



**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

CAMPUS MONTECILLO

POSTGRADO EN SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

# **ANÁLISIS DEL MERCADO DE HUEVO EN MÉXICO, 1975-2020**

SAÚL RIVERA GÓMEZ

T E S I S  
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS

MONTECILLO, TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

2022



# COLEGIO DE POSTGRADUADOS

INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

La presente tesis titulada: **ANÁLISIS DEL MERCADO DE HUEVO EN MÉXICO, 1975-2020**, realizada por el estudiante: **SAÚL RIVERA GÓMEZ**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA

CONSEJO PARTICULAR

CONSEJERO

DR. ROBERTO CARLOS GARCÍA SÁNCHEZ

ASESOR

DR. ROBERTO GARCÍA MATA

ASESOR

DR. IGNACIO CAAMAL CAUICH

Montecillo, Texcoco, Estado de México, México, noviembre de 2022

# ANÁLISIS DEL MERCADO DE HUEVO EN MÉXICO, 1975-2020

Saúl Rivera Gómez, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2022

## RESUMEN

Se analizó el mercado de huevo en México de 1975 a 2020, mediante un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas, por mínimos cuadrados en dos etapas. Se identificaron las variables que determinan las funciones de oferta, demanda y transmisiones de precios, y se evaluaron los resultados.

En el análisis estadístico se utilizó la  $R^2$  para cada una de las ecuaciones estimadas. La prueba de F para la significancia global, y la de cada coeficiente con la  $t$  de student. El análisis económico mostró que el precio al medio mayoreo y el precio de importación influyen en el precio al mayoreo, y este último, actúa como principal determinante del precio al productor y al consumidor. La oferta muestra una relación directa con el precio al productor de huevo y con la conversión alimenticia como *proxy* de la tecnología, pero inversa con el precio al productor de alimento balanceado y con el precio al productor de carne de cerdo. Los coeficientes de elasticidades son 0.15, 0.87, -0.17 y -0.06, respectivamente. Ubicando al primero como un bien inelástico y al último como un bien competitivo. La demanda expresa una relación directa con el precio al consumidor de carne de bovino y con el ingreso nacional disponible per cápita, pero inversa con el precio al consumidor de huevo y con el precio al consumidor de carne de cerdo. Los coeficientes de elasticidades son 1.12, 0.84, -0.54 y -1.16, respectivamente. Ubicando a la primera como un bien sustituto, al segundo como un bien normal o necesario, al tercero como un bien inelástico y al último como un bien complementario.

**Palabras clave:** modelo econométrico, demanda, oferta, transmisión, precios, elasticidad.

## ANALYSIS OF THE EGG MARKET IN MEXICO, 1975-2020

Saúl Rivera Gómez, M.C.  
Colegio de Postgraduados, 2022

### ABSTRACT

The egg market in Mexico was analyzed from 1975 to 2020, using an econometric model of simultaneous equations, by two stages least squares. The variables that determine the functions of supply, demand and price transmissions were identified, and the results were evaluated.

In the statistical analysis, the  $R^2$  was used for each of the estimated equations. The  $F$  test for global significance, and that of each coefficient with the student's  $t$  test. The economic analysis showed that the semi-wholesale price and the import price influence the wholesale price, and the latter acts as the main determinant of the producer and consumer price. The supply shows a direct relationship with the producer price of egg and with feed conversion as a proxy for technology, but inversely with the producer price of balanced feed and with the producer price of pork. The coefficients of elasticities are 0.15, 0.87, -0.17 and -0.06, respectively. Locating the first one as an inelastic good and the latest as a competitive good. The demand expresses a direct relationship with the consumer price of meat and with the per capita disposable national income, but inversely with the consumer price of eggs and with the consumer price of pork. The coefficients of elasticities are 1.12, 0.84, -0.54, and -1.16, respectively. Locating the first as a good substitute, the second as a normal or necessary good, the third as an inelastic good, and the last one as a complementary good.

**Key words:** Econometric model, demand, supply, transmission, prices, elasticity.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a Dios por la vida, la salud, la familia, el trabajo y por todas las cosas que él nos da sin merecerlas.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), por el apoyo económico y la oportunidad de cumplir esta meta profesional.

Al Colegio de Postgraduados (COLPOS), por brindarme las herramientas para trabajar en esta investigación.

Al Campus Montecillo y al Postgrado en Socioeconomía, Estadística e Informática, por haberme aceptado en el programa de Economía, permitiéndome desarrollar nuevas capacidades profesionales.

A los miembros del Consejo Particular: Dr. Roberto Carlos García Sánchez, Dr. Roberto García Mata y al Dr. Ignacio Caamal Cauich por sus valiosas aportaciones, tiempo y asesoría.

## CONTENIDO

|  |            |
|--|------------|
| <b>RESUMEN .....</b>   | <b>iii</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>  | <b>iv</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTOS.....</b>                                  | <b>v</b>   |
| <b>LISTA DE CUADROS.....</b>                                 | <b>ix</b>  |
| <b>LISTA DE FIGURAS.....</b>                                 | <b>x</b>   |
| <b>ABREVIATURAS.....</b>                                     | <b>xii</b> |
| <b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN .....</b>                        | <b>1</b>   |
| 1.1. Planteamiento del problema .....                        | 1          |
| 1.2. Objetivos .....   | 2          |
| 1.2.1. Objetivo general.....                                 | 2          |
| 1.2.2. Objetivos específicos .....                           | 2          |
| 1.3. Hipótesis .....   | 3          |
| 1.3.1. Hipótesis general .....                               | 3          |
| 1.3.2. Hipótesis específicas .....                           | 3          |
| 1.4. Metodología .....                                       | 3          |
| 1.5. Revisión de literatura .....                            | 4          |
| <b>CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE HUEVO.....</b> | <b>7</b>   |
| 2.1. Contexto mundial .....                                  | 7          |
| 2.1.1. Producción.....                                       | 7          |
| 2.1.2. Consumo .....   | 9          |
| 2.1.3. Comercio .....  | 10         |
| 2.2. Contexto nacional .....                                 | 12         |
| 2.2.1. Producción.....                                       | 12         |
| 2.2.2. Consumo .....   | 15         |
| 2.2.3. Comercio .....  | 17         |
| <b>CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO .....</b>                       | <b>19</b>  |
| 3.2. Demanda .....   | 19         |
| 3.2.1. Demanda del consumidor .....                          | 19         |
| 3.2.2. Demanda de mercado .....                              | 20         |
| 3.3. Oferta.....   | 24         |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.1. Oferta del productor .....                                      | 24        |
| 3.3.2. Oferta de mercado .....   | 24        |
| 3.4. Elasticidad.....  | 26        |
| 3.4.1. Elasticidades de la demanda .....                               | 27        |
| 3.4.2. Elasticidades de la oferta .....                                | 28        |
| 3.5. Mercado .....   | 29        |
| 3.5.1. Clasificación de los mercados .....                             | 29        |
| 3.5.2. Estructuras de mercado .....                                    | 30        |
| 3.6. Estadísticos del modelo de regresión .....                        | 31        |
| <b>CAPÍTULO 4. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.....</b>                      | <b>33</b> |
| 4.1. Modelo empírico.....  | 33        |
| 4.1.1. Relación funcional de la cantidad producida de huevo .....      | 33        |
| 4.1.2. Relación funcional del precio real al productor de huevo.....   | 34        |
| 4.1.3. Relación funcional del precio real al mayoreo de huevo.....     | 35        |
| 4.1.4. Relación funcional del precio real al consumidor de huevo ..... | 35        |
| 4.1.5. Relación funcional de la cantidad demandada de huevo .....      | 35        |
| 4.1.6. Identidad de saldo de comercio exterior .....                   | 36        |
| 4.2. Modelo econométrico.....  | 36        |
| 4.2.1. Relaciones funcionales .....                                    | 37        |
| 4.2.2. Clasificación de las variables .....                            | 37        |
| 4.2.3. Forma matricial condensada.....                                 | 38        |
| 4.2.4. Método de estimación.....                                       | 39        |
| <b>CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....</b>                         | <b>41</b> |
| 5.1. Análisis estadístico.....   | 41        |
| 5.2. Análisis económico .....  | 44        |
| 5.2.1. Oferta y demanda predichas.....                                 | 45        |
| 5.2.2. Elasticidad precio propia de la oferta .....                    | 47        |
| 5.2.3. Elasticidad precio propia de la demanda .....                   | 51        |
| 5.2.4. Elasticidades de las transmisiones de precios.....              | 55        |
| 5.2.5. Elasticidad de la oferta respecto a PRPAB.....                  | 60        |
| 5.2.6. Elasticidad de la oferta respecto a PRPCC .....                 | 63        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.2.7. Elasticidad de la oferta respecto a TEC.....        | 66        |
| 5.2.8. Elasticidad de la demanda respecto a PRCCC .....    | 69        |
| 5.2.9. Elasticidad de la demanda respecto a PRCCB.....     | 72        |
| 5.2.10. Elasticidad de la demanda respecto a YRNDP.....    | 75        |
| <b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES .....</b>                      | <b>79</b> |
| <b>CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA.....</b>                  | <b>80</b> |
| <b>ANEXO .....</b>   | <b>84</b> |
| Anexo I. Variables utilizadas y estadísticas básicas ..... | 84        |
| Anexo II. Instrucciones SAS PROC SYSLIN.....               | 113       |
| Anexo III. Salida SAS PROC SYSLIN.....                     | 123       |
| Anexo IV. Cálculo de interceptos .....                     | 135       |



## LISTA DE CUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Cuadro 1.</b> Producción mundial de huevo de gallina, 1961-2020. ....              | 7  |
| <b>Cuadro 2.</b> Principales países productores de huevo, 2010-2020. ....             | 8  |
| <b>Cuadro 3.</b> Valor de la producción mundial de huevo, 1991-2020. ....             | 9  |
| <b>Cuadro 4.</b> Importaciones mundiales de huevo de gallina, 2001-2020. ....         | 11 |
| <b>Cuadro 5.</b> Exportaciones mundiales de huevo de gallina, 2001-2020. ....         | 11 |
| <b>Cuadro 6.</b> Parvada nacional avícola en México, 2016-2019. ....                  | 13 |
| <b>Cuadro 7.</b> Cantidad producida de huevo en México, 2000-2020. ....               | 14 |
| <b>Cuadro 8.</b> Cantidad producida de huevo por estados en México, 2017-2020. ....   | 15 |
| <b>Cuadro 9.</b> Consumo nacional aparente de huevo en México, 2001-2020. ....        | 16 |
| <b>Cuadro 10.</b> Importación y exportación de huevo en México, 2001-2020. ....       | 17 |
| <b>Cuadro 11.</b> Características de las elasticidades de la demanda. ....            | 27 |
| <b>Cuadro 12.</b> Características de las elasticidades de la oferta. ....             | 29 |
| <b>Cuadro 13.</b> Estructuras de mercado por el lado del vendedor. ....               | 31 |
| <b>Cuadro 14.</b> Estructuras de mercado por el lado del comprador. ....              | 31 |
| <b>Cuadro 15.</b> Coeficientes de la forma estructural del modelo, 1975-2020. ....    | 43 |
| <b>Cuadro 16.</b> Coeficientes de la forma reducida del modelo, 1975-2020. ....       | 45 |
| <b>Cuadro 17.</b> Elasticidades de la forma estructural por periodos, 1975-2020. .... | 47 |
| <b>Cuadro 18.</b> Elasticidades de la oferta, 1975-2020. ....                         | 48 |
| <b>Cuadro 19.</b> Elasticidades de la demanda, 1975-2020. ....                        | 53 |
| <b>Cuadro 20.</b> Elasticidades de las transmisiones de precios, 1975-2020. ....      | 59 |
| <b>Cuadro 21.</b> Elasticidades de la forma reducida por periodos, 1975-2020. ....    | 60 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Producción mundial de huevo de gallina, 1961-2020.....                          | 8  |
| <b>Figura 2.</b> Consumo <i>per cápita</i> de huevo de los principales países, 2018.....         | 9  |
| <b>Figura 3.</b> Consumo <i>per cápita</i> de huevo a nivel mundial, 2010-2019.....              | 10 |
| <b>Figura 4.</b> Consumo de alimento balanceado por la avicultura en México, 2009-<br>2020. .... | 13 |
| <b>Figura 5.</b> Consumo <i>per cápita</i> de huevo en México, 2010-2020. ....                   | 17 |
| <b>Figura 6.</b> Importación y exportación de huevo en México, 2001-2020. ....                   | 18 |
| <b>Figura 7.</b> Oferta observada y predicha, 1975-2020. ....                                    | 46 |
| <b>Figura 8.</b> Demanda observada y predicha, 1975-2020.....                                    | 47 |
| <b>Figura 9.</b> Elasticidad precio de la oferta, 1975-2020. ....                                | 50 |
| <b>Figura 10.</b> Oferta precio estática, 1975-2020. ....  | 51 |
| <b>Figura 11.</b> Elasticidad precio de la demanda, 1975-2020.....                               | 54 |
| <b>Figura 12.</b> Demanda precio estática, 1975-2020.....  | 55 |
| <b>Figura 13.</b> PRPH observados y predichos, 1975-2020.....                                    | 56 |
| <b>Figura 14.</b> PRMH observados y predichos, 1975-2020.....                                    | 57 |
| <b>Figura 15.</b> PRCH observados y predichos, 1975-2020. ....                                   | 57 |
| <b>Figura 16.</b> Elasticidad de la oferta respecto a PRPAB, 1975-2020. ....                     | 61 |
| <b>Figura 17.</b> Oferta estática respecto a PRPAB, 1975-2020. ....                              | 62 |
| <b>Figura 18.</b> Desplazamiento de la oferta respecto a PRPAB, 1975-2020.....                   | 63 |
| <b>Figura 19.</b> Elasticidad de la oferta respecto a PRPCC, 1975-2020.....                      | 64 |
| <b>Figura 20.</b> Oferta estática respecto a PRPCC, 1975-2020.....                               | 65 |
| <b>Figura 21.</b> Desplazamiento de la oferta respecto a PRPCC, 1975-2020.....                   | 66 |
| <b>Figura 22.</b> Elasticidad de la oferta respecto a TEC, 1975-2020. ....                       | 67 |
| <b>Figura 23.</b> Oferta estática respecto a TEC, 1975-2020. ....                                | 68 |
| <b>Figura 24.</b> Desplazamiento de la oferta respecto a TEC, 1975-2020.....                     | 69 |
| <b>Figura 25.</b> Elasticidad de la demanda respecto a PRCCC, 1975-2020.....                     | 70 |
| <b>Figura 26.</b> Demanda estática respecto a PRCCC, 1975-2020.....                              | 71 |
| <b>Figura 27.</b> Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCC, 1975-2020.....                  | 72 |
| <b>Figura 28.</b> Elasticidad de la demanda respecto a PRCCB, 1975-2020. ....                    | 73 |
| <b>Figura 29.</b> Demanda estática respecto a PRCCB, 1975-2020. ....                             | 74 |

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 30.</b> Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCB, 1975-2020..... | 75 |
| <b>Figura 31.</b> Elasticidad de la demanda respecto YRNDP, 1975-2020.....      | 76 |
| <b>Figura 32.</b> Demanda estática respecto a YRNDP, 1975-2020.....             | 77 |
| <b>Figura 33.</b> Desplazamiento de la demanda respecto a YRNDP, 1975-2020..... | 78 |

## ABREVIATURAS

CEDRSSA: Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria

CNAP: Consumo Nacional Aparente

DOF: Diario Oficial de la Federación

EUA: Estados Unidos de América

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

MC2E: Mínimos cuadrados en dos etapas

MCI: Mínimos cuadrados indirectos

MCO: Mínimos cuadrados ordinarios

MCRL: Modelo clásico de regresión lineal

MCRLN: Modelo clásico de regresión lineal normalizado

PIB: Producto interno bruto

SAS: Statistical Analysis System

SEGOB: Secretaría de Gobernación

SIACON: Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta

SNIIM: Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados

SYSLIN: Linear System

TCMA: Tasa de Crecimiento Media Anual

T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá

UNA: Unión Nacional de Avicultores

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Planteamiento del problema

La industria avícola, presenta la mayor tasa de crecimiento dentro de las actividades agrícolas, pecuarias y pesqueras. Esta constituye un sector fundamental de la producción de alimentos, y un importante elemento dentro de la dieta de una gran parte la población del país (CEDRSSA, 2019). En México, el consumo de huevo tiene un papel fundamental, por su costo accesible y su alto valor nutricional.

Debido al crecimiento demográfico, el aumento del poder adquisitivo y los procesos de urbanización, el sector avícola sigue creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo. Los adelantos en la tecnología y métodos de producción, han ayudado a incrementar la producción a gran escala en detrimento de los pequeños productores, aunque todo esto requiere de la gestión por parte de expertos (FAO, 2022b). La avicultura es una importante generadora de empleos.

Desde el punto de vista alimenticio, el consumo de carne de pavo, pollo y huevo en el país es uno de los factores que ha ayudado a reducir la pobreza respecto a la superación de la canasta alimentaria mínima, a combatir la desigualdad económica entre las familias y en mayor medida a mantener una alimentación saludable (UNA, 2020). En México este alimento es relativamente económico con respecto a otras fuentes de proteínas.

La importancia de los huevos para la nutrición humana radica en su concentración de aminoácidos, energía, oligoelementos esenciales y vitaminas. Estos representan un alimento muy nutritivo, es de los pocos que no contienen carbohidratos (Latham, 2002). Un huevo grande (50 g) aporta: 27% selenio, 25% vitamina B12, 23% colina, 15% riboflavina, 13% proteína, 11% fósforo, 9% vitamina D, 9% Folato (ácido fólico), 8% vitamina A, 6% hierro, 4% vitamina B6, 4% zinc y 2% vitamina E (FAO, 2015).

El 2020 inició con mucho impulso para el crecimiento económico y detonador de oportunidades en varios sectores productivos del país, todo esto se vio truncado por el virus SARS-COV2 que generó la pandemia de la enfermedad COVID-19 a nivel mundial. Las consecuencias fueron pérdidas de empleos, cierres por la emergencia sanitaria,

decrecimiento del PIB, contracción en el ingreso y cambios de hábitos de consumo (UNA, 2020).

Otros países en desarrollo han disminuido el consumo de huevos en las últimas décadas (2000-2020). La caída de este se da principalmente en las poblaciones rurales, y obedece al descenso de la cría doméstica de aves de corral, al elevado costo de los huevos y la falta de conocimientos nutricionales. En condiciones de pobreza, la población tiende a sacrificar la calidad de los alimentos por cantidad. Existen países en donde se sigue considerando a los huevos un bien de lujo, esto provoca que sean utilizados como moneda de cambio para adquirir otros alimentos y servicios básicos (FAO, 2019).

Ante el crecimiento acelerado de la población, es necesario tomar el control con medidas efectivas a los problemas que se están presentando. El primer paso a efectuar es hacer un análisis de mercado de este sector y tener un conocimiento general para poder adoptar medidas correctas en la producción y consumo de huevos.

La avicultura es muy importante para los mexicanos, por lo que la presente investigación determinará los factores que afectan a la demanda y la oferta de huevo. Con el objetivo de estimular su consumo y hacer recomendaciones a los productores.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo general**

Analizar los componentes que determinan el mercado de huevo en México, identificando la oferta, demanda y transmisiones de precios.

### **1.2.2. Objetivos específicos**

- a) Identificar los factores determinantes más importantes de la oferta y demanda.
- b) Encontrar todas las transmisiones de precios que afectan a la oferta y demanda.
- c) Estimar la magnitud del efecto de las principales variables económicas y tecnológicas que determinan a la oferta y demanda.
- d) Medir el efecto de los precios de mayoreo sobre los que recibe el productor y los que paga el consumidor.

- e) Determinar el efecto de los precios de importación sobre los precios al mayoreo.

### **1.3. Hipótesis**

#### **1.3.1. Hipótesis general**

La oferta de huevo en México está determinada por el precio al productor, el precio del alimento balanceado y la tecnología, mientras que la demanda está determinada por el precio al consumidor y el ingreso disponible *per cápita*.

#### **1.3.2. Hipótesis específicas**

- a) Los factores principales que determinan la oferta son el precio al productor y el precio de los insumos para la producción.
- b) Los factores principales que determinan a la demanda, son el precio al consumidor y el ingreso disponible *per cápita*.
- c) El precio de importación se transmite de manera directa a los precios al mayoreo, al productor, al consumidor y a la cantidad ofrecida y de forma inversa a la cantidad demandada.

### **1.4. Metodología**

El economista inglés Alfred Marshall (1824-1924) demostró que la oferta y la demanda actúan simultáneamente para determinar el precio y la cantidad de equilibrio que será intercambiada en el mercado (Marshall, 1920).

Se formuló un modelo de ecuaciones simultáneas que muestra las principales variables económicas que determinan las funciones de oferta y demanda de huevo en México, con datos de 1975 al 2020. Se utilizaron valores anuales promedio de las principales variables que integran ese mercado. Se examinaron las propiedades de identificación previas a la estimación del modelo y se encontró que el modelo estaba sobreidentificado. La estimación de los coeficientes se realizó mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas, con el procedimiento SYSLIN del paquete computacional SAS (Statistical Analysis System, v.9.4.) (SAS, 2013).

La coherencia estadística del mismo se realizó por medio del coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que indica la bondad de ajuste de cada una de las ecuaciones estimadas. La significancia global de los coeficientes de cada ecuación se realizó con la prueba de  $F$  y la de cada coeficiente con la  $t$  de *Student* o la razón de  $t$ .

El aspecto económico del modelo se valida, de acuerdo a los signos de los estimadores esperados por la teoría económica, así como por la magnitud de los coeficientes de elasticidad obtenidos en dos formas: estructural y reducida, utilizando el supuesto de *ceteris paribus* y los valores promedios de las variables (García *et al.*, 2002).

Los datos del periodo, fueron obtenidos principalmente de la Unión Nacional de Avicultores (UNA, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2022), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2022), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2022a), banco de datos del Banco Mundial (The World Bank, 2022), Diario Oficial de la Federación (SEGOB, 2022), Banco de México (Banxico, 2022), Sistema de Alimentación Agroalimentaria de Consulta (SIAP, 2022) y el Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM, 2022). Los datos de precios obtenidos de forma nominal, fueron transformados a valores reales con los índices de precios apropiados, para eliminar de los valores corrientes, la influencia de las variaciones del poder adquisitivo de la moneda. Con el INPC base 2018 = 100, se deflactaron los precios al consumidor y el ingreso nacional disponible *per cápita*. Con el INPP para la agricultura base 2018 = 100, se deflactaron los precios al productor, de importación, mayoreo y medio mayoreo.

## **1.5. Revisión de literatura**

Con el fin de obtener referencias sobre la magnitud de los coeficientes de cada una de las ecuaciones y las elasticidades. Así como para tener algún soporte de comparación en este trabajo tanto económico como estadístico, se reportan resultados de algunas otras investigaciones.

López (1990) identificó un modelo econométrico de siete ecuaciones simultáneas para el mercado del huevo en México, en el periodo 1960-1987. Sus resultados mostraron que la oferta está determinada por la tecnología, el precio real oficial del huevo al



productor, y los precios reales de la soya y el sorgo. Con los coeficientes de elasticidad 0.94, 0.20, -0.68 y -0.75, respectivamente. Los determinantes de la demanda fueron, el precio real oficial del huevo al consumidor, precio real de la leche y del jamón y el ingreso real *per cápita*. Los coeficientes de las elasticidades fueron -0.79, -0.92, -0.11 y 0.89. El análisis estadístico mostró una  $R^2$  ajustada de 0.96 en la oferta y 0.92 para la demanda, las pruebas individuales o razones de  $t$  resultaron significativas.

Pérez (2000) enunció un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas para explicar el mercado del huevo en México en el periodo 1960-1998. Este lo constituían seis ecuaciones lineales. La oferta estuvo determinada por los precios reales del huevo al productor, del sorgo, y de la soya, por la tecnología y el salario mínimo general anual. Los coeficientes de las elasticidades fueron 0.02, -0.12, -0.09, 0.35 y -0.01, respectivamente. La demanda fue determinada por los precios reales al consumidor de huevo, jamón, leche y tortillas, y el ingreso nacional real disponible *per cápita*. Los coeficientes de las elasticidades fueron -0.03, -0.12, 0.08, -0.06 y 0.29, respectivamente. El análisis estadístico mostró una  $R^2$  ajustada de 0.98 en la oferta y 0.99 para la demanda, las pruebas individuales o razones de  $t$  y la prueba global F resultaron significativas.

Rojas (2005) estableció un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas del mercado de huevo en México, 1960-2003, constituido por cinco relaciones funcionales. La oferta la determinaron los precios reales al productor de huevo y alimento balanceado, y por la tecnología. Los coeficientes de las elasticidades fueron 0.53, -0.50 y 0.81, respectivamente. La demanda fue determinada por los precios reales al consumidor de huevo y de leche, y el ingreso real nacional disponible *per cápita*. Los coeficientes de las elasticidades fueron -0.61, -0.21 y 0.52, respectivamente. El análisis estadístico mostró una  $R^2$  ajustada de 0.97 en la oferta y 0.94 para la demanda, las pruebas individuales o razones de  $t$  y la prueba global F resultaron significativas.

Cruz (2012) formuló un modelo econométrico de ecuaciones simultáneas para explicar el mercado del huevo en México en el periodo 1965-2010. Este comprende cinco ecuaciones lineales. La oferta la determinaron los precios reales al productor de huevo, pollo, y alimento balanceado, y la tecnología. Los coeficientes de las elasticidades fueron

0.29, -0.36, -0.22 y 1.02, respectivamente. La demanda fue determinada por los precios reales al consumidor de huevo, carne de cerdo, chile y jitomate y el ingreso real nacional disponible *per cápita*. Los coeficientes de las elasticidades fueron -0.40, -0.42, -0.44, 0.28 y 0.93, respectivamente. El análisis estadístico mostró una  $R^2$  ajustada de 0.99 en la oferta y 0.97 para la demanda, las pruebas individuales o razones de  $t$  y la prueba global F resultaron significativas.

Guillén (2012) analizó el comportamiento mensual de los precios al productor de huevo, concluyendo que la tendencia de estos para el periodo analizado es a la baja. Esto se debe a que la oferta por el cambio tecnológico se desplaza más rápido que la demanda por población e ingreso. Lo anterior significa que la mejora genética del ave y la conversión alimenticia han permitido una mayor producción a menor costo.

## CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE HUEVO

### 2.1. Contexto mundial

#### 2.1.1. Producción

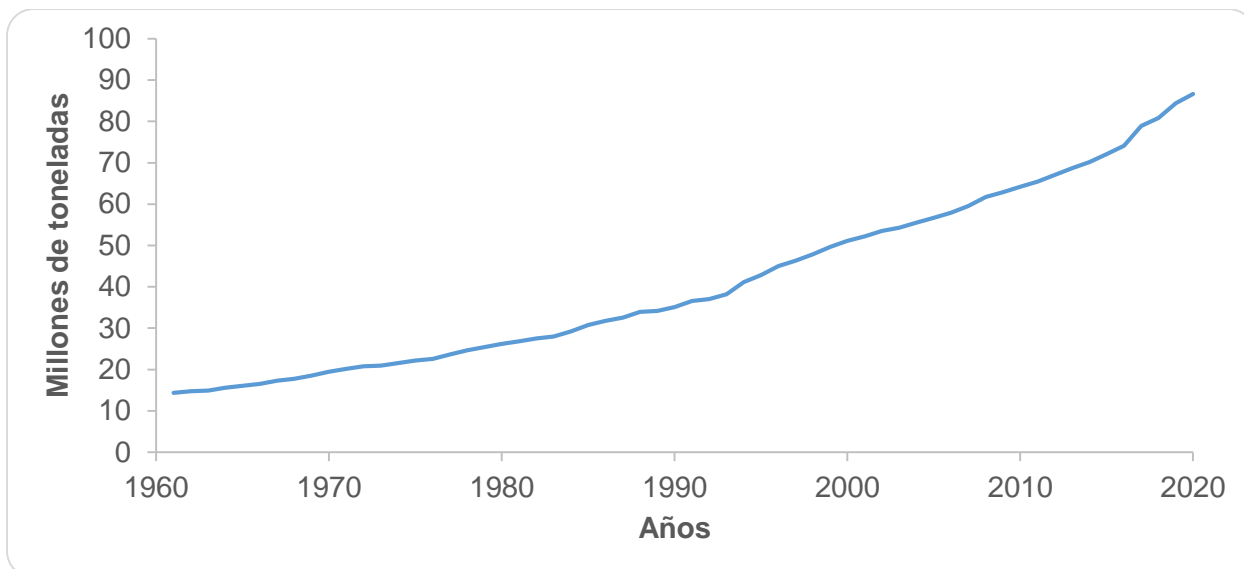
La producción mundial total de huevo de gallina en 2020 fue de 86.6 millones de toneladas (Cuadro 1). China fue por mucho el mayor productor de este, acaparando un 34% de la producción mundial, seguido por los Estados Unidos de América con un 7% y la India con 7%. Asia fue la mayor región productora de huevos a nivel mundial con más del 60%. La producción de México fue de 3 millones 15 mil 959 toneladas de huevos de gallina en ese año, que representan un 3% de la mundial (FAO, 2022a).

