comercial en México se presentan en cinco formas: vivo 37%, mercado público 11 por ciento, supermercado 5 por ciento, roscicero 35 por ciento, partes y valor agregado con 12 por ciento. Es importante mencionar que en el año 2018, en este rubro se incrementó la comercialización de pollo roscicero en 3 por ciento más, mientras que en la oferta de partes y valor agregado se redujo. Como se mencionado anteriormente existen diversos factores que favorecen el consumo de carne de pollo en nuestro país: puntos de venta más cerca del consumidor, confianza en la calidad de los productos (frescura), precios accesibles, tendencia de consumo hacia carnes con bajo contenido de grasa y el sabor neutro que permite diferentes variedades de preparación.

Gráfica 8. Clasificación comercial de la carne de pollo, 2017.



Fuente: Elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores

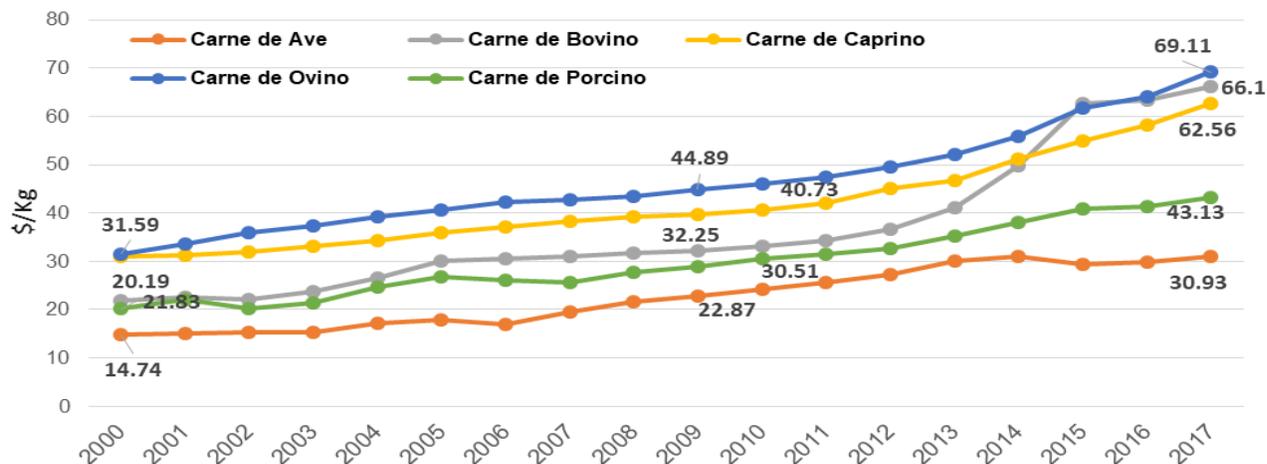
3.7. Precios Nacionales

La industria avícola mexicana, al igual que en otros países, se caracteriza por una disminución a largo plazo en los precios de pollo, en términos reales. De acuerdo con la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), la industria ha pasado por periodos cíclicos de precios y rentabilidad altos, seguida por la sobreproducción, lo que lleva a los períodos de precios y rentabilidad bajos, también los precios reales en huevo y cerdo han disminuido en el largo plazo y han variado en función del ciclo productivo.

Uno de los elementos que ha favorecido el consumo de la carne de pollo es su precio así lo señala Moral, et al (2012), ya que es más competitivo comparado con el precio de la carne de res y cerdo.

Comparando los precios de los principales cárnicos, se puede observar que la carne de pollo es la carne de menor precio respecto a la carne de bovino y de porcino, la carne de ovino es uno de los productos con el precio promedio alto. Para la carne de porcino y bovino tienen un crecimiento en los precios de 4.3 por ciento y 4.5 por ciento respectivamente (Gráfica 9).

Gráfica 9. Precios promedio de los principales cárnicos en México.

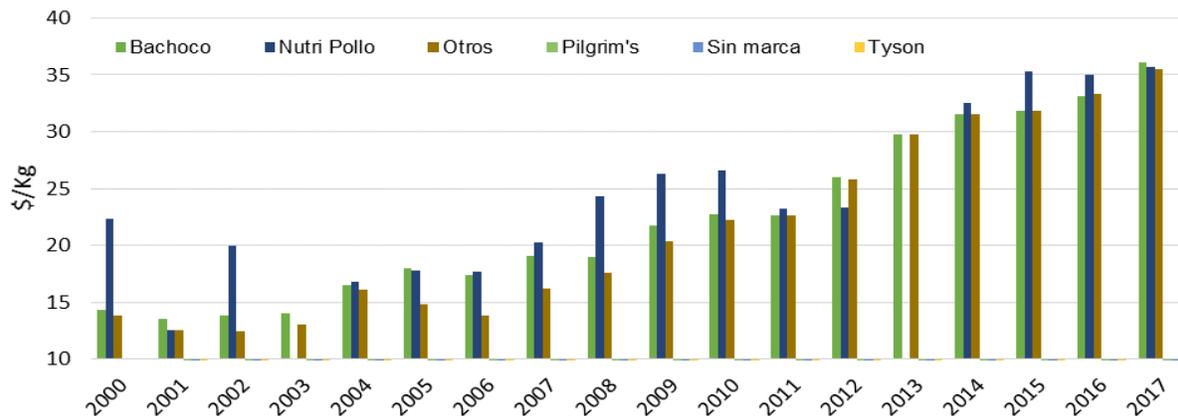


Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP.

La tendencia en el incremento de los precios han sido constantes, de acuerdo con los datos del SIAP, se registraron incrementos notables como por ejemplo en el 2004 con un 19.2%, 2009 con el 14.8%, 2013 con 15.3% y 9.8% en el 2017, estos incrementos se deben a la demanda de la población, costos de los insumos y los factores externos como la Influenza Aviar, etc.

El Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM) de la Secretaría de Economía (SE), reporta precios de productos agropecuarios y de las principales centrales de abasto del país, dentro de estos productos que informa está el precio de la carne de pollo, las marcas que reportaron precios son: Bachoco, Pilgrims Pride, Nutri Pollo, etc (Gráfica 10).

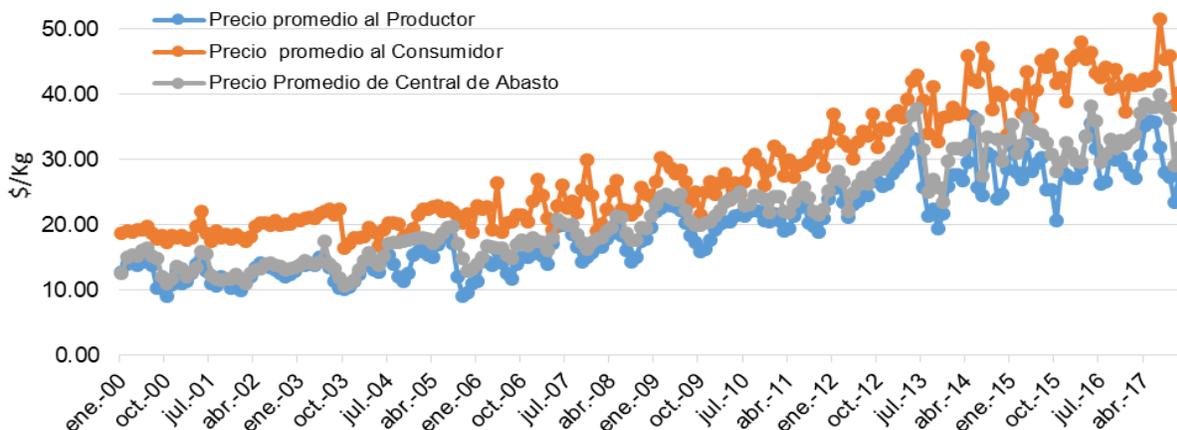
Gráfica 10. Precio promedio de las principales marcas de carne de pollo.



Fuente: Elaboración propia con datos del SNIIM.

Los productores vendieron el pollo entero a 27 pesos a inicios del año 2017, precio que aumentó a 28.29 para el mes de diciembre, en cambio, los precios para los consumidores bajaron de 42.2 a 41.4 pesos por kilo, aproximadamente bajo un peso por kilogramo. El SNIIM reportó precios de la central de abastos fue de \$35.6 Kg y finalizando con \$40.3 Kg en el 2017 (Gráfica 11).

Gráfica 11. Precios promedios mensuales de carne de pollo en México



Fuente: Elaboración propia con datos de la Unión Nacional de Avicultores y SNIIM.

3.8. Comercio Exterior de México

La contribución del TLCAN a la avicultura mexicana se puede observar en las empresas con un mayor nivel de competitividad. Aunado a: a) Un acceso a insumos con precios más competitivos; b) cupos de maíz de alrededor de 3 millones de toneladas; c) cupos de huevo fértil de alrededor de las 7,000 toneladas; d) progenitores libres de aranceles; e) pollitos recién nacidos libres de arancel, f) cupos de sorgo libres de arancel y; g) maquinaria y equipo con aranceles menores al 20 por ciento. La industria avícola mantiene una inversión anual de alrededor de los 250 millones de dólares, mismos que se destinan a la mejoría de los procesos de producción, reconversión e infraestructura (Pérez, 2013).

La Unión Nacional de Avicultores señala que en los últimos 10 años, la importación de carne de pollo se ha incrementado más del doble, al pasar de 166,167 toneladas en 2007, a 517, 214 toneladas en 2017, un incremento de un 300 por ciento.

A pesar del cupo unilateral libre de arancel de 300 mil toneladas, que impuso la Secretaria de Economía para la diversificación del origen de las importaciones, esta no se va percibido, ya que Estados Unidos, Brasil, Argentina y Chile, siguen siendo sus principales proveedores.

En la actualidad, México no tiene un papel importante en el tema de las exportaciones, debido a que prácticamente no exporta volúmenes significativos de productos avícola Espinosa R (2016) indica que se debe a cuestiones arancelarias y no arancelarias México no ha podido tener acceso a mercados que deberían ser naturales geográficamente, como los de Centroamérica. Los tratados comerciales firmados con algunos países no han

permitido el acceso a esos mercados por mencionar a la Unión Europea. En la parte no arancelaria el problema es sanitario, poder homologar criterios para abrir fronteras y facilitar la exportación de productos avícolas. Los avicultores mexicanos hasta el momento no han podido acceder al mercado internacional a través de las exportaciones por falta de reconocimiento de áreas libres de enfermedades así como la concentración de los mercados mundiales de carne de aves se ve como la principal razón de los problemas.

