

# ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA Y LA OFERTA DE TYSON EN EL MERCADO DEL POLLO NYD EN MÉXICO

Daniel Jiménez, Emmanuel Ramírez y Alfonso Solís<sup>1</sup>

## Abstract

This work uses information provided by one of the main firms in the chicken production's market to define the market structure and estimate the demand and supply function. The main purpose is to find out the effects that the market price, the input costs and, the chicken's mortality has in the demanded or supplied quantity.

**Keywords:** *Monopolistic competence, demand, supply, poultry sector, chicken.*

## Resumen

El presente trabajo utiliza información proporcionada por una de las principales firmas de la industria de la producción de pollo para determinar la estructura del mercado y estimar las funciones de oferta y demanda. El propósito principal es encontrar el efecto que el precio de mercado, el costo de los insumos y la mortalidad de los pollos, tienen en la cantidad demandada y ofrecida.

**Palabras clave:** *Competencia monopolística, demanda, oferta, sector avícola, pollo.*

## INTRODUCCIÓN

México es el cuarto productor de aves de corral en el mundo, ubicándose por detrás de Estados Unidos, China y Brasil. Según datos del Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola 2010, la producción avícola en México representó para el año 2009 el 0.513% del Producto Interno Bruto y un 23.585% del PIB pecuario nacional, del cual específicamente el pollo abarcó un 34%. El sector avícola ha tenido en promedio un crecimiento del 4.9% entre 1998 y 2008 (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, SAGARPA, 2009). Comparándolo con otros productos ganaderos, como el de la carne bovina y caprina, se observa que el renglón de aves de corral tiene una mayor tasa de crecimiento.

El consumo de pollo en México se ha incrementado en un 63% en términos per cápita, al pasar de 15.83 Kg por persona en 1994 a 25.8 kg en el 2009 (Unión Nacional de Avicultores, UNA, 2011). La importancia de la carne de ave se ve reflejada en su consumo por parte de la población, ya que se le asigna un 6.22% del gasto destinado a alimentos y bebidas, comparable con un 6.545% destinado a carne de res, 2.081% a pescados y mariscos, 1.898% a carne de puerco y 6.364% destinado a tortillas de maíz, ello según cálculos realizados con base en la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de

<sup>1</sup> Los puntos de vista expresados en este documento corresponden únicamente a los autores y no necesariamente reflejan las ideas del ITESM.

los Hogares del 2010, la cual es elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía en México (INEGI). Por otro lado, se observa que el aumento en el consumo del pollo ha acontecido a pesar de que el precio por kilo de este producto se ha incrementado en una tasa mayor que el de la carne de res durante el periodo del 2001 al 2010, observándose una tasa del 4.1% anual para el pollo y una tasa del 3.96% de la carne de res (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, SIAP, 2012).

El 83% de la industria productora de carne avícola en México está compuesta por tres empresas. La firma Bachoco ocupa actualmente el primer lugar con un 55% de participación del mercado, Pilgrim's el segundo lugar con 15%, seguido por Tyson con el 13% (UNA, 2011). El restante 17% es producido por iniciativa avícola independiente (pequeños productores). De esta manera se puede observar, a nivel país, una alta concentración del poder de mercado en esta industria tan importante para el consumo del mexicano.

Existen diversos estudios sobre el mercado de carne de ave para otros países; sin embargo, después de realizar una exhaustiva búsqueda de literatura, se constató la carencia de estudios concernientes al mercado mexicano de este bien. Dado lo anterior y la propia solicitud de personal de la empresa Tayson de México, surge la oportunidad de realizar una investigación donde se consideren variables relevantes como los precios, las cantidades producidas, los precios de los bienes sustitutos de carne de pollo, el ingreso de las personas, la estacionalidad, entre otras y su relación con la demanda y oferta de pollo, para entender mejor los fenómenos relativos a este mercado, que a últimas fechas ha producido algunas alarmas entre la población, derivadas de epidemias entre la población aviar.

El trabajo tiene como primer objetivo determinar la estructura de mercado del pollo tipo New York Dress (NYD) en México, el cual es un tipo de pollo que pasa por un proceso de desangrado y desviscerado para su venta por kilo, y que al mismo tiempo es considerado un commodity a nivel internacional. Como objetivo subsecuente se tiene estimar la oferta y demanda de este bien para la empresa Tyson de México. Luego de esta introducción, se presenta el marco teórico, seguido por la revisión de la literatura correspondiente al tema, posteriormente se introduce el planteamiento del modelo propuesto, seguido por el análisis de resultados y se finaliza con las conclusiones de la investigación.

## MARCO TEÓRICO

El presente trabajo toma como marco de referencia el análisis económico propuesto por Alfred Marshall en donde se argumenta que, en un mercado, las fuerzas de la oferta y la demanda interactúan simultáneamente para determinar el precio y la cantidad de equilibrio. De manera que, "así como es imposible decir cuál de las navajas de una tijera realiza el corte, tampoco se puede definir si la oferta o la demanda determinan el precio de manera individual" (Parkin, 2004, 398).