**Cuadro 1.** Producción mundial de huevo de gallina, 1961-2020.

| Año  | Toneladas  | Año  | Toneladas  | Año  | Toneladas  |
|------|------------|------|------------|------|------------|
| 1961 | 14,383,711 | 1981 | 26,800,731 | 2001 | 52,177,060 |
| 1962 | 14,741,972 | 1982 | 27,527,350 | 2002 | 53,486,057 |
| 1963 | 14,926,347 | 1983 | 27,985,679 | 2003 | 54,304,513 |
| 1964 | 15,596,764 | 1984 | 29,254,435 | 2004 | 55,555,267 |
| 1965 | 16,072,581 | 1985 | 30,746,741 | 2005 | 56,678,624 |
| 1966 | 16,508,928 | 1986 | 31,764,220 | 2006 | 57,938,030 |
| 1967 | 17,317,470 | 1987 | 32,563,701 | 2007 | 59,565,827 |
| 1968 | 17,782,049 | 1988 | 33,955,863 | 2008 | 61,715,705 |
| 1969 | 18,530,513 | 1989 | 34,189,840 | 2009 | 62,918,006 |
| 1970 | 19,478,207 | 1990 | 35,071,918 | 2010 | 64,219,986 |
| 1971 | 20,150,646 | 1991 | 36,593,461 | 2011 | 65,477,266 |
| 1972 | 20,781,749 | 1992 | 37,027,957 | 2012 | 67,076,166 |
| 1973 | 20,979,394 | 1993 | 38,229,439 | 2013 | 68,668,969 |
| 1974 | 21,556,108 | 1994 | 41,136,362 | 2014 | 70,124,480 |
| 1975 | 22,212,511 | 1995 | 42,842,625 | 2015 | 72,124,929 |
| 1976 | 22,581,516 | 1996 | 45,045,266 | 2016 | 74,139,505 |
| 1977 | 23,627,696 | 1997 | 46,361,622 | 2017 | 78,889,118 |
| 1978 | 24,658,808 | 1998 | 47,877,655 | 2018 | 80,851,501 |
| 1979 | 25,413,605 | 1999 | 49,625,736 | 2019 | 84,363,316 |
| 1980 | 26,204,901 | 2000 | 51,132,625 | 2020 | 86,669,518 |

Fuente: (FAO, 2022a).

La producción mundial de huevos tuvo un crecimiento cada vez más acelerado, como se muestra en la Figura 1. Según los datos de la FAO, esta aumentó de 64.2 millones de toneladas en el 2010 a 86.6 millones de toneladas en el 2020, un incremento de 34.9% en 10 años (Cuadro 1). Del año 2000 al 2010 hubo un aumento de 25.5%.



**Figura 1.** Producción mundial de huevo de gallina, 1961-2020.

**Fuente:** Cuadro 1.

En el año 2018 los principales países productores de huevo fueron China, Estados Unidos, India, México, Brasil, Rusia, Japón, Turquía, Argentina e Irán con 1090.9, 260.5, 215.1, 127.4, 121.3, 118.9, 116.5, 56.5, 44.1 y 42.7 millones de cajas. Es importante aclarar que cada caja de huevo contiene 360 unidades (30 docenas) (UNA, 2020). En el Cuadro 2, se muestra la producción de los cuatro principales países productores.

**Cuadro 2.** Principales países productores de huevo, 2010-2020.

| Año  | China*     | Estados Unidos* | India*    | México*   |
|------|------------|-----------------|-----------|-----------|
| 2010 | 23,820,080 | 5,437,000       | 3,378,100 | 2,381,375 |
| 2011 | 24,231,630 | 5,475,000       | 3,466,340 | 2,458,732 |
| 2012 | 24,659,155 | 5,589,000       | 3,655,000 | 2,318,261 |
| 2013 | 24,786,994 | 5,778,000       | 3,835,205 | 2,516,094 |
| 2014 | 24,972,732 | 5,974,000       | 4,111,360 | 2,567,199 |
| 2015 | 26,271,618 | 5,756,587       | 4,316,620 | 2,652,530 |
| 2016 | 27,244,227 | 6,046,956       | 4,561,000 | 2,720,194 |
| 2017 | 26,953,866 | 6,350,756       | 4,847,500 | 2,771,198 |
| 2018 | 27,227,788 | 6,518,471       | 5,236,935 | 2,871,918 |
| 2019 | 28,852,499 | 6,706,770       | 6,291,065 | 2,949,782 |
| 2020 | 30,248,087 | 6,607,722       | 6,292,000 | 3,015,959 |

**Nota:** \*Producción en toneladas.

**Fuente:** (FAO, 2022a).

En el Cuadro 3 se presentan los valores estimados nominales o corrientes de la producción mundial en miles de dólares, desde 1991 hasta 2020.

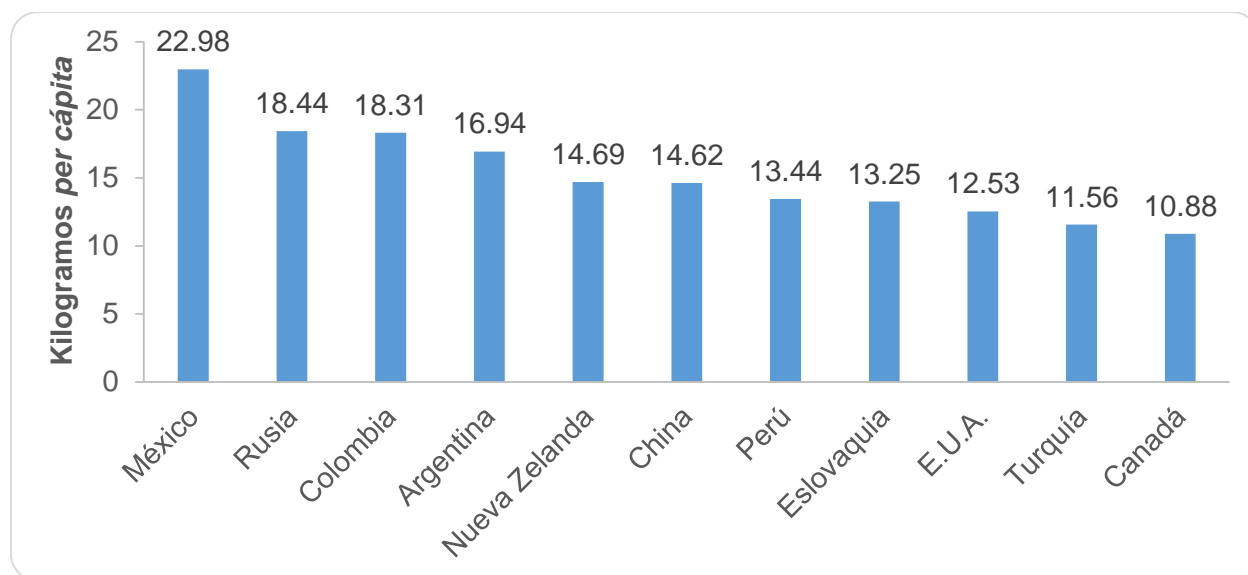
**Cuadro 3.** Valor de la producción mundial de huevo, 1991-2020.

| Año  | Valor (miles US\$) | Año  | Valor (miles US\$) |
|------|--------------------|------|--------------------|
| 1991 | 32,000,809         | 2006 | 52,524,444         |
| 1992 | 35,910,107         | 2007 | 67,489,739         |
| 1993 | 38,693,233         | 2008 | 80,243,481         |
| 1994 | 46,234,582         | 2009 | 77,003,342         |
| 1995 | 45,215,310         | 2010 | 80,579,579         |
| 1996 | 51,002,049         | 2011 | 98,580,362         |
| 1997 | 45,939,812         | 2012 | 101,991,019        |
| 1998 | 40,985,459         | 2013 | 106,654,820        |
| 1999 | 38,589,245         | 2014 | 103,237,692        |
| 2000 | 37,900,075         | 2015 | 93,968,856         |
| 2001 | 38,251,620         | 2016 | 87,985,888         |
| 2002 | 38,752,480         | 2017 | 102,457,654        |
| 2003 | 43,185,672         | 2018 | 110,644,914        |
| 2004 | 49,869,034         | 2019 | 114,668,646        |
| 2005 | 50,699,937         | 2020 | 113,522,839        |

Fuente: (FAO, 2022a).

### 2.1.2. Consumo

La Figura 2 muestra el consumo *per cápita* de huevo fresco en kilogramos a nivel mundial en el año 2018, donde México ocupa el primer lugar.

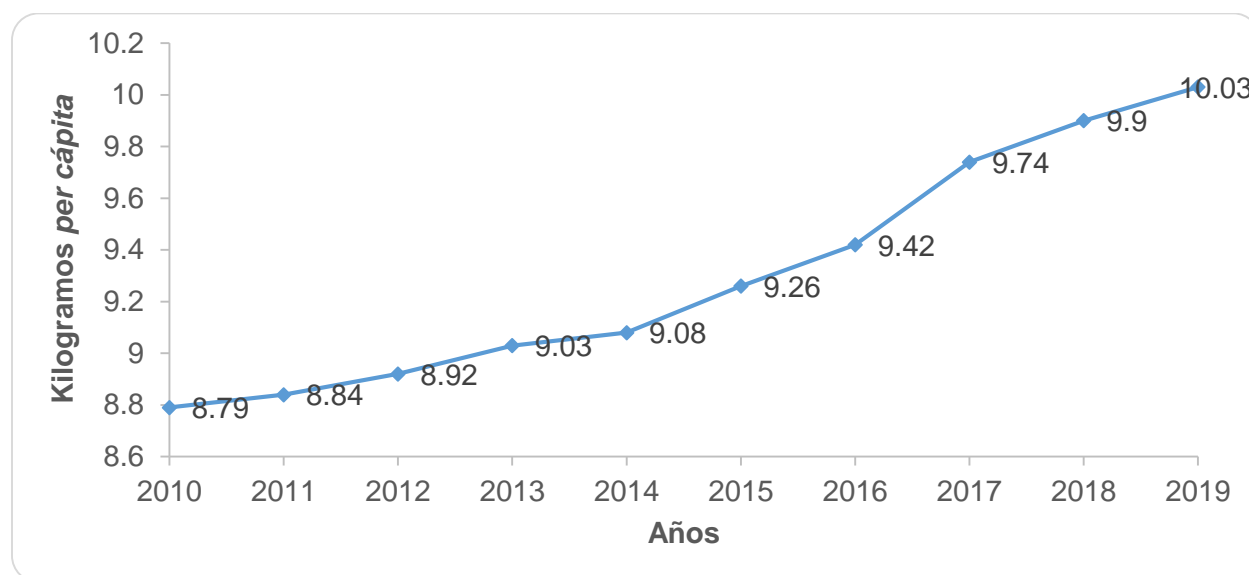


**Figura 2.** Consumo *per cápita* de huevo de los principales países, 2018.

Fuente: (UNA, 2020).

México en el año 2018 registró un consumo de 22.98 kilogramos *per cápita*. De 2008 a 2019 se registró un crecimiento de 21% con una TCMA de 1.97%. En segundo lugar, fue

Rusia con 18.44, en tercero Colombia con 18.31, Argentina en el cuarto puesto con 16.94 y en seguida Nueva Zelanda con 14.69 (UNA, 2022). La Figura 3 muestra la tendencia del consumo *per cápita* mundial de huevo, este se incrementó de 8.79 kilogramos en el 2010 a 10.03 kilogramos en el 2019.



**Figura 3.** Consumo *per cápita* de huevo a nivel mundial, 2010-2019.

**Fuente:** (UNA, 2020).

### 2.1.3. Comercio

El comercio internacional de huevos es relativamente pequeño, en comparación con la carne de aves o de otros animales. Esto se debe a que su manipulación es delicada y a la imposibilidad de congelarlos para su transporte a grandes distancias. Solo el 3% de la producción mundial se importa y exporta. Las categorías principales de exportación de huevos son: a) de mesa con cáscara, b) con cáscara para incubar y c) productos de huevo (en forma líquida, deshidratada o congelada) (FAO, 2020).

Los principales países importadores de huevo entero en 2018 fueron: Alemania, Bélgica, Francia, Rusia, Canadá, Italia, Reino Unido, España, Suiza, Dinamarca, Austria, Polonia, Portugal, Hungría y México, con 21.05, 3.47, 2.74, 2.45, 1.80, 1.72, 1.57, 1.42, 1.13, 0.96, 0.86, 0.65, 0.34, 0.28 y 0.26 millones de cajas respectivamente (UNA, 2020). El Cuadro 4 detalla el volumen y el valor de las importaciones mundiales de huevo de gallina, de

acuerdo a la FAO se importaron 2 millones 145 mil 178 toneladas en el año 2020 a nivel mundial, se importó menos comparado con los años 2017, 2018 y 2019.

**Cuadro 4.** Importaciones mundiales de huevo de gallina, 2001-2020.

| Año  | Toneladas | Valor (miles US\$) | Año  | Toneladas | Valor (miles US\$) |
|------|-----------|--------------------|------|-----------|--------------------|
| 2001 | 882,903   | 927,957            | 2011 | 1,686,218 | 3,143,002          |
| 2002 | 888,021   | 993,632            | 2012 | 1,754,082 | 3,418,740          |
| 2003 | 986,306   | 1,253,874          | 2013 | 1,924,982 | 3,704,351          |
| 2004 | 987,271   | 1,296,868          | 2014 | 2,078,283 | 3,943,658          |
| 2005 | 1,093,222 | 1,456,402          | 2015 | 2,011,475 | 3,652,245          |
| 2006 | 1,204,021 | 1,605,771          | 2016 | 2,043,146 | 3,198,776          |
| 2007 | 1,466,812 | 2,135,652          | 2017 | 2,152,973 | 3,661,455          |
| 2008 | 1,577,495 | 2,677,027          | 2018 | 2,216,015 | 4,027,410          |
| 2009 | 1,624,117 | 2,875,827          | 2019 | 2,170,578 | 3,684,312          |
| 2010 | 1,675,611 | 3,080,435          | 2020 | 2,145,178 | 3,647,177          |

**Fuente:** (FAO, 2022a).

Los principales países exportadores de huevo entero en el 2018 fueron: Polonia, Turquía, Estados Unidos, Bélgica, Irán, Francia, Italia, Canadá, India, Dinamarca y Rusia con 31, 27, 10, 9, 5, 3, 3, 3, 2, 2 y 2 por ciento de la exportación total en el mundo.

**Cuadro 5.** Exportaciones mundiales de huevo de gallina, 2001-2020.

| Año  | Toneladas | Valor (miles US\$) | Año  | Toneladas | Valor (miles US\$) |
|------|-----------|--------------------|------|-----------|--------------------|
| 2001 | 971,520   | 924,339            | 2011 | 1,809,381 | 3,176,715          |
| 2002 | 994,997   | 964,329            | 2012 | 1,820,873 | 3,395,936          |
| 2003 | 1,008,689 | 1,240,145          | 2013 | 1,975,520 | 3,644,829          |
| 2004 | 1,051,688 | 1,299,320          | 2014 | 2,079,733 | 3,891,082          |
| 2005 | 1,111,230 | 1,389,802          | 2015 | 2,051,129 | 3,586,858          |
| 2006 | 1,231,590 | 1,561,831          | 2016 | 1,991,233 | 3,140,399          |
| 2007 | 1,414,784 | 2,104,251          | 2017 | 2,207,679 | 3,568,069          |
| 2008 | 1,674,065 | 2,662,480          | 2018 | 2,357,322 | 3,862,368          |
| 2009 | 1,765,121 | 3,239,603          | 2019 | 2,283,102 | 3,579,121          |
| 2010 | 1,826,356 | 3,222,357          | 2020 | 2,081,938 | 3,470,028          |

**Fuente:** (FAO, 2022a).

El Cuadro 5 muestra el volumen y el valor de las exportaciones mundiales de huevo de gallina, de acuerdo a la FAO se exportaron 2 millones 81 mil 938 toneladas en el año 2020, menos que en los tres años anteriores, 2017, 2018 y 2019. Este descenso se debe principalmente a la pandemia que generó la enfermedad COVID-19 a nivel mundial, considerada como una amenaza al comercio internacional (FAO & CEPAL, 2020).

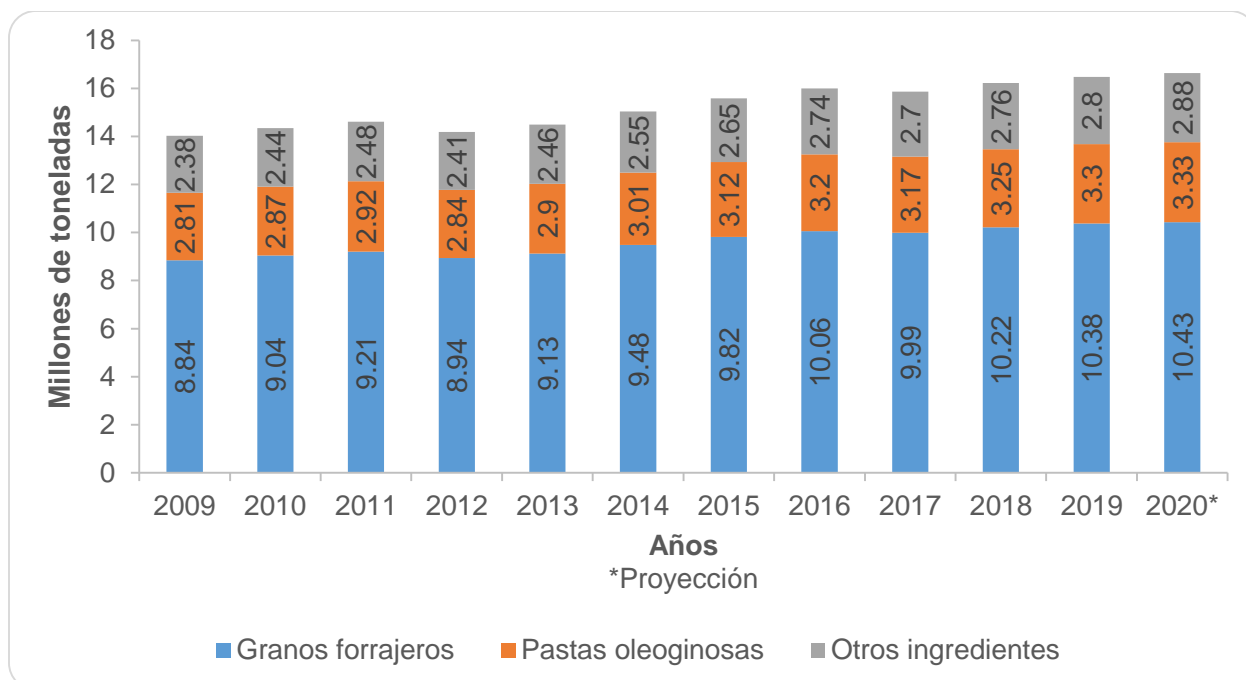
## **2.2. Contexto nacional**

En junio de 2012, se identificó un virus de influenza aviar en aves de postura comercial, subtipo AH7N3 de alta patogenicidad, en la región de los altos de Jalisco, estado cuya afectación es mayor. El virus se esparció a varios estados a partir de entonces, hasta el año 2019 los estados que presentaron este foco de infección fueron: Jalisco, Guanajuato, Puebla, Querétaro, Veracruz, Aguascalientes, Hidalgo, Estado de México, Tlaxcala, Oaxaca, Guerrero, Sinaloa, Chiapas y Nuevo León. Jalisco tuvo las mayores afectaciones en el sector, ya que murieron o fueron sacrificadas 19 millones de aves, lo que representa el 78.76% de las aves perdidas a nivel nacional desde que la enfermedad fue detectada en 2012 (SENASICA, 2022). En el año 2012 hubo una reducción de la producción muy significativa del 6.059% con respecto al 2011, la producción del 2012 fue de 2 millones 318 mil 260.74 toneladas, 140 mil 470.81 toneladas menos que en el 2011, (SIAP, 2022). La disminución de la producción provocó un aumento en el precio real al productor de huevo (PRPH), pasó de 18067.94 pesos reales la tonelada en 2011 a 21201.62 en 2012 (SIAP, 2022). El precio real al consumidor de huevo (PRCH) pasó de 22276.87 en 2011 a 28982.32 en 2012, un aumento del 30.1% en el precio (SNIIM, 2022).

### **2.2.1. Producción**

En 2019 la industria avícola nacional produjo 6.4 millones de toneladas de productos avícolas con un valor total mayor a 160 mil millones de pesos, para esto fue necesario consumir 16.5 millones de toneladas de alimento balanceado, de los cuales el 63% es grano forrajero (maíz y sorgo) equivalente a 10.4 millones de toneladas, y el restante oleaginosas y otros insumos (UNA, 2020). De 2008 al 2019 hubo un incremento en el consumo de insumos agrícolas de 17.5%, con una TCMA de 1.6%. En la Figura 4 se muestra el consumo de alimento balanceado por el sector avícola en el periodo 2009-2020. El Cuadro 6 muestra la parvada nacional avícola, desde 2016 al 2019. Con respecto al 2018, en el 2019 la parvada avícola nacional creció 2.1%, con un total de 541 millones de aves. La parvada nacional está compuesta por 163.3 millones de gallinas ponedoras, 310 millones de pollos al ciclo y 459 mil pavos al ciclo (UNA, 2022).





**Figura 4.** Consumo de alimento balanceado por la avicultura en México, 2009-2020.  
**Fuente:** Unión Nacional de Avicultores, 2020.

**Cuadro 6.** Parvada nacional avícola en México, 2016-2019.

| Especie avícola                       | Número de aves     |                    |                    |                    |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|                                       | 2016               | 2017               | 2018               | 2019               |
| <b>Huevo</b>                          |                    |                    |                    |                    |
| Ponedoras en producción**             | 158,658,764        | 156,774,839        | 161,164,829        | 163,297,929        |
| Ponedoras en crianza                  | 47,597,629         | 47,032,452         | 48,349,449         | 48,989,379         |
| Reproductoras ligeras en producción   | 962,649            | 1,342,529          | 1,359,730          | 1,292,028          |
| Reproductoras ligeras en crianza      | 294,407            | 383,790            | 526,088            | 393,977            |
| Progenitoras ligeras en producción    | 9,000              | 9,000              | 9,000              | 9,000              |
| Progenitoras ligeras en crianza       | 9,000              | 9,000              | 9,000              | 9,000              |
| <b>Pollo</b>                          |                    |                    |                    |                    |
| Pollo en engorda al ciclo*            | 304,911,273        | 303,244,379        | 308,134,722        | 310,505,113        |
| Reproductoras pesadas en producción   | 8,012,854          | 8,173,111          | 8,464,302          | 9,560,540          |
| Reproductoras pesadas en crianza      | 5,446,204          | 5,555,128          | 5,642,868          | 6,405,562          |
| Progenitoras pesadas en producción    | 181,507            | 181,842            | 202,062            | 219,631            |
| Progenitoras pesadas en crianza       | 121,203            | 124,818            | 147,934            | 147,417            |
| <b>Pavo</b>                           |                    |                    |                    |                    |
| Guajolotes al ciclo***                | 746,846            | 605,456            | 671,304            | 458,999            |
| Reproductoras de guajolote en crianza | 10,000             | 10,000             | 10,000             | 5,000              |
| <b>Total</b>                          | <b>526,961,399</b> | <b>523,446,344</b> | <b>534,691,288</b> | <b>541,293,575</b> |

**Notas:** \* Ciclos al año. 2016: 5.5; 2017: 5.7; 2018: 5.8; 2019: 5.9. \*\* Estimación de ponedoras en 2do ciclo. 2016: 40 millones; 2017: 42 millones; 2018: 44 millones; 2019: 44 millones. \*\*\* 2 ciclos al año.

**Fuente:** Elaborado con datos de la Unión Nacional de Avicultores: (UNA, 2017, p. 46), (UNA, 2018, p. 54), (UNA, 2019, p. 46), (UNA, 2020, p. 46).

En el 2019 la industria avícola fue la actividad pecuaria más dinámica del país, representando un 63.3% de la producción de esa actividad, 6 de cada 10 kilogramos, son alimentos avícolas como pollo, huevo y pavo. La avicultura mexicana en el 2019 aportó 0.89% en el PIB total, el 28.01% en el PIB agropecuario y el 36.6% en el PIB pecuario. La avicultura generó 1 millón 280 mil 322 empleos en 2019, de los cuales 1 millón 66 mil 935 son indirectos y 213 mil 387 son directos. En el lapso de 2009-2019 estos crecieron a un ritmo anual de 1.4 por ciento (UNA, 2020).

La producción de huevo en México fue de 3 millones 15 mil 960 toneladas al cierre del año 2020, esto representa un aumento de 2.24% con respecto al 2019. El crecimiento de la producción de huevo de 2009 a 2019 fue de 20%, con una TCMA de 1.81%. El Cuadro 7 muestra el volumen de la producción en el país, desde el año 2000 al 2020.

**Cuadro 7.** Cantidad producida de huevo en México, 2000-2020.

| Año  | Toneladas    | Año  | Toneladas    | Año  | Toneladas    |
|------|--------------|------|--------------|------|--------------|
| 2000 | 1,787,942.00 | 2007 | 2,290,832.57 | 2014 | 2,567,198.99 |
| 2001 | 1,892,143.00 | 2008 | 2,337,215.06 | 2015 | 2,652,530.05 |
| 2002 | 1,900,608.22 | 2009 | 2,360,301.13 | 2016 | 2,720,193.62 |
| 2003 | 1,872,532.30 | 2010 | 2,381,375.42 | 2017 | 2,771,196.34 |
| 2004 | 2,001,626.87 | 2011 | 2,458,731.55 | 2018 | 2,871,918.44 |
| 2005 | 2,024,722.92 | 2012 | 2,318,260.74 | 2019 | 2,949,782.27 |
| 2006 | 2,290,062.02 | 2013 | 2,516,094.26 | 2020 | 3,015,960.11 |

**Fuente:** (SIAP, 2022).

El Cuadro 8 detalla el volumen de la producción por entidades federativas. En la actualidad los mayores estados productores de huevo en el país son: Jalisco, Puebla, Sonora, la Laguna (Coahuila y Durango), Yucatán, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa y Guanajuato (UNA, 2022).

**Cuadro 8.** Cantidad producida de huevo por estados en México, 2017-2020.

| Estado              | 2017         | 2018         | 2019         | 2020         |
|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Jalisco             | 1,503,292.62 | 1,548,893.11 | 1,609,445.35 | 1,631,703.34 |
| Puebla              | 501,254.25   | 490,535.32   | 483,378.55   | 480,149.66   |
| Sonora              | 135,516.52   | 141,263.57   | 144,244.51   | 155,148.86   |
| San Luis Potosí     | 39,833.34    | 90,826.61    | 105,268.36   | 115,493.32   |
| Yucatán             | 87,065.13    | 89,079.54    | 93,803.23    | 100,623.20   |
| Nuevo León          | 85,015.82    | 86,898.84    | 87,064.21    | 86,623.39    |
| Guanajuato          | 78,263.81    | 79,059.27    | 72,150.16    | 71,157.21    |
| Durango             | 65,517.62    | 63,008.08    | 65,854.65    | 68,176.57    |
| Sinaloa             | 62,686.96    | 64,589.97    | 64,489.80    | 67,132.84    |
| Coahuila            | 43,134.43    | 45,190.66    | 49,041.28    | 56,722.96    |
| Baja California     | 24,427.27    | 24,754.25    | 27,211.03    | 30,351.22    |
| Nayarit             | 18,430.36    | 23,017.84    | 22,188.84    | 24,006.97    |
| Querétaro           | 20,665.36    | 17,757.39    | 17,647.17    | 19,589.00    |
| Michoacán           | 18,717.44    | 18,860.51    | 18,990.04    | 19,178.89    |
| Veracruz            | 15,773.47    | 15,387.37    | 15,852.12    | 15,952.75    |
| México              | 15,386.99    | 15,984.17    | 15,786.27    | 15,253.61    |
| Guerrero            | 9,046.14     | 9,110.08     | 9,216.08     | 9,120.95     |
| Aguascalientes      | 7,195.63     | 6,961.67     | 7,187.47     | 7,907.24     |
| Oaxaca              | 6,462.85     | 6,582.97     | 6,691.08     | 6,643.56     |
| Hidalgo             | 6,757.59     | 6,651.85     | 6,548.21     | 6,489.24     |
| Chihuahua           | 5,125.85     | 5,420.15     | 5,716.62     | 6,243.13     |
| Zacatecas           | 5,351.53     | 5,553.29     | 5,348.17     | 5,337.27     |
| Chiapas             | 4,892.17     | 4,964.75     | 5,023.43     | 5,005.13     |
| Campeche            | 4,391.49     | 4,704.43     | 4,805.59     | 4,812.82     |
| Tlaxcala            | 1,918.22     | 1,839.18     | 1,816.33     | 1,773.52     |
| Tabasco             | 1,260.47     | 1,261.38     | 1,295.30     | 1,309.92     |
| Colima              | 1,239.06     | 1,146.99     | 1,174.35     | 1,267.54     |
| Baja California Sur | 603.36       | 608.41       | 607.91       | 809.99       |
| Morelos             | 608.7        | 668.75       | 690.19       | 713.28       |
| Tamaulipas          | 709.93       | 692          | 663.19       | 685.54       |
| Quintana Roo        | 491.08       | 502.11       | 495.64       | 493.03       |
| Ciudad de México    | 160.89       | 143.91       | 87.15        | 84.23        |

**Nota:** Producción en toneladas.

Fuente: (SIAP, 2022).

## 2.2.2. Consumo

6 de cada 10 mexicanos en 2019 incluyeron en su dieta alimentos avícolas como pavo, pollo y huevo. Este sector se considera dentro de la estrategia de seguridad alimentaria, ya que contribuye en un 55 % a la aportación de proteína. La carne de pollo tiene una

participación del 38.4%, el huevo 17.0%, seguidos por la leche de vaca (19.0%), carne de res (15.8%) y carne de cerdo (8.0%) (CEDRSSA, 2019).

El consumo nacional aparente de huevo en el país se presenta en el Cuadro 9. En el año 2012 se reflejó un decremento en el consumo, muy probablemente debido a las afectaciones del virus de influenza aviar en aves de postura comercial, subtipo AH7N3 (SENASICA, 2022).