3.9. Consumo e Importaciones de Carne de pollo

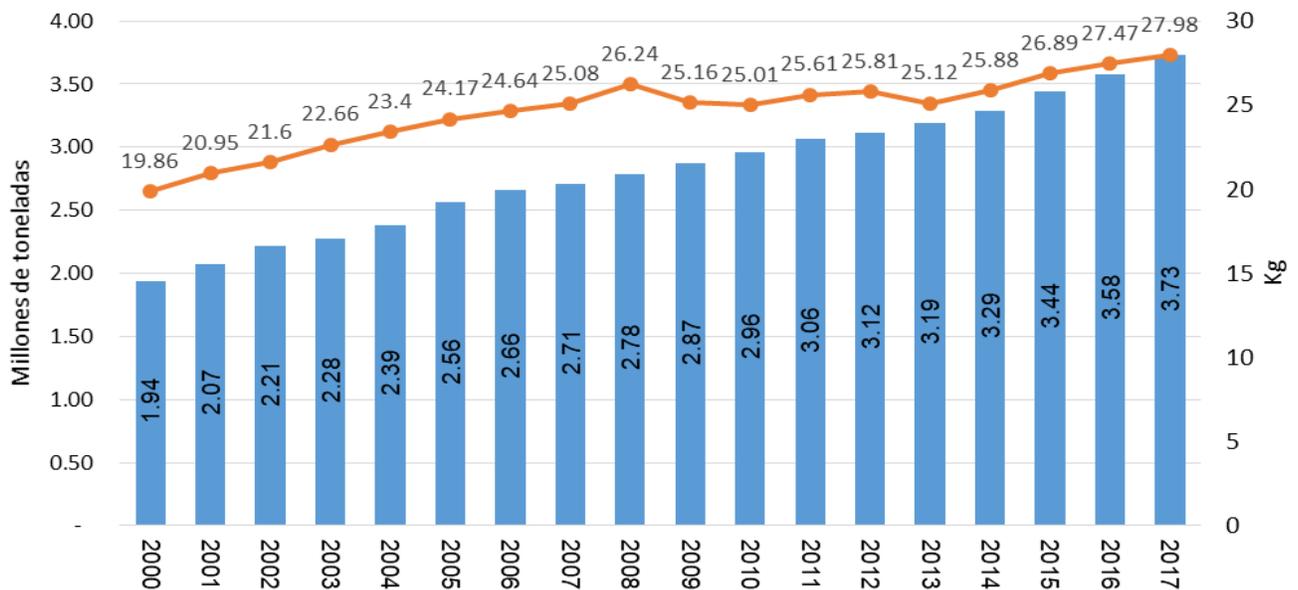
La Unión Nacional de Avicultores explica que las importaciones mexicanas de carne de pollo se han incrementado con el paso de los años. El TLCAN es un parteaguas para la avicultura donde se manifiestan tres periodos en el crecimiento de las importaciones: 1) Periodo de transición de 1994 a 2003, donde las importaciones aumentaron a una tasa de crecimiento de 4.3 por ciento, 2) Periodo de la Salvaguarda (producto de pierna y muslo, representaba un 83 por ciento del volumen total de las importaciones de carne de pollo) de 2003 a 2008, la tasa de crecimiento fue de 7.7 por ciento, 3) Periodo de Libre comercio de 2008 a 2016 con una tasa de crecimiento de 11.9 por ciento.

El origen de las importaciones de carne de pollo provienen principalmente de: Estados Unidos, Brasil, Argentina y Chile. Para el año 2000, las importaciones eran exclusivamente de Estados Unidos el 98.5 por ciento de la carne de pollo y 2.5 por ciento de Chile. Para el 2017, Estados Unidos disminuye su participación con el 80.4 por ciento, mientras que Brasil aumenta con el 17.0 por ciento y Chile 2.6 por ciento.

Gran parte de la diversificación de mercados para el ingreso de carne de pollo se debe a que la Secretaría de Economía abrió, en 2013, un cupo unilateral para importar carne de pollo por un monto de 300 mil toneladas, mismo que está siendo aprovechado por Brasil y que tiene una vigencia hasta el cierre de 2019.

Posteriormente la Secretaría de Economía publicó el 24 de mayo de 2019, en el Diario Oficial de la Federación (DOF) una ampliación en el cupo de importación de carne de pollo, al elevarlo de 300 mil toneladas a 355 mil toneladas, es decir un incremento de 18.33 por ciento. Esta cantidad representa aproximadamente el 10 por ciento de la producción nacional de carne de pollo prevista por la Unión Nacional de Avicultores (UNA) para este 2019 en 3.5 millones de toneladas.

Gráfica 12. Consumo nacional aparente y el consumo per cápita.



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y la Unión Nacional de Avicultores

Para cubrir la demanda nacional, en el 2017 México importó en promedio el 13.9 por ciento esto es un volumen de 517,214 toneladas y de una producción nacional 3,211,686 toneladas que representa el 86.1 por ciento, sumando un total de 3.73 millones de toneladas para el consumo nacional aparente y el consumo de carne de pollo fue de 27.98\$/kg por mexicano (Grafica 12). El crecimiento de las importaciones ha sido más acelerado que el de la producción nacional, debido a la creciente demanda de proteína animal y al precio relativamente barato en Estados Unidos.

A continuación se exponen los diversos conceptos teóricos que se utilizaron y auxiliaron para la evaluación de concentración del mercado y la transmisión de precios de la industria avícola.

3.10. Poder de mercado

El poder de mercado es la capacidad de una única empresa o de varias empresas competidoras para elevar los precios en beneficio propio por encima de los niveles de precios de competencia y restringir ofertas por debajo de los niveles de competencia durante un periodo sostenido. Desde la perspectiva de la estrategia, se definen con él aspectos centrales como la actividad y ámbito a desarrollar. Así, cuando deseamos analizar las probables respuestas de los competidores a una baja en el precio o a un aumento en la cantidad producida, lo primero que se requiere es saber quiénes son en verdad los competidores, lo que a su vez implica conocer cuál es el mercado relevante para estos productos. Desde el punto de vista de la competencia y la regulación, la definición de mercado es también crítica, porque conceptos como poder de mercado y

competencia dependen, en la práctica, del ámbito que se establezca (Tarziján y Paredes, 2006).

3.11. Análisis del Mercado Relevante

El mercado relevante es la base de los análisis de competencia ya que es necesaria para calcular las participaciones de mercado, analizar las barreras a la entrada y determinar el poder de mercado. La determinación del mercado relevante debe integrar dos dimensiones de mercado: el mercado relevante en función de productos y el mercado relevante geográficamente. El mercado deberá integrarse en ambas dimensiones.

- a) Determinación del mercado relevante en función de productos: Es comúnmente aceptado que, para los fines del análisis de competencia, un mercado, y más en particular un mercado relevante, tiene dos dimensiones: una dimensión de producto (servicio) y una dimensión geográfica. En su dimensión de producto un mercado (relevante) consiste de un solo producto o de un grupo de productos que supuestamente son sustitutos entre sí. Por ejemplo, podría ser un mercado, o un mercado relevante, un solo producto, como lo es el cemento, o el grupo de productos de todas las diferentes bebidas alcohólicas (Ten, 2006).
- b) Determinación del mercado relevante en función de la geográfica. La comisión europea ha definido al mercado relevante geográficamente como “la zona en la que las empresas afectadas desarrollan actividades de suministros de los productos u de prestación de servicios relevantes, en la que las condiciones de competencia son suficientemente homogéneas y que pueden distinguirse de otras zonas geográficas próximas debido, en particular, a que las condiciones de competencia en ella prevalecientes son sensiblemente distintas a aquellas”. (Gonzalo, 1997).

3.12. Concentración

La concentración de mercado se refiere al grado en que dicho mercado está consolidado en un número determinado de agentes, sean estos productores o vendedores. Este grado de concentración de un mercado es una variable clave en el análisis de la estructura de una industria, porque puede influir en los beneficios de las empresas en los mercados o bien porque sea la consecuencia de la dinámica de los mercados y las empresas, especialmente de la distinta eficiencia de ellas. Por lo general aun alto grado de concentración de mercado se suele relacionar con un bajo nivel de competencia. La concentración de mercado también es una característica indicativa del número de sus participantes y de la posición en el mercado que logra cada uno de ellos debido a su nivel de participación. Según (Martin, 1993) define la concentración como la distribución acumulativa de las participaciones de mercado.

3.13. Estructura de Mercado

El poder de mercado está relacionado con el número de empresas que operan en el mercado y con el tamaño relativo de las mismas, es así como se conoce estructura de mercado. Ciertamente, un mercado con una estructura muy concentrada en la cual existen pocas empresas con cuotas elevadas, facilita la creación de posiciones dominantes y aumenta el riesgo de ejercicio de las mismas. Sin embargo, es muy importante señalar que la estructura concentrada no es condición suficiente para que exista poder de mercado y mucho menos para que éste sea automáticamente ejercido (Vela M, et al, 2017).

Para autores como Cortázar (2005), algunos mercados son simples, debido a que las transacciones son obvias y directas, y el intercambio se produce en el lugar (mercado

perfectamente competitivo), mientras que, en otros casos, los mercados son complejos e incluso la actividad cotidiana más simple puede ser la culminación de series complicadas de transacciones (mercados imperfectamente competitivos). Cabe señalar que: la competencia perfecta es cuando existe en una industria una gran cantidad de productores, demasiado pequeños y/o de idéntico tamaño, por lo que ninguno puede influir en el precio del producto o factor, sino que éste se define de acuerdo a la oferta y la demanda. En cambio, la competencia imperfecta es cuando los vendedores pueden influir en el precio que cobran por su producción. De lo anterior puede observarse como la competencia imperfecta es totalmente opuesta a la competencia perfecta, y se clasifica en varios tipos, a saber: monopolio, duopolio, oligopolio y competencia monopolística. La tabla 3 muestra las características de cada tipo de mercado.

Tabla 3. Tipos de estructura de mercado

Estructura	Cantidad de productores	Características del producto	Control sobre el precio	Estrategias de comercialización
Competencia perfecta	Muchos productores	Productos idénticos	Ninguno	Intercambio
Competencia monopolística	Muchos productores	Productos diferenciados	Alguno	Publicidad y rivalidad respecto a calidad y precio
Oligopolio	Pocos productores	Poca o ninguna diferencia en el producto		
Oligopolio	Pocos productores	Poca o ninguna diferencia en el producto		
Monopolio	Un solo productor.	El producto no tiene sustitutos	Considerable	Publicidad

Fuente: Samuelson *et al* (2010), Parkin (2006), Cortazar (2005) y Jehle *et al* (2002).

De acuerdo con Parkin (2006), al tratar de determinar qué estructura de mercado describe una industria en particular, se tiene que tomar en cuenta varios factores. Uno de ellos es el grado en que el mercado se encuentra dominado por un número reducido de productores.

Para analizar la estructura de mercado, en economía se utilizan índices denominados medidas de concentración, entre los indicadores se encuentra el índice de Lerner; y el índice de Herfindahl-Hirschman (IHH) o la cuota de mercado de cada empresa. Se tienen otros índices estructurales más complejos, que tiene en cuenta la elasticidad de la demanda y el papel relativo de cada empresa en el mercado, son los que recurren a la demanda residual de cada empresa (Vela M, 2017).

3.14. Índices de Concentración

3.14.1. Índice de Herfindahl - Hirschman (IHH)

Es una medida de la concentración económica en un mercado. A más alto el índice, más concentrado y menos competitivo es el mercado. El índice IHH toma valores dentro del rango 1 y 10000. Este indicador ha sido establecido por el Departamento de Justicia de Estados Unidos para evaluar las concentraciones de mercado.

El indicador se calcula a partir de las participaciones del mercado de f empresas, según la formula siguiente:

$$IHH = \sum_{i=1}^f (S_i)^2$$

Donde:

F = Número de firmas en una industria.

S_i = Participación de mercado de cada firma.

En el Diario Oficial de la Federación de fecha 14 de mayo de 2015, se publicó los criterios técnicos para el cálculo y aplicación de un índice cuantitativo para medir la concentración del mercado.

En su tercer criterio menciona que las participaciones de mercado se entenderán como los porcentajes en el mercado relevante que tengan los distintos agentes económicos,

tomando en consideración datos referentes a las ventas, número de clientes, capacidad productiva u otras variables que la Cofece considere pertinentes.