El comportamiento de las funciones de oferta y demanda está regulado por principios económicos que fueron definidos desde el siglo XVIII y que están directamente relacionados con palabras como: precio, valor y costo, de un bien. La oferta y la demanda de un producto o servicio obedecen a patrones de comportamiento de productores y consumidores. La ley de la oferta establece una relación directa entre el precio y la cantidad ofrecida, mientras que la ley de la demanda está representada por una relación inversa entre precio y cantidad demandada. Sin embargo, detrás de estas leyes existen otros elementos que serán explicados brevemente a continuación.

Adam Smith asignaba a los bienes dos tipos de valores; el valor de uso, definido en función de la utilidad de un bien; y el valor de cambio, definido como el precio asignado a dicho bien (*The Wealth of the Nations*, 1776). En base a lo anterior es posible entender que la demanda de un bien está relacionada con el precio que el mercado le asigna y con la valoración que cada individuo tiene respecto al mismo. De manera similar, la teoría del valor de David Ricardo sugiere que el precio relativo de dos bienes está determinado en función de la cantidad de trabajo o esfuerzo que se emplean para su producción (Nicholson, 1998).

Entre los años 1850 y 1870, en el ámbito económico surgió el análisis marginalista, cuya innovación consiste en que el concepto que define el valor de un bien no es la utilidad derivada del consumo de una determinada cantidad del mismo, sino la utilidad generada por esa última unidad consumida (Nicholson, 2007). Lo anterior representó un avance significativo en el análisis económico, pues permitió el nacimiento del concepto de elasticidad, mismo que se puede definir como la sensibilidad o respuesta de la cantidad demandada ante cambios porcentuales en el precio (Marshall, 1997), esto aplica también para la cantidad ofrecida y otras variables, como el ingreso o los precios de bienes relacionados.

Dado que el concepto de elasticidad también puede ser entendido como una medida de sensibilidad, las altas o bajas elasticidades precio pueden ser fácilmente interpretadas. Si la cantidad demandada de un bien es muy sensible ante cambios en el precio, ello puede implicar que el bien tiene muchos sustitutos; mientras que una baja sensibilidad podría implicar un bien único de difícil sustitución (McCloskey, 1985).

Determinar el tipo de organización industrial prevaliente en el mercado del pollo nos ayudará a determinar un modelo para estimar la demanda y oferta del pollo tipo NYD, elementos que son necesarios para estimar los precios y calcular las elasticidades en cuestión. Para el caso de la presente investigación, la industria de la producción de pollos en México está cubierta por 3 grandes empresas que producen aproximadamente el 83% del total, estas son Bachoco, Pylgrims y Tyson en orden de importancia acorde a sus volúmenes (UNA, 2011).

Con base en la teoría económica, dicha concentración de la industria de la producción de pollo en México, haría pensar que refleja una estructura de mercado de competencia imperfecta, por su parte, dadas las características de gran similitud del bien bajo estudio, la determinación diaria de precios, donde el líder cambia constantemente y la amplia

posibilidad de entrada de nuevos participantes en diferentes regiones del país, en la presente investigación se optó por ubicar este mercado como uno en competencia monopolística, caracterizado porque las firmas tienen un grado de poder de mercado con el que pueden fijar un precio por encima del costo marginal y tener ganancias, no obstante, en el largo plazo se llega a los beneficios económicos normales (Carlton & Perloff, 1994).

Por otra parte, se presenta competencia monopolística en una industria si se permite la libre entrada a las empresas y la curva de demanda residual que éstas enfrentan tiene una pendiente negativa. Lo anterior es importante porque la presencia de una curva de este tipo evidencia el poder de mercado que tiene una empresa. Aunado a esto, una de las principales razones por las que la firma presenta tal comportamiento se debe a que los consumidores visualizan un producto ligeramente diferenciado con respecto del producido por los otros competidores de la industria (Carlton & Perloff, 1994).

Vale la pena hacer notar que en los oligopolios existe una interdependencia en las políticas de precios de las empresas participantes. Esto es, cada empresa fija el precio de su producto dependiendo de sus costos y, además de considerar la respuesta de los consumidores, también deben de tomar en cuenta las respuestas esperadas de los demás competidores al precio establecido por la misma empresa. Cabe agregar que el modelo de competencia monopolística es considerado como un caso especial de oligopolio en el que las empresas son capaces de diferenciar sus productos y donde el precio de los competidores es tomado como dado. (Krugman & Obstfeld, 2000).