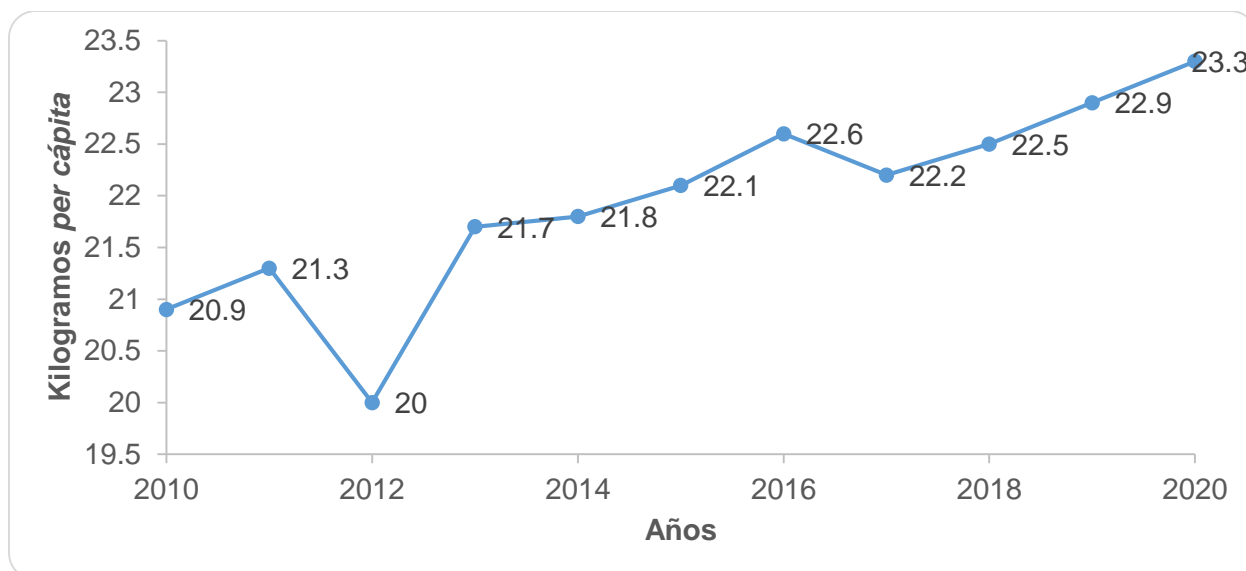
**Cuadro 9.** Consumo nacional aparente de huevo en México, 2001-2020.

| Año  | Toneladas*   | Año  | Toneladas*   |
|------|--------------|------|--------------|
| 2001 | 1,900,829.00 | 2011 | 2,462,978.55 |
| 2002 | 1,910,192.22 | 2012 | 2,336,156.74 |
| 2003 | 1,897,698.30 | 2013 | 2,586,007.26 |
| 2004 | 2,005,881.87 | 2014 | 2,623,581.99 |
| 2005 | 2,031,976.92 | 2015 | 2,705,494.05 |
| 2006 | 2,303,720.02 | 2016 | 2,783,387.62 |
| 2007 | 2,299,621.57 | 2017 | 2,828,101.34 |
| 2008 | 2,342,621.06 | 2018 | 2,917,939.44 |
| 2009 | 2,366,985.13 | 2019 | 2,994,935.27 |
| 2010 | 2,385,934.42 | 2020 | 3,060,262.11 |

**Nota:** \*Datos estimados: CNAP = Producción nacional de huevo + importaciones - exportaciones.

**Fuente:** (SIAP, 2022) y (FAO, 2022a).

El consumo de huevo en México en el 2020 fue de 23.3 kilogramos *per cápita* (CONAFAB, 2021). Este disminuyó en el 2012 con respecto al 2010 y 2011, como lo refleja la Figura 5. Debido al decremento de la producción y al aumento del precio al consumidor (SIAP, 2022).



**Figura 5.** Consumo *per cápita* de huevo en México, 2010-2020.

**Fuente:** 2010-2015 (CNG, 2016, p. 95). 2016-2020 (CONAFAB, 2021, p. 55).

### 2.2.3. Comercio

México fue el mayor consumidor de huevo en el mundo. Para satisfacer la demanda interna, en los últimos años (2013-2020) ha adquirido del exterior un volumen anual superior a las 31 mil toneladas. Se espera que en el año 2021 las importaciones sean superiores a las 38 mil toneladas. Argentina y Estados Unidos son los proveedores habituales de este bien pecuario al país, aunque Dinamarca en algunas ocasiones en el pasado ha sido abastecedor (SIAP, 2021a). El Cuadro 10 y la Figura 6 muestran el volumen de las exportaciones e importaciones del país, desde el año 2001 al 2020.

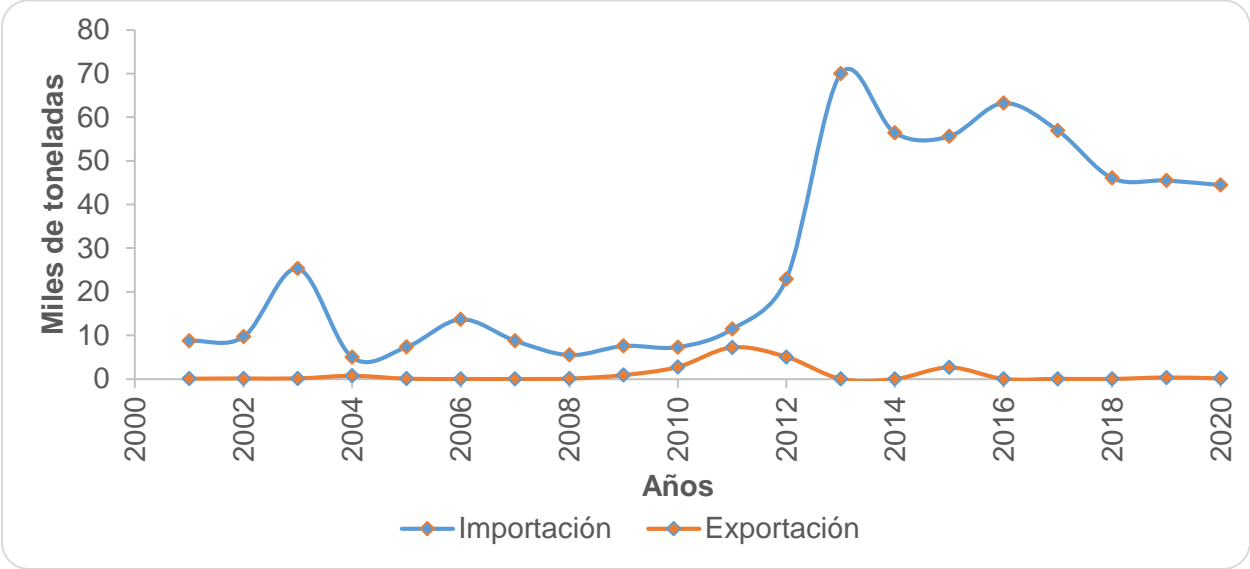
**Cuadro 10.** Importación y exportación de huevo en México, 2001-2020.

| Año  | Importación | Exportación | Año  | Importación | Exportación* |
|------|-------------|-------------|------|-------------|--------------|
| 2001 | 8,779       | 93          | 2011 | 11,463      | 7,216        |
| 2002 | 9,733       | 149         | 2012 | 22,957      | 5,061        |
| 2003 | 25,316      | 150         | 2013 | 69,966      | 53           |
| 2004 | 5,005       | 750         | 2014 | 56,402      | 19           |
| 2005 | 7,340       | 86          | 2015 | 55,615      | 2,651        |
| 2006 | 13,685      | 27          | 2016 | 63,234      | 40           |
| 2007 | 8,804       | 15          | 2017 | 56,950      | 45           |
| 2008 | 5,513       | 107         | 2018 | 46,059      | 38           |
| 2009 | 7,594       | 910         | 2019 | 45,518      | 365          |
| 2010 | 7,330       | 2,771       | 2020 | 44,461      | 159          |

**Nota:** Importación y exportación en toneladas.

**Fuente:** (FAO, 2022a). \* 2019 (SIAP, 2020, p. 157). 2020 (SIAP, 2021b, p. 167).

En México, la producción de huevo es suficiente para abastecer la demanda. Las importaciones del país representan menos del 1% con respecto a la producción para el periodo 2001-2020 (FAO, 2022a), (SIAP, 2022).



**Figura 6.** Importación y exportación de huevo en México, 2001-2020.  
**Fuente:** Cuadro 10.

## CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

La economía moderna es un conjunto complejo de elementos. Miles de empresas producen millones de productos distintos. Un sin fin de individuos trabajan en diferentes ocupaciones y deciden cuáles de esos productos comprar (Nicholson, 2008).

Es imposible describir todos los detalles de un mercado. Es por esto que los economistas han optado por realizar abstracciones de las complejidades del mundo real, creando modelos simples que incluyen elementos “fundamentales”. A pesar de la gran variedad de estos, casi todos incorporan tres elementos comunes: 1) el supuesto *ceteris paribus* (en igualdad de condiciones), 2) el supuesto de que los agentes económicos toman decisiones pensando en optimizar algo, y 3) una diferenciación entre las cuestiones “normativas” y “positivas” (Nicholson, 2008).

Ante la necesidad de un correcto análisis de las interrelaciones económicas, que se presentan desde el momento que se decide qué producir, hasta que el bien llega al consumidor final, surge el estudio econométrico de los mercados de los diversos productos que satisfacen las necesidades de las personas (López *et al.*, 1990).

### 3.2. Demanda

#### 3.2.1. Demanda del consumidor

Existen muchas definiciones para la demanda, según los expertos en economía y mercadotecnia. Esta es un factor importante en la vida de las empresas y los consumidores, y surge de las necesidades. Las demandas son deseos humanos respaldados por el poder de compra (Kotler & Armstrong, 2012b).

La unidad básica de la teoría de la demanda es el consumidor individual. La demanda del consumidor es definida como las diferentes cantidades de un bien particular, que un consumidor individual está dispuesto y es capaz de comprar, cuando el precio de ese bien varía y los demás factores permanecen constantes. La relación de demanda se puede describir de tres maneras, como una tabla de cantidades y precios, un gráfico o una función algebraica (Tomek & Kaiser, 2014). La demanda expresa una relación inversa entre la cantidad demandada de un bien y su precio.

La cantidad demandada no significa que sea igual que la cantidad adquirida, algunas veces la cantidad demandada excede la cantidad disponible, de tal manera que la cantidad comprada es menor. La ley de la demanda indica que cuando el precio de un bien aumenta la cantidad demandada disminuye y viceversa, siempre y cuando los demás factores permanezcan constantes (Parkin & Loría, 2010).

De acuerdo con la teoría de la conducta del consumidor, en competencia perfecta y en el corto plazo, la curva de demanda para un consumidor se puede obtener con base en los supuestos de que este es racional y trata de maximizar su utilidad. Asignando un presupuesto limitado para consumo a la compra de bienes y servicios del mercado, cuando dicho presupuesto, gustos y precios de otros productos o servicios permanecen constantes (García *et al.*, 2002)

### **3.2.2. Demanda de mercado**

La demanda agregada, total o de mercado es definida como las cantidades alternativas de un producto, que todos los consumidores en un mercado particular están dispuestos a comprar, ante la variación del precio y los demás factores permanecen constantes (Tomek & Kaiser, 2014). De la curva de demanda individual para un bien particular, se pasa a la demanda agregada, total o de mercado, sumando las demandas de cada consumidor. Esta incluye a los consumidores que entran al mercado cuando el precio baja, y los que salen cuando el precio sube. Consecuentemente, un cambio en el precio incide tanto en el número de consumidores como en la cantidad que cada uno demanda (García *et al.*, 2003).

Determinantes de la demanda:

En términos generales, de acuerdo a Tomek & Kaiser (2014) y García *et al.*, (1990). Los principales determinantes de la demanda de un producto agrícola son los siguientes, expresados como una relación funcional:

$$D_x = f(P_x, I, N, P_s, P_c, G, E, K)$$



Donde:

1)  $D_x$  = Cantidad demandada del producto x

2)  $P_x$  = Precio del producto x

Por la ley de la demanda, al subir el precio de los productos, la cantidad demandada disminuye, un efecto contrario se observa si baja el precio. Estos cambios provocan movimientos a lo largo de la curva. La curva de demanda tiene pendiente negativa.

3)  $I$  = Ingreso disponible y su distribución

En este caso, se pueden diferenciar los efectos de corto plazo sobre la demanda agrícola, que provocan las variaciones en el ingreso real de los consumidores y su distribución. Al variar el ingreso en el corto plazo, la curva de demanda se desplaza de forma paralela. En el largo plazo, la redistribución del ingreso provoca cambios estructurales en la demanda.

4)  $N$  = Tamaño de la población humana, su distribución por edad y área geográfica.

El número de habitantes, su ritmo de crecimiento, la estructura por edades, la distribución geográfica o regional y la proporción urbana rural de la población, son aspectos que generalmente modifican la demanda.

5)  $P_s$  = Precio de los productos sustitutos

El cambio en el precio de un producto sustituto y el cambio en la demanda del bien de interés están relacionados directamente. Los cambios en los precios de los productos sustitutos, provocan desplazamientos paralelos de la curva de demanda.

6)  $P_c$  = Precio de los productos complementarios

El cambio en el precio del bien complementario y el cambio en la demanda del bien en cuestión, están relacionados inversamente. Estos efectos se representan gráficamente, como desplazamientos paralelos de la curva de demanda del producto agrícola complementario.

7)  $G$  = Gustos y preferencias de los consumidores

Estos factores generalmente provocan cambios estructurales en la demanda. En la práctica están vinculados a las variaciones en el ingreso. Se pueden originar

por motivos psicológicos (educación, tradición, propaganda, etc.) o por fisiológicos (edad, sexo, estatura, peso, actividades físicas o región donde se habita).

8)  $E$  = Expectativas de precios e ingreso de los consumidores

Esperanza sobre la ocurrencia de eventos futuros, sobre los cuales existe mucha incertidumbre, por ejemplo: Inflación, huelgas, ingresos, inestabilidad política, rumores, etc. Esto se representa gráficamente como desplazamientos paralelos en la curva de demanda.

9)  $K$  = Promoción de los productos (Stanton *et al*, 2007).

Utilizada para desplazar la demanda en forma estructural o paralela.

De los determinantes antes mencionados, el precio del bien  $P_x$ , suponiendo a los demás constantes, provoca cambios en la cantidad demandada. Mientras que la curva de demanda permanece fija, los otros factores establecen la posición o el nivel de dicha curva, por eso se les denomina “factores de cambio de la demanda”. Esto da lugar a los aspectos dinámicos y estáticos de la demanda (García *et al.*, 2003). De manera teórica tenemos dos tipos de aspectos de demanda de mercado, la demanda estática y la demanda dinámica.

Demanda estática agregada total o de mercado:

Se definen los conceptos de demanda estática “primaria” en consumo o conjunta, y la demanda derivada al mayoreo y en producción.

Demanda estática “primaria” en consumo o conjunta agregada, total o de mercado. Se define como las diferentes cantidades de un bien o servicio final, que todos los consumidores desean y pueden comprar a diferentes precios alternativos al menudeo por periodo, mientras los demás factores permanecen constantes (García *et al.*, 2002). En una ecuación de demanda, esto se logra multiplicando el coeficiente de cada variable diferente a la variable precio del bien, por su promedio y sumándolo al intercepto.

Demanda derivada. Se usa para denotar las cantidades de insumos o materias primas de origen agropecuario que se compran y utilizan para producir bienes finales.

Demanda estática derivada al mayoreo agregada total o de mercado. Se define como las distintas cantidades de un bien o servicio intermedio que los detallistas y otros agentes desean y pueden comprar por periodo, a diferentes precios alternativos al mayoreo, suponiendo los demás factores constantes (García *et al.*, 2002).

Demanda estática derivada o en producción agregada total. Se define como las cantidades diferentes de un producto agropecuario, tal y como sale de la empresa, que todos los acopiadores desean y pueden comprar al productor, a precios alternativos por periodo, para producir bienes finales, permaneciendo constante los demás factores (García *et al.*, 2002).

Aspectos dinámicos de la demanda:

Concepto utilizado de dos formas. Primero. Se refiere a los desplazamientos de la curva de demanda que son provocados por el ingreso, la población, los precios de los bienes relacionados, gustos, promoción y los que ocurren con el paso del tiempo, manteniendo a los demás constantes. En relación con los desplazamientos de la demanda, hay que distinguir entre los simples o paralelos y los estructurales. Los cambios simples, se presentan cuando al variar uno de los factores de cambio de la demanda (población humana, ingreso, precio de los bienes relacionados), *ceteris paribus*, ésta se desplaza paralelamente y se modifica únicamente su intercepto. Los cambios estructurales se originan, *ceteris paribus*, por la variación de algunos de los factores determinantes de la demanda (gustos, distribución del ingreso, introducción al mercado de nuevos productos, cambios estructurales de la población), lo que provoca la modificación de su pendiente (Tomek & Kaiser, 2014). Segundo. Se refiere o alude a retrasos en los ajustes en la cantidad demandada, debido a cambios en el ingreso o en el precio del bien, que no ocurren de forma instantánea por el tiempo requerido para hacerlos y al conocimiento imperfecto del mercado. Este concepto, asociado con el paso del tiempo, conduce a diferenciar a la demanda en el corto y en el largo plazo. La demanda en el largo plazo es definida como la cantidad que será comprada después de que sea permitido que transcurra el tiempo suficiente para que todos los ajustes se completen (Tomek & Kaiser, 2014).

### 3.3. Oferta

#### 3.3.1. Oferta del productor

La oferta individual o del productor, es definida como una relación que muestra las cantidades distintas de un bien, que un productor estaría dispuesto a ofrecer, a los distintos precios alternativos posibles por periodo de tiempo, *ceteris paribus* (García *et al.*, 1990).

Ley de la oferta. La cantidad ofrecida de un bien o producto varía directamente con su precio, *ceteris paribus* (García *et al.*, 1990).

#### 3.3.2. Oferta de mercado

Son las cantidades totales de un producto agrícola que los productores están dispuestos a vender, a los distintos precios alternativos por período de tiempo, mientras los demás factores permanecen constantes (García *et al.*, 1990).

La teoría de la oferta expresa cierta alteración o respuesta general ante los siguientes determinantes causales, conocidos como factores determinantes de la oferta (García *et al.*, 2002):

- a) El precio esperado del producto ( $P_q$ )
- b) El precio de los factores de la producción ( $P_l$ )
- c) El precio de los productos relacionados, tanto como competitivos ( $P_c$ ) como asociados ( $P_a$ )
- d) La tecnología, forma de la función de producción ( $T$ )
- e) Ecológicos, disponibilidad de agua, enfermedades ( $W$ )
- f) Institucionales ( $I_g$ )

Entonces, la oferta agrícola agregada total o de mercado para un producto específico puede expresarse como una función de sus factores determinantes como sigue:

$$Q_t = h(P_q, P_l, P_c, P_a, T, W, I_g)$$

El objetivo principal de la empresa es maximizar ganancias. De manera simple tenemos que para un agricultor que produce ( $\alpha$ ) usando dos insumos  $x_1$  y  $x_2$ , la ganancia a corto plazo se define como  $P_A\alpha - P_1x_1 - P_2x_2$ , donde las  $P$ 's representan precios por unidad de producto e insumos, respectivamente. Donde  $\alpha$  es el producto de la empresa y  $A$  es la producción agregada de todos los oferentes; se supone que todas las empresas se enfrentan a los mismos precios en este modelo competitivo. La producción de una empresa está relacionada con los insumos a través de una función de producción:  $\alpha = f(x_1, x_2)$ , la función de ganancia puede ser reescrita  $P_A [f(x_1, x_2)] - P_1x_1 - P_2x_2$  y ésta puede ser usada para derivar la demanda de insumos del productor (las  $x$ 's) y la oferta del productor  $\alpha$  (Tomek & Kaiser, 2014).

Aspectos estáticos de la oferta:

Se definen los conceptos de oferta "primaria" o en producción, de oferta derivada al mayoreo y de oferta derivada en consumo o conjunta (García *et al.*, 2002).

Oferta "primaria" estática, agregada total o de mercado. Se define como las diferentes cantidades totales de un producto específico, que los productores agropecuarios están dispuestos y pueden vender a precios alternativos por periodo, al suponer a los demás factores constantes.

Oferta estática agregada total derivada al mayoreo. Se refiere a las distintas cantidades de un producto como tal, adicionado de los servicios de comercialización, que los intermediarios venden a distintos precios alternativos al mayoreo por periodo, *ceteris paribus*.

Oferta estática agregada total, derivada o conjunta en consumo. Ésta se refiere a las diversas cantidades de un producto como tal, adicionado de servicios de comercialización, que los detallistas venden al consumidor, mientras todos los demás factores se mantienen constantes.

Si se hace variar uno de los factores distintos al precio del producto y todo lo demás se mantiene constante, se da origen al concepto dinámico de la oferta.

Aspectos dinámicos de la oferta:

Según Tomek & Robinson (1981), los aspectos dinámicos se dividen principalmente en dos grupos, con las siguientes características:

Primero. Los desplazamientos de la curva de oferta, que son provocados por la variación de uno de los factores desplazadores (tecnología, precios de factores de la producción, precio de los productos relacionados, etc.) y a los que ocurren con el paso del tiempo, cuando los demás factores se mantienen constantes.

Segundo. A retrasos en los ajustes de la cantidad ofrecida, que no ocurren de forma instantánea, debido al conocimiento imperfecto y al tiempo requerido para los ajustes. El concepto de ajuste retrasado, asociado con el paso del tiempo, conduce a diferenciar a la oferta en el corto y en el largo plazo.

En relación a los aspectos dinámicos, se tienen desplazamientos simples o paralelos y estructurales de la oferta. Los primeros se presentan cuando al variar uno de los factores desplazadores, *ceteris paribus*, la oferta se desplaza y se modifica su intercepto. Estos son provocados por la variación de los precios de los factores de la producción y de los productos relacionados. Los desplazamientos estructurales de la oferta son ocasionados por la variación de uno de los factores de cambio (tecnología, capacidad de administración, número y tamaño de las empresas, programas gubernamentales), cuando los otros factores se mantienen constantes, lo cual hace que cambie su pendiente, con o sin la modificación de su intercepto.

### **3.4. Elasticidad**

Para facilitar las mediciones, la economía hace uso de relaciones porcentuales, que son independientes de las unidades utilizadas para medir el precio y la cantidad.

El “coeficiente de elasticidad” mide la magnitud con que aumentan o disminuyen las cantidades demandadas y ofrecidas cuando varía uno de sus factores determinantes y los demás se mantienen constantes (Marshall, 1920).

### 3.4.1. Elasticidades de la demanda

Elasticidad precio propia de la demanda. Expresa un cambio porcentual de la cantidad demandada ( $\Delta\%Q$ ) ante un cambio porcentual en el precio ( $\Delta\%P$ ), manteniendo a los demás factores constantes (Nicholson, 2008). Para la mayoría de las funciones de demanda, la magnitud del coeficiente de la elasticidad varía a lo largo de esta (Tomek & Kaiser, 2014). En el Cuadro 11 se detallan las fórmulas y las características.

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

**Cuadro 11.** Características de las elasticidades de la demanda.

| Tipo     | Fórmula                                    |   | Posible resultado | Causa  | Clasificación del producto |
|----------|--|---|-------------------|--|----------------------------|
|          | No se conoce la función                    | Se conoce la función  |                   |  |                            |
| $E_p$    | $E_p = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$        | $E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \left[ \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$            | $E_p = \infty$    |  | Perfectamente elástico     |
|          |  |   | $E_p >  -1 $      | $\Delta\%Q > \Delta\%P$  | Elástico                   |
|          |  |   | $E_p =  -1 $      | $\Delta\%Q = \Delta\%P$  | Unitario                   |
|          |  |   | $E_p <  -1 $      | $\Delta\%Q < \Delta\%P$  | Inelástico                 |
|          |  |   | $E_p = 0$         |  | Perfectamente inelástico   |
| $E_I$    | $E_I = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%I}$        | $E_I = \frac{\partial Q}{\partial I} \left[ \frac{\bar{I}}{\bar{Q}} \right]$            | $E_I > 1$         | $\Delta\%Q > \Delta\%I$  | De lujo o superior         |
|          |  |   | $0 < E_I < 1$     | $\Delta\%Q < \Delta\%I$  | Normal o necesario         |
|          |  |   | $E_I < 0$         | $\uparrow I \Rightarrow \downarrow Q$<br>$\downarrow I \Rightarrow \uparrow Q$         | Inferior                   |
| $E_{ij}$ | $E_{ij} = \frac{\Delta\%Q_i}{\Delta\%P_j}$ | $E_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial P_j} \left[ \frac{\bar{P}_j}{\bar{Q}_i} \right]$ | $E_{ij} > 0$      | $\uparrow P_j \Rightarrow \uparrow Q_i$<br>$\downarrow P_j \Rightarrow \downarrow Q_i$ | Sustituto                  |
|          |  |   | $E_{ij} = 0$      | No existe relación   | Independiente              |
|          |  |   | $E_{ij} < 0$      | $\uparrow P_j \Rightarrow \downarrow Q_i$<br>$\downarrow P_j \Rightarrow \uparrow Q_i$ | Complementario             |

**Fuente:** (García *et al.*, 1990).

Elasticidad ingreso de la demanda: es una medida de la capacidad de respuesta de la cantidad, a los cambios en el ingreso, *ceteris paribus*. Es algunas veces llamada función de consumo o de Engel (Tomek & Kaiser, 2014). La elasticidad ingreso de la demanda mide el cambio porcentual de la cantidad demandada, ante una variación porcentual de los ingresos (Nicholson, 2008), *ceteris paribus*. Expresado matemáticamente queda de la siguiente manera:

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

Elasticidad precios cruzados de la demanda: es una medida de como la cantidad comprada de un producto, responde al cambio en el precio de otro producto (Tomek & Kaiser, 2014). La elasticidad precios cruzados de la demanda, mide la variación porcentual de la cantidad demandada, dada una variación porcentual del precio de algún otro bien, matemáticamente se expresa.

$$E_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial P_j} \left[ \frac{\bar{P}_j}{\bar{Q}_i} \right]$$

### 3.4.2. Elasticidades de la oferta

La elasticidad precio propia de la oferta. Es el cambio porcentual en la cantidad ofrecida de un producto ( $\Delta\%Q$ ) ante un cambio porcentual en el precio ( $\Delta\%P$ ), manteniendo a los demás factores constantes, el rango de variación del coeficiente va desde 0 hasta infinito. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida en respuesta a un cambio de 1% en el precio, *ceteris paribus* (García *et al.*, 2002). El Cuadro 12 muestra todas las características de las elasticidades de la oferta.

Elasticidades precios cruzados de la oferta. Mide la variación porcentual en la cantidad ofrecida de un producto en respuesta a la variación porcentual en el precio de un producto relacionado. Se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad ofrecida del bien en respuesta a un cambio de 1% en el precio del bien relacionado, *ceteris paribus*.



**Cuadro 12.** Características de las elasticidades de la oferta.

| Tipo     | Fórmula                                    |   | Posible resultado                       | Causa  | Clasificación del producto         |
|----------|--|---|---|--|------------------------------------|
|          | No se conoce la función                    | Se conoce la función  |   |  |                                    |
| $E_p$    | $E_p = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P}$        | $E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \left[ \frac{\bar{P}}{\bar{Q}} \right]$            | $E_p > 1$<br>$E_p = 1$<br>$0 < E_p < 1$ | $\Delta\%Q > \Delta\%P$<br>$\Delta\%Q = \Delta\%P$<br>$\Delta\%Q < \Delta\%P$        | Elástico<br>Unitario<br>Inelástico |
| $E_{ab}$ | $E_{ab} = \frac{\Delta\%Q_a}{\Delta\%P_b}$ | $E_{ab} = \frac{\partial Q_a}{\partial P_b} \left[ \frac{\bar{P}_b}{\bar{Q}_a} \right]$ | Signo (+) > 0<br>Signo (-) < 0          | $\uparrow P_b \Rightarrow \uparrow Q_a$<br>$\uparrow P_b \Rightarrow \downarrow Q_a$ | Asociado<br>Competitivo            |

Fuente: (García *et al.*, 1990).

### 3.5. Mercado

El mercado se define por la interacción de las fuerzas de la oferta y de la demanda, que mediante el intercambio de productos, trabajan para determinar o modificar el precio y no necesariamente está confinado en un espacio geográfico particular (García *et al.*, 2002). El mercado es el conjunto de todos los compradores reales y potenciales de un producto o servicio (Kotler & Armstrong, 2012a).

En el tiempo, la dinámica del mercado estará determinada por el comportamiento de la oferta y de la demanda, de tal manera que es necesario estudiar de forma aislada, las disposiciones de los oferentes y de los demandantes, así como su juego simultáneo para el productor, región geográfica y mercado de interés (Stamer, 1969).

#### 3.5.1. Clasificación de los mercados

Los mercados de los productos agropecuarios se clasifican de diferentes maneras (García *et al.*, 2003), dependiendo de sus características:

- 1) Por el tipo o grupo de productos: Granos y cereales, frutas y hortalizas, carnes, ganado, huevos, fibras, etc.
- 2) Por su amplitud o área geográfica: Mercado local, mercado regional, mercado nacional, mercado internacional.
- 3) Por la fase del proceso de comercialización: Mercados en producción, mercados mayoristas centrales, mercado minoristas.

- 4) Por el grado de competencia. Mercado de competencia perfecta, mercado monopólico (monopsonios), mercado de competencia monopolística, mercado oligopólico (oligopsonio).