La notación matemática, Q_i denotará el valor de las ventas de cada agente económico "i" en dicho mercado y Q representará la suma o valor total de las ventas de todos los agentes económicos en el mismo, o sea, $Q = \sum_{i=1}^n Q_i$, donde el subíndice "i", representa a cada uno de los n agentes económicos en el mercado, por lo que la participación de mercado del agente económico "i" en dicho mercado se denotará como q_i y se computará mediante la fórmula: $q_i = (Q_i/Q) \times 100$.

El cuarto criterio, menciona que la COFECE estimará el grado de concentración en el mercado relevante mediante el cálculo del IHH, cuya fórmula incorpora las participaciones de mercado de todos los agentes económicos en el mercado relevante. Este índice se define como la suma de las participaciones de mercado de los agentes económicos elevadas cada una a la segunda potencia o, en notación matemática, $IHH = \sum_{i=1}^n q_i^2 = q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_n^2$, donde los subíndices 1,2 hasta n representan a los agentes económicos en el mercado.

En el criterio quinto, señala que para estimar el cambio en el grado de concentración en el mercado relevante que resultaría como consecuencia de una concentración de varios agentes económicos, la Cofece utilizará el IHH computando su valor numérico, en primer lugar, para el caso en que no tuviera lugar la concentración y, en segundo lugar, para el caso en que sí tuviera lugar la concentración.

En el primer caso, para el cómputo del valor del IHH se utilizarán las participaciones de mercado de los distintos agentes económicos, en tanto que en el segundo caso se utilizará

la participación de mercado conjunta que tendría el agente económico resultante de la concentración, considerando que las participaciones de los demás agentes no incluidos en ella se mantendrían sin variación.

En notación matemática se denota a IHH_1 como el índice antes de la concentración que se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula: $IHH_1 = \sum_{i=1}^n q_i^2 = q_1^2 + q_2^2 + \dots + q_n^2$ y se denota a IHH_2 como el índice después de la concentración que se obtiene de acuerdo con la siguiente fórmula: $IHH_2 = (\sum_{i=1}^k q_i)^2 + \sum_{i=k+1}^n q_i^2 = (q_1 + q_2 + \dots + q_k)^2 + q_{k+1}^2 + \dots + q_n^2$ donde los subíndices 1 a k representan los agentes económicos que se están concentrando, donde éstos se toman como si fuesen un solo participante, y los subíndices $k+1$ a n representan a los demás agentes económicos en dicho mercado.

Criterio sexto, la Cofece considerará, como una primera aproximación al análisis de los efectos probables de una concentración en el mercado relevante, que ésta tendría poca probabilidad de obstaculizar, disminuir, dañar o impedir la libre competencia o la competencia económica en dicho mercado relevante, cuando los cálculos mencionados arrojen alguno de los siguientes resultados:

1. El valor de \hat{a} sea menor de 100 puntos;
2. El valor de IHH_2 sea menor de 2,000 puntos;
3. El valor de IHH_2 se ubique entre 2,000 y 2,500 puntos, el valor de \hat{a} se ubique entre 100 y 150 puntos, y el agente económico resultante después de la operación no se encuentre dentro de los cuatro agentes económicos con mayor participación de mercado

Otros autores como J. B. C. N., & Valencia, X. B. (2018) manejan rangos de interpretación de IHH , de la siguiente manera: Menor a 100: muy competitivo. Entre 100 y 1500:

desconcentrado. Entre 1500 y 2500: moderadamente concentrado y mayor a 2500: altamente concentrado.

3.14.2. Índice de Concentración (CR_n)

El índice de concentración (CR_n) es el porcentaje de participación de mercado de las compañías más grandes en una industria (Comisión Europea, 2004). Tradicionalmente la tasa de concentración se calcula como:

$$CR_n = \sum_{i=1}^n S_i$$

Dónde:

n: El número de empresas líderes,

S_i: la cuota de mercado.

El índice de concentración indica si la industria está dominada por unas pocas empresas grandes o una cantidad de empresas más pequeñas.

Los autores Medeiros y Ostroski (2006), y Medeiros y Reis (1999), identifican cinco niveles de mercado basado en índices CR₄. Para CR₄ los intervalos de valores son: Altamente concentrado (CR₄> 75%); Alta concentración (65% <75%); Concentración Moderada (50% <CR₄ <65%); Baja Concentración (35% <CR₄<50%), Ausencia de Concentración (CR₄<35%).

3.14.3. Índice de Dominancia

Autores como Rodríguez (2002) plantea el cálculo del índice de dominación que mide cuán dominado está un mercado por la empresa más grande que opera en dicho mercado. Este índice toma valores entre $1/n$ y 1. En el caso de monopolio, éste tomará el valor de 1.¹

$$ID = \frac{\sum_{i=1}^n S_i^4}{HHI^2}$$

Donde:

S_i =Participación en el mercado de la firma i .

n =número de empresas participantes en el mercado.

IHH= Índice de Herfindhal - Hirschman.

Las principales características del ID son: i) coincide con IHH cuando se tienen empresas del mismo tamaño y ii) la adquisición de cualquier empresa por la mayor de ellas dará como resultado un valor mayor de ID. Una ventaja del ID es que su valor depende del tamaño relativo de las empresas y de la estructura de mercado. Por ello, ID no siempre aumenta cuando las empresas se concentran (en cambio el IHH siempre aumenta), aún en circunstancias que pueden ser favorables a la competencia. Así, este índice considera si una concentración puede aumentar la capacidad de dos o más empresas pequeñas para competir frente a una más grande, ver tabla 4.

¹ Este indicador fue propuesto por el Comisionado de la Comisión Federal de Competencia de México, Pascual García Alba. Solo se utiliza en México.

Tabla 4. Rangos de valores del Índice de Dominancia

Intervalo	Tipo de concentración
0.75 – 1	Alta
0.5 - .75	Moderada
0.25 – 0.5	Media
0.0– 0. 25	Baja

Fuente: Martínez Herrera, 2016.

3.15. Determinantes de la Concentración

De acuerdo con (Dichiara, 2005), en un mercado de dimensión dada, el grado de concentración depende del tamaño de las empresas. Los principales determinantes de la concentración son los relacionados al tamaño de las empresas. En ese sentido se mencionan las siguientes determinantes:

a) Economía de Escala.

Las economías de gran escala, cualesquiera que sean sus manifestaciones depende de la posición dominante de los factores en el mercado y de su poder de negociación, de su mayor eficiencia, lo cual implica que las mismas no se sitúan al nivel de la planta sino de la empresa.

b) Externalidades.

Se refieren las interdependencias entre empresas que el sistema de precios no toma en consideración. Las funciones de costo de dos empresas pueden ser interdependientes de modo tal que el nivel de beneficio de una de ellas depende del nivel de producción de la otra. Esto puede motivar a las empresas a reagruparse o fusionarse.

c) Poder de monopolio

La cuota de mercado de un comprador o vendedor desempeña un rol decisivo en la determinación de su poder económico. Por ejemplo:

- La existencia de un reducido número de productores independientes, que cubren partes importantes del mercado, permite ejercer un cierto control sobre los precios.
- Un gran número de productores que forman coalición o se caracteriza por una distribución asimétrica de sus tamaños, pueden adoptar políticas de precios diferentes a la competencia.

d) El poder público

El Estado a través de su política fiscal, industrial, de contratos o de ayuda a la investigación ha dado referencia, la mayoría de las veces, a las grandes empresas.

3.16. Transmisión de precios

El termino transmisión de precios hace referencia a la relación existente entre series de precios ya sea entre el mercado mundial y uno doméstico (Balcome y Morrison, 2002), de un mercado a otro, o de un eslabón a otro a lo largo de la cadena, permitiendo observar como el shock en un mercado se transmite a otro.

La transmisión de precios puede ser analizada desde dos enfoques principales, el enfoque espacial, cuando el objetivo es examinar la diferencia entre el precio de un producto en el mercado internacional *versus* el mercado doméstico o áreas distintas de un mismo país, o bajo un enfoque vertical si lo que se pretende es analizar la manera como se transmite

el precio a través de los diferentes eslabones o actores de la cadena (mayorista, acopiador, minorista, productor, consumidor) (Acosta y Ortega, 2006).

Los modelos de transmisión de precios se pueden clasificar en tres grupos principales, a) aquellos que se basan en la correlación de precios como indicador de transmisión de precios, b) los que utilizan vectores de autoregresión no restringidos y c) los modelos más recientes que utilizan cointegración y modelos de corrección de error (ECM) (Balcome y Morrison, 2002).

García H (2010), menciona que los precios ayudan a conocer el impacto que tienen diversos eventos sobre los mismos. Es importante conocer el grado en el que las condiciones ya sean adversas o positivas del mercado son transmitidos hacia arriba o debajo de la cadena de comercialización y a través de mercados espacialmente distintos, esto sirve como un indicador para conocer el adecuado funcionamiento del mercado.

3.17. Elasticidad de la transmisión de precios

Elasticidad de la transmisión de precios, es el porcentaje de cambio en un precio por cada 1% de incremento en el otro precio. Ejemplo: Si un 10% de incremento en el precio mundial de maíz, causa un 3% de incremento en el precio local del maíz, entonces la elasticidad de transmisión de precios es: $3/10 = 0.3$.

Si la elasticidad es de 1 indica transmisión perfecta. Entendiendo por transmisión perfecta de precios aquella en la que los cambios de precios en un eslabón se transmiten de forma inmediata y completa al resto de los eslabones de la cadena, Gutiérrez (2012).

Para la realización del modelo de transmisión de precios se necesita estudiar la estacionariedad de las series de precios utilizadas en el análisis, Amaya Q (2013) señala 3 motivos justificados para la realización de este estudio:

- Para evitar relaciones espurias entre las series utilizadas en el modelo.
- Para conocer el buen uso de las diversas distribuciones empleadas en las etapas de contraste y validación de los modelos econométricos.
- Para determinar con mayor precisión la técnica de análisis que mejor se adapta a los datos. En este último caso, el orden de integrabilidad de las series de precios es el elemento que, en mayor medida, determina la adecuación de la técnica o enfoque de análisis de asimetría, ya que en un primer paso determina la aplicación o no de la técnica de cointegración, limitando con ello sus opciones.

3.18. La Estacionariedad en las series de tiempo

Antes de entrar a las estimaciones de los precios, es necesario tener en claro el concepto de estacionariedad, el cual se refiere a la observación del comportamiento del valor de una variable a través del tiempo. Formalmente, si en una serie de tiempo se determina que la media y varianza permanecen constantes (no cambian), entonces, dicha serie es estacionaria o en otros términos; no tiene raíz unitaria. En el análisis econométrico es importante probar la existencia o no de estacionariedad, porque de ello depende hacer estimaciones y pronósticos más confiables de las relaciones entre variables y lograr que no se planteen regresiones sin sentido (espurias) Ramos C (2010).

Gutiérrez (2012) menciona que algunas características propias de las series temporales pueden influir en la adecuación de la técnica de análisis o en los resultados de la detección de asimetría en la transmisión de precios, algunos aspectos son: la presencia de no-estacionariedad en las series, la importancia de la frecuencia de datos, la posible presencia de anomalías o cambios inesperados en los datos que afecten a los resultados o el significado económico que conllevan las pruebas de asimetría.

Previo al establecimiento del modelo econométrico fue necesario visualizar el comportamiento de las series y decidir sobre la estacionariedad de las mismas.

3.19. Prueba de raíz unitaria

Las variables presentan una tendencia a aumentar a través del tiempo y a acentuar su variabilidad. Si no se toma en cuenta este fenómeno, puede estimarse una regresión con resultados espurios. Cuando la varianza es función del tiempo, puede deberse a la existencia de una raíz unitaria en el polinomio de la representación autorregresivo del proceso (Enders, 1995). Este tipo de tendencia se conoce como estocástica.