Hay dos tipos de modelos de competencia monopolística con libre entrada y productos diferenciados. El primero es el *modelo representativo de los consumidores* en el cual las firmas compiten equitativamente por el mercado; y por otra parte, *el modelo espacial o de ubicación*, en el cual los consumidores prefieren productos que tienen ciertas características o que son vendidos por empresas cercanas a éstos. Además de lo anterior, los modelos difieren dependiendo del tipo de demanda que sus empresas enfrentan, siendo la demanda del primero más variante ante cambios en los precios de los competidores, mientras que en el segundo la demanda por un bien puede ser, hasta cierto punto, independiente de los demás, por no ser considerados por el consumidor como sustitutos cercanos (Carlton & Perloff, 1994).

Ahora bien, para desarrollar el modelo básico de competencia monopolística es necesario considerar un número de empresas que tienen una producción diferenciada de bienes. Lo anterior implica la existencia de artículos que no son necesariamente idénticos pero son considerados como sustitutos por los consumidores. Por tal razón, cada una de las firmas es considerada como un monopolista (Krugman & Obstfeld, 2000).

El presente trabajo se basa en el modelo sugerido por Salop (1979), citado por Krugman y Obstfeld (1995), el cual es aplicado aquí a la industria del pollo NYD en México. Se establecen dos premisas: la primera es que la empresa tendrá mayores ventas mientras la demanda total de la industria se incrementa y los precios de sus rivales aumenten. La

segunda sugiere que la firma tendrá ventas menores mientras existan más competidores en el mercado y su precio sea mayor al de los demás productores.

## REVISIÓN DE LITERATURA

Anteriormente se han realizado estudios sobre de la demanda y la oferta de carne de res y pollo en mercados americanos y centroamericanos utilizando metodologías similares, sin embargo, para el mercado mexicano no existe literatura sobre la estimación de la demanda de pollo. Las funciones de demanda que se estiman están enfocadas en consumidores finales y no intermediarios.

Thurman (1987) propone un modelo para estimación de demanda de pollo que incluye como variables independientes el precio del mismo pollo, el precio de la carne de res y puerco como precios de bienes sustitutos, y agrega una variable de ingreso per cápita del consumidor. Por otro lado, propone una oferta de mercado utilizando variables como el costo de los insumos producidos, una variable de rendimiento entre la cantidad de alimento y la cantidad de pollo producido, para observar una mejora en eficiencia y por último agrega la variable salarios, para asignar un costo por los factores de producción utilizados. Su modelo estimado tiene una forma funcional lineal en logaritmos y en sus resultados obtiene coeficientes estadísticamente significativos, contrastando con lo obtenido por Caraballo (2003) quien empleando una metodología similar, obtiene resultados no significativos.

Por otro lado, Ghafoor, Badar, Hussain y Naccm (2010), estiman una ecuación de regresión lineal múltiple. En la estimación de la oferta, introducen variables como el precio de venta, la distancia entre la granja y el mercado, un costo promedio de comercialización, la educación y la experiencia de los productores como una medida de eficiencia, y una variable categórica para capturar el efecto de una epidemia aviar. Encontró como variables significativas el precio de venta, el costo promedio de producción, la experiencia de los productores y la presencia de gripe aviar. Por otro lado, para la función de demanda utilizó como variables relevantes la cantidad demandada, el ingreso de los consumidores, la edad, la educación, el tamaño de la familia y la presencia de la gripe aviar; siendo estadísticamente significantes sólo el ingreso de las personas, el precio y la presencia de gripe aviar. Esta estimación es parecida a la de Bathi (1987), sin embargo, en la función de oferta, tiene como variante la inclusión de periodos rezagados de los precios de los insumos y agrega una variable dicotómica para la estacionalidad. Con respecto a la demanda utilizó, además de las variables más comunes, la población y el gasto en consumo de los hogares. Sus resultados son estadísticamente significativos y muestran elasticidades tanto de demanda como de oferta con los signos esperados acordes con la teoría económica.

Centro de Agronegocios del ITESM (2006) en su metodología para la estimación de la demanda de papa fresca para el caso de México, tomó como base el procedimiento propuesto por Hickok (1985). Utilizan variables como el precio promedio del bien estudiado, el precio de un sustituto, el salario mínimo real y el ingreso promedio. Para el

cálculo de la oferta, utilizan el precio promedio relativo de la papa, el salario mínimo, una variable dicotómica de estacionalidad para separar las épocas de producción, y el rendimiento por hectárea, como una aproximación de eficiencia. Al igual que los trabajos mencionados anteriormente, utilizan una función lineal en logaritmos para las estimaciones propuestas. Los autores después de haber obtenido los resultados estimaron un precio de equilibrio del mercado, el cual compararon con el actual, para ver los efectos de una política comercial.