Por la fase del proceso de comercialización tenemos:

El mercado al menudeo o mercado minorista. Se define por la interacción de las fuerzas de la demanda primaria, en consumo o conjunta y de la oferta derivada, en consumo o conjunta, que mediante el intercambio de productos trabajan para determinar el precio al menudeo y no necesariamente está ubicado en un espacio o lugar geográfico específico.

El mercado al mayoreo. Puede definirse por la interacción de las curvas de la demanda y de la oferta, derivadas al mayoreo, que mediante el intercambio de grandes volúmenes de productos trabajan para determinar o modificar el precio al mayoreo y no necesariamente está confinado en un espacio geográfico particular.

El mercado al productor. Puede definirse por la interacción de las curvas de la demanda, derivada o en producción y de la oferta primaria o en producción, que mediante el intercambio de productos trabajan para determinar o modificar el precio al productor y no necesariamente está ubicado en un espacio o lugar geográfico específico.

### **3.5.2. Estructuras de mercado**

El término estructura de mercado se refiere a la distribución en número y tamaño de oferentes (Cuadro 13) y demandantes (Cuadro 14), al grado de diferenciación del producto, a la facilidad para que otras empresas entren al mercado y al estado de conocimiento acerca de los costos, precios y condiciones de mercado entre los participantes (Tomek & Robinson, 1981).

Por el grado de competencia, los mercados se clasifican por el número de oferentes, y de si el producto es homogéneo o diferenciado.

**Cuadro 13.** Estructuras de mercado por el lado del vendedor.

|                  | Producto homogéneo   | Producto heterogéneo      |
|------------------|----------------------|---------------------------|
| Muchos oferentes | Competencia perfecta | Competencia monopolística |
| Pocos oferentes  | Oligopolio puro      | Oligopolio diferenciado   |
| Un oferente      | Monopolio            |                           |

**Fuente:** (Caldentey & Gómez, 1492).

**Cuadro 14.** Estructuras de mercado por el lado del comprador.

|                  | Producto homogéneo   | Producto heterogéneo     |
|------------------|----------------------|--------------------------|
| Muchos oferentes | Competencia perfecta | Competencia monopsónica  |
| Pocos oferentes  | Oligopsonio puro     | Oligopsonio diferenciado |
| Un oferente      | Monopsonio           |                          |

**Fuente:** (García *et al.*, 2003).

### 3.6. Estadísticos del modelo de regresión

El coeficiente de determinación  $r^2$  (caso de dos variables) o  $R^2$  (regresión múltiple) es una medida comprendida que dice cuán bien se ajusta la línea de regresión muestral a los datos (Gujarati & Porter, 2010). El coeficiente de determinación  $R^2$  se calcula con la fórmula:

$$R^2 = \frac{(\sum y_i \hat{y}_i)^2}{(\sum y_i^2)(\sum \hat{y}_i^2)}$$

Donde:

- $y_i$  =  $y$  real
- $\hat{y}_i$  =  $y$  estimada

En una regresión lineal múltiple, es decir, aquella que incluye más de dos variables, se usa el coeficiente de determinación  $R^2$ . Este se encarga de medir lo bien que se ajusta la ecuación de regresión múltiple a los datos muestrales. Un ajuste perfecto daría como resultado  $R^2 = 1$ , uno muy bueno es cercano a 1 y uno deficiente se acerca al 0. Sin embargo, el coeficiente múltiple de determinación  $R^2$  tiene la desventaja de que a mayor número de variables incluidas,  $R^2$  se incrementa. A causa de esta desventaja, la comparación de diferentes ecuaciones de regresión múltiple, se logra mejor con el

coeficiente ajustado de determinación, que es  $R^2$  ajustada para el número de variables y el tamaño de la muestra (Triola, 2009). La fórmula es:

$$R^2 \text{ ajustada} = 1 - \frac{(n - 1)}{[n - (k + 1)]} (1 - R^2)$$

Donde:

- $n$  = tamaño muestral
- $k$  = número de variables de predicción ( $x$ ).

La prueba F permite conocer la significancia del conjunto de variables explicativas sobre la variable dependiente, las cuales generan los valores predichos de esta última. Esta prueba se hace a partir de una hipótesis nula, que establece que los parámetros estimados de una ecuación son simultáneamente iguales a cero. También se determina una alternativa, que establece que al menos uno de los parámetros estimados es diferente de cero. Si al nivel de significancia fijado por el investigador (en este caso 5%) la F calculada resulta superior a la de las tablas, entonces se puede rechazar la hipótesis de que los parámetros en su conjunto son iguales a cero. Un criterio alternativo es que para un nivel alfa dado (0.05), si el valor  $p$  es menor que alfa, se rechaza la hipótesis nula.

La prueba  $t$  o razón de  $t$ , analiza si cada parámetro de la línea de regresión es significativamente distinto de cero. Permite probar la significancia individual de cada parámetro de las variables incluidas en la ecuación. Verifica si la variable  $x$  correspondiente al parámetro  $\beta$ , tiene influencia sobre la variable dependiente  $y$ . Si el valor de  $t$  calculado excede el valor de  $t$  crítico en el nivel de significancia escogido, se rechaza la hipótesis nula. Si el valor  $p$  ( $\text{Pr} > |t|$ ) es inferior a un cierto nivel de significación (p. ej.,  $\alpha = 0,05$ ), se dice que la variable predictora tiene una relación estadísticamente significativa con la variable de respuesta en el modelo (Gujarati & Porter, 2010).

## CAPÍTULO 4. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO

En este apartado se especifican las relaciones funcionales del modelo empírico y el econométrico, para el mercado de huevo en México, 1975-2020. Todas las variables monetarias utilizadas en el modelo (precios al productor, al consumidor, de importación, al mayoreo, al medio mayoreo y el ingreso nacional disponible *per cápita*) fueron obtenidas de forma nominal y transformadas a reales. Es decir, se deflactaron con los índices de precios apropiados, para eliminar de los valores corrientes, la influencia de las variaciones del poder adquisitivo de la moneda.

### 4.1. Modelo empírico

#### 4.1.1. Relación funcional de la cantidad producida de huevo

La teoría económica indica que la cantidad ofrecida de un producto la determinan las expectativas de ganancia. Una empresa que maximiza sus ganancias, elige sus factores y sus productos, con el único fin de obtener las ganancias máximas, es decir, busca tener la diferencia más grande entre los ingresos totales y los costos totales (Nicholson, 2008).

En teoría económica el beneficio se define como la diferencia entre los ingresos totales y los costos totales (Nicholson, 2008). Expresado de forma sencilla con dos factores en notación matemática:

$$\Pi = \text{ingreso total} - \text{costo total} = pq - wl - vk = pf(k, l) - wl - vk$$

Donde:

$p$  = precio del producto

$q$  = producción total

$l$  = trabajo homogéneo (medido en horas hombres)

$k$  = capital homogéneo (medido en horas máquina)

$w$  y  $v$  = tasas de alquiler (salario / alquiler)

$f(k, l)$  = función de producción de la empresa

Para el presente trabajo se utiliza como variable de la oferta, la cantidad producida de huevo (QPH). Para la demanda, la cantidad demandada de huevo (QDH). Todas las variables que se mencionan están definidas en el Anexo I, con sus respectivos datos.

La cantidad producida de huevo (QPH) se encuentra determinada por los siguientes factores: El precio real al productor de huevo (PRPH), dado a que es uno de los factores decisivos para que el productor decida cuánto producir. El precio real al productor de alimento balanceado (PRPAB), representa el rubro más importante de los costos de producción de huevo con el 61%. Cabe destacar que la conversión de insumos agrícolas a producto en el año 2020, en huevo fue de 2.2 (UNA, 2020). El precio real al productor de carne de cerdo (PRPCC). La tecnología o conversión alimenticia (TEC). Una variable de tendencia (TE). Una variable de clasificación (D) para clasificar a la oferta en dos periodos, a) economía cerrada (1975-1985) en la cual este factor toma los valores de cero (0), y b) economía abierta (1986-2020) la variable toma valores de uno (1).

$$QPH_t = f_1 (PRPH_t, PRPAB_t, PRPCC_t, TEC_t, TE_t, D_t)$$

Se espera una relación directa de la cantidad producida de huevo (QPH) con el precio real al productor de huevo (PRPH) y con la tecnología o conversión alimenticia (TEC). Por el contrario, se espera una relación inversa de la cantidad producida de huevo (QPH) con el precio real al productor de carne de pollo (PRPCP) y con el precio real al productor de alimento balanceado (PRPAB).

#### **4.1.2. Relación funcional del precio real al productor de huevo**

El proceso de distribución hace que el precio real al productor de huevo (PRPH) esté fuertemente determinado por el precio real al mayoreo de huevo (PRMH), se espera una relación directa entre ambas variables.

$$PRPH_t = f_2 (PRMH_t)$$

#### **4.1.3. Relación funcional del precio real al mayoreo de huevo**

El precio real al mayoreo de huevo (PRMH) queda expresado como una función del precio real importado de huevo (PRIH) y el precio real al medio mayoreo de huevo (PRMMH).

$$PRMH_t = f_3 (PRIH_t, PRMMH_t)$$

Se espera una relación directa del precio real al mayoreo de huevo (PRMH) con el precio real importado de huevo (PRIH) y con el precio real al medio mayoreo de huevo (PRMMH).

#### **4.1.4. Relación funcional del precio real al consumidor de huevo**

El precio real al consumidor de huevo (PRCH) está determinado por el precio real al mayoreo de huevo (PRMH), se espera una relación directa entre estas variables.

$$PRCH_t = f_4 (PRMH_t)$$

#### **4.1.5. Relación funcional de la cantidad demandada de huevo**

Se introdujeron como variables explicativas de la cantidad demandada de huevo (QDH), el precio real al consumidor de huevo (PRCH), el precio real al consumidor de carne de cerdo (PRCCC), el precio real al consumidor de carne de bovino (PRCCB) y el ingreso real nacional disponible *per cápita* (YRNDP).

$$QDH_t = f_5 (PRCH_t, PRCCC_t, PRCCB_t, YRNDP_t)$$

Se espera una relación directa de la cantidad demandada de huevo (QDH) con el precio real al consumidor de carne de bovino (PRCCB) y con el ingreso real nacional disponible *per cápita* (YRNDP). Por el contrario se espera una relación inversa de la cantidad demandada de huevo (QDH) con el precio real al consumidor de huevo (PRCH) y con el precio real al consumidor de carne de cerdo (PRCCC).

#### **4.1.6. Identidad de saldo de comercio exterior**

La ecuación del saldo de comercio exterior (SCE) es definida como la diferencia entre las importaciones menos las exportaciones, representa la condición de cierre del modelo. Esta condición establece la condición de equilibrio en el mercado, que iguala la oferta (QPH) más el saldo de comercio exterior (SCE) con la demanda (QDH).

Relación:

$$SCE_t = QDH_t - QPH_t$$

#### **4.2. Modelo econométrico**

La teoría económica por sí sola no proporciona medida numérica de la relación de las variables, no dice cuánto aumentará o disminuirá una en relación con la otra. La econometría ayuda a proporcionar tales estimaciones, es decir, la econometría da contenido empírico a gran parte de la teoría económica. El interés principal de la economía matemática es expresar de forma numérica la teoría económica. La estadística económica se encarga de recopilar, procesar y presentar las cifras económicas en forma de tablas y gráficos. De tal manera que la econometría utiliza herramientas matemáticas, estadísticas y económicas para analizar los fenómenos económicos (Gujarati & Porter, 2010).

Los modelos uniecuacionales, es decir, aquellos que van en una sola dirección, causa-efecto, no constituyen una herramienta eficaz para analizar un mercado. Las relaciones unidireccionales son raras en economía debido a que las variables económicas están interrelacionadas. Los precios y las cantidades se determinan simultáneamente (conjuntamente) en los mercados. En los modelos de ecuaciones simultáneas no es posible estimar los parámetros de una ecuación sin tener en cuenta las otras (Gujarati & Porter, 2010).

A continuación se integra un modelo econométrico característico del mercado de huevo en México para el periodo 1975-2020. Las relaciones existentes entre las variables a explicar (dependientes o endógenas) y las explicativas (independientes o exógenas), se expresan en un modelo de ecuaciones simultáneas.



### 4.2.1. Relaciones funcionales

El modelo econométrico en su forma estructural se puede formular agregando a las funciones lineales anteriormente definidas, los coeficientes estructurales o las  $\beta$ , que representan los estimadores de los parámetros de cada variable y las  $\varepsilon$ , que representan el término de error.

Para este modelo se consideran los siguientes supuestos (García *et al.*, 2002):

- Las relaciones entre variables endógenas y predeterminadas son de tipo lineal.
- Las variables endógenas y los errores son estocásticos.
- La  $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0 \quad i \neq j$
- La  $E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = \sigma^2$ , tiene varianza constante
- Los errores no presentan correlación serial, es decir,  $E(\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}) = 0$
- La variable SCE se define como una identidad, por ello no contiene perturbaciones estocásticas

Funciones del modelo econométrico estructural:

$$QPH_t = \beta_{11} + \beta_{12}PRPH_t + \beta_{13}PRPAB_t + \beta_{14}PRPCC_t + \beta_{15}TEC_t + \beta_{16}TE_t + \beta_{17}D_t + \varepsilon_{1t}$$

$$PRPH_t = \beta_{21} + \beta_{22}PRMH_t + \varepsilon_{2t}$$

$$PRMH_t = \beta_{31} + \beta_{32}PRIH_t + \beta_{33}PRMMH_t + \varepsilon_{3t}$$

$$PRCH_t = \beta_{41} + \beta_{42}PRMH_t + \varepsilon_{4t}$$

$$QDH_t = \beta_{51} + \beta_{52}PRCH_t + \beta_{53}PRCCC_t + \beta_{54}PRCCB_t + \beta_{55}YRNDP_t + \varepsilon_{5t}$$

$$SCE_t = QDH_t - QPH_t$$

### 4.2.2. Clasificación de las variables

- a) Variables endógenas: Son variables dependientes o explicadas, sus valores serán estimados por la solución de las ecuaciones del modelo y son QPH, PRPH, PRMH, PRCH, QDH y SCE.
- b) Variables exógenas: Son las variables independientes, explicativas o predeterminadas, que contribuyen a explicar la conducta del modelo y son PRPAB, PRPCC, TEC, TE, D, PRIH, PRMMH, PRCCC, PRCCB e YRNDP.

c) Variables aleatorias o estocásticas: Son los términos de error ( $\varepsilon$ ) y resultan básicas para el análisis del modelo econométrico. No son observables y su introducción distingue a los modelos estocásticos o probabilísticos, en oposición a los modelos matemáticos o determinísticos. Su función es caracterizar el comportamiento de las variables endógenas (Gujarati & Porter, 2010).

#### 4.2.3. Forma matricial condensada

El modelo se puede expresar en forma matricial condensada de la siguiente manera (Greene, 2003).

$$y'_t \Gamma + x'_t B = \varepsilon'_t$$

Donde:

- $y_t$ : Vector de variables endógenas del modelo
- $x_t$ : Vector de variables predeterminadas o exógenas, más la ordenada al origen
- $\Gamma$ : Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas
- $B$ : Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables exógenas
- $\varepsilon_t$ : Vector de los términos de errores aleatorios

$y_t$  y  $\varepsilon_t$  son de orden  $M \times 1$ , donde  $M$  es el número de variables endógenas del modelo. Por su parte,  $\Gamma$  es una matriz cuadrada de orden  $M \times M$ .  $x_t$  es de orden  $K+1 \times 1$ , donde  $K$  es el número de variables exógenas más la ordenada al origen. A su vez,  $B$  es una matriz de orden  $M \times K+1$ , en general,  $K$  puede o no ser igual a  $M$ . Para que el sistema esté completo, debe existir la inversa de  $\Gamma$ , esto es,  $\Gamma$  debe ser una matriz no singular de orden  $M$  (Pérez *et al.*, 2000). Se deriva así, el modelo reducido del sistema, esto es:

$$y'_t = -x'_t B \Gamma^{-1} + \varepsilon'_t \Gamma^{-1}$$

$$y'_t = x'_t \Pi + v'_t$$

Donde:

- $\Pi = -B \Gamma^{-1}$  es la matriz de los parámetros de forma reducida
- $v'_t = \varepsilon'_t \Gamma^{-1}$  es la matriz de las perturbaciones de forma reducida

Los elementos de cada uno de los vectores y matrices son los siguientes:

$$x_t = \begin{bmatrix} 1 \\ \text{PRPAB}_t \\ \text{PRPCC}_t \\ \text{TEC}_t \\ \text{TE}_t \\ D_t \\ \text{PRIH}_t \\ \text{PRMMH}_t \\ \text{PRCCC}_t \\ \text{PRCCB}_t \\ \text{YRNDP}_t \end{bmatrix} (11 \times 1)(K+1 \times 1) \quad y_t = \begin{bmatrix} \text{QPH}_t \\ \text{PRPH}_t \\ \text{PRMH}_t \\ \text{PRCH}_t \\ \text{QDH}_t \\ \text{SCE}_t \end{bmatrix} (6 \times 1)(M \times 1) \quad \varepsilon_t = \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \\ 0 \end{bmatrix} (6 \times 1)(M \times 1)$$

$$B = \begin{bmatrix} -\beta_{11} & -\beta_{13} & -\beta_{14} & -\beta_{15} & -\beta_{16} & -\beta_{17} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{21} & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{31} & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{32} & -\beta_{33} & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{41} & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{51} & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{53} & -\beta_{54} & -\beta_{55} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} (6 \times 11)(M \times K+1)$$

$$\Gamma = \begin{bmatrix} 1 & -\gamma_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -\gamma_{22} & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\gamma_{42} & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -\gamma_{52} & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} (6 \times 6)(M \times M)$$

#### 4.2.4. Método de estimación

El método de mínimos cuadrados en dos etapas comprende dos aplicaciones sucesivas de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), debido a que las variables endógenas aparecen como variables explicativas en algunas ecuaciones y están correlacionadas con el término de error. Es muy útil en modelos que contienen un gran número de ecuaciones, debido a que proporciona solo una estimación por parámetro. A diferencia de los mínimos cuadrados indirectos (MCI), que proporcionan múltiples estimaciones de los parámetros. Está diseñado para ecuaciones sobreidentificadas, aunque puede aplicarse a ecuaciones exactamente identificadas. En la primera etapa se aplica MCO a la forma estructural del sistema para derivar estimaciones consistentes para los

parámetros de la forma reducida. Después estas estimaciones se sustituyen en las ecuaciones que definen la forma reducida para obtener predicciones de la variable endógena. En la segunda etapa, las variables endógenas que aparecen en el segundo miembro de las relaciones estructurales son sustituidas por sus predicciones. El objetivo de este método es eliminar las perturbaciones estocásticas sobre las variables endógenas explicativas (Gujarati & Porter, 2010).

En el Anexo II se encuentran las instrucciones a procesar en SAS con datos del Anexo I. Las salidas se reportan en el Anexo III.

## CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Si se parte del supuesto de que el modelo propuesto en el capítulo anterior es una buena aproximación empírica del fenómeno económico en estudio, se procede ahora a analizar los resultados. Tales resultados se juzgan de acuerdo a su validez estadística y conforme al marco de la teoría económica. El análisis estadístico de la forma estructural del modelo, permite probar la significancia estadística de cada ecuación y de las variables incluidas en él, para esto se hace uso del coeficiente de determinación  $R^2$ , de la prueba global F y de la  $t$  de *student* o razón de  $t$ .

El análisis económico de los resultados del modelo, se realiza tomando en cuenta los signos y las magnitudes de los parámetros estimados. Los signos deben concordar con la teoría económica y con los supuestos establecidos en cada relación funcional del modelo empírico, las magnitudes se verifican calculando los coeficientes de las elasticidades, en la forma estructural (Cuadro 15) y reducida del modelo (Cuadro 16) con el fin de determinar el efecto total de las variables exógenas sobre las endógenas.

### 5.1. Análisis estadístico

En el Cuadro 15 se presentan los resultados de los coeficientes estimados en su forma estructural para la demanda, oferta y transmisiones de precios del mercado de huevo en México.

Para la ecuación de la cantidad producida de huevo (QPH), el análisis muestra que presenta una alta bondad de ajuste con una  $R^2$  ajustada de 0.98, lo cual implica que las variables independientes - en este caso el precio real al productor de huevo (PRPH), precio real al productor de alimento balanceado (PRPAB), precio real al productor de carne de cerdo (PRPCC) y la tecnología o conversión alimenticia (TEC) - explican casi al 100 % la variación total de la variable. En el caso de la prueba F, esta función presenta valores significativos a un nivel del 95 % con el criterio  $\text{Prob} > F$ . Al apreciar la significancia individual de cada uno de los parámetros de esta ecuación, se observa que las variables PRPH y PRPAB, presentan valores significativos a un nivel superior al 95 % con el criterio  $\text{Pr} > |t|$ . La variable PRPCC presenta una significancia al 77% con el criterio  $\text{Pr} > |t|$ , con un valor de  $t$  de -1.23. Para que un parámetro sea aceptado se

requiere que la razón de  $t$  sea igual o mayor a uno en valor absoluto, lo cual implica que el coeficiente estimado sea mayor a su error estándar (Kmenta, 1977), caso similar para la variable TEC que presenta una significancia al 93% y un valor de  $t$  de 1.90.

En el análisis de la ecuación de demanda estimada, se aprecia que la cantidad demandada de huevo (QDH), presenta una alta bondad de ajuste, con una  $R^2$  ajustada de 0.88, lo cual implica que las variables independientes - en este caso, el precio real al consumidor de huevo (PRCH), precio real al consumidor de carne de cerdo (PRCCC), precio real al consumidor de carne de bovino (PRCCB) e ingreso real nacional disponible *per cápita* (YRNDP), explican en un 88% la variación total de la variable dependiente (QDH). En el caso de la prueba F, esta función presenta valores significativos a un nivel del 95 % con el criterio  $\text{Prob} > F$ . Al evaluar la significancia individual de cada uno de los parámetros de esta ecuación se observa que todas las variables que explican la variable dependiente resultaron significativas de acuerdo con la prueba de  $t$ .

Los coeficientes de determinación  $R^2$  para las relaciones de transmisión, esto es, para las variables endógenas, precio real al productor de huevo (PRPH), precio real al mayoreo de huevo (PRMH) y precio real al consumidor de huevo (PRCH) son: 0.92, 0.97 y 0.67, respectivamente. En el caso de la prueba F, esta función presenta valores significativos a un nivel del 95 % con el criterio  $\text{Prob} > F$ . Todas las relaciones de las variables que representan las transmisiones de precios, resultaron significativas, conforme al criterio de razón de  $t$ . la variable PRMH, explicativa del precio real al productor de huevo (PRPH) y del precio real al consumidor de huevo (PRCH), presenta un valor significativo a un nivel superior al 95 % con el criterio  $\text{Pr} > |t|$ . De las variables explicativas del precio real al mayoreo de huevo (PRMH), el precio real al medio mayoreo de huevo (PRMMH) presenta un valor significativo a un nivel superior al 95 % con el criterio  $\text{Pr} > |t|$ , pero el precio real importado de huevo (PRIH) presenta una significancia al 76% con el criterio  $\text{Pr} > |t|$ , con un valor de  $t$  de 1.19.

**Cuadro 15.** Coeficientes de la forma estructural del modelo, 1975-2020.

| <b>Variables endógenas</b> | <b>Intercepto</b> | <b>Variables exógenas</b> |              |              |              |           | <b>R<sup>2</sup><sub>adj</sub></b> | <b>Prob&gt;F</b> |        |
|----------------------------|-------------------|---------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------|------------------------------------|------------------|--------|
| <b>QPH</b>                 |                   | <b>PRPH</b>               | <b>PRPAB</b> | <b>PRPCC</b> | <b>TEC</b>   | <b>TE</b> | <b>D</b>                           |                  |        |
| Estimador                  | -830593.00        | 7.86                      | -37.83       | -2.77        | 3248.00      | 55065.66  | -162860.00                         | 0.98             | 0.0001 |
| Valor t                    | -1.23             | 2.65                      | -3.01        | -1.23        | 1.90         | 9.51      | -3.43                              |                  |        |
| Pr >  t                    | 0.2272            | 0.0117                    | 0.0046       | 0.2259       | 0.0651       | <.0001    | 0.0014                             |                  |        |
| <b>PRPH</b>                |                   | <b>PRMH</b>               |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| Estimador                  | -7845.75          | 1.26                      |              |              |              |           |                                    | 0.92             | 0.0001 |
| Valor t                    | -4.50             | 23.31                     |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| Pr >  t                    | <.0001            | <.0001                    |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| <b>PRMH</b>                |                   | <b>PRIH</b>               | <b>PRMMH</b> |              |              |           |                                    |                  |        |
| Estimador                  | 2090.34           | 0.04                      | 0.84         |              |              |           |                                    | 0.97             | 0.0001 |
| Valor t                    | 1.35              | 1.19                      | 35.63        |              |              |           |                                    |                  |        |
| Pr >  t                    | 0.1827            | 0.239                     | <.0001       |              |              |           |                                    |                  |        |
| <b>PRCH</b>                |                   | <b>PRMH</b>               |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| Estimador                  | 2711.73           | 0.98                      |              |              |              |           |                                    | 0.67             | 0.0001 |
| Valor t                    | 0.82              | 9.62                      |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| Pr >  t                    | 0.4141            | <.0001                    |              |              |              |           |                                    |                  |        |
| <b>QDH</b>                 |                   | <b>PRCH</b>               | <b>PRCCC</b> | <b>PRCCB</b> | <b>YRNDP</b> |           |                                    |                  |        |
| Estimador                  | 1185010.00        | -26.62                    | -15.61       | 14.06        | 10.40        |           |                                    | 0.88             | 0.0001 |
| Valor t                    | 2.59              | -3.95                     | -3.80        | 3.39         | 4.11         |           |                                    |                  |        |
| Pr >  t                    | 0.0132            | 0.0003                    | 0.0005       | 0.0016       | 0.0002       |           |                                    |                  |        |

Fuente: Anexo III.

Donde:

QPH: Cantidad producida de huevo (toneladas)

PRPH: Precio real al productor de huevo (pesos por tonelada)

PRMH: Precio real al mayoreo de huevo (pesos por tonelada)

PRCH: Precio real al consumidor de huevo (pesos por tonelada)

QDH: Cantidad demandada de huevo (toneladas)

SCE: Saldo de comercio exterior (toneladas)

PRPAB: Precio real al productor de alimento balanceado (pesos por tonelada)

PRPCC: Precio real al productor de carne de cerdo en pie (pesos por tonelada)

TEC: Tecnología, conversión alimenticia (gramos de huevos producidos con un kilogramo de alimento balanceado)

TE: Variable de tendencia

D: Variable de clasificación, D=0 economía cerrada y D=1 economía abierta

PRIH: Precio real importado de huevo (pesos por tonelada)

PRMMH: Precio real al medio mayoreo de huevo (pesos por tonelada)

PRCCC: Precio real al consumidor de carne de cerdo (pesos por tonelada)

PRCCB: Precio real al consumidor de carne de bovino (pesos por tonelada)

YRNDP: Ingreso real nacional disponible per cápita (pesos por persona)

## 5.2. Análisis económico

En el caso del modelo del mercado de huevo en México, los signos esperados de las ecuaciones que conforman el sistema estructural, así como su forma reducida, coinciden con lo esperado por la teoría económica y con lo establecido en el apartado de relaciones funcionales. Además de los signos esperados es muy importante medir los cambios de las variables endógenas ante las variaciones, *ceteris paribus*, de una de sus variables explicativas, análisis que se hace usando el coeficiente de las elasticidades de cada una de las ecuaciones. Las elasticidades se presentan para la forma estructural y la reducida, estas fueron calculadas con las derivadas parciales de cada relación funcional y los valores promedios de cada periodo, 1975-1985 (economía cerrada), 1985-2020 (economía abierta) y 1985-2020 (periodo completo).



El Cuadro 16 presenta los datos necesarios para realizar el análisis económico en la forma reducida, permitiendo observar el encadenamiento de los efectos de las variables exógenas sobre las endógenas, debido a la simultaneidad del sistema. Sin embargo en la forma estructural, se estiman los coeficientes de las elasticidades de las endógenas que aparecen como explicativas en otras ecuaciones. Para este modelo únicamente se trabaja en el corto plazo, debido a que no hay variables endógenas rezagadas como variables exógenas para calcular ecuaciones de largo plazo.