Pérez (2008) menciona que pocas series temporales reales del mundo económico son estacionarias, la mayoría suelen presentar tendencia, varianza no constante o variaciones estacionales, ésta última se traduce en una variabilidad de la media del proceso, lo que es contrario a la hipótesis de estacionariedad. Es posible transformar series económicas reales no estacionarias en otras aproximadamente estacionarias, sometiéndolas a operaciones algebraicas adecuadas.

En cualquier modelo que involucra series temporales el primer paso que se tiene que llevar a cabo es verificar el orden de integración de las variables implicadas. Para verificar si una serie es estacionaria o I (0), se pueden utilizar diversas pruebas, conocidos como pruebas de raíces unitarias. Entre los más utilizadas se encuentran Dickey-Fuller (DF), Dickey-Fuller ampliado (DFA) y Phillips-Perron (PP). Las pruebas Dickey Fuller y Dickey-Fuller Aumentada (ADF); esta última es una de las más utilizadas, que resulta ser más eficiente porque incorpora una estructura de rezagos para aproximar la autocorrelación en el término de error. La prueba de PP (Phillips-Perron, 1988) también hace uso de la prueba DFA para derivar sus propias hipótesis nulas para comprobar la estacionariedad. Kaabia y Gil (2008) señala que la mayoría de las series de precios son no estacionarias (su varianza no es invariante en el tiempo), por tal razón inicia el análisis de los datos realizando una prueba de raíz unitaria.

3.20. Prueba Dickey-Fuller

Gujarati (1978) describe la metodología de Dickey - Fuller (1979) para estimar en tres diferentes formas de estacionariedad, es decir:

Y_t Es una caminata aleatoria

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$$

Y_t Es una caminata aleatoria con deriva

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t$$

Y_t Es una caminata aleatoria con deriva

$$\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t$$

alrededor de una tendencia

determinística

Donde t es la variable de tiempo o tendencia.

Si se rechaza la hipótesis nula, esto significa que:

- 1) Y_t es estacionaria con media cero en el caso de la ecuación $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t$
- 2) Y_t es estacionaria con una media distinta de cero en el caso de $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + u_t$.
- 3) Para $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + u_t$, se puede probar que $\delta < 0$ (no hay tendencia estocástica) y $\alpha \neq 0$ (es decir, la existencia de una tendencia determinista).

3.21. Prueba Dickey - Fuller Aumentada

La prueba Aumentada de Dickey - Fuller (ADF) incluye términos autorregresivos, $AR(p)$, de los términos Y_t en cada uno de los tres modelos alternativos:

Intercepto y tendencia $\Delta Y_t = \beta_1 + \beta_2 t + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum \Delta Y_{t-1} + u_t$

Sólo intercepto $\Delta Y_t = \beta_1 + \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum \Delta Y_{t-1} + u_t$

Sin intercepto y sin tendencia $\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + \alpha_i \sum \Delta Y_{t-1} + u_t$

Donde t en el tiempo, u_t es un término de error puro con ruido blanco y $\Delta Y_{t-1} = (Y_{t-1} - Y_{t-2})$, $\Delta Y_{t-2} = (Y_{t-2} - Y_{t-3})$ y así sucesivamente.

En el procedimiento ADF se prueba la Hipótesis nula $\delta=0$, es decir, existe una raíz unitaria: la serie de tiempo es no estacionaria. La hipótesis alternativa es δ menor que cero; es decir, la serie de tiempo es estacionaria. Si se rechaza la hipótesis nula, esto significa que es una serie de tiempo estacionaria con media cero, en el segundo caso que Y_t es estacionaria con una media distinta de cero y en el tercer caso Y_t es estacionaria alrededor de una tendencia determinista.

3.22. Análisis de Cointegración

Se supone que las medias y varianzas de las variables se consideran constantes a través del tiempo. Las variables que no cumplen estas características son conocidas como variables no estacionarias o de raíz unitaria (Gujarati, 1997). Definición: Dos variables están cointegradas de orden 1 si:

1. Son estacionarias de orden 1
2. Existe una combinación lineal de ambas que sea estacionaria de orden 0.

Cointegración significa que existe una relación a largo plazo entre las variables; Es decir, si X_t e Y_t están cointegradas significa que, aunque crezcan en el tiempo (t), lo hacen de una forma completamente acompasada, de forma que el error entre ambas no crece. Esto es, si en la regresión:

$$y = a + b * x + u$$

$û$ es estacionaria $I(0)$ entonces b no sólo es consistente sino superconsistente (es decir la estimación converge a su valor real de forma inversamente proporcional al número de observaciones, en lugar de la raíz cuadrada del número de observaciones, en lugar de la raíz cuadrada del número de observaciones que es el caso de las variables estacionarias (Engle, Granger, 1987 citado por Montero (2013))).

De acuerdo con Pérez (2008) cointegración es la noción estadística equivalente a la idea de equilibrio estable, en el sentido de que cuando existe una relación de este tipo entre variables económicas, las desviaciones de la citada relación no pueden ser fuertes ni

crecer ilimitadamente. De esta forma, la cointegración de las variables de un modelo da validez al mismo a largo plazo.

Según Dutoit et al. (2010) para que se pueda aplicar la metodología de cointegración, las variables analizadas tienen que ser no-estacionarias. Esto implica que antes de estimar una ecuación de cointegración, se tiene que averiguar el nivel de estacionariedad de las series, aplicando las pruebas de raíz unitaria. También menciona que si queremos investigar la transmisión de precios entre dos variables A y B. En primer lugar se prueba el nivel de estacionariedad y según el resultado existen tres posibles opciones: (i) ambas A y B son estacionarias, por lo que la metodología de cointegración es inapropiada, y lo mejor es aplicar métodos en nivel; (ii) A es estacionaria, pero B no es, lo que significa que las dos variables no tienen el mismo nivel de estacionariedad, por tanto se tiene que diferenciar una serie y usar la otra en nivel; (iii) ambas A y B son no estacionarias y los métodos de cointegración son los óptimos para el análisis.

De acuerdo con Gutiérrez (2012) el orden de integrabilidad dependerá del número de diferenciaciones que sean necesarias aplicar para que la variable sea estacionaria d diferenciaciones indican un proceso integrado de orden d , $I(d)$. Si el proceso ya es estacionario en varianza, su orden de integrabilidad es cero, $I(0)$. Las series identificadas como $I(0)$, presentan varianza finita e independiente en el tiempo, tienen memoria limitada, tienden a fluctuar alrededor de la media que puede incluir una tendencia determinista y presentan autocorrelaciones que tienden a disminuir rápidamente a medida que el retardo se incrementa, en tanto que las series identificadas como $I(1)$ presentan varianza que depende del tiempo y tiende a infinito a medida que el tiempo tiende a infinito, cualquier

innovación afecta permanentemente la memoria de los procesos, oscilan ampliamente y su autocorrelación tiende a uno (en valor absoluto) para cualquier orden de retardo.

Según S. Johansen(1990) señala que la mayor parte de las series temporales son no estacionarias y las técnicas convencionales de regresión basadas en datos no estacionarios tienden a producir resultados espurios Sin embargo, las series no estacionarias pueden estar cointegradas si alguna combinación lineal de las series llega a ser estacionaria. Es decir, la serie puede deambular, pero en el largo plazo hay fuerzas económicas que tienden a empujarlas a un equilibrio. Por lo tanto, las series cointegradas no se separarán muy lejos unas de otras debido a que ellas están enlazadas en el largo plazo. El factor de cointegración en este caso, con la transformación pertinente, representa la elasticidad con que se transmiten los precios de un mercado a otro (Arias y Segura, 2001).

Pruebas de S. Johansen y Katerine Juselius (1990). El método de S. Johansen considera las siguientes pruebas para determinar el número vectores de cointegración: La Prueba de la Traza (Trace test) y la prueba del Máximo Valor Propio (Maximum Eigenvalue test). La hipótesis que se plantea para esta investigación es el siguiente:

H_0 : rango = 1

H_1 : rango= +1

Con la siguiente regla de decisión:

- Rechace a H_0 cuando el valor del estadístico la Traza o el Máximo Valor Propio sea mayor que el valor crítico seleccionado, normalmente el de 5 %.

- Acepte a H_0 cuando el valor del estadístico la Traza o el Máximo Valor Propio sea menor que el valor crítico seleccionado.

3.23. Prueba de Causalidad de Granger

J.C.W. Granger (1969) sugiere una noción de causalidad basada en la asimetría de los esquemas de correlación. La esencia de esta definición es que una variable x causa otra variable y , si el conocimiento de los valores pasados de x permite un mejor pronóstico de y_t que el obtenido con un conjunto de información determinado (incluyendo valores pasados de y_t). Un rasgo importante de esta definición es que es susceptible de contrastación empírica. Dado un par de variables aleatorias (x, y) siempre es posible evaluar cual antecede a la otra a partir de la observación de la matriz de correlaciones desfasadas correspondientes.

Algunas características de esta definición conviene destacar:

- Las variables x e y son estocásticas
- Se trata de una noción estadística de causalidad (procedencia temporal). Por lo tanto, no constituye un sustituto de la idea de causalidad prevaleciente en el análisis econométrico, la cual requiere no solamente que p.e., cambios en x precedan temporalmente a cambios en y , sino que cambios en x expliquen o produzcan cambios en y .
- Los test de causalidad originados en la definición de Granger referidos al conjunto (x,y) sólo permiten aceptar o rechazar causalidad directa (incremento en la capacidad predictiva) Sin embargo, los "test realizados no permiten rechazar la

existencia de una causalidad indirecta como consecuencia de la omisión en el análisis de otras variables relevantes”.

- El axioma de causalidad de que el futuro no pueden causar el pasado tiene su validez cuando la verdadera relación entre x e y lo sea en sus valores corrientes.

González, P (2013) señala que esta definición ha causado considerable controversia en la literatura así como la prioridad de los indicadores reales más que en la causalidad instantánea que la mayoría de los economistas profesan. Sin embargo, si dos mercados están integrados, el precio en un mercado, p_1 podría comúnmente ser establecido como la causalidad de Granger de ese precio en otro mercado, p_2 y/o viceversa. Por lo tanto, la causalidad de Granger da evidencia en tanto la dirección de transmisión de precio está ocurriendo entre los dos mercados. Además, Granger (1988) propuso una prueba para la causalidad en el largo plazo en el contexto de la representación de corrección de error de un sistema cointegrado de variables. La causalidad de Granger puede existir, aunque las series de precios se distancian debido a otros factores tales como los costos de transacción no estacionarios, y algunas señales de precios que son transmitidos de un mercado a otro. Por otro lado, la ausencia de causalidad de Granger puede no implicar una ausencia de transmisión, cuando las señales de precios pueden ser transmitidas instantáneamente bajo circunstancias especiales.

IV. RESULTADOS

5.1. Concentración de Mercado.

A continuación se exponen los resultados de los cálculos de los índices de concentración de la producción en el sector avícola en los años 2011 a 2017. Es de notarse que en el año 2015, las empresas se fusionaron (Tyson de México y Pilgrim's Pride), por lo cual para los años 2016 y 2017 ya no aparecen sus indicadores.

La COFECE dice que ante la fusión de empresas, debe analizarse si existe un daño al sector. La misma COFECE indica que si el índice de Herfindahl -Hirschman antes de la fusión (IHH1) comparado con el que se generaría con la fusión de (IHH2), superan los 2,500 puntos, entonces no se permite tal fusión ya que esto tiene graves repercusiones en la competencia.