Marsh (1994) analiza estadísticamente la oferta mensual de carne de res haciendo hincapié en la dinámica de los efectos sobre los precios de entrada y salida. El trabajo utiliza diferentes periodos para tener en cuenta el crecimiento biológico, las alternativas de decisión de los productores y rigideces técnicas en la producción de ganado de engorda. Se utiliza el supuesto de que los engordadores de ganado toman dos decisiones básicas en cuanto a la producción de carne y ante cambios en los precios de los insumos: (1) los cambios en precios spot pasados y presentes influyen las expectativas del productor sobre precios spot del futuro, lo cual altera el manejo de la producción de corto plazo; (2) las expectativas de los precios de los engordadores de ganado también modifican la demanda de insumos para los colocadores de alimento para ganado. El modelo que estima el autor utiliza las siguientes variables como determinantes de la oferta: precio del ganado de salida, precios de los insumos del alimentador, precio de los insumos del alimento y el inventario del ganado en engorda, así como variables de influencia estacional. El autor utiliza estimaciones lineales para calcular coeficientes, resultando que las variables rezagas dejaban de ser significativas, contrario de las contemporáneas.

En base a la literatura revisada se puede observar que las variables más importantes que contribuyen a una mejor estimación para la demanda de pollo o bienes similares, son el precio del bien, el precio del o los sustitutos y el ingreso de las personas. Para la estimación de la oferta se tiene que las variables más importantes son el precio de oferta, el precio de los insumos y la eficiencia de los productores (medida también por la experiencia). Es importante mencionar que al buscar estudios sobre la demanda de un consumidor intermedio, como por ejemplo un mayorista, no se encontró literatura relevante.

## MODELO

Dentro de un mercado de competencia imperfecta, las empresas participantes tienen conocimiento de que pueden influir directamente sobre los precios de sus productos, y que ante una disminución en el mismo, sus ventas tendrán un incremento (Krugman y Obstfeld citando a Salop 1979, 1995) que depende del grado de sustitución y otras condiciones inherentes al tipo de mercado.

Para el caso del presente estudio, la estructura de mercado que se detectó tomando en consideración la alta concentración de la producción total en tres empresas y el grado de diferenciación de sus productos, fue el de competencia monopolística. Al analizar a fondo

la forma en que operan las firmas de la industria, se encuentra que ninguna muestra un comportamiento acorde a modelos de líder-seguidor (i.e Stackelberg, Cournot u otros) en el proceso de determinación de precios y cantidades. Por el contrario, las empresas compiten en un mercado de libre entrada y productos ligeramente diferenciados, donde el precio de los competidores es considerado permanentemente. Por tal motivo, el modelo que se tomará como base es el de competencia monopolística propuesto por Steven Salop en 1979.

Se parte de dos supuestos, el primero consiste en que cada empresa tiene la capacidad para diferenciar los productos y servicios que ofrecen. Ya sea una diferenciación en la proporción de carne por kilo de pollo o en la calidad y los servicios ofrecidos como: frescura garantizada, puntualidad en las entregas y servicios personalizados. Por otra parte, el tipo de pollo que utiliza Tyson tiene como característica particular que el peso de su estructura ósea es menor al de otros tipos, por ende, el ave tiene una mayor proporción de carne con respecto a sus competidores. Vale la pena mencionar que los productos diferenciados lo son porque los consumidores los encuentran de tal modo. De esta manera, a pesar de que la carne de pollo de las marcas del mercado tenga un sabor similar o una consistencia muy parecida, si las familias encuentran variedad y compran de acuerdo a ello, la diferenciación es efectiva (Carlton & Perloff, 1994).

Otro supuesto que prevalece en la investigación es la inexistencia de barreras a la entrada y salida en la industria de producción de pollos en México; Parkin (2004) identifica dos tipos generales de barreras a la entrada: (1) barreras técnicas (ej. una empresa de gran escala que es más eficiente que una de menor escala debido a costos medios decrecientes sobre un gran rango de niveles de producción); y (2) barreras legales (i.e patentes, licencias, franquicias, etc). De la misma manera, se concluye que no existen obstáculos que impidan la salida a una empresa del mercado, por lo que si incurrir en malos resultados económicos, o incluso pérdidas, la empresa podrá salirse del mercado absorbiendo los costos correspondientes. Dadas las definiciones anteriores y la situación actual en la industria, concluimos que no existe ningún impedimento crítico a la entrada y/o salida en la industria bajo estudio.

De manera general, se podría esperar que una empresa venderá más cuanto mayor sea la demanda total del mercado y mayores los precios establecidos por sus competidores, por otra parte, la empresa venderá menos cuanto mayor sea el número de empresas en la industria y mayor su propio precio. Dado lo anterior, se debe tomar en cuenta que los demandantes de productos en este mercado son consumidores intermedios y no finales, por lo que estamos hablando de comerciantes, mercados, centrales de abasto, tiendas de conveniencia u otros demandantes que no se encuentran en la parte final de la cadena del producto.