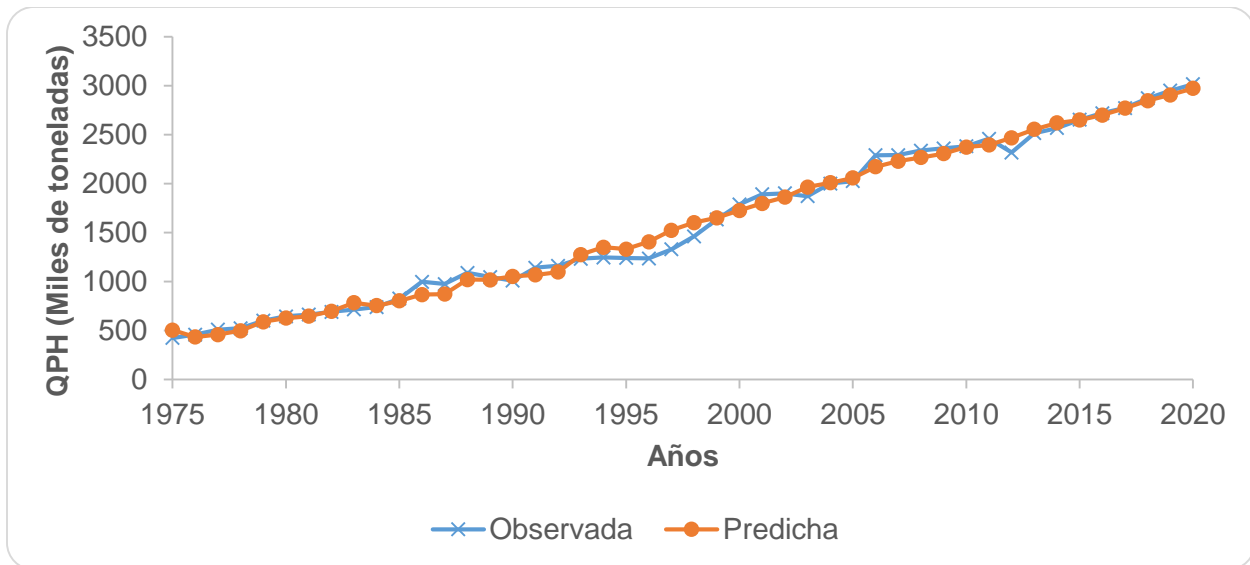
**Cuadro 16.** Coeficientes de la forma reducida del modelo, 1975-2020.

| Variables exógenas | Variables endógenas |          |          |          |          |          |
|--------------------|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                    | QPH                 | PRPH     | PRMH     | PRCH     | QDH      | SCE      |
| <b>Intercepto</b>  | -871596             | -5215.15 | 2090.339 | 4761.527 | 1058253  | 1929849  |
| <b>PRPAB</b>       | -37.8337            | 0        | 0        | 0        | 0        | 37.83373 |
| <b>PRPCC</b>       | -2.76671            | 0        | 0        | 0        | 0        | 2.766712 |
| <b>TEC</b>         | 3248.001            | 0        | 0        | 0        | 0        | -3248    |
| <b>TE</b>          | 55065.66            | 0        | 0        | 0        | 0        | -55065.7 |
| <b>D</b>           | -162860             | 0        | 0        | 0        | 0        | 162860.2 |
| <b>PRIH</b>        | 0.350062            | 0.044525 | 0.03538  | 0.034694 | -0.9236  | -1.27366 |
| <b>PRMMH</b>       | 8.318257            | 1.058004 | 0.840716 | 0.824409 | -21.9467 | -30.265  |
| <b>PRCCC</b>       | 0                   | 0        | 0        | 0        | -15.6149 | -15.6149 |
| <b>PRCCB</b>       | 0                   | 0        | 0        | 0        | 14.05657 | 14.05657 |
| <b>YRNDP</b>       | 0                   | 0        | 0        | 0        | 10.39878 | 10.39878 |

Fuente: Anexo III.

### 5.2.1. Oferta y demanda predichas

Utilizando los coeficientes de la forma estructural del cuadro 15, se obtiene la función de oferta (5.1) estimada para el periodo 1975-2020 y se predijo la cantidad producida de huevo (Figura 7).



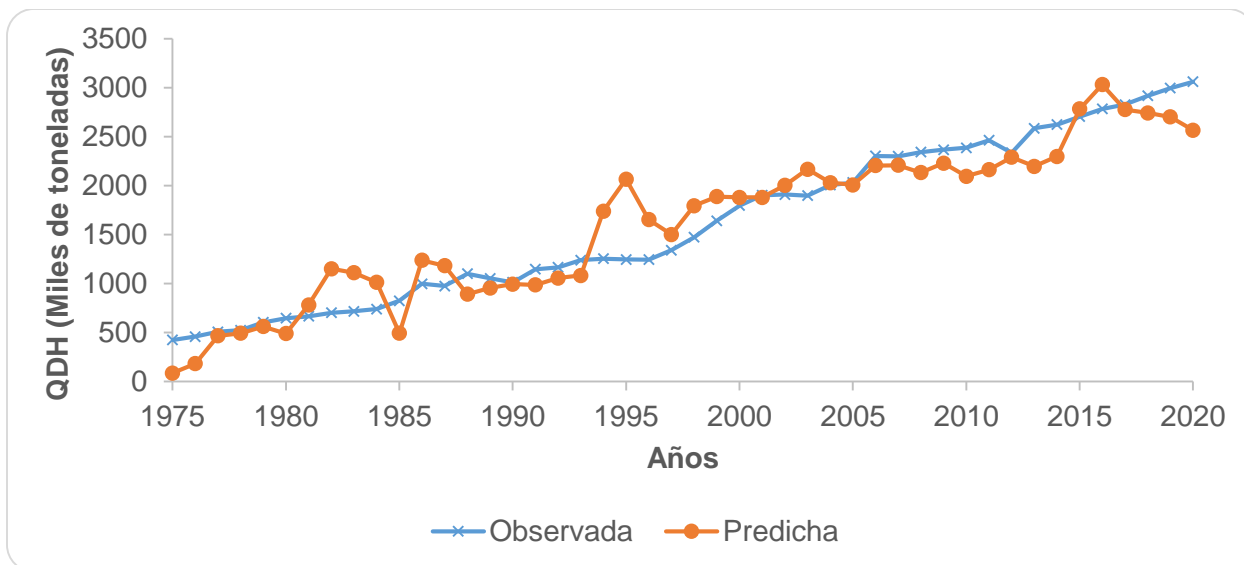
**Figura 7.** Oferta observada y predicha, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo III.

$$QPH_t = -830593 + 7.862216 PRPH_t - 37.8337 PRPAB_t - 2.76671 PRPCC_t + 3248.001 TEC_t + 55065.66 TE_t - 162860 D_t + \varepsilon_t. \quad (5.1)$$

Con los coeficientes de la forma estructural del cuadro 15, se obtiene la función de demanda (6.1) estimada para el periodo 1975-2020 y se predijo la cantidad demandada de huevo (Figura 8).

$$QDH_t = 1185010 - 26.6212 PRCH_t - 15.6149 PRCCC_t + 14.05657 PRCCB_t + 10.39878 YRNDP_t + \varepsilon_t. \quad (6.1)$$



**Figura 8.** Demanda observada y predicha, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo III.

### 5.2.2. Elasticidad precio propia de la oferta

Con el coeficiente respecto al precio real al productor de huevo (PRPH) de la función 5.1 y la fórmula correspondiente para las elasticidades de la oferta, se estimó la elasticidad precio propia de la oferta por periodo y por año  $E_{(QPH,PRPH)}$  (Cuadro 17, Cuadro 18 y Figura 9).

**Cuadro 17.** Elasticidades de la forma estructural por periodos, 1975-2020.

| Periodo   | Oferta           | Demanda          |                   | Transmisiones     |                    |                   |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
|           | $E_{(QPH,PRPH)}$ | $E_{(QDH,PRCH)}$ | $E_{(PRPH,PRMH)}$ | $E_{(PRMH,PRIH)}$ | $E_{(PRMH,PRMMH)}$ | $E_{(PRCH,PRMH)}$ |
| 1975-1985 | 0.61             | -2.20            | 1.16              | 0.02              | 0.95               | 0.85              |
| 1986-2020 | 0.10             | -0.37            | 1.31              | 0.05              | 0.86               | 0.96              |
| 1975-2020 | 0.15             | -0.54            | 1.25              | 0.04              | 0.89               | 0.92              |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Anexo I y Anexo IV.

Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, se tiene que los productores reaccionan con su producción de manera directa e inelástica respecto a los cambios en PRPH (0.61, 0.10 y 0.15, respectivamente) (Cuadro 17). Si el precio al productor cambia, la cantidad ofrecida se modifica en una proporción menor. Una disminución de 10% en PRPH, *ceteris paribus*, provoca un decremento de 6.1%, 1.04% y 1.51% en los periodos respectivos.

El coeficiente del periodo de economía cerrada es mayor al de economía abierta, esto se debe a que en promedio PRPH disminuyó 47% y la oferta aumento 208%, representando un incremento de 49% en el valor de la producción en el periodo de economía abierta, con respecto al de economía cerrada. El coeficiente del periodo completo resultó inferior al estimado por Rojas *et al.*, (2005) de 0.53 en el periodo 1960-2003, y al calculado por Cruz *et al.*, (2012) de 0.29 en el periodo 1965-2010. Esto se explica porque el volumen y el valor de la producción son más pequeños en los periodos 1960-2003 y 1965-2010 que en 1975-2020 de esta investigación. Lo anterior indica que la disminución en PRPH en el periodo bajo estudio, tuvo un efecto pequeño en la disminución de la producción de huevo, mismo que fue compensado por el efecto positivo de las otras variables predeterminadas de la oferta, que incentivan en mayor medida la producción de este alimento en México. El mejoramiento constante en la conversión alimenticia y la modificación de la modalidad de crianza de las aves, ha permitido que se pueda producir a un ritmo más acelerado debido a los sistemas intensivos actuales, con híbridos especializados para carne o huevo y con un elevado nivel de integración y manejo en confinamiento (Dottavio & Di Masso, 2010).

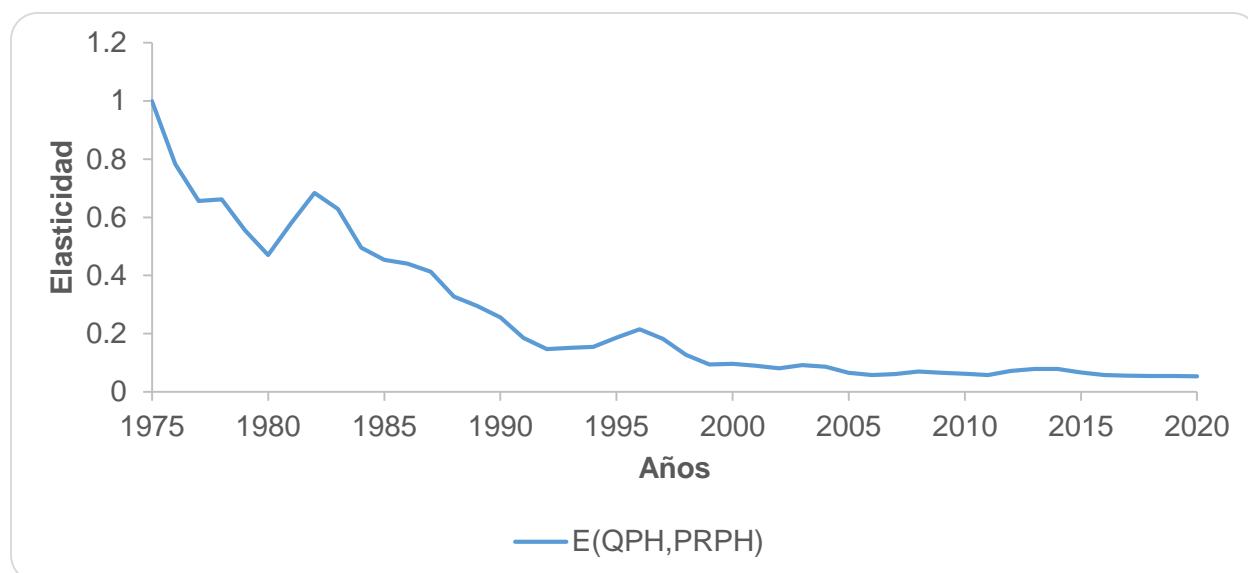
**Cuadro 18.** Elasticidades de la oferta, 1975-2020.

| T    | $E_{(QPH,PRPH)}$ | $E_{(QPH,PRPAB)}$ | $E_{(QPH,PRPCC)}$ | $E_{(QPH,TEC)}$ |
|------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 1975 | 0.9988           | -0.5015           | -0.3127           | 2.8323          |
| 1976 | 0.7822           | -0.5944           | -0.2917           | 2.6176          |
| 1977 | 0.6561           | -0.5379           | -0.2711           | 2.3624          |
| 1978 | 0.6611           | -0.5099           | -0.3297           | 2.2947          |
| 1979 | 0.5554           | -0.3869           | -0.2633           | 2.0013          |
| 1980 | 0.4699           | -0.3618           | -0.2248           | 1.8649          |
| 1981 | 0.5816           | -0.6158           | -0.2047           | 1.8839          |
| 1982 | 0.6836           | -0.6316           | -0.2887           | 1.8115          |
| 1983 | 0.6286           | -0.6150           | -0.1966           | 1.7483          |
| 1984 | 0.4952           | -0.5462           | -0.2413           | 1.6890          |
| 1985 | 0.4533           | -0.5017           | -0.2203           | 1.5131          |
| 1986 | 0.4402           | -0.3645           | -0.1259           | 1.2532          |
| 1987 | 0.4130           | -0.3723           | -0.1439           | 1.2825          |
| 1988 | 0.3275           | -0.2425           | -0.1357           | 1.1917          |
| 1989 | 0.2952           | -0.2378           | -0.1663           | 1.2409          |
| 1990 | 0.2558           | -0.2570           | -0.1311           | 1.2866          |
| 1991 | 0.1850           | -0.2381           | -0.0988           | 1.1383          |
| 1992 | 0.1467           | -0.2265           | -0.0917           | 1.1188          |
| 1993 | 0.1507           | -0.1944           | -0.0716           | 1.1059          |
| 1994 | 0.1540           | -0.1780           | -0.0736           | 1.0946          |
| 1995 | 0.1870           | -0.2407           | -0.1046           | 1.0984          |
| 1996 | 0.2148           | -0.2618           | -0.0947           | 1.1038          |
| 1997 | 0.1823           | -0.1961           | -0.0964           | 1.0509          |
| 1998 | 0.1271           | -0.1458           | -0.0651           | 0.9558          |
| 1999 | 0.0937           | -0.1183           | -0.0538           | 0.8543          |
| 2000 | 0.0964           | -0.1379           | -0.0559           | 0.8175          |
| 2001 | 0.0896           | -0.1203           | -0.0521           | 0.7725          |
| 2002 | 0.0810           | -0.1145           | -0.0446           | 0.7690          |
| 2003 | 0.0919           | -0.1210           | -0.0454           | 0.8014          |
| 2004 | 0.0860           | -0.1167           | -0.0446           | 0.7497          |
| 2005 | 0.0658           | -0.0984           | -0.0440           | 0.7411          |
| 2006 | 0.0579           | -0.0844           | -0.0358           | 0.6751          |
| 2007 | 0.0608           | -0.0897           | -0.0321           | 0.6749          |
| 2008 | 0.0700           | -0.1062           | -0.0313           | 0.6615          |
| 2009 | 0.0658           | -0.1181           | -0.0309           | 0.6647          |
| 2010 | 0.0620           | -0.1081           | -0.0313           | 0.6588          |
| 2011 | 0.0578           | -0.1168           | -0.0298           | 0.6380          |
| 2012 | 0.0719           | -0.1296           | -0.0314           | 0.6795          |
| 2013 | 0.0788           | -0.1185           | -0.0300           | 0.6261          |
| 2014 | 0.0786           | -0.1098           | -0.0331           | 0.6136          |

| T    | $E_{(QPH,PRPH)}$ | $E_{(QPH,PRPAB)}$ | $E_{(QPH,PRPCC)}$ | $E_{(QPH,TEC)}$ |
|------|------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| 2015 | 0.0663           | -0.1087           | -0.0315           | 0.5963          |
| 2016 | 0.0574           | -0.1028           | -0.0286           | 0.5815          |
| 2017 | 0.0556           | -0.0953           | -0.0274           | 0.5708          |
| 2018 | 0.0545           | -0.0908           | -0.0266           | 0.5564          |
| 2019 | 0.0545           | -0.0885           | -0.0260           | 0.5417          |
| 2020 | 0.0536           | -0.0842           | -0.0239           | 0.5299          |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Anexo I y Anexo IV.

De acuerdo a las elasticidades puntuales de la oferta (Cuadro 18), la elasticidad precio propia de la oferta  $E_{(QPH,PRPH)}$  mostró un coeficiente cercano a la unidad en el año 1975, de 0.9988. A partir de ese momento, el coeficiente mostró una tendencia a la baja, cada vez más inelástico, con excepción de los años 1981 y 1982, que el coeficiente se empezó a incrementar, como lo muestra la Figura 9. Desde el año 1983, la elasticidad precio propia de la oferta, cada vez muestra un coeficiente menor, en el año 2020 este coeficiente fue de 0.0536.



**Figura 9.** Elasticidad precio de la oferta, 1975-2020.

**Fuente:** Cuadro 18.

### Oferta precio estática

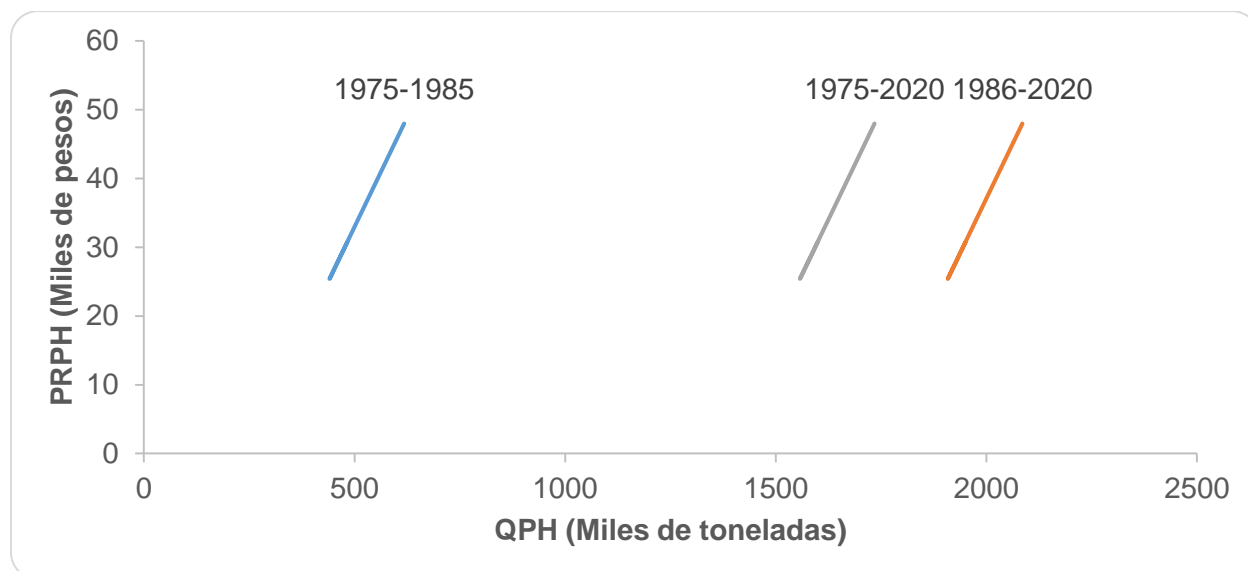
Con la función de oferta (5.1), usando los coeficientes de cada variable y su valor promedio para el periodo 1975-2020, se puede calcular la oferta estática en relación con el precio real al productor de huevo (PRPH) (Figura 10).

Como ejemplo del impacto de la variable de clasificación en la oferta (D), al sumar al intercepto (-830593) de la función (5.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a PRPH, en los respectivos periodos, economía cerrada (1975-1985), economía abierta (1986-2020) y todo el periodo (1975-2020). Se obtienen las funciones de oferta precio estática (Figura 10).

1975-1985: economía cerrada:  $QPH = 240803.82 + 7.862216 PRPH$

1986-2020: economía abierta:  $QPH = 1708450.41 + 7.862216 PRPH$

1975-2020:  $QPH = 1357491.44 + 7.862216 PRPH$  (5.1.1)



**Figura 10.** Oferta precio estática, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

De acuerdo a la Figura 10, se observa un desplazamiento de la oferta en el periodo de economía abierta (1986-2020) a la derecha, con respecto al periodo de economía cerrada (1975-1985).

### 5.2.3. Elasticidad precio propia de la demanda

Con el coeficiente respecto al precio real al consumidor de huevo (PRCH) de la función 6.1 y la fórmula correspondiente para las elasticidades de la demanda, se estimó la elasticidad precio propia de la demanda  $E_{(QDH, PRCH)}$  por periodos y años (Cuadro 17, Cuadro 19 y Figura 11).

Respecto a la demanda, para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de la elasticidad precio fueron -2.20, -0.37 y -0.54. Un aumento de 10 % en PRCH, *ceteris paribus*, provoca que QDH, disminuya en 22%, 3.73% y 5.41%, respectivamente (Cuadro 17). Los consumidores reaccionaron con la demanda de manera inversa y elástica en el periodo 1975-1985, inversa e inelástica en los periodos 1986-2020 y 1975-2020, respecto a los cambios en PRCH. El coeficiente en el periodo de economía cerrada resultó superior en valor absoluto al de economía abierta y al periodo completo, la diferencia en el orden de magnitud de estos coeficientes de elasticidad, teóricamente se explica porque con un grado de saturación creciente de la satisfacción de las necesidades, la elasticidad precio de la demanda disminuye y viceversa (Plate, 1969). Ante una demanda elástica, una disminución de precios incrementa más que proporcionalmente la cantidad demandada, y por tanto, el ingreso total se incrementa, mientras que un incremento de precios puede suponer un descenso súbito en las ventas (Cruz Jiménez *et al.*, 2012).

En el periodo de economía abierta el coeficiente resultó menor, lo que indica que en este periodo se generó poca respuesta de los consumidores de huevo a los cambios en su precio. El consumo *per cápita* promedio en kilogramos en los tres periodos antes mencionados fue de 12.47, 18.25 y 16.87. Estos datos indican que el nivel de saturación en el consumo de huevo fue mayor en el segundo periodo, por lo que la elasticidad precio de la demanda es mayor en valor absoluto en el primer periodo.

El coeficiente del periodo completo en valor absoluto, resultó inferior al estimado por Rojas *et al.*, (2005) de -0.61 en el periodo 1960-2003, y superior al calculado por Cruz *et al.*, (2012) de -0.40 en el periodo 1965-2010. El consumo *per cápita* promedio en kilogramos en los periodos 1960-2003, 1965-2010 y 1975-2020 fue de 11.8 y 14.53 y 16.87 y el gasto promedio anual en el consumo de huevo, fue de 0.74%, 0.66% y 0.41%, respectivamente. El gasto que representó el consumo de huevo en el periodo 1960-2003 fue mayor en comparación con el gasto de 1965-2010 y 1975-2020, debido a esto el coeficiente de elasticidad resultó mayor en ese primer periodo (1960-2003).



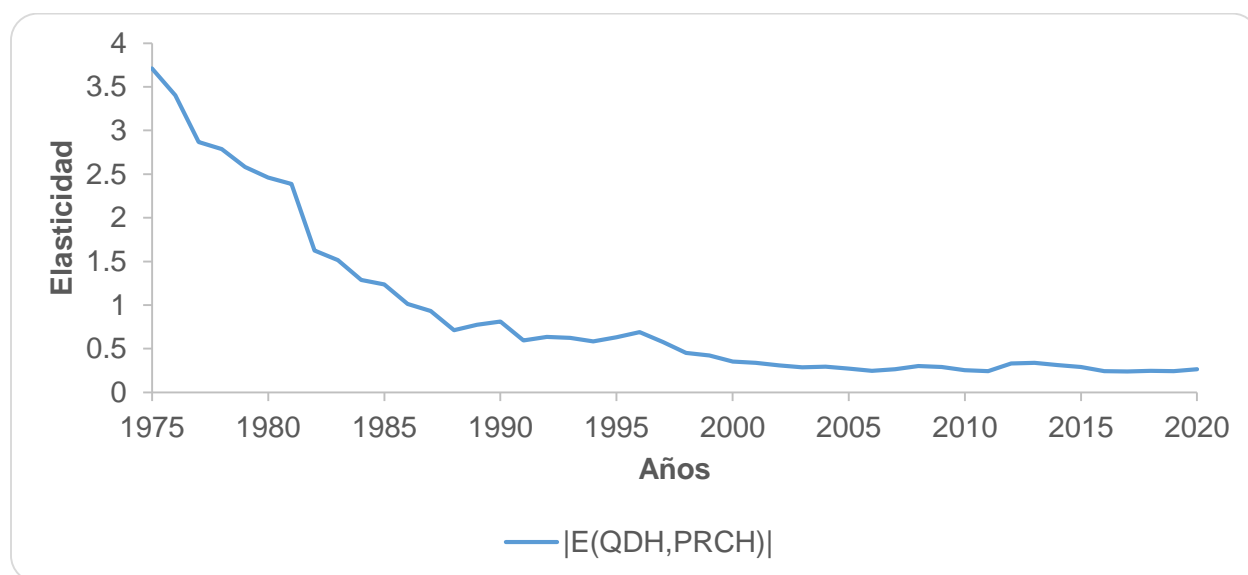
**Cuadro 19.** Elasticidades de la demanda, 1975-2020.

| T    | E <sub>(QDH,PRCH)</sub> | E <sub>(QDH,PRCCC)</sub> | E <sub>(QDH,PRCCB)</sub> | E <sub>(QDH,YRNDP)</sub> |
|------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1975 | -3.7120                 | -6.2450                  | 5.3179                   | 2.0513                   |
| 1976 | -3.4036                 | -5.5306                  | 4.6144                   | 2.1340                   |
| 1977 | -2.8672                 | -4.8185                  | 4.1676                   | 2.1020                   |
| 1978 | -2.7888                 | -4.8294                  | 4.4176                   | 1.8778                   |
| 1979 | -2.5817                 | -4.0001                  | 3.9095                   | 1.6403                   |
| 1980 | -2.4616                 | -4.9397                  | 4.6747                   | 1.6519                   |
| 1981 | -2.3862                 | -4.4839                  | 4.5554                   | 1.7098                   |
| 1982 | -1.6234                 | -4.2447                  | 3.6662                   | 2.1545                   |
| 1983 | -1.5141                 | -3.9017                  | 3.5290                   | 1.7831                   |
| 1984 | -1.2863                 | -3.9437                  | 3.6626                   | 1.3357                   |
| 1985 | -1.2375                 | -3.9721                  | 3.1725                   | 1.1994                   |
| 1986 | -1.0125                 | -2.0697                  | 1.9719                   | 1.1631                   |
| 1987 | -0.9306                 | -2.1541                  | 1.9489                   | 1.1338                   |
| 1988 | -0.7111                 | -2.1291                  | 1.7813                   | 0.7925                   |
| 1989 | -0.7734                 | -2.5482                  | 2.2567                   | 0.8469                   |
| 1990 | -0.8117                 | -2.3285                  | 2.0155                   | 0.9360                   |
| 1991 | -0.5956                 | -1.9146                  | 1.4940                   | 0.8426                   |
| 1992 | -0.6345                 | -1.6571                  | 1.3293                   | 0.8527                   |
| 1993 | -0.6251                 | -1.4492                  | 1.1147                   | 0.8774                   |
| 1994 | -0.5852                 | -1.3639                  | 1.3532                   | 1.0384                   |
| 1995 | -0.6298                 | -1.1398                  | 1.1489                   | 1.3280                   |
| 1996 | -0.6914                 | -1.2596                  | 1.1968                   | 1.1302                   |
| 1997 | -0.5749                 | -1.2141                  | 1.1114                   | 0.9136                   |
| 1998 | -0.4523                 | -1.0034                  | 0.9818                   | 0.8878                   |
| 1999 | -0.4206                 | -0.7713                  | 0.8322                   | 0.7879                   |
| 2000 | -0.3507                 | -0.7206                  | 0.7251                   | 0.7328                   |
| 2001 | -0.3395                 | -0.6586                  | 0.6648                   | 0.6986                   |
| 2002 | -0.3071                 | -0.6478                  | 0.6621                   | 0.7206                   |
| 2003 | -0.2863                 | -0.6592                  | 0.6599                   | 0.8036                   |
| 2004 | -0.2924                 | -0.7649                  | 0.6714                   | 0.8072                   |
| 2005 | -0.2709                 | -0.7887                  | 0.7024                   | 0.7617                   |
| 2006 | -0.2459                 | -0.6556                  | 0.6443                   | 0.6999                   |
| 2007 | -0.2649                 | -0.5875                  | 0.5774                   | 0.7198                   |
| 2008 | -0.3023                 | -0.6138                  | 0.5971                   | 0.7237                   |
| 2009 | -0.2906                 | -0.5895                  | 0.5766                   | 0.7449                   |
| 2010 | -0.2533                 | -0.6089                  | 0.5642                   | 0.6800                   |
| 2011 | -0.2408                 | -0.5510                  | 0.5439                   | 0.6450                   |
| 2012 | -0.3303                 | -0.5961                  | 0.6520                   | 0.7474                   |
| 2013 | -0.3362                 | -0.5207                  | 0.6038                   | 0.6446                   |
| 2014 | -0.3107                 | -0.5598                  | 0.6447                   | 0.6501                   |

| T    | $E_{(QDH,PRCH)}$ | $E_{(QDH,PRCCC)}$ | $E_{(QDH,PRCCB)}$ | $E_{(QDH,YRNDP)}$ |
|------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 2015 | -0.2917          | -0.5349           | 0.7084            | 0.7089            |
| 2016 | -0.2412          | -0.5148           | 0.6906            | 0.7288            |
| 2017 | -0.2400          | -0.5055           | 0.6578            | 0.6506            |
| 2018 | -0.2477          | -0.4797           | 0.6317            | 0.6294            |
| 2019 | -0.2414          | -0.4714           | 0.6079            | 0.6111            |
| 2020 | -0.2644          | -0.4602           | 0.5978            | 0.5780            |

**Fuente:** Elaboración propia con datos del Anexo I y Anexo IV.

De acuerdo a las elasticidades puntuales de la demanda, presentadas en el Cuadro 19, el huevo se clasificó como un bien elástico, desde el año 1975 hasta 1986. A partir del año 1987 del periodo de economía abierta, este bien se clasificó como un bien inelástico, acercando su coeficiente cada vez más al 0 como lo muestra la Figura 11, es decir, el cambio en el precio real al consumidor de huevo (PRCH) a partir de ese año, tuvo poco impacto en la demanda del mismo.