En la tabla 5, se observan los resultados donde indican que la adquisición de Pilgrim's Pride a Tyson de México, no causa problemas o riesgo para la competencia, ya que de acuerdo al resultado del 2014 de IHH1 (antes de la concentración) es de 2,049 y el IHH2 (después de la concentración) 2,401. Es decir que el valor de IHH2 está por abajo del puntaje de 2,500 puntos, por lo tanto es poco probable que presente riesgo para la competencia.

Tabla 5. Resultados de los cálculos de IHH1 e IHH2

Empresas	2014			
	Producción q1		IHH=q1^2	IHH2=(q1+q2)^2
Industrias Bachoco	572	38	1,407	1,407
Pilgrim's Pride de México	220	14	208	
Tyson de México	186	12	149	
Fusión(Pilgrim's Pride y Tyson)	-	-	-	708
Grupo Pecuario San Antonio	68	4	20	20
Avigrupo	61	4	16	16
PATSA	23	2	2	2
Buenaventura	58	4	14	14
Interpec San Marcos	36	2	6	6
Agroindustrias Quesada	21	1	2	2
Pollo Industrializado de México	29	2	4	4
Grupo Avimarca	26	2	3	3
Otros	226	15	220	220
IHH	1,525	100	2,049	2,401

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

Aplicando el Índice de Herfindahl - Hirschman a cada uno de los años considerados, en la tabla 6, los resultados que se observa del 2011-2014, ha oscilado entorno de 1,888 a 2,049 puntos, autores como B. C. N., & Valencia, X. B. (2018) manejan rangos de interpretación de IHH, de la siguiente manera: Menor a 100: muy competitivo, entre 100 y 1500: desconcentrado, de 1500 y 2500: moderadamente concentrado y mayor a 2500: altamente concentrado; considerando este intervalo y con los resultados obtenidos en este periodo se puede decir que es un mercado moderadamente concentrado. Sin embargo en el año 2015, hay un puntaje de 2,693 por arriba de los 2,500 puntos, considerando los intervalos señalados por los autores es un mercado altamente concentrado, este incremento se debe al aumento en la producción de la empresa Bachoco y en el rubro de otros ocurrió una disminución de la producción (empresas con una producción de menos de dos millones

de pollos). El Índice de Herfindahl - Hirschman para los años 2016 y 2017 fue de 2,271 y 2,159 puntos, de acuerdo a los intervalos es un mercado moderadamente concentrado.

Tabla 6. Resultados del cálculo del Índice Herfindahl-Hirschman(IHH)

Empresas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Industrias Bachoco	1,222	1,189	1,169	1,407	1,737	1,273	1,247
Pilgrim's Pride de México	164	227	224	208			
Tyson de México	119	162	160	149			
Fusión(Pilgrim's Pride y Tyson)					850	794	540
Grupo Pecuario San Antonio	21	22	21	20	25	25	23
Avigrupo	18	17	17	16	23	22	16
PATSA	12	12	2	14	10	10	10
Buenaventura	8	10	11	6	12	12	11
Interpec San Marcos	5	5	6	2	5	7	7
Agroindustrias Quesada	2	2	2	2	8	7	7
Pollo Industrializado de México	4	3	3	4	5	6	6
Grupo Avimarca	2	2	2	3	2	2	2
Otros	368	236	308	220	17	113	289
Total	1,945	1,888	1,925	2,049	2,693	2,271	2,159

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

En la tabla 7, se encuentran los resultados del Índice de Dominancia (ID) con base al cálculo sobre producción anual de las empresas avícolas. El autor Martínez Herrera (2016) indica los intervalos de valores para el Índice de Dominancia de la siguiente manera: 0.75 – 1 (Alta concentración), 0.5 - 0.75 (concentración moderada), 0.25 – 0.5 (concentración media) y 0.0 – 0.25 (concentración baja) de acuerdo con los resultados expuestos se estipula que la tendencia del Índice de Dominancia en el periodo 2011 al 2014 es decreciente que va de 0.44 a 0.42 dado este resultado se considera un mercado con una concentración media. Sin embargo, para el año 2015, hay un incremento de 0.52, este indicador pone en evidencia una concentración moderada dentro de los intervalos de

la ID. Para los años 2016 y 2017 su puntaje disminuye de 0.44 y 0.41 respectivamente, esto debido a una disminución en la producción, considerando los intervalos que señala el autor Martínez Herrera (2016) para los años 2016 y 2017 es un mercado de concentración media.

Tabla 7. Resultados del Índice de Dominancia (ID)

Empresas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Industrias Bachoco	0.39	0.40	0.37	0.47	0.42	0.31	0.33
Pilgrim's Pride de México	0.01	0.01	0.01	0.01			
Tyson de México	0.00	0.01	0.01	0.01			
Fusión(Pilgrim's Pride y Tyson)					0.10	0.12	0.06
Grupo Pecuario San Antonio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Avigrupo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PATSA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Buenaventura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Interpec San Marcos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agroindustrias Quesada	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pollo Industrializado de México	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Grupo Avimarca	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros	0.04	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02
Total	0.44	0.43	0.42	0.50	0.52	0.44	0.41

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

En lo referente al cálculo del Índice de Concentración (CR_4), señala que si las cuatro mayores empresas participantes en el mercado suman una cuota de mercado demasiado alta, entonces no hay competencia es decir estas cuatro empresas podrían llegar a un acuerdo respecto a los precios que pueden afectar al resto de los productores. La composición de los cuatro mayores ha variado en los años relativos a las empresas con mayor producción. Considerando el periodo de análisis el actor principal en la producción de carne de pollo es Bachoco. De 2011-2014 Bachoco, Pilgrim's Pride, Tyson y Grupo

Pecuario San Antonio, ocuparon los primeros cuatro lugares en la producción, ante la fusión de Pilgrim's Pride y Tyson en el 2015 entonces se agrega Avigrupo a los cuatro principales productores. En el tabla 8 se observan los resultados, del 2011 al 2014 ha oscilado en torno a 0.63 a 0.69 puntos, esto es, cuatro de las principales empresas han concentrado más de la mitad de la producción de la carne de pollo, de acuerdo con autores como Medeiros y Ostroski (2006), y Medeiros y Reis (1999), considerando el rango de valores (50% <CR4 <65%), quiere decir que el mercado tuvo concentración moderada. En el 2015, el valor fue de 0.81 considera estuvo altamente concentrado. Para los años 2016 y 2017, sus valores fueron 0.74 y .67 respectivamente, lo que significa que hubo una alta concentración de mercado.

Tabla 8. Resultados del índice de concentración (CR4)

Empresas	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Industrias Bachoco	0.35	0.34	0.34	0.38	0.42	0.36	0.35
Pilgrim's Pride de México	0.48	0.50	0.49	0.52	-	-	-
Tyson de México	0.59	0.62	0.62	0.64	-	-	-
Fusión(Pilgrim's Pride y Tyson)	-	-	-	-	0.71	0.64	0.59
Grupo Pecuario San Antonio	0.63	0.67	0.66	0.69	0.76	0.69	0.63
Avigrupo	0.68	0.71	0.71	0.73	0.81	0.74	0.67
PATSA	0.71	0.75	0.72	0.74	0.84	0.77	0.71
Buenaventura	0.74	0.78	0.75	0.78	0.87	0.80	0.74
Interpec San Marcos	0.76	0.80	0.78	0.80	0.89	0.83	0.77
Agroindustrias Quesada	0.77	0.81	0.79	0.82	0.92	0.85	0.79
Pollo Industrializado de México	0.79	0.83	0.81	0.83	0.94	0.88	0.82
Grupo Avimarca	0.81	0.85	0.82	0.85	0.96	0.89	0.83
Otros	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

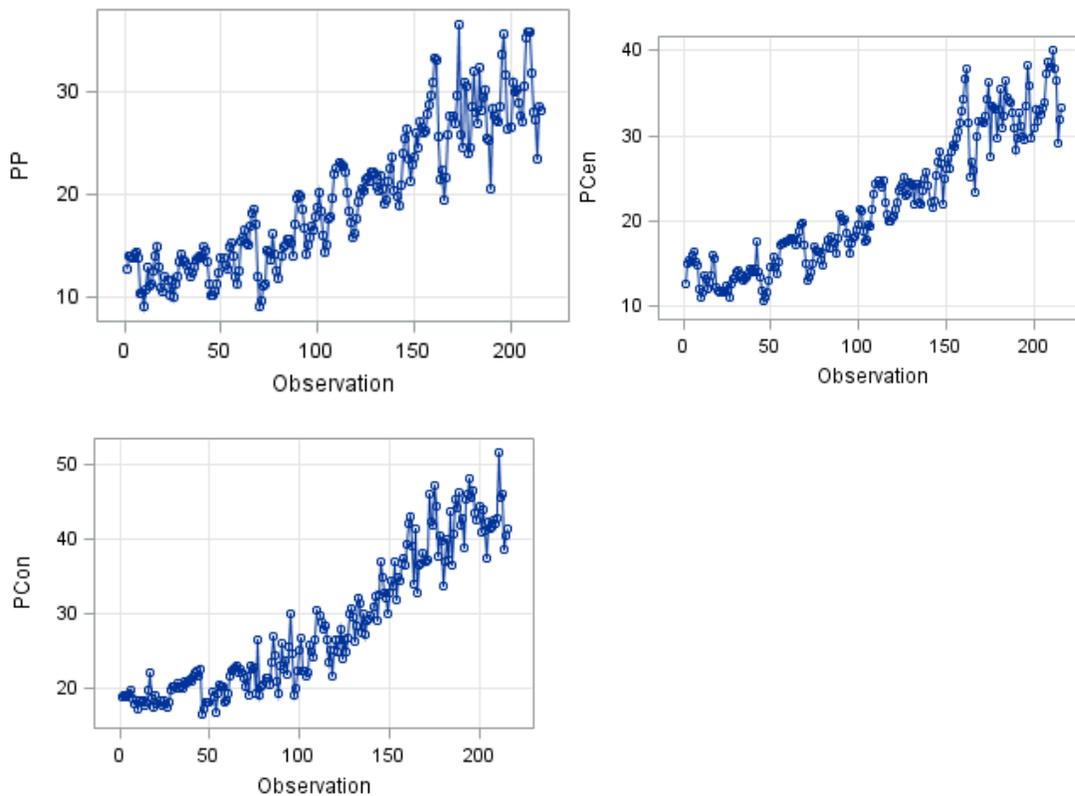
Teniendo en cuenta que los índices de CR₄, IHH y el ID arrojan resultados similares esto indica que la industria avícola en general es un mercado moderadamente concentrado a

excepción del 2015 hubo una alta concentración. Los indicadores de los índices de concentración de mercado avícola por empresa se detallan en el Anexo, durante el periodo de 2011-2017.

5.2. Transmisión de precios

El primer paso para el análisis, fue identificar si las series eran o no estacionarias. La representación gráfica del comportamiento de las series de tiempo, muestra indicios de no estacionariedad, las trayectorias seguidas por las variables revelan tendencia.

Grafica 13. Comportamiento de las series, precio pagado al productor (PP), precio pagado en la central de abastos (PCen) y precio pagado al consumidor (PCon)



Fuente: Elaboración propia con datos de salida del programa SAS.

Un problema en la estimación es la regresión espuria (Granger y Newbold, 1974) debido a la presencia de raíz unitaria. Para evitar este problema se examinaron las propiedades de estacionariedad de las series de precio, mediante la prueba de raíz unitaria, con la prueba de Dickey-Fuller, para determinar si las regresiones en el modelo de investigación son válidas. En la tabla 9, se muestran los resultados, de acuerdo a los valores de la probabilidad asociada al estadístico de Tau ($Pr < \text{Tau}$), no se rechaza la presencia de raíz unitaria, al ser estos mayores a 0.05, por lo que las series de tiempo son no estacionarias.