### **La demanda**

Conforme a Salop 1979, citado por Krugman y Obstfeld (1995), la demanda a la que se enfrenta una empresa típica dentro de un mercado de competencia monopolística es representada en la siguiente ecuación:

$$X = S \times \left[ \frac{1}{n} - b \times (P - \bar{P}) \right] \quad (1)$$

donde  $X$  representa las ventas de la empresa,  $S$  las ventas totales de la industria,  $n$  el número de empresas participantes en la industria,  $P$  el precio establecido por la propia empresa y  $\bar{P}$  el precio medio establecido por sus competidores.

De manera intuitiva, si las empresas fijan un mismo precio se estaría ante la presencia de un modelo monopolístico de Chamberlin (1931), donde cada empresa sería acreedora de una cuota del mercado  $1/n$ . Por ende, las ventas de la empresa corresponderían a  $S/n$ .

Ahora bien, para el caso de la demanda del pollo NYD (New York Dress) en México, el presente trabajo propone incluir dentro del modelo teórico una variable binaria que tome en cuenta la presencia de estacionalidad la cual es evidenciada de acuerdo a los reportes del Sistema Nacional de Integración e Información de Mercados en el Comentario Mensual de Productos Avícolas para el mes de febrero de 2012 y por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2009) en su reporte sobre la “Estacionalidad de Producción de carne en Canal de Ave”.

Así pues, la ecuación (1) se integraría de la siguiente manera:

$$X = S \times \left[ \frac{1}{n} - b \times (P - \bar{P}) \right] + DE \quad (2)$$

donde  $DE$  representa el impacto que tiene en las ventas de pollo NYD la presencia de estacionalidad.

Por otra parte, uno de los principales problemas que presenta el modelo de competencia monopolística, es el de encontrar un método apropiado para poder determinar el número de empresas de la industria ( $n$ ) y el precio promedio de los demás competidores ( $P$ ). No obstante, para el caso particular de la industria del pollo NYD para México existe un mercado concentrado en el sentido de que el 83% de la producción total es elaborada por 3 empresas (UNA, 2011), mismas que tienen información de precios de los competidores y que fue proporcionada para los fines de este estudio a reserva de no hacerse pública como tal, sino sólo para permitir las estimaciones estadísticas propuestas.

Tomando como punto de partida el modelo teórico anterior, se estimaron dos modelos econométricos que se describen a continuación:

Modelo 1

$$\text{Log}(X) = c + \beta_1 \log(PT - PM) + \beta_2 DE \quad (3)$$

donde  $X$  representa las ventas de la empresa,  $PT$  el precio de Tyson,  $PM$  el precio promedio de los competidores del mercado y  $DE$  el impacto de la estacionalidad en las ventas de la firma.

Se utilizan logaritmos para facilitar la interpretación de los coeficientes y la obtención de elasticidades. En la ecuación (3)  $\beta_1$  refiere la relación que existe entre el diferencial de

precios de Tyson con respecto al promedio del mercado y la demanda y  $\beta_2$  incorpora el impacto de la estacionalidad en la demanda que enfrenta la empresa Tyson.

Dentro del modelo 1 se espera que la relación existente entre la diferencia del precio de Tyson con respecto al precio promedio de mercado sea negativa, ya que ante un aumento del precio de Tyson por encima del promedio, las ventas de la empresa se verían reducidas. Por otra parte, se espera que el coeficiente que acompañe a la variable dicotómica de estacionalidad sea significativo acorde a lo consultado en el Sistema Nacional de Información de Mercados (SNIIM) y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2009).

Modelo 2

$$\text{Log}\left(\frac{X}{S}\right) = c + \beta_1 \log(PT - PM) + \beta_2 DE \quad (4)$$

donde la variable dependiente indica la proporción que representan las ventas de Tyson con respecto de las ventas totales de la industria, se incluyen nuevamente la diferencia entre el precio de Tyson y el promedio del mercado y la variable de estacionalidad.

Los signos esperados son los mismos que en el primer modelo ya que de aumentar el precio de Tyson con respecto del precio promedio del mercado, la proporción de ventas de la firma con respecto del mercado sería menor. De la misma manera, el signo del coeficiente que acompaña a la variable dicotómica no es evidente.

### La oferta

Por otra parte, la función de costos supuesta como simétrica para las empresas de la industria, se ajusta a lo expuesto por Krugman y Obstfeld (1995) bajo la siguiente ecuación:

$$C = F + c \times X \quad (5)$$

donde  $C$  representa el costo total,  $F$  el costo fijo,  $c$  el costo marginal y  $X$  la producción.

En base a lo anterior, se sugiere para el caso particular la siguiente función de costos totales:

$$C = F + (i + t) \times X \quad (6)$$

entendiendo a  $i$  como el costo de los insumos necesarios para alimentar a cada pollo y  $t$  como el costo de transporte del pollo hacia el punto de venta.