**Figura 11.** Elasticidad precio de la demanda, 1975-2020.

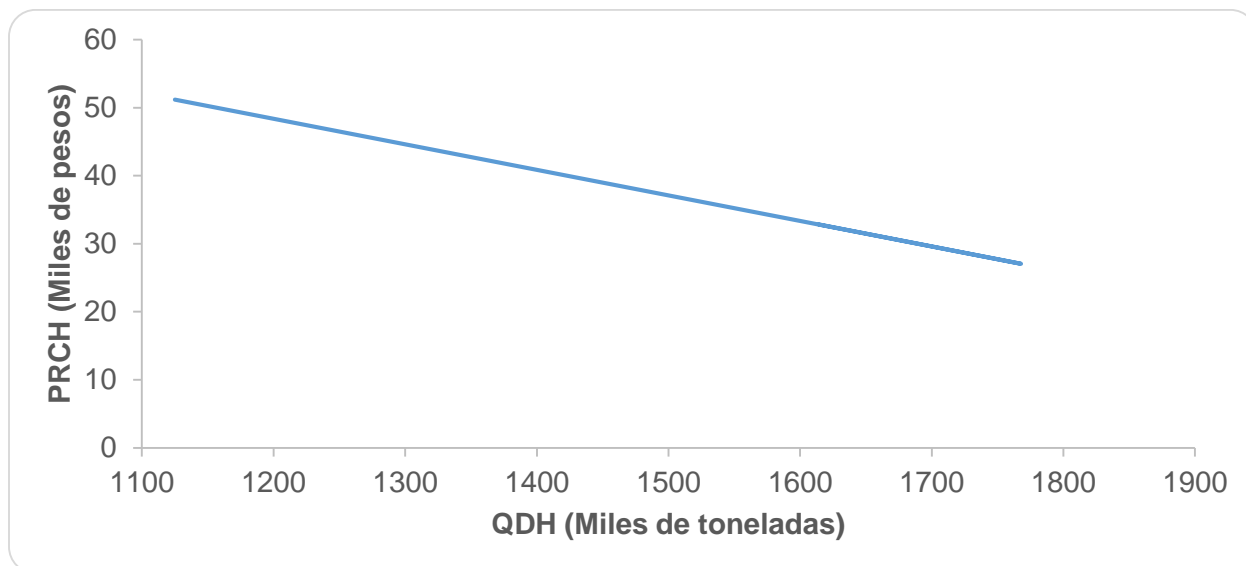
**Fuente:** Cuadro 19.

### Demanda precio estática

Con la función de demanda (6.1) obtenida de la forma estructural del modelo (Cuadro 15), se calculó la demanda precio estática (Figura 12). Al sumar al intercepto (1185010) de la función (6.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las

variables distintas a PRCH, en el periodo 1975-2020. Se obtiene la función de demanda precio estática (6.1.1).

$$QDH = 2487942.71 - 26.6212 PRCH \quad (6.1.1)$$



**Figura 12.** Demanda precio estática, 1975-2020.

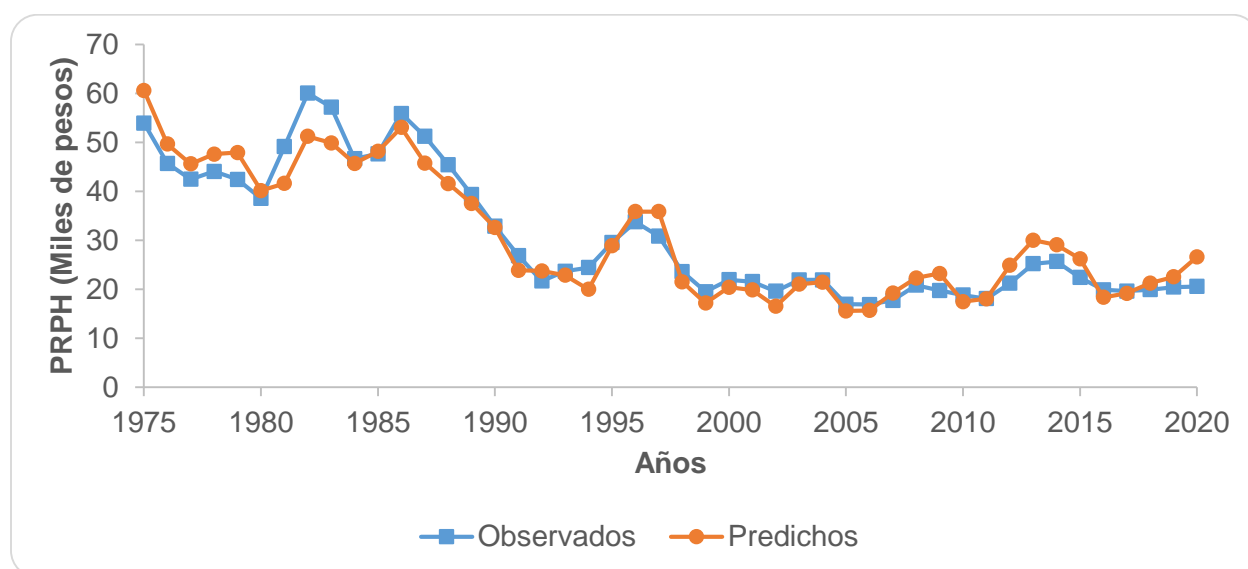
**Fuente:** Anexo IV.

#### 5.2.4. Elasticidades de las transmisiones de precios

Con los modelos en su forma estructural (Cuadro 15). Se estimaron las transmisiones del precio real al mayoreo de huevo (PRMH), sobre el precio real al productor de huevo (PRPH) y sobre el precio real al consumidor de huevo (PRCH). También las transmisiones del precio real de importación de huevo (PRIH) y el precio real al medio mayoreo de huevo (PRMMH) sobre el precio real al mayoreo de huevo (PRMH). Con las ecuaciones estimadas se predijeron las variables PRPH (Figura 13), PRMH (Figura 14) y PRCH (Figura 15).

En cuanto al efecto de PRMH sobre PRPH, la elasticidad  $E_{(PRPH,PRMH)}$  resultó ser más que proporcional en los tres periodos. Las elasticidades calculadas para los tres periodos (1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020) fueron 1.16, 1.30 y 1.25 (Cuadro 17). Esto es, si PRMH se incrementa en un 10%, *ceteris paribus*, PRPH aumentará en 11.64%, 13.08% y 12.54% respectivamente. Existe una fuerte transmisión de PRMH a PRPH, donde opera la función de acopio o concentración que se inicia en la producción y termina con

la compra del producto por los mayoristas, función que realizan los mismos avicultores (Cruz *et al*, 2016). Las elasticidades de transmisión de precios correspondiente al periodo 1975-2020, muestran que el mayor efecto lo generó PRMH sobre PRPH. Estos resultados indican que entre el productor y el mayorista presentaron un mercado altamente competitivo.

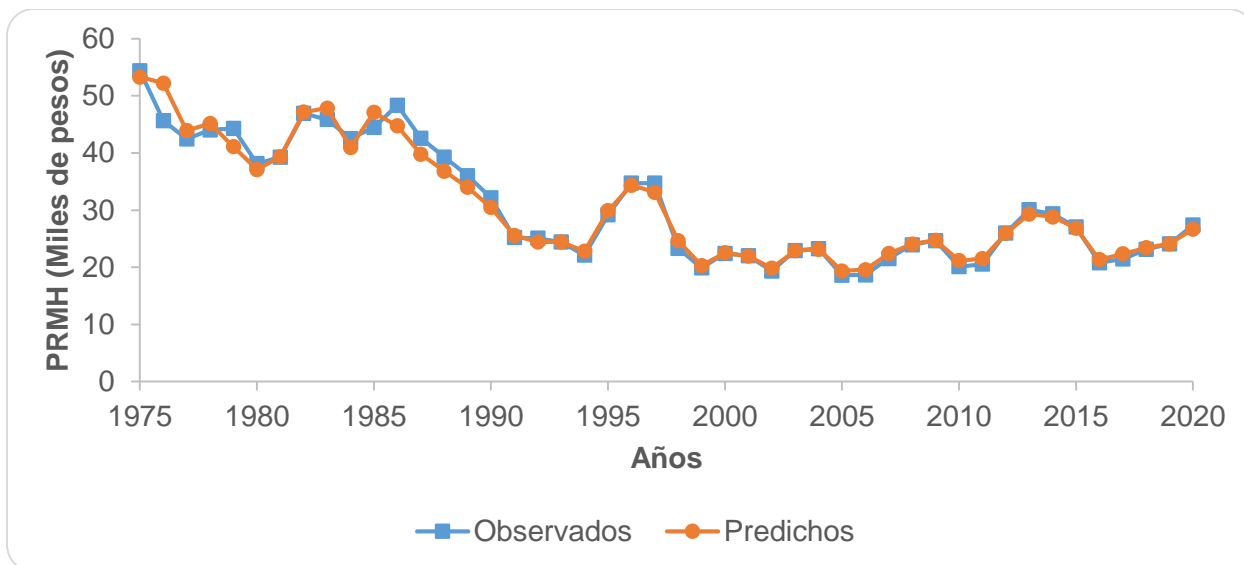


**Figura 13.** PRPH observados y predichos, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo III.

El efecto de PRIH sobre PRMH, es positivo en todos los periodos (1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020). Las elasticidades de transmisión de precios  $E_{(PRMH,PRIH)}$  fueron 0.01, 0.04 y 0.03. Esto es, ante un incremento del 10% en PRIH, *ceteris paribus*, PRMH aumenta en 0.18%, 0.49% y 0.38%, respectivamente. No existe una gran dependencia de PRMH con respecto a PRIH, dado que la importación representa en promedio para el periodo completo 0.72% respecto a la producción.

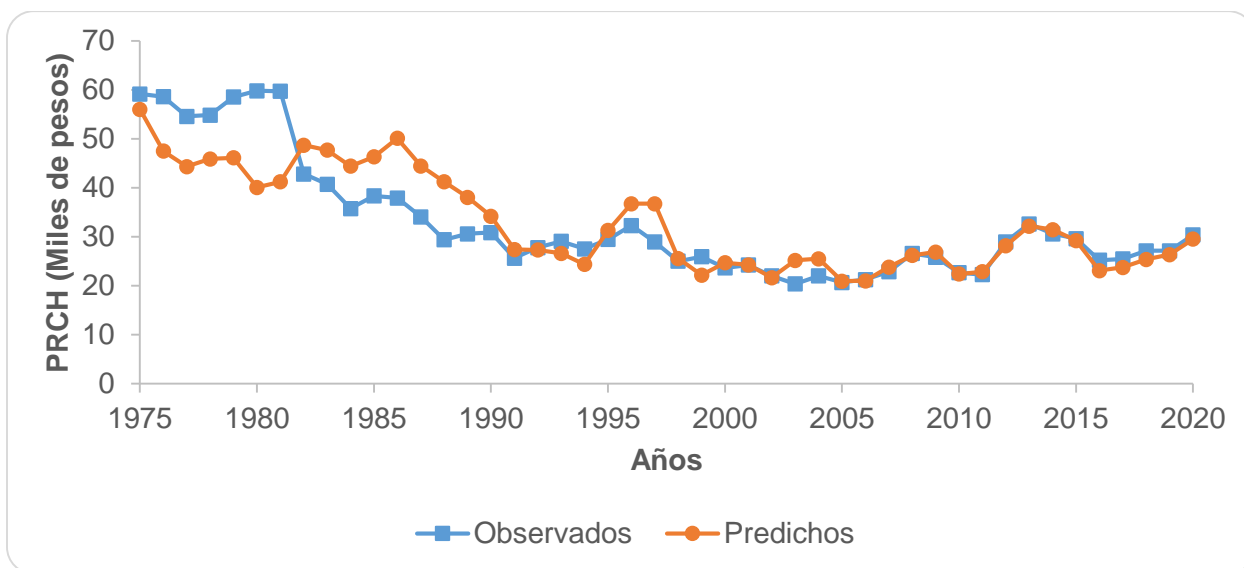
El efecto de PRMMH sobre PRMH, es positivo en todos los periodos (1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020). Las elasticidades de transmisión de precios  $E_{(PRMH,PRMMH)}$  fueron 0.94, 0.86 y 0.89. Esto es, ante un incremento del 10% en PRMMH, *ceteris paribus*, PRMH aumenta en 9.48%, 8.64% y 8.93%, respectivamente. Existe una dependencia aproximadamente proporcional entre PRMMH y PRMH.



**Figura 14.** PRMH observados y predichos, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo III.

El efecto de PRMH sobre PRCH, es positivo en todos los periodos (1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020). Las elasticidades de transmisión de precios  $E_{(PRCH,PRMH)}$  fueron 0.84, 0.95 y 0.91. Esto es, ante un incremento del 10% en PRMH, *ceteris paribus*, PRCH aumenta en 8.49%, 9.57% y 9.17%, respectivamente. Existe una dependencia aproximadamente proporcional entre PRMH y PRCH. Esto es explicado porque el mercado de huevo es un oligopolio, representando un mercado fuertemente competitivo.



**Figura 15.** PRCH observados y predichos, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo III.

El Cuadro 20 muestra las elasticidades puntuales de las transmisiones de precios, se puede observar que la elasticidad  $E_{(PRPH,PRMH)}$ , siempre aparece con un efecto elástico de PRMH sobre PRPH, excepto en el año 1982. Existe muy poco efecto de PRPH sobre PRMH, esto se debe a que son muy pocas las importaciones de huevo que se realizan en el país. PRMMH muestra un coeficiente inelástico sobre PRMH para todos los años, excepto en 1976, que el coeficiente fue de 1.0841. El efecto de PRMH sobre PRCH en los últimos 16 años ha sido inelástico, existe un cambio menos que proporcional en PRCH ante una variación de PRMH.

**Cuadro 20.** Elasticidades de las transmisiones de precios, 1975-2020.

| T    | E <sub>(PRPH,PRMH)</sub> | E <sub>(PRMH,PRIH)</sub> | E <sub>(PRMH,PRMMH)</sub> | E <sub>(PRCH,PRMH)</sub> |
|------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1975 | 1.2694                   | 0.0137                   | 0.9277                    | 0.9012                   |
| 1976 | 1.2585                   | 0.0137                   | 1.0841                    | 0.7643                   |
| 1977 | 1.2585                   | 0.0136                   | 0.9715                    | 0.7623                   |
| 1978 | 1.2585                   | 0.0136                   | 0.9647                    | 0.7873                   |
| 1979 | 1.3141                   | 0.0137                   | 0.8674                    | 0.7416                   |
| 1980 | 1.2459                   | 0.0138                   | 0.9044                    | 0.6250                   |
| 1981 | 1.0068                   | 0.0271                   | 0.9213                    | 0.6447                   |
| 1982 | 0.9841                   | 0.0225                   | 0.9375                    | 1.0742                   |
| 1983 | 1.0096                   | 0.0254                   | 0.9723                    | 1.1041                   |
| 1984 | 1.1481                   | 0.0254                   | 0.8882                    | 1.1659                   |
| 1985 | 1.1746                   | 0.0254                   | 0.9866                    | 1.1365                   |
| 1986 | 1.0896                   | 0.0254                   | 0.8567                    | 1.2501                   |
| 1987 | 1.0467                   | 0.0279                   | 0.8572                    | 1.2253                   |
| 1988 | 1.0884                   | 0.0279                   | 0.8565                    | 1.3097                   |
| 1989 | 1.1540                   | 0.0279                   | 0.8567                    | 1.1542                   |
| 1990 | 1.2310                   | 0.0267                   | 0.8565                    | 1.0205                   |
| 1991 | 1.1808                   | 0.0254                   | 0.9065                    | 0.9632                   |
| 1992 | 1.4580                   | 0.0254                   | 0.8645                    | 0.8849                   |
| 1993 | 1.2984                   | 0.0510                   | 0.8653                    | 0.8225                   |
| 1994 | 1.1400                   | 0.0618                   | 0.8744                    | 0.7870                   |
| 1995 | 1.2425                   | 0.0680                   | 0.8860                    | 0.9701                   |
| 1996 | 1.2940                   | 0.0539                   | 0.8757                    | 1.0537                   |
| 1997 | 1.4178                   | 0.0438                   | 0.8502                    | 1.1758                   |
| 1998 | 1.2427                   | 0.0591                   | 0.9073                    | 0.9136                   |
| 1999 | 1.2840                   | 0.0548                   | 0.8611                    | 0.7513                   |
| 2000 | 1.2876                   | 0.0513                   | 0.8584                    | 0.9290                   |
| 2001 | 1.2840                   | 0.0455                   | 0.8580                    | 0.8897                   |
| 2002 | 1.2429                   | 0.0647                   | 0.8532                    | 0.8607                   |
| 2003 | 1.3188                   | 0.0569                   | 0.8501                    | 1.1020                   |
| 2004 | 1.3377                   | 0.0542                   | 0.8511                    | 1.0360                   |
| 2005 | 1.3820                   | 0.0673                   | 0.8605                    | 0.8817                   |
| 2006 | 1.3931                   | 0.0726                   | 0.8626                    | 0.8608                   |
| 2007 | 1.5289                   | 0.0820                   | 0.8616                    | 0.9222                   |
| 2008 | 1.4478                   | 0.0600                   | 0.8570                    | 0.8830                   |
| 2009 | 1.5719                   | 0.0619                   | 0.8557                    | 0.9365                   |
| 2010 | 1.3472                   | 0.0686                   | 0.8797                    | 0.8687                   |
| 2011 | 1.4323                   | 0.0650                   | 0.8788                    | 0.9052                   |
| 2012 | 1.5434                   | 0.0552                   | 0.8619                    | 0.8798                   |
| 2013 | 1.5007                   | 0.0458                   | 0.8600                    | 0.9027                   |
| 2014 | 1.4387                   | 0.0530                   | 0.8581                    | 0.9393                   |

| T    | $E_{(PRPH,PRMH)}$ | $E_{(PRMH,PRIH)}$ | $E_{(PRMH,PRMMH)}$ | $E_{(PRCH,PRMH)}$ |
|------|-------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 2015 | 1.5215            | 0.0520            | 0.8636             | 0.8951            |
| 2016 | 1.3182            | 0.0578            | 0.8664             | 0.8093            |
| 2017 | 1.3768            | 0.0697            | 0.8739             | 0.8251            |
| 2018 | 1.4619            | 0.0561            | 0.8658             | 0.8349            |
| 2019 | 1.4849            | 0.0509            | 0.8620             | 0.8710            |
| 2020 | 1.6744            | 0.0459            | 0.8528             | 0.8832            |

Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo I y Anexo IV.

### 5.2.5. Elasticidad de la oferta respecto a PRPAB

En el Cuadro 16 se presentan los coeficientes estimados para la forma reducida del modelo, se observa que los coeficientes de cada ecuación presentan los signos esperados por la teoría económica. Para estimar las elasticidades (Cuadro 21), los coeficientes de las variables de la ecuación 5.1, se multiplicaron por el promedio de cada una de ellas en los periodos analizados (1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020), de acuerdo a las fórmulas de las elasticidades de la oferta.

**Cuadro 21.** Elasticidades de la forma reducida por periodos, 1975-2020.

| Periodo   | Oferta            |                   |                 | Demanda           |                   |                   |
|-----------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|           | $E_{(QPH,PRPAB)}$ | $E_{(QPH,PRPCC)}$ | $E_{(QPH,TEC)}$ | $E_{(QDH,PRCCC)}$ | $E_{(QDH,PRCCB)}$ | $E_{(QDH,YRNDP)}$ |
| 1975-1985 | -0.53             | -0.25             | 1.98            | -4.51             | 4.06              | 1.74              |
| 1986-2020 | -0.14             | -0.05             | 0.77            | -0.83             | 0.83              | 0.76              |
| 1975-2020 | -0.17             | -0.07             | 0.88            | -1.17             | 1.13              | 0.85              |

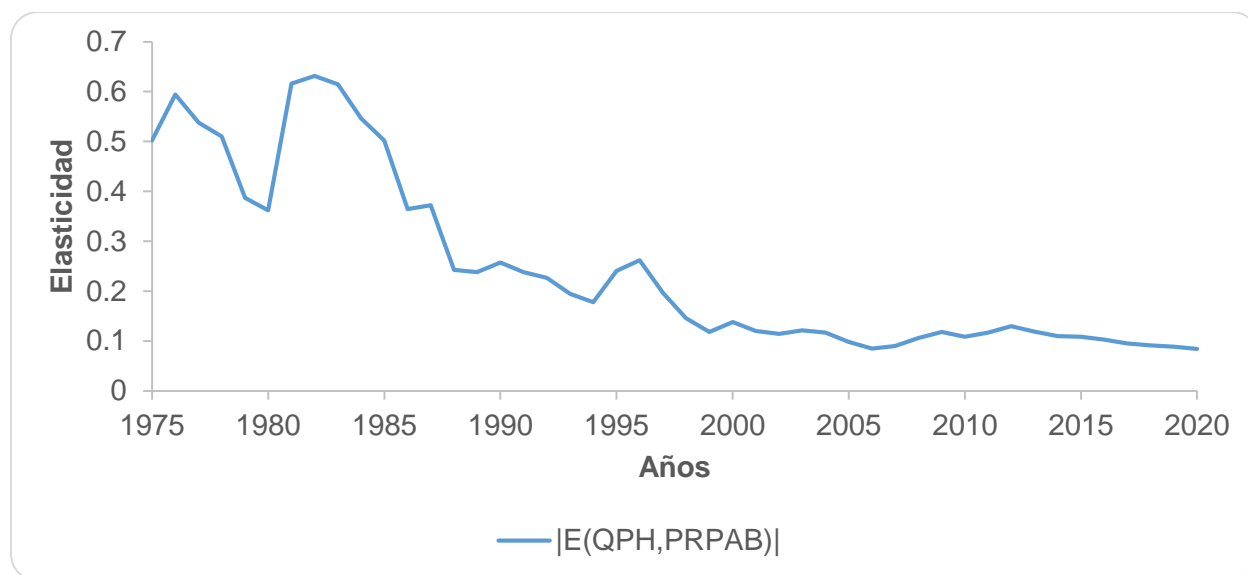
Fuente: Elaboración propia con datos del Anexo I y Anexo IV.

Las elasticidades promedio de la oferta con respecto a PRPAB, en los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020 (Cuadro 21), fueron -0.52, -0.13 y -0.17, respectivamente. Una disminución del 10 % en PRPAB, *ceteris paribus*, provoca un aumento en QPH de 5.29%, 1.36% y 1.72%, respectivamente. El alimento para las aves es el rubro más representativo de los costos de producción huevo con el 61% (UNA, 2020). La elasticidad de la oferta con respecto a los insumos, disminuye en valor absoluto cuando el precio de este último disminuye, en el periodo de economía abierta PRPAB disminuyó 20.49%, influyendo en un incremento promedio de la producción de 208.81% con respecto al periodo de economía cerrada.

El coeficiente del periodo completo en valor absoluto, resulta inferior al estimado por Rojas *et al.*, (2005) de -0.50 en el periodo 1960-2003, y al calculado por Cruz *et al.*,



(2012) de -0.22 en el periodo 1965-2010. La elasticidad de la oferta con respecto a PRPAB indica la importancia de obtener precios competitivos de los granos y oleaginosas en el mercado nacional e internacional, los cuales determinan al precio del alimento balanceado. La disminución del precio real del maíz y del sorgo permitieron una reducción de PRPAB, de esta manera, una baja de precios de estos insumos, hicieron que el precio del alimento disminuyera, lo cual estimuló la producción y, desde luego, a la cantidad ofrecida de huevo.



**Figura 16.** Elasticidad de la oferta respecto a PRPAB, 1975-2020.

**Fuente:** Cuadro 18.

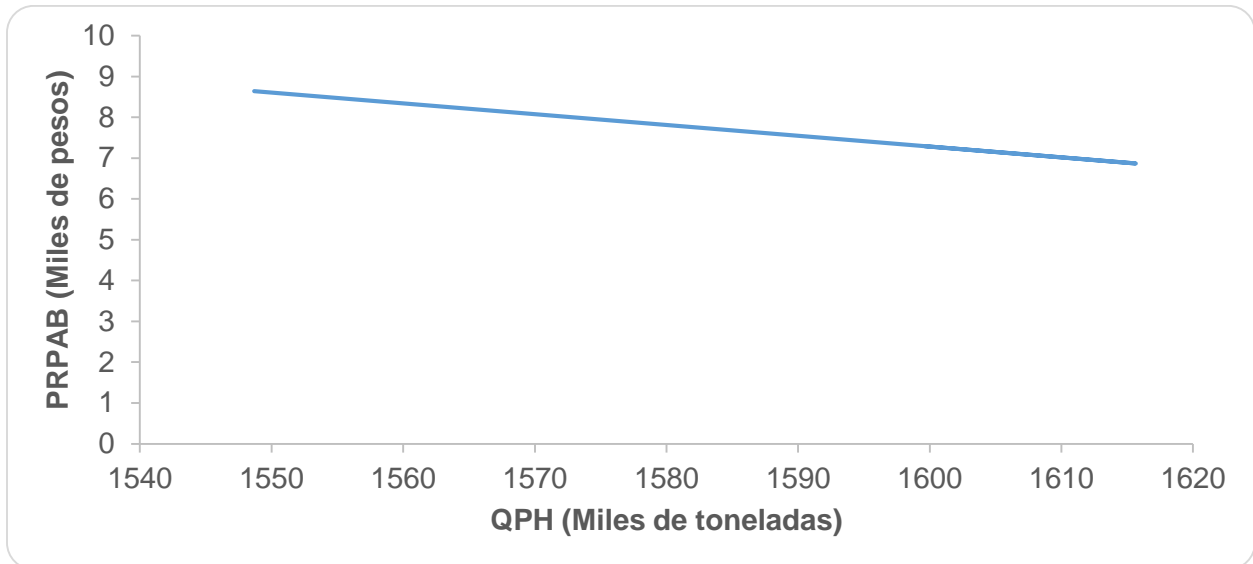
De acuerdo a las elasticidades puntuales de la oferta (Cuadro 18), la elasticidad precio de la oferta con respecto a PRPAB ( $E_{(QPH, PRPAB)}$ ), muestra coeficientes inelásticos para todos los años (Figura 16). Entre los años 1980 y 1983, se observó un incremento en el coeficiente en valor absoluto. A partir de 1984 regularmente se observa un decremento del coeficiente.

#### Oferta estática respecto a PRPAB

Para la oferta estática respecto a PRPAB (Figura 17), se suma en el intercepto (-830593) de la función (5.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a PRPAB. Se observa que al aumentar el precio de PRPAB disminuye

la cantidad producida de huevo (QPH), impactando de forma negativa a la producción, esto por tratarse de un insumo.

1975-2020: QPH = 1875521.40 -37.8337 PRPAB



**Figura 17.** Oferta estática respecto a PRPAB, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

#### Desplazamiento de la oferta respecto a PRPAB

Se procede a analizar la primera parte de los aspectos dinámicos, que hacen referencia a los cambios simples o paralelos en la curva de oferta. De la ecuación 5.1 se deriva la función estimada de oferta precio de huevo por variaciones en PRPAB (Figura 18), al sumar al intercepto el producto del parámetro de cada una de las variables distintas a PRPH y PRPAB, multiplicados por los respectivos valores medios observados de cada una de las variables, se obtiene (5.2):

$$QPH_t = 1633380.59 + 7.862216 PRPH_t - 37.8337 PRPAB_t \quad (5.2)$$

Si en esta se sustituye el promedio de la variable PRPAB, se obtiene el de la oferta precio estática (5.1.1), misma que anteriormente fue calculada.