Tabla 9. Resultados Dickey - Fuller

Variable	Type	Tau	Pr < Tau
PP	Media cero	-0.41	0.5347
	Media Simple	-2.49	0.1206
PCen	Media cero	0.05	0.6978
	Media Simple	-1.68	0.4394
PCon	Media cero	0.28	0.7673
	Media Simple	-1.44	0.5605

Fuente: Resultados de salida de SAS System.

En prueba de Dickey Fuller Aumentada (DFA) se comprobó que las series son integradas de orden uno, esto es, requieren una diferencia regular para ser estacionarias, condición necesaria examinar si dichas series están cointegradas.

El siguiente paso es determinar el orden del vector autoregresivo, para lo cual se empleó el criterio de información de Akaike (CIA), es una medida que enfatiza la bondad del ajuste del modelo, que sea el mejor modelo que se ajuste a los datos. En la tabla 10, se observan los resultados de los estadísticos empleando cinco rezagos. Se utilizó el estadístico t , se

decidió usar el rezago número uno ya que mientras más pequeño sea el CIA, mejor se ajustará el modelo a los datos, por lo tanto en la implementación de la prueba de cointegración se especifica un orden del vector autorregresivo de orden uno.

Tabla 10. Resultado del criterio de información Akaike (CIA).

Lag	MA 0	MA 1	MA 2	MA 3	MA 4	MA 5
AR 0	7.3156111	6.8797583	6.8276633	6.8139591	6.8492472	6.8310955
AR 1	3.6662253	3.3844868	3.4243063	3.4056677	3.4291191	3.4952984
AR 2	3.4542594	3.4112766	3.4090588	3.4381343	3.5013193	3.5483839
AR 3	3.4581622	3.4091455	3.4271305	3.5158656	3.5193878	3.5623827
AR 4	3.425892	3.4167955	3.4861759	3.5801398	3.5812602	3.5967227
AR 5	3.4716034	3.4818429	3.4860832	3.5463719	3.590689	3.5760095

Fuente: Resultados de salida de SAS System.

Una vez seleccionado el número óptimo de rezagos se procede a la estimación del modelo VAR con un rezago. Para ello se empleó la metodología de cointegración de Johansen (1988), y se probó la existencia de una relación de largo plazo entre las variables.

Al efectuar la prueba se observa que para las tres series estudiadas, no se rechaza la hipótesis nula, por lo que se concluye que, cumple la prueba de cointegración de Johansen.

Tabla 11. Resultado de la prueba de Cointegración de Johansen.

H0: Rank=r	H1: Rank=r+1	Eigenvalue	Maximum	5% Critical Value
0	1	0.2916	73.7881	20.97
1	2	0.1512	35.0807	14.07
2	3	0.0072	1.5409	3.76

Fuente: Elaboración propia con datos de salida de SAS System.

En el tabla 11 se muestran los resultados, considerando no se rechaza la hipótesis donde la prueba de Máximun EigenValue indica la existencia de dos vectores de cointegración con un nivel de significancia al 5% (donde 73.7 es mayor que 20.97 y 35.0 es mayor que 14.07). Lo cual significa que en el largo plazo existe una relación estable. El cumplimiento de esta condición implicaría que, en el largo plazo, los precios en los diferentes mercados se moverían en la misma dirección existiendo una evolución común.

Debido a lo anterior se construye el modelo vectorial autorregresivo:

$$\begin{pmatrix} Pp \\ Pcen \\ Pcon \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} .6264 \\ (.4891) \\ .1028 \\ (.3663) \\ 1.1623 \\ (.5772) \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} .8715 & .0467 & .0950 \\ (.1032) & (.1275) & (.0618) \\ .6336 & .4369 & .0505 \\ (.0773) & (.0954) & (.0462) \\ .0658 & .1484 & .4746 \\ (.1218) & (.1504) & (.0729) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Pp \\ Pcen \\ Pcon \end{pmatrix}_{t-1} \\
 + \begin{pmatrix} -.3941 & .2000 & .0560 \\ (.1078) & (.1101) & (.0590) \\ -.5152 & .3305 & .0483 \\ (.0807) & (.0825) & (.0442) \\ .1221 & .0612 & .1938 \\ (.1272) & (.1300) & (.0606) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Pp \\ Pcen \\ Pcon \end{pmatrix}_{t-2} + \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

En la ecuación anterior muestra que el incremento de los precios está significativamente relacionados con su propio valor pasado.

Por otra parte se analizó la relación causal entre variables, se realizó la prueba de causalidad de Granger. En este caso se planteó la siguiente hipótesis: Ho: El grupo 1 es causado por sí mismo y no por grupo 2. H1: El grupo 1 es causado por el grupo 2.

Obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 12. Resultados de la prueba de causalidad de Granger.

Test	DF	Chi-Square	Pr >ChiSq
PCen- Pcon	2	14.16	0.0008
Pp- PCen	2	19.25	<.0001

Fuente: Resultados de salida de SAS System.

En la tabla 12, se muestran los resultados de las dos pruebas demuestran que, a un nivel de confianza del 95%, se rechaza la hipótesis nula, es decir, tiene relación lineal causal unidireccional en el sentido de Granger, el Precio pagado al productor (Pp) predice el precio pagado en central de abasto (Pcen) y el precios pagado en la central de abasto predice el precio pagado al consumidor (Pcon). Es decir grupo 1 es causado por grupo 2.

Para conocer la relación que hay entre los precios señalados en la tabla 13, se aplicó el modelo de regresión lineal, con el objetivo de analizar si los precios que se transmiten de un eslabón a otro dan indicios de concentración de mercado.

Tabla 13. Resultado de los modelos.

Modelos	Intercepto	Pendiente	R ²	F Value	Pr > F
$PCen = \alpha_0 + \alpha_1 Pp + \varepsilon_1$	0.3067	1.11	.94	3865.38	<.0001
$PCon = \beta_0 + \beta_1 PCen_1 + \varepsilon_2$	3.750	1.11	.88	1663.73	<.0001
$PCon_1 = \delta_0 + \delta_1 Pp_1 + \varepsilon_3$	3.984	1.23	.85	1226.77	<.0001

$Pcen_2 = \delta_0 + \delta_1 Pi + \varepsilon_4$	1.128	1.18	.78	776.92	<.0001
$PCon_2 = \rho_0 + \rho_1 Pi_1 + \varepsilon_5$	4.622	1.33	.71	542.58	<.0001
$Pp_2 = \mu_0 + \mu_1 Pi_2 + \varepsilon_6$	1.790	1.00	.73	605.86	<.0001

Fuente: Elaboración propia con datos de salida de SAS System.

Los resultados arrojados por el paquete estadístico SAS System, usando 216 observaciones para los tres modelos. En el modelo $PCen = \alpha_0 + \alpha_1 Pp + \varepsilon_1$, se observa el valor de prueba F con un valor de 3865.38 con un nivel de significancia de menor al .0001 nos permite determinar que el modelo es su totalidad logra ser significativo al momento de explicar el $PCen$. El siguiente indicador es el indicador R cuadrado de 0.94, SAS nos indica que el modelo logra explicar un 94% el comportamiento de $PCen$. La estimación de los parámetros, tenemos la variable intercepto (que corresponde a α_0) y la variable Pp (que corresponde a la pendiente (α_1)); donde el valor del intercepto corresponde a .3067 y para el Pp a 1.108

Para el modelo $Pcen_2 = \delta_0 + \delta_1 Pi + \varepsilon_4$, se observa el valor de prueba F con un valor de 776.92 con un nivel de significancia de menor al .0001 nos permite determinar que el modelo es su totalidad logra ser significativo al momento de explicar el $Pcen_2$. El siguiente indicador es el indicador R cuadrado de .78, SAS nos indica que el modelo logra explicar un 78% el comportamiento de $Pcen_2$. La estimación de los parámetros, el intercepto (que corresponde a δ_0) y la variable Pi_1 (que corresponde a la pendiente (δ_1); el valor de estimación del parámetro, que corresponde al intercepto es 1.128 y para el Pi_1 a 1.18.

Para el modelo $PCon_2 = \rho_0 + \rho_1 Pi_1 + \varepsilon_5$, se observa el valor de prueba F con un valor de 542.58 con un nivel de significancia de menor al .0001 nos permite determinar que el

modelo es su totalidad logra ser significativo al momento de explicar el Pcon₂. El siguiente indicador es el indicador R cuadrado de .71, SAS nos indica que el modelo logra explicar un 71% el comportamiento de Pcon₂. La estimación de los parámetros, el intercepto (que corresponde a ρ_0) y la variable Pi₁ (que corresponde a la pendiente (ρ_1)); el valor de estimación del parámetro, que corresponde al intercepto es 4.622 y para el Pi₁ a 1.33.

Para el modelo $Pp_2 = \mu_0 + \mu_1 Pi_2 + \varepsilon_6$, se observa el valor de prueba F con un valor de 605.86 con un nivel de significancia de menor al .0001 nos permite determinar que el modelo es su totalidad logra ser significativo al momento de explicar el Pp₂. El siguiente indicador es el indicador R cuadrado de .73, SAS nos indica que el modelo logra explicar un 73% el comportamiento de Pp₂. La estimación de los parámetros, el intercepto (que corresponde a μ_0) y la variable Pp₁ (que corresponde a la pendiente (μ_1)); el valor de estimación del parámetro, que corresponde al intercepto es 1.790 y para el Pi₂ a 1.00.

Las elasticidades de transmisión de precios, se calcularon con base al promedio de los últimos 5 años. A continuación se detallan las elasticidades

$$\eta_{Pp/PCen} = \theta_1 \left(\frac{27.935}{31.759} \right)$$

$$\eta_{Pp/PCen} = 1.11 \left(\frac{19.80}{22.25} \right) = 0.97 \dots\dots\dots(1)$$

$$\eta_{PCen/PCon} = \theta_2 \left(\frac{31.75}{40.01} \right)$$

$$\eta_{PCen/PCon} = 1.11 \left(\frac{31.75}{40.01} \right) = 0.87 \dots\dots\dots (2)$$

$$\eta_{Pp/PCon} = \theta_3 \left(\frac{27.93}{40.01} \right)$$

$$\eta_{Pp/PCon} = 1.23 \left(\frac{27.93}{40.01} \right) = 0.86 \dots \dots \dots (3)$$

$$\eta_{Pi/Pp} = \theta_4 \left(\frac{24.10}{27.93} \right)$$

$$\eta_{Pi/Pp} = 1.00 \left(\frac{24.10}{27.93} \right) = 0.86 \dots \dots \dots (4)$$

$$\eta_{Pi/PCen} = \theta_5 \left(\frac{24.10}{31.76} \right)$$

$$\eta_{Pi/PCen} = 1.18 \left(\frac{24.10}{31.76} \right) = 0.89 \dots \dots \dots (5)$$

$$\eta_{Pi/PCon} = \theta_6 \left(\frac{24.10}{40.01} \right)$$

$$\eta_{Pi/PCon} = 1.33 \left(\frac{24.10}{40.01} \right) = 0.80 \dots \dots \dots (6)$$

El resultado de la transmisión de precios de *PP-PCen* fue de 0.97, lo que significa que ante un movimiento del 10% en el precio pagado del productor, habrá un aumento de 9.7% en el precio pagado en la central de abasto. Para el caso de *PCon -PCen* fue de 0.87, lo que significa ante un movimiento en el precio del 10% en el precio pagado al consumidor, habrá un aumento de 8.7% en el precio pagado en la central de abasto. *Pp- PCon* fue de 0.86, lo que significa que ante un movimiento de 10% en el precio pagado al productor, habrá un aumento de 8.6% en el precio pagado al consumidor. Para la transmisión de precios entre los precios de importación sea el caso *Pi- PCen*, *Pi- PCon* y *Pi- Pp*, al aumentar el 10% en los movimientos del precio de importación, aumenta en la misma proporción los precios en el mercado interno.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en los índices de concentración, no existe concentración de mercado en la industria de carne de pollo. Aun con las fusiones que se han realizado por parte de las empresas para mantenerse en el mercado no hay indicios de fijación de precios, es decir no hay evidencia de monopolio que pudieran afectar los precios hacia los consumidores.