Ahora bien, para determinar el lado de la oferta, en la teoría económica (Nicholson, 2007) se argumenta que a partir de la función de costos totales es posible derivarla en función del costo marginal. Por lo tanto, se toma la ecuación número 4 para tal efecto y se le agrega un elemento de relevancia para el mercado de la producción de pollos NYD denotado por la variable  $\mu$ :

$$C_{mg} = i + t \times X + \mu, \quad (7)$$

donde  $\mu$  representa el costo generado por la mortalidad de los pollos durante el proceso, desde que la gallina pone el huevo, hasta los 52 días en que se considera un pollo para la venta.

Ahora bien, el modelo econométrico estimado para la oferta se presenta a continuación:

$$(7) \quad \log(XO) = c + \beta_1 \log(PT) + \beta_2 \log(MZ) + \beta_3 \log(MT) + \beta_4 \log(SY)$$

donde  $XO$  representa la cantidad ofrecida por la empresa Tyson,  $PT$  el precio de la firma,  $MZ$  el precio semanal del maíz,  $MT$  la tasa de mortalidad de los pollos y  $SY$  el precio de la soya.

En la ecuación de oferta propuesta en (7) se espera que el coeficiente que acompaña al precio de Tyson sea positivo, por otra parte, el de los insumos ( $MZ$ ,  $SY$ ) se espera sea negativo, ya que un aumento en el precio de éstos implica un aumento en el costo variable. Además de lo anterior, se espera que la relación entre la tasa de mortalidad ( $MT$ ) y la oferta también sea negativa.

## DATOS

Para realizar las estimaciones del modelo descrito anteriormente, se recopilaron datos de diversas fuentes tanto públicas como privadas, las primeras fueron la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) realizada por parte del INEGI, y el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM). Para complementar la información se utilizaron bases de datos de la empresa particular Tyson, las cuales, por motivos de privacidad de la entidad, no revelaremos en la investigación. El periodo de análisis contemplado se ubica entre los años 2009 y 2012. Los datos corresponden a variables de frecuencia semanal.

En el cuadro 1 se pueden observar las variables utilizadas para la estimación de la demanda de pollo de Tyson, mientras que en el cuadro 2 se presentan las variables utilizadas para la estimación de la oferta de la misma empresa.

Cuadro 1: Variables para la estimación de la demanda

Variable	Definición	Fuente
X	Cantidad demandada de Tyson	Base de datos Tyson
S	Cantidad demandada de la industria	Base de datos Tyson
PT	Precio por kilo promedio de Tyson	Base de datos Tyson
PM	Precio promedio de la competencia (Pilgrim's y Bachoco)	Base de datos Tyson
DE	Variable categórica para diferenciar épocas de alta demanda.	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2009)
Datos semanales del 1ro de Enero del 2009 al 31 de Diciembre del 2011		

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro 2: Variables para la estimación de la oferta

Variable	Definición	Fuente
Xo	Cantidad Producida de Tyson determinada en kilos	Base de datos Tyson
Pt	Precio de oferta de Tyson por kilo de pollo	Base de datos Tyson
Mz	Precio por tonelada de maíz(insumo básico para la alimentación del pollo)	Base de datos Tyson
Sy	Precio por tonelada de maíz(insumo complementario para la alimentación)	Base de datos Tyson
Mt	Tasa de mortandad del pollo. Porcentaje de pollos que mueren durante el proceso de engorda.	Base de datos Tyson

Fuente: Elaboración Propia.

## RESULTADOS

### La demanda

En la estimación de la función de demanda de pollo tipo NYD para la empresa estudiada se obtuvieron resultados de acuerdo a dos modelos propuestos. En el cuadro 3 se reportan las ecuaciones correspondientes a la funciones de demanda sugeridas.

Las ecuaciones estimadas de los dos modelos, en las cuales se tienen como variables dependientes a la cantidad demandada de Tyson y a la proporción demandada del total del mercado, mostraron que la diferencia entre el precio de la empresa y el precio promedio del mercado es significativo al 90% de confianza. De esta manera, si la diferencia entre el precio de Tyson y el mercado aumenta en 1% la cantidad demandada por pollo de Tayson, disminuirá en 0.06% y 2.01% respectivamente para cada modelo. La variable de estacionalidad presenta un coeficiente significativo sólo para el modelo "1" a pesar de que es el modelo ajustado, sin embargo, el signo no es el esperado, restándole validez teórica. Para el modelo 2 no se muestra un coeficiente estadísticamente significativo y si un signo esperado en esta variable.