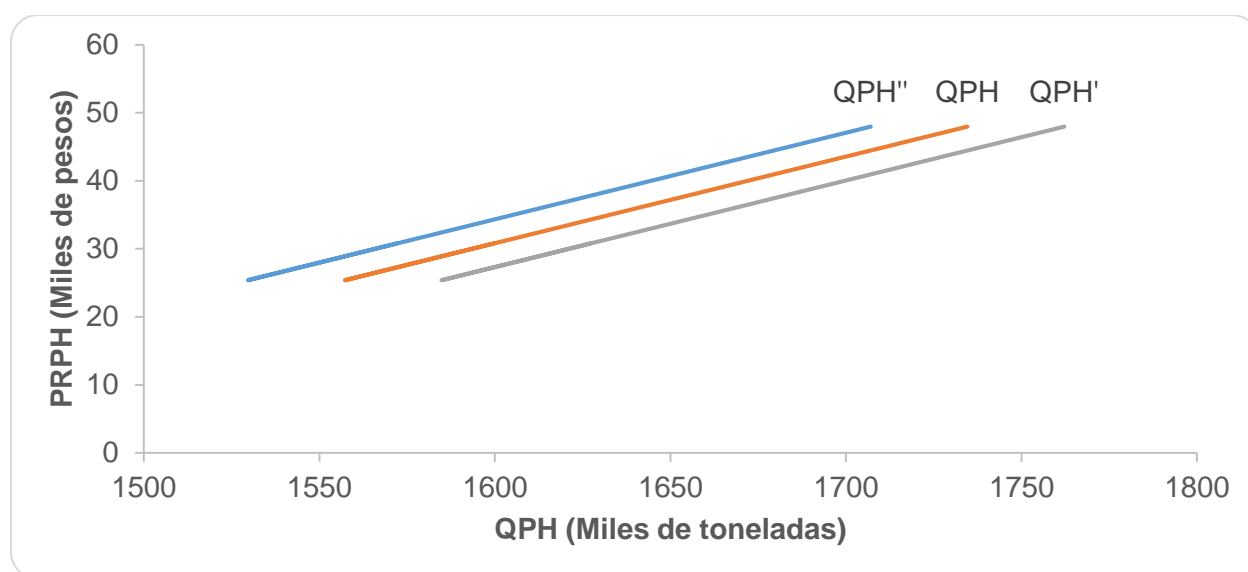
$$QPH = 1357491.44 + 7.862216 PRPH \quad (5.1.1)$$

Para obtener el desplazamiento de la oferta precio, supóngase que PRPAB aumenta 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.2), se origina un desplazamiento a la izquierda (5.2.2) de la curva de oferta precio estática:

$$QPH'' = 1329902.53 + 7.862216 PRPH \quad (5.2.2)$$

Por el contrario, si PRPAB disminuye 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.2), entonces la curva de oferta precio se desplaza a la derecha, como lo indica (5.2.3):

$$QPH' = 1385080.36 + 7.862216 PRPH \quad (5.2.3)$$



**Figura 18.** Desplazamiento de la oferta respecto a PRPAB, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

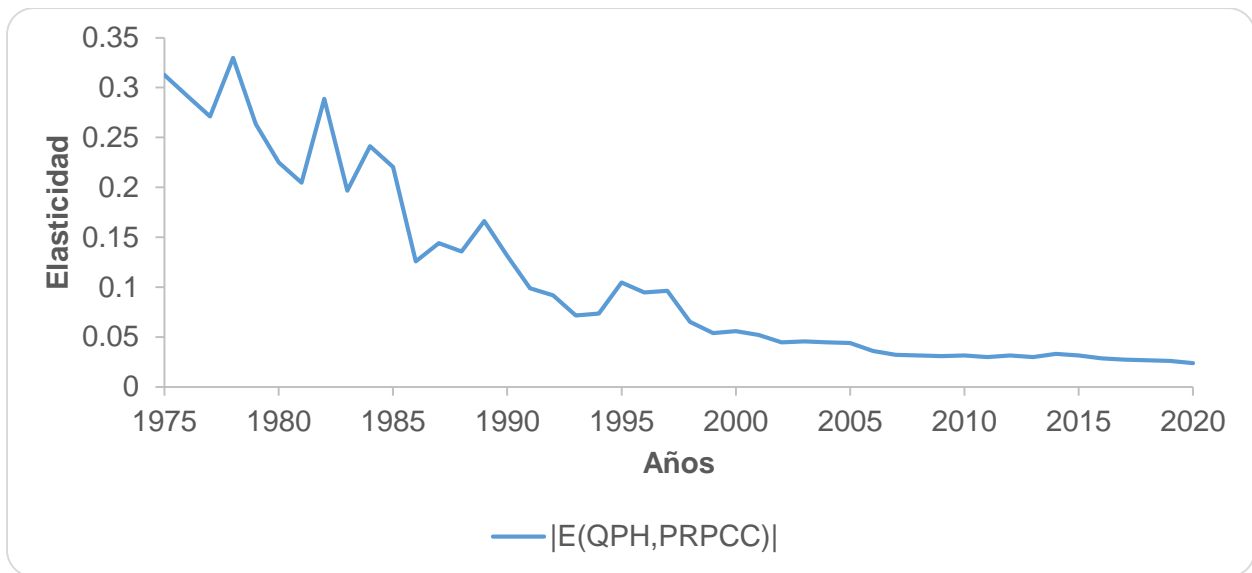
Este mismo procedimiento se sigue para todos los desplazamientos simples o paralelos en la curva de oferta.

### 5.2.6. Elasticidad de la oferta respecto a PRPCC

Con el coeficiente respecto al precio real al productor de carne de cerdo (PRPCC) de la función 5.1 y la fórmula correspondiente de la elasticidad precios cruzados de la oferta, se estimó la elasticidad de la oferta respecto a PRPCC ( $E_{(QPH, PRPCC)}$ ), en los respectivos periodos (Cuadro 21 y Figura 19).

Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de elasticidades para la oferta respecto a PRPCC fueron -0.25, -0.05 y -0.06, respectivamente. Ante un

incremento de 10% en PRPCC, *ceteris paribus*, QPH disminuye 2.52%, 0.5% y 0.69%, respectivamente. Se identificó a la carne de cerdo como un bien competitivo. PRPCC disminuyó 38.86% en el periodo de economía abierta con respecto al de economía cerrada, permitiendo que QPH incrementara en el periodo de economía abierta y estableciendo un coeficiente de elasticidad menor en valor absoluto. El coeficiente del periodo completo en valor absoluto, resulta inferior al estimado por Cruz *et al.*, (2012) de -0.36 en el periodo 1965-2010.



**Figura 19.** Elasticidad de la oferta respecto a PRPCC, 1975-2020.

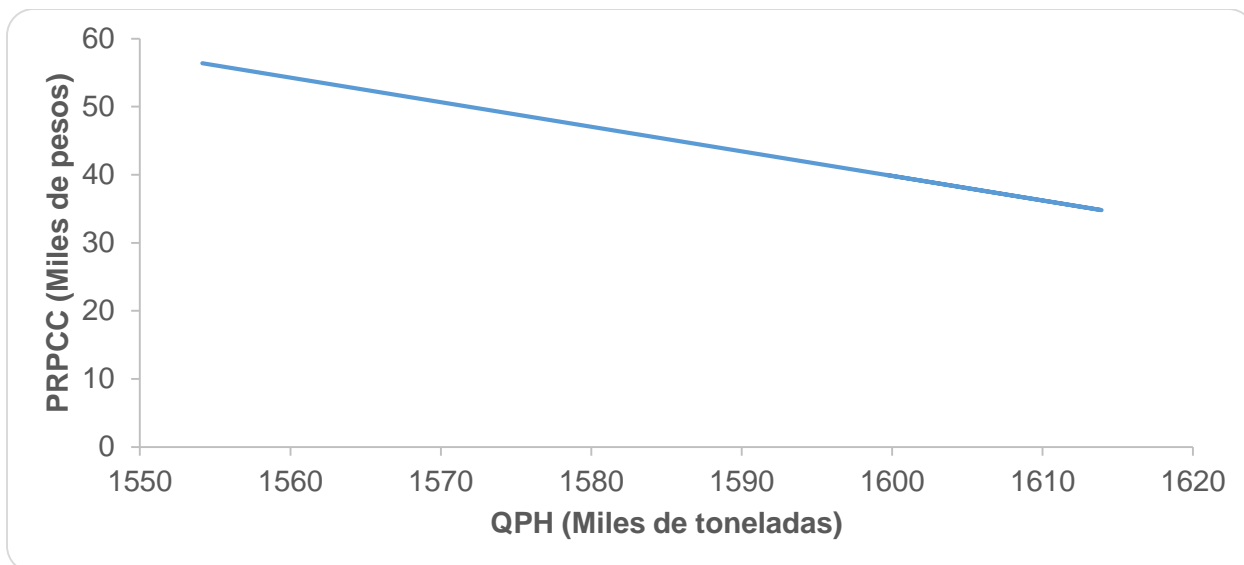
**Fuente:** Cuadro 18.

Desde 1975 hasta 1997, la elasticidad de la oferta con respecto a PRPCC tuvo incrementos y decrementos constantes, es a partir del año 1998 cuando se ha mantenido un decremento constante en la elasticidad, el coeficiente del año 2020 es -0.0239. El Cuadro 18 y la Figura 19 muestran las elasticidades puntuales, ésta última en valores absolutos.

#### Oferta estática respecto a PRPCC

Para calcular la oferta estática respecto a PRPCC (Figura 20) se suma en el intercepto (-830593) de la función (5.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a PRPCC.

$$1975-2020: QPH = 1710193.83 - 2.76671 \text{ PRPCC}$$



**Figura 20.** Oferta estática respecto a PRPCC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

#### Desplazamiento de la oferta respecto a PRPCC

Teniendo la función (5.3) obtenida de acuerdo al procedimiento mencionado en la función 5.2, obtenemos los desplazamientos simples o paralelos que se muestran en la Figura 21.

$$QPH_t = 1468053.03 + 7.862216 PRPH_t - 2.76671 PRPCC_t \quad (5.3)$$

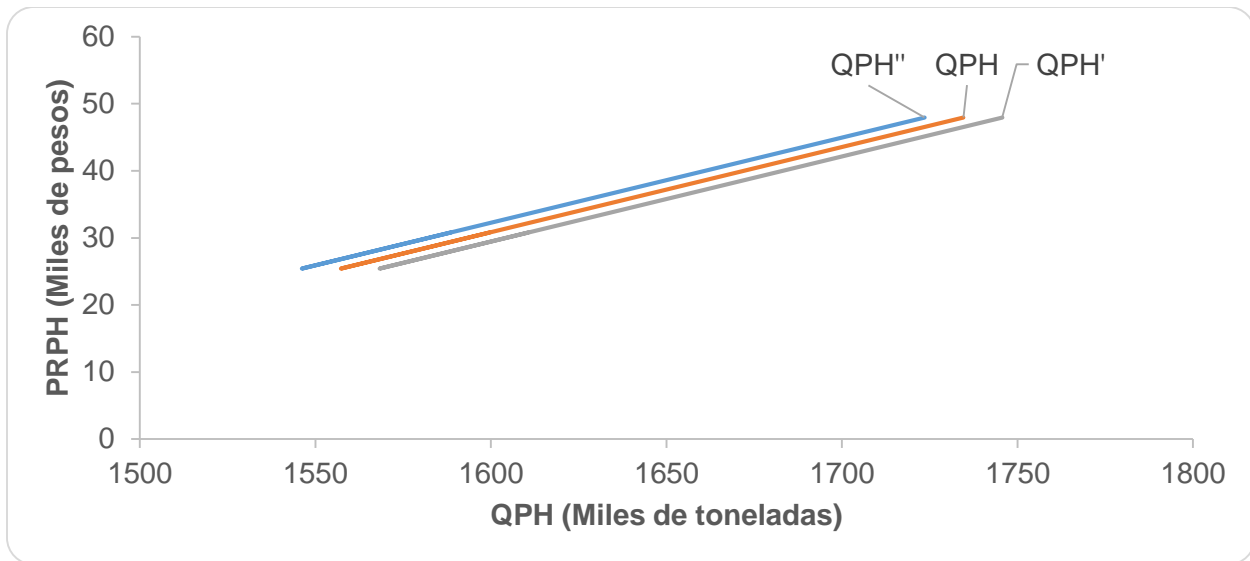
$$QPH = 1357491.44 + 7.862216 PRPH \quad (5.1.1)$$

Para obtener el desplazamiento de la oferta precio, supóngase que PRPCC aumenta 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.3), se origina un desplazamiento a la izquierda de la curva de oferta precio estática (5.3.2):

$$QPH''' = 1346435.28 + 7.862216 PRPH \quad (5.3.2)$$

Por el contrario, si PRPCC disminuye 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.3), entonces la curva de oferta precio se desplaza a la derecha, como lo indica (5.3.3):

$$QPH' = 1368547.60 + 7.862216 PRPH \quad (5.3.3)$$



**Figura 21.** Desplazamiento de la oferta respecto a PRPCC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

### 5.2.7. Elasticidad de la oferta respecto a TEC

Con el coeficiente respecto a la tecnología o conversión alimenticia (TEC) de la función 5.1 y la fórmula correspondiente de la elasticidad de la oferta, se estimó la elasticidad de la oferta respecto a TEC ( $E_{(QPH,TEC)}$ ), en los respectivos periodos (Cuadro 21 y Figura 22).

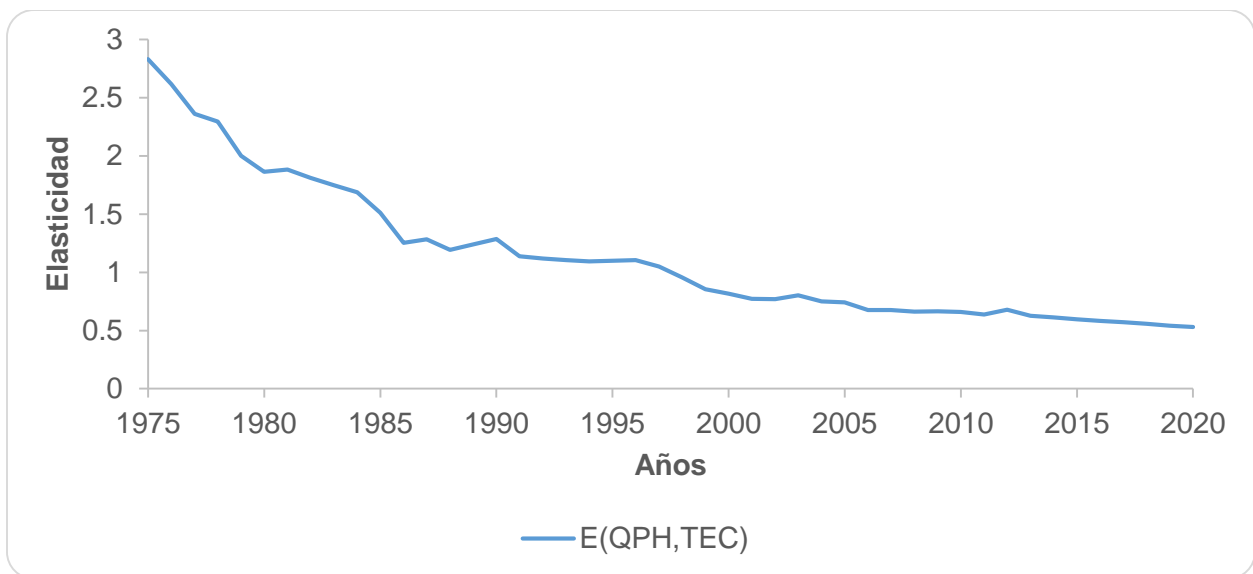
Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de las elasticidades para la oferta respecto a TEC fueron 1.98, 0.76 y 0.87, respectivamente. Ante una mejora del 10% en TEC, *ceteris paribus*, QPH aumenta 19.8%, 7.65% y 8.78%, de forma correspondiente. TEC tiene una relación positiva con QPH.

Muchos años de investigación genética han permitido el desarrollo de ponedoras con excelentes caracteres productivos, como viabilidad, producción y calidad del huevo. Este elevado valor genético sólo puede manifestarse cuando se suministra a las aves un buen manejo, el cual incluye, aunque no exclusivamente, una buena calidad del pienso, un alojamiento correcto, un manejo adecuado y constante atención al comportamiento y bienestar de las aves (ISA, 2020).

El mejoramiento en la tecnología incrementó 19.38% en el periodo de economía abierta, con respecto al periodo de economía cerrada, permitiendo un aumento en la producción

y una disminución en el coeficiente de elasticidad de la oferta con respecto a TEC. El coeficiente del periodo completo, resulta superior al estimado por Rojas *et al.*, (2005) de 0.81 en el periodo 1960-2003, e inferior al calculado por Cruz *et al.*, (2012) de 1.02 en el periodo 1965-2010.

La Figura 22 muestra la tendencia de los coeficientes de las elasticidades puntuales de la oferta respecto a TEC. Se observa que no existen variaciones muy notorias entre un año y otro, esto es debido a que el mejoramiento en la dieta alimenticia en la avicultura, es un proceso gradual. El último coeficiente del año 2020 es de 0.5299.



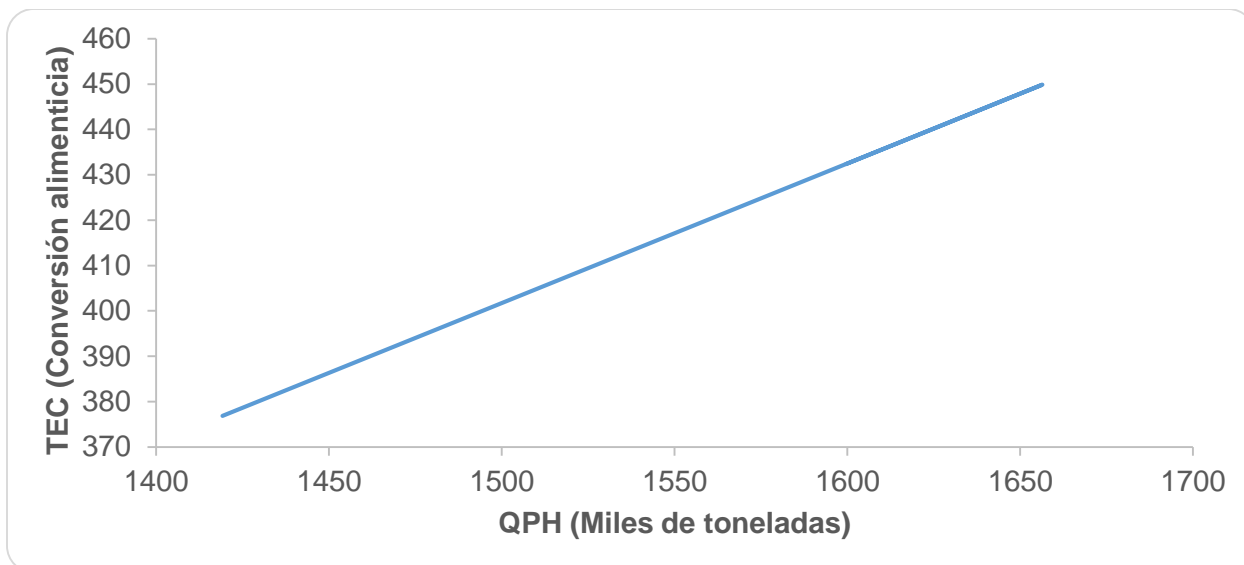
**Figura 22.** Elasticidad de la oferta respecto a TEC, 1975-2020.

**Fuente:** Cuadro 18.

### Oferta estática respecto a TEC

Para calcular la oferta estática respecto a TEC (Figura 23) se suma en el intercepto (-830593) de la función (5.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a TEC. TEC tiene una relación positiva con QPH, ante una mejora en la tecnología existe un aumento en la producción.

$$1975-2020: QPH = 195224.86 + 3248.001 \text{ TEC}$$



**Figura 23.** Oferta estática respecto a TEC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

#### Desplazamiento de la oferta respecto a TEC

De la ecuación 5.1 se obtiene la función estimada de oferta precio de huevo por variaciones en TEC (Figura 24), al sumar al intercepto el producto del parámetro de cada una de las variables distintas a PRPH y TEC, multiplicados por los respectivos valores medios observados de cada una de las variables, se obtiene (5.4):

$$QPH_t = -46915.95 + 7.862216 PRPH_t + 3248.001 TEC_t \quad (5.4)$$

$$QPH = 1357491.44 + 7.862216 PRPH \quad (5.1.1)$$

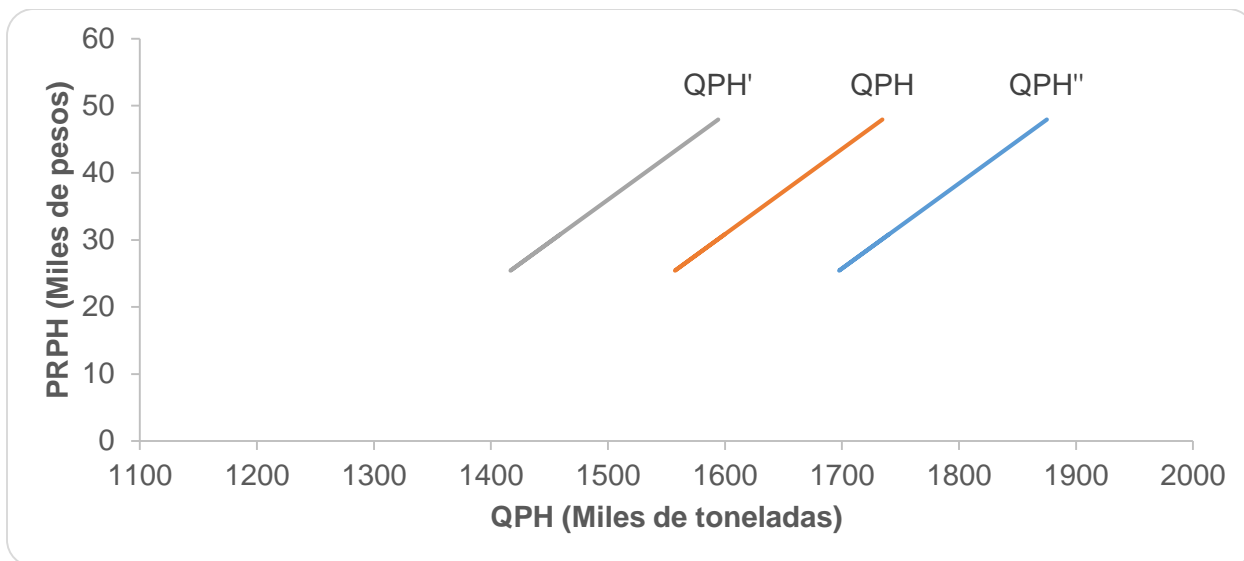
Para obtener el desplazamiento de la oferta precio, supóngase que TEC aumenta 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.4), se origina un desplazamiento a la derecha de la curva de oferta precio estática, originándose la ecuación (5.4.2):

$$QPH'' = 1497932.18 + 7.862216 PRPH \quad (5.4.2)$$

Por el contrario, si TEC disminuye 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (5.4), entonces la curva de oferta precio se desplaza a la izquierda de la oferta precio estática, como lo indica (5.4.3):

$$QPH' = 1217050.70 + 7.862216 PRPH \quad (5.4.3)$$





**Figura 24.** Desplazamiento de la oferta respecto a TEC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

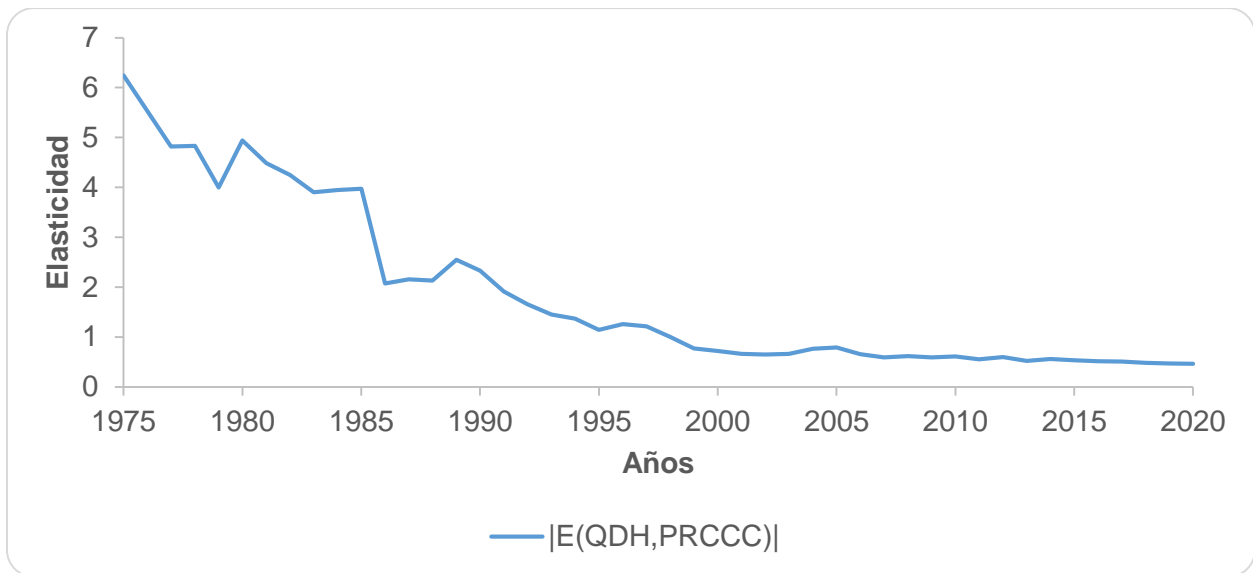
Los desplazamientos simples o paralelos se pueden explicar fácilmente con los coeficientes de las elasticidades. En el ejemplo del desplazamiento de la oferta precio del huevo por cambios en el PRPAB, su elasticidad es -0.1725, si el promedio de PRPAB para el periodo 1975-2020, fue de 7292.15, a ese precio se producen 1599631.95 toneladas de huevos. Al aumentar un 10% PRPAB, tenemos que QPH disminuye 1.725%. La nueva cantidad producida sería 1572043.03 toneladas. De manera similar podemos obtener las curvas de oferta precio por cambios en el precio real al productor de carne de cerdo (PRPCC) y la tecnología (TEC).

### 5.2.8. Elasticidad de la demanda respecto a PRCCC

Con el coeficiente respecto al precio real al consumidor de carne de cerdo (PRCCC) de la función 6.1 y la fórmula correspondiente para las elasticidades precios cruzados de la demanda, se estimó la elasticidad de la demanda respecto a PRCCC  $E_{(QDH, PRCCC)}$  (Cuadro 19, Cuadro 21 y Figura 25).

Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de las elasticidades para la demanda con respecto a PRCCC fueron -4.50, -0.82 y -1.16. Se tiene que una disminución del 10% en PRCCC, *ceteris paribus*, QDH aumenta 45.09%, 8.29% y 11.67%, respectivamente. Se identificó a la carne de cerdo como un bien complementario fuerte del huevo para el periodo de economía cerrada, complementario

débil para la economía abierta y complementario fuerte para el periodo completo. El coeficiente de elasticidad en el periodo de economía cerrada presentó una elasticidad alta en valor absoluto respecto al periodo de economía abierta y al periodo completo, esto se explica debido a que en ese periodo, el precio promedio de PRCCC fue superior en 71% al periodo de economía abierta. El coeficiente del periodo completo en valor absoluto, resulta superior al calculado por Cruz *et al.*, (2012) de -0.42 en el periodo 1965-2010.



**Figura 25.** Elasticidad de la demanda respecto a PRCCC, 1975-2020.

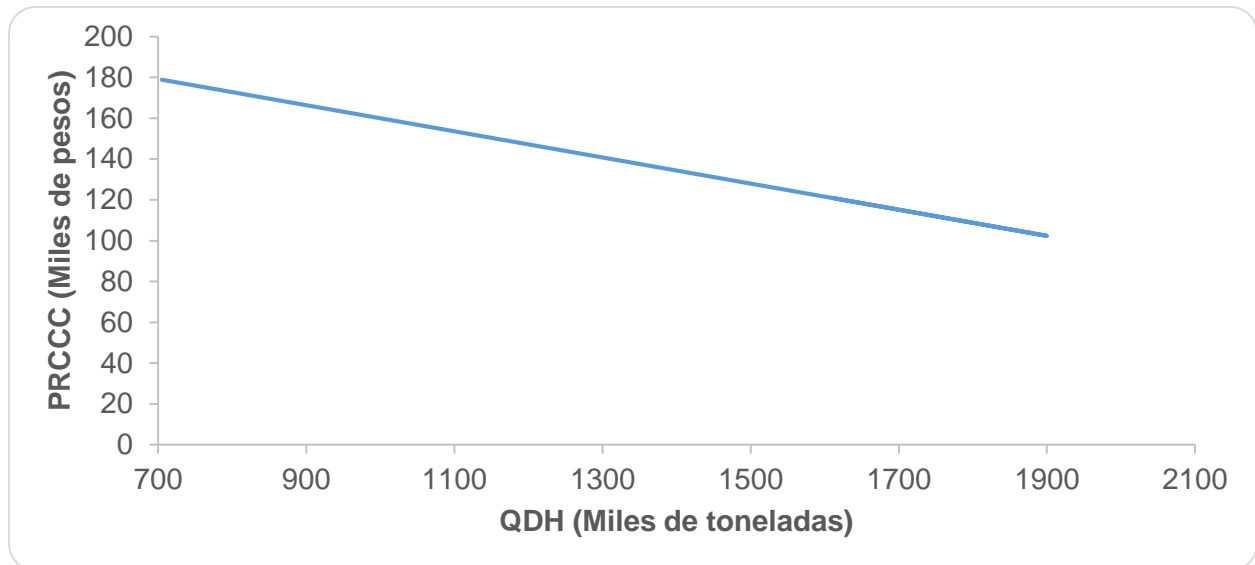
**Fuente:** Cuadro 19.

El Cuadro 19 muestra las elasticidades puntuales de la demanda respecto a PRCCC, desde 1975 hasta 1998 el valor de la elasticidad era superior a 1, en valores absolutos, un cambio en PRCCC tenía un efecto más que inversamente proporcional sobre la cantidad demandada de huevo (QDH).

#### Demanda estática respecto a PRCCC

Para calcular la demanda estática respecto a PRCCC (Figura 26) se suma en el intercepto (1185010) de la función (6.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a PRCCC. PRCCC tiene una relación negativa con la cantidad demandada de huevo (QDH), un incremento en PRCCC provoca una disminución en QDH.