Los indicadores de concentración presentados en esta investigación permiten realizar inferencias respecto a la estructura de mercado que se observa en la industria de la carne de pollo, sin embargo estos requieren ser complementados con otras variables de análisis, así como de otras técnicas estadísticas que permitan profundizar aún más la investigación tales como costos de producción de las empresas, etc.

De acuerdo a los resultados presentados en la transmisión de precios se concluye que la transmisión de precios no es un indicativo para medir la concentración de mercado. En cuanto transmisión de precios se encontró que la una elasticidad de transmisión $Pp - PCen$ es cercano a 1, es decir unitaria, cuando la elasticidad de transmisión de precio es igual a 1 el precio se transmite de manera completa a otro mercado. Hay una mayor influencia entre precio del productor y precio de la central de abasto. La elasticidad de transmisión de precios $PCon - PCen$ y $Pp - PCon$ es inelástica, ya que son menores a 1. Es decir que el precio de los diferentes mercados de la cadena productiva no se transmite por completo, el precio de la central de abasto transmite un cambio parcial en el precio hacia los consumidores y del precio productor al precio consumidor, tiene ese mismo

efecto. Ese movimiento podrá deberse a fallas para reponer inventarios o en la adquisición de un canal de distribución distinto a los analizados.

De acuerdo a las elasticidades de transmisión de precios en el precio de importación hacia el precio en el mercado interno en los diferentes eslabones de la cadena de comercialización, son menores a uno, esto quiere decir que la transmisión no es completa y sus efectos son tardos sobre los precios del mercado interno. Debido a que la mayoría de los mexicanos consumen la carne de pollo fresca (mercado nacional) y la carne de pollo importada su canal de distribución son las tiendas de autoservicio, que está más direccionado al consumidor, por que nos da un indicio de la transmisión es lenta en este aspecto.

VI. LITERATURA CITADA

Barbut, S. (2015). The science of poultry and meat processing.

Cedeño, M.E (2014) 20 años de la industria avícola mexicana. Sofos, Organización del Conocimiento. México. Recuperado de <http://www.sofoscorp.com/20-anos-de-la-industria-avicola-mexicana/>.

Comisión Federal de Competencia Económica (COFECE) 2015. Herramientas de competencia económica. Pag 6.

COFECE, 2016. Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario. México. P.12.

Claridades Agropecuarias No. 40. 2000. Apoyos y Servicios a la Comercialización Agropecuaria.

FIRA. (2016). Panorama agroalimentario mexicano: Avicultura. 2016.

Gujarati D. N. 2000. Econometría. 5ª edición. Edit. McGraw-Hill. México. 671.

Hamilton, S. F., & Sunding, D. L. (1997). The effect of farm supply shifts on concentration and market power in the food processing sector. *American Journal of Agricultural Economics*, 79(2), 524-531.

Iruegas, L. F. (2011). Escala mínima de ganadería bovina sostenible en la Huasteca Potosina. FIRA. Boletín Informativo 12.

Jonathan, J. B. C. N., & Valencia, X. B. (2018). Concentración económica de la agroindustria en Ecuador 2006-2013: un estudio empírico. *Estado & comunes*, 2(7).

Koontz, S. R., & Garcia, P. (1997). Meat-packer conduct in fed cattle pricing: multiple-market oligopsony power. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 87-103.

Larrea, C., & Greene, N. (2015). De la lucha contra la pobreza a la superación de la codicia. Ecuador: inequidad social y redistribución del ingreso. *La osadía de lo nuevo. Alternativas de política económica*.

MEDEIROS, N. H.; OSTROSKI, D. A. Competitividade e concentração de mercado: uma análise da avicultura nas mesorregiões Oeste e Sudoeste paranaense. In: CONGRESSO DA SOBER, 44., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SOBER, 2006. p. 1-17

Martinez, O. J. (2017). Concentración o desconcentración del mercado de telefonía móvil de Colombia: Una aproximación. *Revista de Economía del Caribe*, (20), 27-51.

OECD, F. (2017). Perspectivas agrícolas OCDE-FAO 2017-2026.

OCDE (2018) Exámenes de mercado en México: Estudio de caso del mercado de carne de pollo. Pag. 76.

- Puricelli, E. 2011. Las carnes en el mundo. *Rev. Brangus*, 60-64
- Rodríguez Nava, A., & Venegas Martínez, F. (2010). Indicadores de rentabilidad y eficiencia operativa de la banca comercial en México. *Problemas del desarrollo*, 41(161), 165-187.
- Rozas, P. (2002). Competencia y conflictos regulatorios en la industria de las telecomunicaciones de América Latina (Vol. 25). United Nations Publications.
- Rubí-González, Y., Rebollar, A. R., Rebollar, S. R., Rebollar, E. R., & Domínguez, R. H. (2018). Modelo Econométrico de demanda de carne de pollo en la Ciudad de México, 1996-2016. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 43, 99-106.
- Rudiño L. 2010. La mitad de la producción de pollo en manos de tres empresas. La Jornada del Campo. Recuperado 13 de Marzo de 2010.
- SAGARPA. 2010. La producción de carnes en México. Claridades Agropecuarias. Noviembre No. 207.
- Sánchez Quispe, G. (2001). Transmisión de precios y cointegración en la industria avícola peruana.
- SIACON (Sistema de Información Agropecuaria de Consulta SAGARPA). <http://www.siap.gob.mx> (Consultado 2017).
- SNIIM (Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados). <http://www.economia-sniim.gob.mx> (Consultado 2017).
- Unión Nacional de Avicultores. Compendio Estadístico 2016.
- Unión Nacional de Avicultores. Compendio Estadístico 2017.
- Unión Nacional de Avicultores. Compendio Estadístico 2018.
- United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service April 9, 2019. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. 17-20.
- Vela Meléndez, L., Abanto Rodríguez, M., Banda Coronel, E., Fernández Vásquez, K., Gálvez Cerna, P., Guerrero Sausa, J. & Spelucin Neira, P. (2017). Poder de mercado y barreras de entrada.
- Weldegebriel, H.T. (2004). "Imperfect Price Transmission: Is Market Power Really to Blame?" *Journal of Agricultural Economics*, 55, 2004, pp. 101–114.

ANEXOS

Procesamiento de datos de las series de Precio pagado al productor , Precio pagado en la central de abasto y Precio pagado al consumidor en el paquete Statistical Analysis System (SAS).

```
DATA PRECIOS;
INPUT
T PP PCen PCon;
CARDS;
DATOS;
PROC PRINT;
VAR T PP PCen PCon;
RUN;
/* Draw the time plot */ symbol i=join v=none;PROC GPLOT;
PLOT Pp*T pcon*t pcon*t;
RUN;
PROC GPLOT DATA=PRECIOS;
PLOT PP*T PCen*T Pcon*T/OVERLAY;
run;
PROC CORR; VAR PP PCen PCon;
SYMBOL V=STAR I=JOIN C=B;
RUN;
PROC ARIMA;
IDENTIFY VAR=pp STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=pcen STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=PCon STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=Pi STATIONARITY=(ADF);
run;
PROC ARIMA;
IDENTIFY VAR=pp(1) STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=pcen(1) STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=PCon(1) STATIONARITY=(ADF);
IDENTIFY VAR=Pi(1) STATIONARITY=(ADF);
run;

PROC VARMAX DATA=precios;
MODEL pp pcen pcon / P=2 DFTEST COINTTEST=(JOHANSEN=(type= MAX)) minic=(type=aicc p=5);
causal group1=(pp) group2=(pcen);
causal group1=(pcen) group2=(pcon);
causal group1=(pp) group2=(pcon);
run;

PROC REG DATA= PRECIOS;
MODEL PCon=PCen;
MODEL PCen=Pp;
MODEL PCon=Pp;
MODEL PCon=Pi;
MODEL PCen=Pi;
MODEL Pp=Pi;
RUN;
Proc univariate data=precios plots;
Var pp pcen pcon;
Histogram;
RUN;
Quit;
```

PRINCIPALES EMPRESAS PRODUCTORAS DE CARNE DE POLLO 2011-2017

2011		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	503
Pilgrim´s Pride de México	Querétaro	184
Tyson de México	Gómez Palacio	157
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	67
Avigrupo	Temixco	61
PATSA	Tehuacán	50
Interpec San Marcos	Aguascalientes	31
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	21
Pollo Industrializado de México	Mérida	27
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutiérrez	22
Otros		317
		1,439

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

2012		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	503
Pilgrim´s Pride de México	Queretaro	184
Tyson de México	Gomez Palacio	157
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	67
Avigrupo	Temixco	61
PATSA	Tehuacán	50
Interpec San Marcos	Aguascalientes	31
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	21
Pollo Industrializado de México	Mérida	27
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutierrez	22
Otros		317
		1,439

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola

2013		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	503
Pilgrim´s Pride de México	Querétaro	220
Tyson de México	Gómez Palacio	186
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	68
Avigrupo	Temixco	61
PATSA	Tehuacán	23
Interpec San Marcos	Aguascalientes	35
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	21
Pollo Industrializado de México	Mérida	27
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutiérrez	22
Otros		306
		1,471

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola

2014		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	572
Pilgrim´s Pride de México	Querétaro	220
Tyson de Mexico	Gómez Palacios	186
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	68
Avigrupo	Temixco	61
Buenaventura	Villa Flores	58
Interpec San Marcos	Aguascalientes	36
AgroindustriaS Quesada	Aguascalientes	21
Pollo Industrializado de México	Mérida	29
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutiérrez	26
Otros		249
		1,526

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola

2015		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	672
Pilgrim's Pride de México	Querétaro	470
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	80
Avigrupo	Temixco	78
Buenaventura	Villa Flores	55
PATSA	Tehuacán	51
Interpec San Marcos	Aguascalientes	37
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	45
Pollo Industrializado de México	Mérida	36
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutiérrez	23
Otros		66
		1,613

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola.