Cuadro 3: Resultado de la estimación de los modelos de Demanda

Variables		Modelo 1	Modelo 2
Dependiente		X	X/S
Intercepto	C	13.36339*** (0.049087)	-2.011955*** (0.153660)
Diferencia de precios a/	LOG(PT-PM)	-0.063394** (0.029494)	-0.214879** (0.092328)
Estacionalidad b/	DE	-0.117608 (0.063169)	0.009051 (0.197742)
$R^2$		0.161656	0.145630
Durbin – Watson		1.709606	0.260878
<p>*** Significativo al 1%</p> <p>** Significativo al 5%</p> <p>* Significativo al 10%</p> <p>a/ Diferencia entre precios de Tyson menos el promedio de precios de las otras dos empresas dominantes en la industria, en pesos nominales. Obtenido de la base de datos proporcionada por Tyson que abarca de la primera semana del 2009 a la última del 2012.</p> <p>b/ Variable Dummy que indica estacionalidad. Toma el valor 0 en el caso de los meses en que las ventas de pollo son normales o bajas, y el valor de 1 si las ventas sobrepasan las 210,000 toneladas, dando como resultado los meses de Abril, Mayo, Junio, Julio, Octubre y Diciembre en la categoría de altas ventas.</p>			

Fuente: Elaboración propia

## La oferta

La estimación de la oferta en nuestro modelo nos arroja resultados que se pueden observar en el cuadro 4. Las variables involucradas son: (1) Precio del pollo Tyson, (2) precio del maíz, (3) Tasa de mortalidad y (4) precio de la soya; se obtuvieron los signos esperados en los coeficientes estimados para todas las variables.

Como era de esperarse, el coeficiente de PT (precio del pollo Tyson) presenta un signo positivo, lo cual indica un incremento en la oferta de la empresa ante un incremento en el precio del bien. Lo anterior muestra características similares a la teoría existente y a los modelos base, y dada su importancia no resulta extraño que el coeficiente deriva significativo a un nivel de 10%.

Dada la necesidad de alimentar a los pollos a base de maíz como alimento principal, el signo esperado de la variable MZ es negativo. Se obtuvo un resultado acorde con la teoría y significativo al 1%, lo que nos indica la gran dependencia que tiene la oferta ante los cambios en el nivel de precios del grano base para la alimentación de las aves.

La variable: tasa de mortalidad (MT), representa el porcentaje de pollos en el total, que no logran sobrevivir en un periodo semanal, la obtención de un signo negativo en el coeficiente de MT va de acuerdo a lo esperado, ya que un aumento en la mortalidad disminuirá la capacidad de ofertar el bien. El coeficiente resulta significativo en nuestro modelo al nivel del 10%.

El otro alimento base para la engorda de los pollos y que nos fue revelado por la empresa Tyson, es la Soya. Dada la necesidad de este bien para la producción del pollo, se esperaba que el coeficiente de esta variable fuese de signo negativo, sin embargo, no se obtuvo este signo en nuestro modelo, lo que puede deberse a que la cantidad de soya necesaria en cada pollo no es tan importante como el maíz. Sumado a esto, el coeficiente resulta no significativo, lo que nos lleva a pensar que el precio de la soya no afecta la oferta de pollos por parte de Tyson de una manera directa y significativa.

Cuadro 4: Resultados de la estimación de la oferta

Variables		Coefficientes
Intercepto	C	12.60941*** (1.054782)
Precio del Pollo Tyson a/	PT	0.246875** (0.115337)
Precio del Maíz b/	MZ	-0.361247*** (0.065050)
Tasa de Mortalidad c/	MT	-0.106147* (0.057717)
Precio de la Soya d/	SY	0.275539 (0.171539)
$R^2$		0.221197
Durbin - Watson		1.706451
<p>*** Significativo al 1%</p> <p>** Significativo al 5%</p> <p>* Significativo al 10%</p> <p>a/ Precios semanales del pollo NYD de la empresa Tyson. Obtenido de la base de datos proporcionada por Tyson que abarca de la primera semana del 2009 a la última del 2012.</p> <p>b/ Precio promedio semanal del maíz en pesos mexicanos. Obtenido de la base de datos proporcionada por Tyson que abarca de la primera semana del 2009 a la última del 2012.</p> <p>c/ Tasa que mide la proporción de pollos que mueren semanalmente en el proceso de engorda comparado con el total de pollos en el mismo proceso. Obtenido de la base de datos proporcionada por Tyson que abarca de la primera semana del 2009 a la última del 2012.</p> <p>d/ Precio promedio semanal del Sorgo en pesos mexicanos. Obtenido de la base de datos proporcionada por Tyson que abarca de la primera semana del 2009 a la última del 2012.</p>		

Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

Bajo el marco planteado por el modelo teórico de competencia monopolística, el presente estudio permitió tener una aproximación empírica al estudio de los determinantes del mercado de pollo NYD en México. Se comprueba, con significancia estadística, que la relación existente entre las diferencias de precios de Tyson con el promedio de la competencia tiene un impacto negativo en la cantidad de ventas de esta firma. Además, se encuentra que la elasticidad asociada a dicha variable de precios es muy baja, lo que afirma otro de los supuestos del modelo, el grado de diferenciación y la preferencia manifiesta de los consumidores por el producto de esta empresa.

Como principales limitantes se encuentran la cantidad de datos utilizados, pues si bien, la muestra fue de 157 registros con una periodicidad semanal, solamente se contaba con información para los años 2009, 2010 y 2011. Por otra parte, también se encuentra la

limitante de que a pesar de que los modelos econométricos fueron significativos en las variables relevantes, el grado de ajuste medido en el estadístico R2 fue relativamente bajo y el modelo 2 de demanda mostró problemas de autocorrelación. En este sentido, para este estudio, se decidió no modificar los modelos teóricos, pero trabajos posteriores podrían probar con términos autorregresivos de diferentes órdenes para tratar de eliminar este problema de autocorrelación.

Futuros trabajos también pueden probar modificaciones en el modelo de la oferta, en particular, sería de utilidad incluir el costo que los aparceros cobran a la empresa por la engorda del pollo, en el momento en que se elaboró este trabajo, el dato no era conocido por la empresa con exactitud.

## REFERENCIAS

- Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Obtenido el 6 de febrero de 2012 de <http://www.financierarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/SAGARPA/PerspectivaAve2009.pdf>
- Bhati, U. N. (1987). Supply and demand responses for poultry meat in australia. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 31, 256-265. Obtenido el 10 de Abril de 2012 de <http://ageconsearch.umn.edu/handle/22268>.
- Caraballo, L. (2003). *¿Cómo estimar una función de demanda? Caso: demanda de carne de res en Colombia*. 8-2003. (95-104). Web. Obtenido el 7 marzo de 2012, de <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/20815/1/articulo7.pdf>
- Carlton, D. y Perloff, J. (1994). *Modern Industrial Organization*. 2nd Ed. New York, EE.UU.: Harper Collins.
- Centro de Agronegocios del ITESM (2006). "Impacto económico en el consumidor final de papa fresca en función a las barreras técnicas y comerciales" Tecnológico de Monterrey.
- Chamberlin, E. (1931). *The theory of monopolistic competition*. Cambridge, Mass. EE.UU.: Harvard University Press.

Eaton, B. (2002). *Applied Microeconomic Theory: Selected Essays of B. Curtis Eaton*. U.K.: Edward Elgar Publishing.

Ghafoor, A., Badar, H., Hussain, M., & Naeem, T. (2010). An empirical estimation of the factors affecting demand and supply of poultry meat. *Pakistan Veterinary Journal*, 30, 172-174.

Hickok, S. (1985). The consumer cost of U.S. trade restraints. Federal Reserve Bank of New York, *Quarterly Review*, 1-12.

Index mundi (2012) Broiler Meat (Poultry) Production by Country in 1000 MT, Index mundi. Obtenido el 4 de febrero de 2012 de <http://www.indexmundi.com/agriculture/?commodity=broiler-meat&graph=production>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (en línea) [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx). INEGI, Obtenido el 5 de febrero de 2012.

Krugman, P. y Obstfeld, M. (1995). *Economía Internacional: Teoría y Política*. México: McGraw-Hill.

Krugman, P. y Obstfeld, M. (2000). *International Economics: Theory and Policy*. EE.UU.: Pearson.

Marshall, A. (1997). *Principles of Economics*. Amherst, N.Y., EE.UU.: Prometheus Books.

Marsh, J. (1994). Estimating Internemporal Supply Response in the Fed Beef Market. *American Journal of Agricultural Economics*. 76 (3), 444-453.

McCloskey, D. (1985). *The Applied Theory of Price*. Seattle, WA. EE.UU.: McMillan.

- Nicholson, W. (1998). *Microeconomic Theory: Basic Principles and Extensions*. EE.UU.: Dryden Press.
- Nicholson, W. (2007). *Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Ampliaciones*. México D.F.: Cengage Learning.
- Ollinger, M., MacDonald, J., Madison, M. (2005). Technological Change and Economies of Scale in U.S. Poultry Processing. *American Journal of Agricultural Economics*. 87 (1), 116-129.
- Parkin, M. (2004). *Economía*. Estado de México, México: Pearson.
- Purcell, J. y Raunikar R. (1971) Price Elasticities from Panel Data: Meat, Poultry, and Fish *American Journal of Agricultural Economics*. 53(2), 216-221.
- Ricardo, D., (1985). *Principios de Economía Política y Tributación*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, (2009). Situación y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 2009.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, (2012). Resumen Ganadero 2001-2010. Obtenido el 4 de febrero de 2012 de <http://www.siap.gob.mx>.
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2009). Estacionalidad de producción de carne en canal de ave. Obtenido el 6 de febrero de 2012 de [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_sispro/index.php?portal=carneave](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_sispro/index.php?portal=carneave)
- Thurman, W. (1987). The Poultry Market: Demand Stability and Industry Structure, *American Journal of Agricultural Economics*, 69(1), 30-37.

Unión Nacional de Avicultores, (2011). Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola 2010. Dirección de Estudios Económicos.