2016		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	595
Pilgrim's Pride de México	Querétaro	470
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	83
Avigrupo	Tecamac	78
Buenaventura	Villa Flores	58
PATSA	Tehuacán	52
Interpec San Marcos	Aguascalientes	44
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	45
Pollo Industrializado de México	Mérida	42
Grupo Avimarca	Ocozocuahtla de Espinosa	23
Otros		177
		1,668

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola

2017		
Empresas	Localidad	Millones de pollo al año
Industrias Bachoco	Celaya	503
Pilgrim's Pride de México	Querétaro	220
Tyson de México	Gómez Palacio	186
Grupo Pecuario San Antonio	Córdoba	68
Avigrupo	Temixco	61
PATSA	Tehuacán	50
Interpec San Marcos	Aguascalientes	33
Agroindustrias Quesada	Aguascalientes	21
Pollo Industrializado de México	Mérida	27
Grupo Avimarca	Tuxtla Gutiérrez	22
Otros		269
		1,459

Fuente: Elaboración propia con datos de la Revista Industria Avícola

Precios mensuales de la carne de pollo (Precio pagado al productor, Precio pagado en la central de abasto, precios pagado al consumidor)

MES	PI	Pp	Pcen	Pcon
ene-00	10.04	12.8	12.6	18.83
feb-00	11.93	14.0	15.1	19.17
mar-00	12.58	14.1	15.4	18.88
abr-00	11.72	13.9	15.2	19.20
may-00	13.13	14.3	16.1	19.26
jun-00	11.33	14.4	16.4	19.83
jul-00	11.15	13.8	15.3	18.75
ago-00	11.04	10.4	14.8	17.90
sep-00	12.66	10.3	12.0	18.35
oct-00	11.68	9.1	11.1	17.33
nov-00	12.43	10.9	11.7	18.38
dic-00	12.17	13.0	13.6	18.13
ene-01	12.62	11.1	13.3	18.38
feb-01	13.92	11.4	12.0	17.75
mar-01	13.12	12.5	12.8	18.13
abr-01	12.89	14.0	13.6	19.80
may-01	12.00	14.9	15.9	22.14
jun-01	12.12	12.9	15.7	18.75
jul-01	13.48	11.1	12.2	17.50
ago-01	13.59	10.6	11.8	19.13
sep-01	13.45	12.1	11.6	18.00
oct-01	12.35	11.8	11.8	18.50
nov-01	12.55	10.3	11.7	17.80
dic-01	12.72	11.6	12.4	18.50
ene-02	12.25	10.0	11.8	18.00
feb-02	12.14	11.4	11.1	17.50
mar-02	11.34	12.1	12.7	18.17
abr-02	10.24	13.5	13.2	19.75
may-02	12.06	14.1	13.3	20.30
jun-02	11.11	13.7	14.0	20.25
jul-02	9.51	13.5	14.2	19.92
ago-02	11.11	13.2	13.8	20.71
sep-02	12.33	12.6	13.6	20.00
oct-02	11.75	12.1	13.1	20.20
nov-02	11.04	12.5	13.3	20.13
dic-02	13.01	13.0	13.5	20.90
ene-03	11.35	13.8	13.8	20.70

feb-03	10.96	13.9	14.5	21.00
mar-03	10.73	14.0	14.2	21.20
abr-03	10.67	13.8	14.1	21.00
may-03	12.12	15.1	14.4	21.67
jun-03	11.79	14.7	17.5	22.17
jul-03	13.16	13.4	14.0	22.36
ago-03	8.97	11.4	13.4	21.60
sep-03	7.21	10.3	11.9	22.50
oct-03	5.45	10.2	10.6	16.50
nov-03	10.09	10.5	11.1	17.25
dic-03	12.31	11.4	11.6	18.08
ene-04	13.32	12.5	13.1	18.08
feb-04	12.69	13.9	14.6	18.17
mar-04	13.30	13.9	15.8	19.63
abr-04	12.79	13.1	14.6	18.88
may-04	12.73	12.9	13.8	16.83
jun-04	13.40	15.0	15.3	19.35
jul-04	13.73	15.3	17.1	20.38
ago-04	14.84	14.0	17.4	20.25
sep-04	14.29	12.1	17.3	20.21
oct-04	15.26	11.3	17.5	18.10
nov-04	15.35	12.6	17.6	18.50
dic-04	14.67	15.5	17.9	19.40
ene-05	15.01	16.0	18.0	21.63
feb-05	14.84	16.6	18.1	22.38
mar-05	7.99	15.3	17.9	22.50
abr-05	17.77	15.1	17.3	22.83
may-05	14.41	17.0	17.9	23.00
jun-05	15.04	18.2	18.8	22.00
jul-05	15.51	18.5	19.6	22.67
ago-05	14.88	17.1	19.8	22.17
sep-05	13.71	12.2	17.1	21.38
oct-05	11.66	9.2	14.9	20.25
nov-05	11.56	9.7	13.0	21.75
dic-05	11.56	11.1	13.4	19.00
ene-06	11.12	11.4	14.1	23.04
feb-06	11.31	14.6	15.0	22.50
mar-06	12.06	14.4	16.9	22.73
abr-06	11.83	13.8	16.6	19.25
may-06	12.20	16.2	16.4	26.50
jun-06	13.83	14.3	16.4	19.00
jul-06	13.47	12.6	15.3	20.33

ago-06	13.05	11.8	14.8	20.58
sep-06	13.06	14.0	17.0	21.50
oct-06	11.85	15.0	17.8	21.50
nov-06	12.95	15.1	16.8	20.48
dic-06	14.09	15.7	18.1	23.58
ene-07	16.29	15.7	17.5	27.00
feb-07	17.13	15.3	17.4	24.50
mar-07	19.36	14.1	16.2	21.00
abr-07	16.79	17.2	18.1	19.25
may-07	16.06	19.7	20.8	22.96
jun-07	16.60	20.0	20.3	26.15
jul-07	15.93	20.0	19.9	22.58
ago-07	16.58	18.7	20.1	23.70
sep-07	14.49	16.7	18.5	21.86
oct-07	12.32	14.3	17.3	25.50
nov-07	14.94	15.1	16.3	30.00
dic-07	14.08	15.8	17.3	24.62
ene-08	13.17	17.0	17.9	19.05
feb-08	11.80	16.6	18.1	20.08
mar-08	14.39	17.9	19.1	22.38
abr-08	15.22	18.7	19.6	25.20
may-08	15.21	20.3	21.4	26.79
jun-08	15.16	18.4	21.2	22.39
jul-08	14.48	16.1	18.8	22.29
ago-08	13.96	14.4	17.6	21.63
sep-08	14.93	15.1	17.8	22.22
oct-08	17.98	17.6	19.7	25.84
nov-08	18.69	17.9	19.4	24.80
dic-08	18.28	19.7	21.3	24.30
ene-09	19.11	22.1	23.1	26.56
feb-09	18.90	22.7	24.4	30.40
mar-09	18.16	23.2	24.7	29.80
abr-09	18.20	22.9	24.3	28.77
may-09	19.86	22.7	23.9	27.92
jun-09	20.71	22.2	24.8	28.44
jul-09	18.52	20.3	22.2	26.57
ago-09	18.79	18.4	20.7	23.48
sep-09	16.92	17.4	20.0	25.07
oct-09	16.94	15.9	20.0	21.55
nov-09	18.32	16.3	20.3	25.11
dic-09	18.46	17.7	20.5	26.58
ene-10	19.59	19.3	21.4	24.80

feb-10	19.24	20.1	22.2	26.52
mar-10	26.39	20.5	23.5	27.90
abr-10	20.21	20.4	24.0	23.86
may-10	19.57	21.4	24.4	26.51
jun-10	25.39	21.6	25.1	24.79
jul-10	27.57	21.4	23.0	26.66
ago-10	15.17	22.2	23.2	30.06
sep-10	24.06	22.3	24.6	30.77
oct-10	24.80	22.0	24.4	29.47
nov-10	17.77	20.7	24.1	26.20
dic-10	18.65	20.5	21.9	28.42
ene-11	17.32	21.8	24.3	32.12
feb-11	19.95	20.6	24.4	31.30
mar-11	17.63	19.1	22.2	27.50
abr-11	16.49	19.5	21.9	29.95
may-11	16.81	21.3	23.6	27.30
jun-11	18.28	22.6	24.9	29.08
jul-11	18.03	23.6	25.7	29.28
ago-11	17.15	20.4	24.1	29.73
sep-11	20.18	19.9	22.1	31.00
oct-11	19.24	18.9	21.6	32.30
nov-11	20.23	21.0	22.4	28.99
dic-11	19.81	24.0	25.3	32.53
ene-12	19.67	25.5	27.0	36.95
feb-12	19.38	26.5	28.2	34.80
mar-12	19.28	23.5	26.7	32.70
abr-12	17.59	21.2	22.0	32.15
may-12	20.18	23.1	24.9	30.10
jun-12	19.45	23.7	26.2	32.71
jul-12	20.61	26.1	27.4	34.41
ago-12	21.02	24.6	26.2	33.73
sep-12	21.20	27.1	28.0	37.00
oct-12	21.07	26.6	29.0	31.93
nov-12	22.76	26.0	28.6	34.90
dic-12	22.03	26.2	29.7	34.50
ene-13	25.19	27.9	30.6	36.79
feb-13	24.41	28.8	31.6	37.50
mar-13	28.69	29.7	32.8	36.50
abr-13	26.69	30.9	34.3	39.33
may-13	27.45	33.3	36.7	42.07
jun-13	28.21	33.1	37.8	43.00
jul-13	26.17	25.7	31.5	39.11

ago-13	23.66	21.5	25.1	34.01
sep-13	20.77	22.5	27.0	41.29
oct-13	23.95	19.5	25.8	32.87
nov-13	27.13	21.7	23.4	36.50
dic-13	28.80	25.9	29.8	36.68
ene-14	19.71	27.6	31.8	38.06
feb-14	21.67	27.6	31.7	37.00
mar-14	21.49	26.9	31.6	37.13
abr-14	23.49	29.6	32.3	45.90
may-14	24.23	36.6	34.2	42.23
jun-14	21.96	25.8	36.2	41.90
jul-14	22.15	24.5	27.6	47.20
ago-14	21.86	31.0	33.5	44.35
sep-14	21.75	30.5	33.3	37.70
oct-14	18.83	24.1	33.1	40.40
nov-14	21.64	24.6	29.8	39.80
dic-14	23.94	28.5	33.0	33.80
ene-15	20.02	32.1	35.4	36.93
feb-15	22.11	28.1	31.0	40.05
mar-15	25.72	27.0	32.3	37.12
abr-15	21.95	32.5	36.4	43.57
may-15	23.11	28.3	34.6	36.43
jun-15	22.71	29.5	34.1	40.68
jul-15	25.57	30.3	33.9	45.20
ago-15	24.41	25.5	32.7	44.20
sep-15	24.15	25.4	30.9	46.20
oct-15	23.14	20.6	28.2	41.76
nov-15	22.06	28.5	29.7	42.67
dic-15	23.38	27.8	32.6	38.85
ene-16	32.60	27.2	31.1	45.25
feb-16	26.33	27.2	29.9	45.93
mar-16	22.99	28.7	29.6	48.10
abr-16	24.68	33.6	33.5	45.50
may-16	26.00	35.7	38.3	46.50
jun-16	20.62	31.7	35.9	43.33
jul-16	23.21	26.4	29.7	42.55
ago-16	23.24	26.7	30.8	44.25
sep-16	27.22	31.0	33.2	40.80
oct-16	21.07	30.0	31.7	43.90
nov-16	26.25	30.3	33.0	41.13
dic-16	32.85	29.0	32.4	37.30
ene-17	25.96	27.8	33.3	42.20

feb-17	15.74	27.2	33.8	41.43
mar-17	37.76	30.6	37.2	41.55
abr-17	28.50	35.3	38.6	42.44
may-17	32.08	35.9	38.1	42.07
jun-17	22.36	35.8	38.1	42.73
jul-17	32.44	31.9	40.0	51.53
ago-17	36.10	28.0	37.8	45.45
sep-17	27.58	27.4	36.4	45.93
oct-17	20.84	23.5	29.2	38.47
nov-17	24.48	28.6	31.9	40.30
dic-17	28.11	28.3	33.3	41.40