1975-2020: QDH = 3498856.57 -15.6149 PRCCC



**Figura 26.** Demanda estática respecto a PRCCC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

#### Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCC

De la ecuación 6.1 se deriva la función estimada de demanda precio de huevo por variaciones en PRCCC (Figura 27), al sumar al intercepto el producto del parámetro de cada una de las variables distintas a PRCH y PRCCC, multiplicados por los respectivos valores medios observados de cada una de las variables, se obtiene (6.2):

$$QDH_t = 4372655.09 -26.6212 PRCH_t -15.6149 PRCCC_t \quad (6.2)$$

Si en esta se sustituye el promedio de la variable PRCCC, se obtiene el de la demanda precio estática (6.1.1), misma que anteriormente fue calculada.

$$QDH = 2487942.71 -26.6212 PRCH \quad (6.1.1)$$

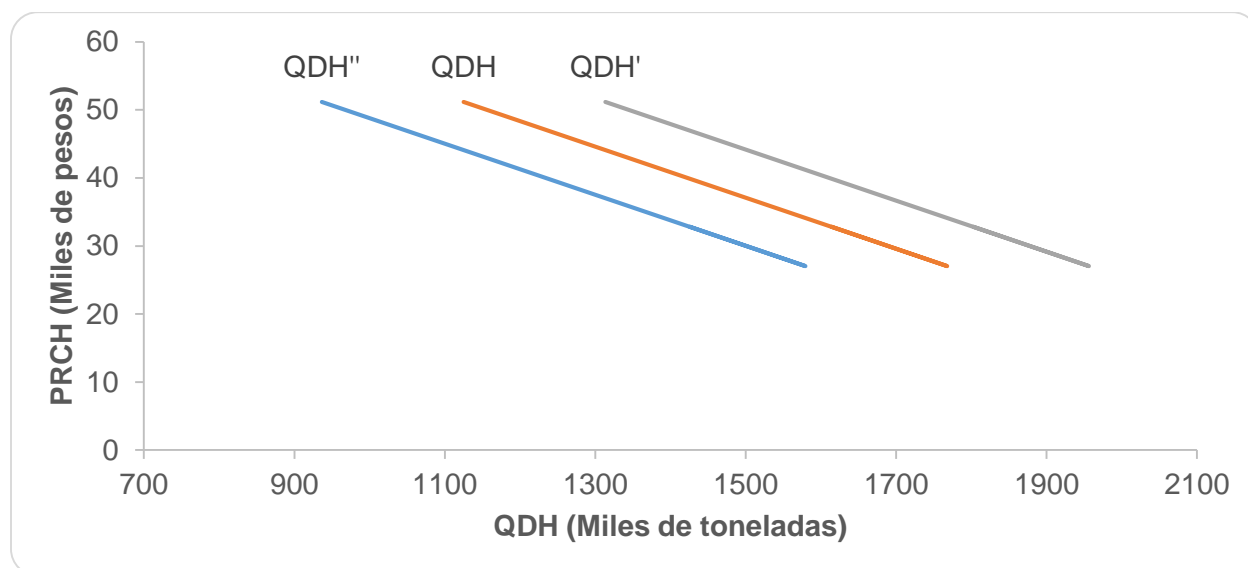
Para obtener el desplazamiento de la curva de demanda precio, supóngase que PRCCC aumenta 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (6.2), se origina un desplazamiento (6.2.2) a la izquierda de la curva de demanda precio estática:

$$QDH'' = 2299471.48 -26.6212 PRCH \quad (6.2.2)$$

Por el contrario, si PRCCC disminuye 10%, *ceteris paribus*, y se sustituye este valor en (6.2), entonces la curva de demanda respecto a PRCCC se desplaza a la derecha de la curva de demanda precio estática, como lo indica (6.2.3):

$$QDH' = 2676413.95 - 26.6212 PRCH \quad (6.2.3)$$

Este mismo procedimiento se sigue para todos los desplazamientos simples o paralelos en la curva de demanda.



**Figura 27.** Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCC, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

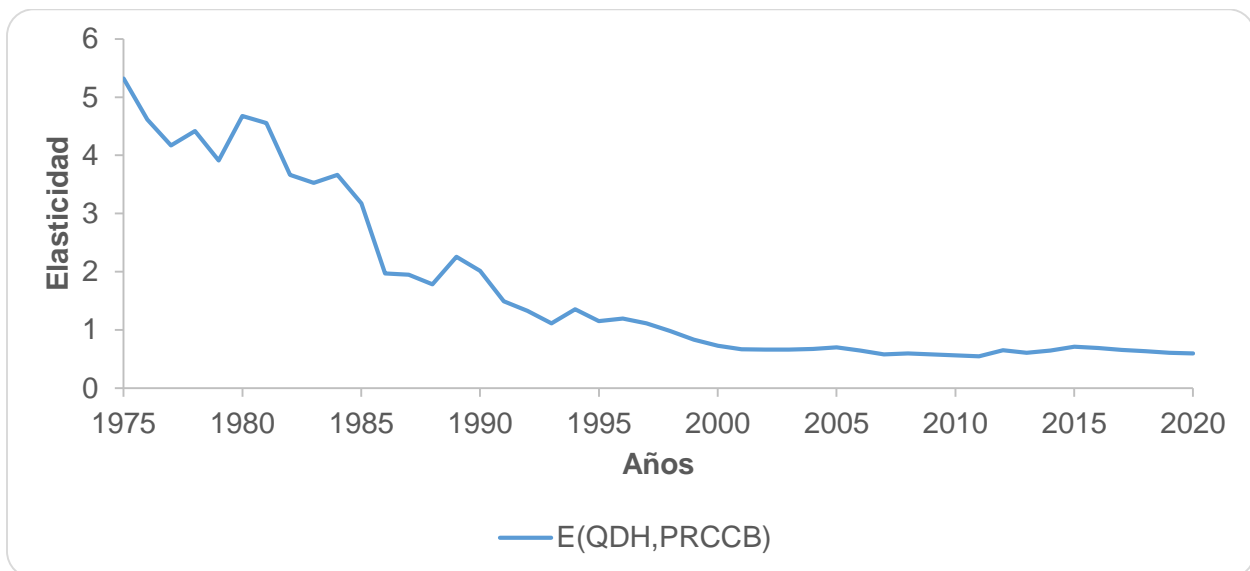
### 5.2.9. Elasticidad de la demanda respecto a PRCCB

Con el coeficiente respecto al precio real al consumidor de carne de bovino (PRCCB) de la función 6.1 y la fórmula correspondiente para las elasticidad precio cruzada de la demanda, se estimó la elasticidad de la demanda respecto a PRCCB  $E_{(QDH, PRCCB)}$  (Cuadro 19, Cuadro 21 y Figura 28).

Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de las elasticidades para la demanda con respecto a PRCCB fueron 4.05, 0.82 y 1.12. Se tiene que un incremento del 10% en PRCCB, *ceteris paribus*, QDH aumenta 40.57%, 8.29% y 11.25%, respectivamente. Se identificó a la carne de bovino como un sustituto cercano del huevo en el periodo de economía cerrada, sustituto débil para la economía abierta y sustituto cercano para el periodo completo. La mayor magnitud en el periodo de

economía cerrada se explica porque estos dos bienes en tal lapso se encontraban muy unidos en la escala de preferencia de los consumidores y la proporción del gasto en bovino era más importante que en huevo. Para un cambio dado en el precio, cuanto más bajo sea el precio inicial, mayor será el cambio porcentual del precio, menor será el cambio porcentual de la cantidad demandada y menor la elasticidad. La magnitud de la elasticidad precios cruzados de la demanda, es mayor cuando existen más y mejores sustitutos de un bien dado. Cuando varios productos son preferidos de igual manera, implica que tienen varios sustitutos y por lo tanto, mayor elasticidad precio de la demanda (Plate, 1969). El promedio de PRCCB en el periodo de economía cerrada era superior, representando un 63.53% con respecto al periodo de economía abierta.

El Cuadro 19 muestra las elasticidades puntuales de la demanda respecto a PRCCB, desde 1975 hasta 1997 el valor de la elasticidad era superior a 1, un cambio en PRCCB tenía un efecto más que proporcional sobre la cantidad demandada de huevo (QDH). Es a partir del año 1998 hasta el 2020 cuando el coeficiente resultó inelástico, la Figura 28 muestra esta tendencia de la elasticidad.



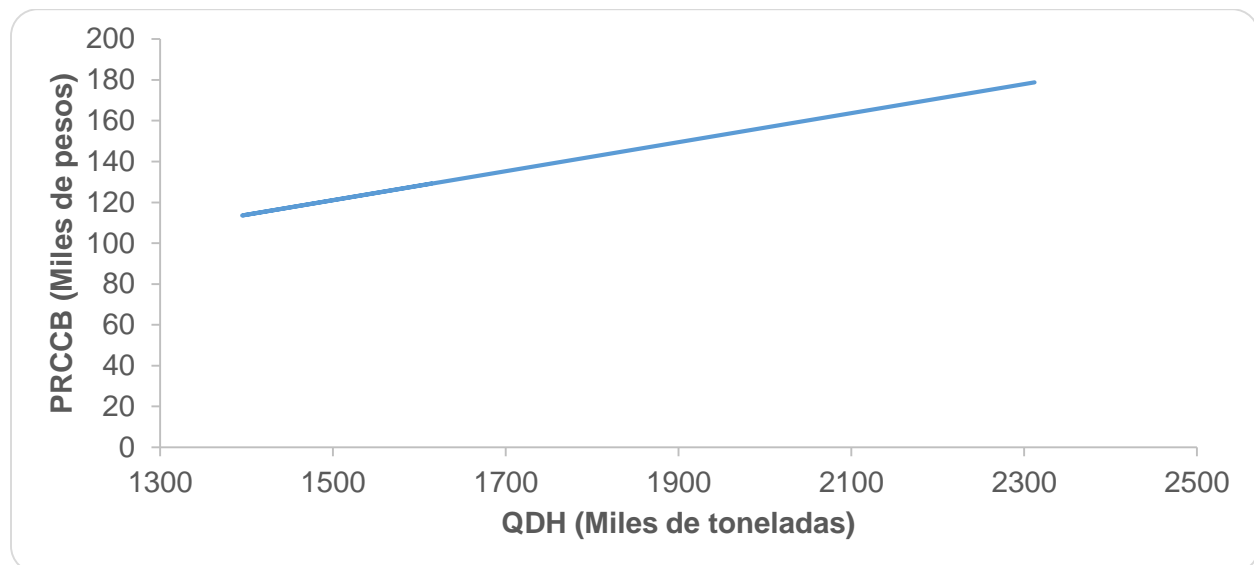
**Figura 28.** Elasticidad de la demanda respecto a PRCCB, 1975-2020.

**Fuente:** Cuadro 19.

## Demanda estática respecto a PRCCB

Para calcular la demanda estática respecto a PRCCB (Figura 29) se suma en el intercepto (1185010) de la función (6.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a PRCCB. PRCCB tiene una relación positiva con la cantidad demandada de huevo (QDH), un incremento en PRCCB provoca un aumento en QDH.

1975-2020:  $QDH = -202315.57 + 14.05657 PRCCB$



**Figura 29.** Demanda estática respecto a PRCCB, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

## Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCB

De forma similar al procedimiento de la función 6.2, se obtiene la función de demanda precio respecto a PRCCB (6.3).

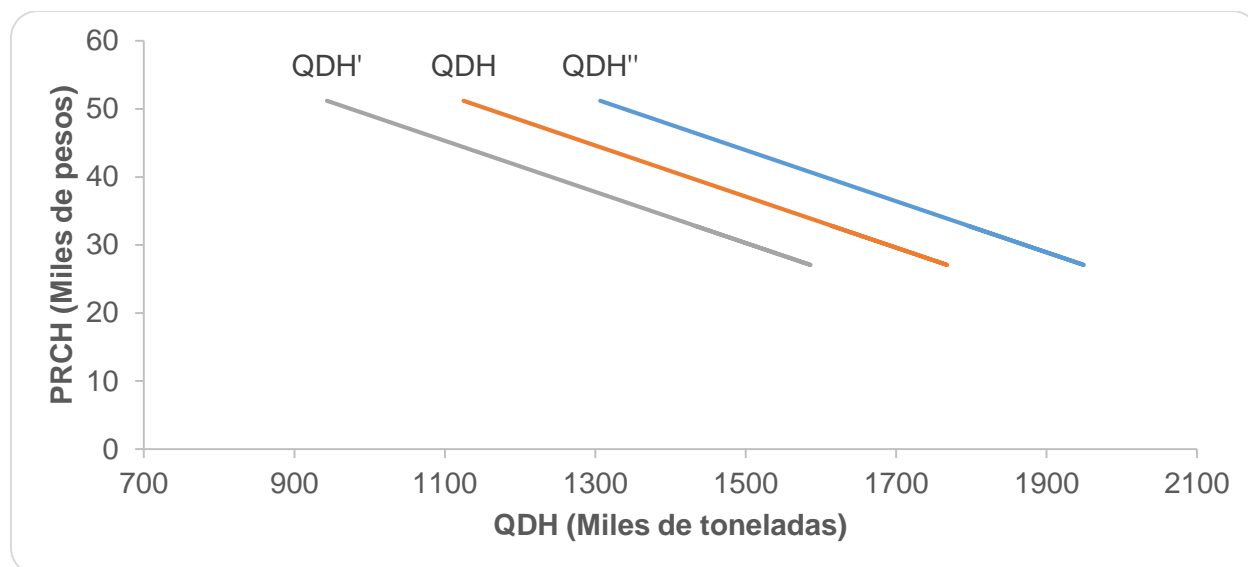
$$QDH_t = 671482.95 - 26.6212 PRCH_t + 14.05657 PRCCB_t \quad (6.3)$$

Si respecto al promedio de la variable PRCCB consideramos un aumento del 10%, se genera la función (6.3.1) que se desplaza a la derecha de la curva de demanda precio estática (6.1.1), y considerando un decremento de 10%, se genera un desplazamiento a la izquierda (6.3.2) de la demanda precio estática (6.1.1):

$$QDH'' = 2669588.69 - 26.6212 PRCH \quad (6.3.1)$$

$$QDH' = 2306296.74 - 26.6212 PRCH$$

(6.3.2)



**Figura 30.** Desplazamiento de la demanda respecto a PRCCB, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

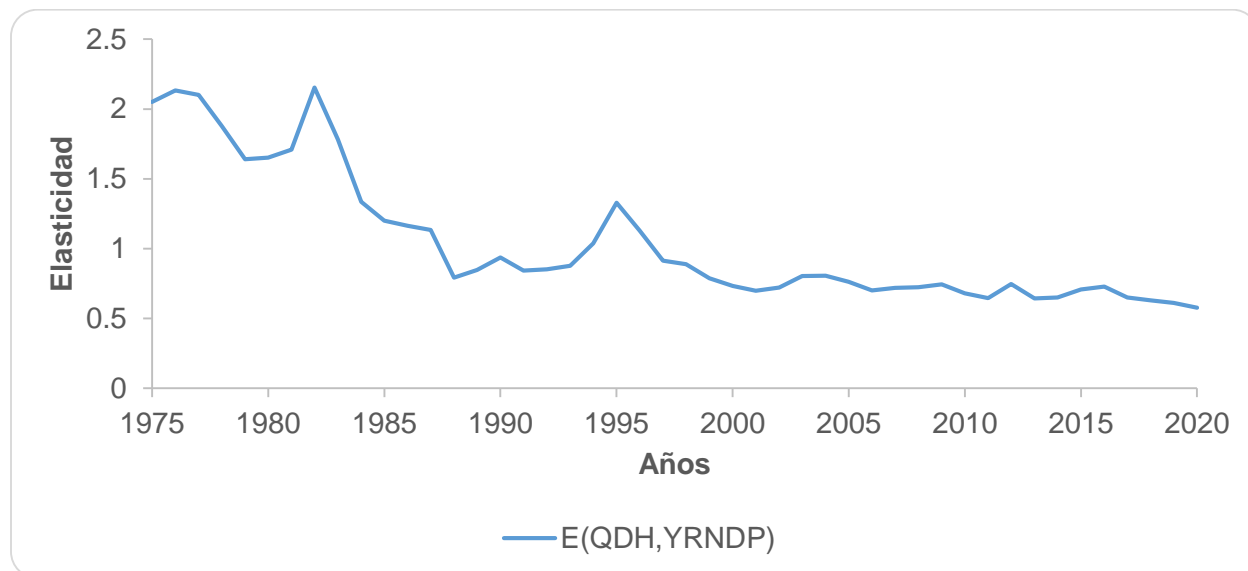
### 5.2.10. Elasticidad de la demanda respecto a YRNDP

Con el modelo estimado para el periodo 1975-2020 (Cuadro 15) se obtuvo la curva de demanda con respecto al ingreso real nacional disponible *per cápita* (YRNDP) (Figura 32). Con el coeficiente estimado (Función 6.1) y la fórmula de la elasticidad ingreso, se calcularon las elasticidades correspondientes a los tres periodos.

Para los periodos 1975-1985, 1986-2020 y 1975-2020, los coeficientes de las elasticidades para la demanda con respecto a YRNDP fueron 1.74, 0.75 y 0.84. Si YRNDP incrementa 10%, *ceteris paribus*, QDH incrementa 17.41%, 7.59% y 8.49%, respectivamente. De acuerdo a la clasificación de los coeficientes, el huevo se clasificó como un bien de lujo para el periodo de economía cerrada, como un bien normal o necesario en el periodo de economía abierta, y en general para el periodo completo como un bien normal o necesario. A medida que el ingreso *per cápita* aumenta y los alimentos representan cada vez menos del gasto total, la elasticidad del ingreso disminuye significativamente, esto explica la disminución del coeficiente en el periodo de economía abierta y en el periodo completo, con respecto al de economía cerrada. Se espera que la demanda continúe incrementándose conforme el ingreso aumenta. El coeficiente del periodo completo, resulta superior al estimado por Rojas *et al.*, (2005) de 0.52 en el

periodo 1960-2003, e inferior al calculado por Cruz *et al.*, (2012) de 0.93 en el periodo 1965-2010.

De acuerdo a la Figura 31 y al Cuadro 19, desde 1975 hasta 1987 el huevo era considerado un bien de lujo, fue a partir del año 1988 que se consideró como un bien normal o necesario, con excepción de los años 1994, 1995 y 1996. En el año 2020 el coeficiente de la elasticidad ingreso fue de 0.5780.



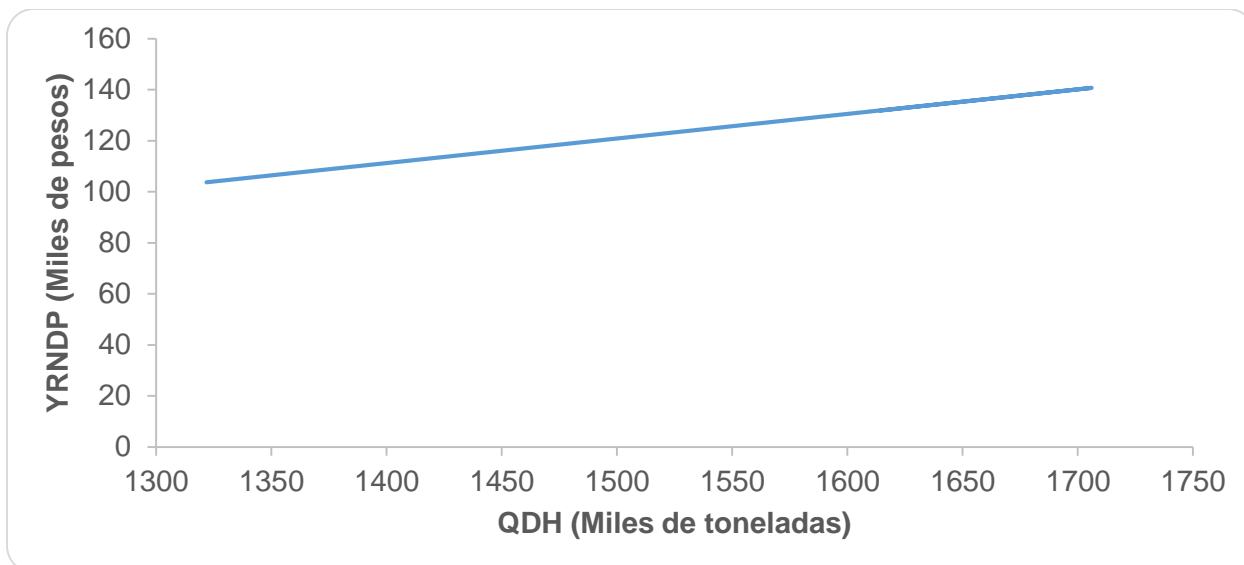
**Figura 31.** Elasticidad de la demanda respecto YRNDP, 1975-2020.  
**Fuente:** Cuadro 19.

### Demanda estática respecto a YRNDP

Para calcular la demanda estática respecto a YRNDP (Figura 32) se suma en el intercepto (1185010) de la función (6.1) el producto del coeficiente por el valor promedio de cada una de las variables distintas a YRNDP. YRNDP tiene una relación positiva con la cantidad demandada de huevo (QDH), un incremento en YRNDP provoca un aumento en QDH.

$$1975-2020: QDH = 242958.87 + 10.39878 YRNDP$$





**Figura 32.** Demanda estática respecto a YRNDP, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

#### Desplazamiento de la demanda respecto a YRNDP

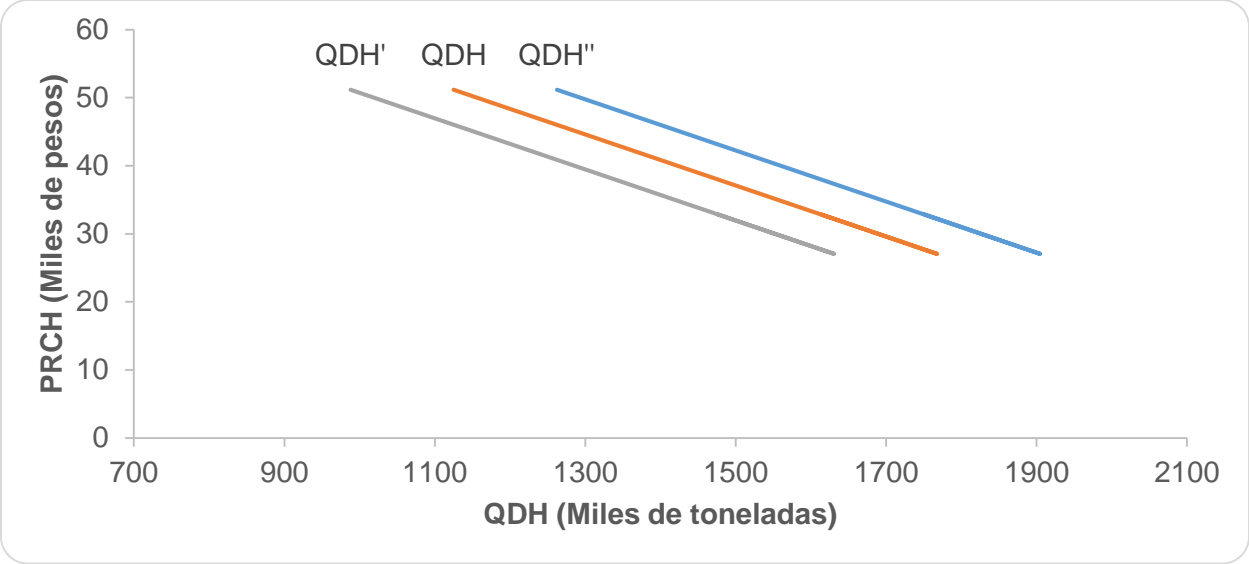
De forma similar al procedimiento de la función 6.2, se obtiene la función de demanda precio respecto a YRNDP (6.4).

$$QDH_t = 1116757.39 - 26.6212 PRCH_t + 10.39878 YRNDP_t \quad (6.4)$$

Si respecto al promedio de la variable YRNDP consideramos un incremento del 10%, se genera la función (6.4.1) que se desplaza a la derecha de la curva de demanda precio estática (6.1.1), y considerando un decremento de 10%, se genera un desplazamiento a la izquierda (6.4.2) de la demanda precio estática (6.1.1):

$$QDH'' = 2625061.25 - 26.6212 PRCH \quad (6.4.1)$$

$$QDH' = 2350824.18 - 26.6212 PRCH \quad (6.4.2)$$



**Figura 33.** Desplazamiento de la demanda respecto a YRNDP, 1975-2020.

**Fuente:** Anexo IV.

## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Existe evidencia de que la oferta de huevo en México fue afectada principalmente por los precios reales al productor de huevo, alimento balanceado y carne de cerdo, y la tecnología. Todos los coeficientes de las elasticidades resultaron menores a la unidad en valor absoluto, en el periodo completo. El coeficiente de la elasticidad precio indica que se genera poca respuesta de los productores a los cambios en su precio. Una baja de precios en el alimento balanceado, estimula la producción. La carne de cerdo se consideró como un bien competitivo, siendo esta variable la que genera menos impacto en la cantidad producida de huevos. De estas variables, la tecnología o conversión alimenticia es la que resultó menos inelástica, siendo esta la que más influyó en el aumento de la producción nacional.

La demanda de huevo en México, está determinada por los precios reales al consumidor de huevo, carne de cerdo y carne de bovino, y el ingreso real nacional disponible *per cápita*. En el periodo completo, los coeficientes de las elasticidades fueron menores a la unidad, para el precio propio y el ingreso, y mayores a la unidad para los precios reales de la carne de cerdo y bovino. El coeficiente de la elasticidad precio indica que se generó poca respuesta de los consumidores a los cambios en su precio. La carne de cerdo fue considerada un complementario fuerte y la carne de bovino como un sustituto cercano del huevo. Un aumento en el precio real de la carne de bovino estimula la demanda de huevo. Los factores más importantes que influyeron en la demanda fueron, la constante disminución del precio real al consumidor de huevo, y el aumento gradual del ingreso real nacional disponible *per cápita*, representando este alimento cada vez menos del gasto total. El huevo fue clasificado como un bien normal necesario.

## CAPÍTULO 7. LITERATURA CITADA

- Banxico. (2022). Sistema de Información Económica (SIE, Banco de México). Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/>
- Caldentey Albert, P., & Gómez Muñoz, A. C. (1993). *Economía de los Mercados Agrarios* (M.-P. Libros, Ed.). Madrid, España.
- CEDRSSA. (2019). *La Importancia de la Industria Avícola en México*. Ciudad de México, México.
- CNG. (2016). *Información Económica Pecuaria 25*. Ciudad de México, México.
- CONAFAB. (2021). *La Industria Alimentaria Animal De México*. Ciudad de México, México.
- Cruz Jiménez, S., García Mata, R., Mora Flores, J. S., & García Sánchez, R. C. (2016). El Mercado de Huevo para Plato en México, 1960-2012. *Agricultura Sociedad y Desarrollo*, 13(3), 385–399. <https://doi.org/10.22231/asyd.v13i3.402>
- Cruz Jiménez, S., García Mata, R., Mora Flores, J. S., González Estrada, A., & García Sánchez, R. C. (2012). *El Mercado del Huevo en México, 1965-2010*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
- Dottavio, A. M., & Di Masso, R. J. (2010). Mejoramiento avícola para sistemas productivos semi-intensivos que preservan el bienestar animal. *Journal of Basic & Applied Genetics*, 21(2).
- FAO. (2015). El Huevo en Cifras. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/assets/infographics/FAO-Infographic-egg-facts-es.pdf>
- FAO. (2019). Foro Global sobre Seguridad Alimentaria y Nutrición. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/3/ca3569es/ca3569es.pdf>
- FAO. (2020). Mercados y Comercio. Recuperado el 25 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/poultry-production-products/socio-economic-aspects/markets-trade/es/>
- FAO. (2022a). FAOSTAT: Cultivos y Productos de Ganadería. Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>
- FAO. (2022b). Producción y Productos Avícolas. Recuperado el 17 de septiembre de 2022, de <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- FAO & CEPAL. (2020). Sistemas alimentarios y COVID-19 en América Latina y el Caribe N° 3: Riesgos que amenazan el comercio internacional. Recuperado el 3 de noviembre de 2022, de FAO website: [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/rlc/docs/covid19/Boletin-FAO-CELAC.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/rlc/docs/covid19/Boletin-FAO-CELAC.pdf)
- García Mata, R., García Delgado, G., & Montero Higuera, R. (1990). *Notas Sobre*

*Mercados y Comercialización de Productos Agrícolas*. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México: Colegio de Postgraduados.

García Mata, R., García Delgado, G., Valdivia Alcalá, R., & Guzmán Soria, E. (2002). *El Mercado de la Carne de Porcino en Canal en México, 1960-2000* (1a ed.; R. García Mata, G. García Delgado, & E. Guzmán Soria, Eds.). Montecillo, Texcoco, Estado de México, México: Colegio de Postgraduados.

García Mata, R., García Salazar, J. A., & García Sánchez, R. C. (2003). *Teoría del Mercado de Productos Agrícolas*. Montecillo, Texcoco, Estado de México, México: Colegio de Postgraduados.

Greene, W. H. (2003). *Econometric Analysis* (5a ed.; R. Banister, P. Boardman, & G. Soto, Eds.). New Jersey, United States of America: Pearson Education, Inc.

Guillén Alvarado, R. A., Matus Gardea, J. A., Cruz Galindo, B., & Portillo Vázquez, M. (2012). *Estimación de un Modelo Económico Simultáneo para el Mercado de Huevo en México (1960-2007)*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2010). *Econometría* (5a ed.). México D.F., México: McGraw-Hill Companies, Inc.

INEGI. (2022). Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado el 10 de septiembre de 2022, de <https://www.inegi.org.mx/>

ISA. (2020). Bovans White Guía de Manejo, Sistemas de Producción en Jaulas. Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de [www.isapoultry.com](http://www.isapoultry.com)

Kmenta, J. (1977). *Elementos de Econometría*. Barcelona, España: Vicens Vives.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012a). *Marketing* (14a ed.; G. Domínguez Chávez, Ed.). Naucalpan de Juárez, Estado de México, México: Pearson Educación de México.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2012b). *Principles of Marketing* (14a ed.). New Jersey, United States of America: Pearson Prentice Hall.

Latham, M. C. (2002). *Nutrición Humana en El Mundo en Desarrollo* (Vol. 29). Roma, Italia: FAO.

López López, E., García Mata, R., García Delgado, G., Mora Flores, J. S., & Echavez Valverde, G. (1990). *Modelo Económico del Mercado del Huevo en México, 1960-1987*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.

Marshall, A. (1920). *Principles of Economics* (8a ed.). Houndmills, Basingstoke, Hampshire, England: Palgrave Macmillan.

Nicholson, N. (2008). *Teoría Microeconómica: Principios Básicos y Ampliaciones* (9a ed.). México D.F., México: Cengage Learning.

Parkin, M., & Loría Díaz, E. (2010). *Microeconomía. Versión Para Latinoamérica* (9a ed.).

- Ciudad de México, México: Pearson.
- Pérez Vera, F. del C., García Mata, R., García Delgado, G., García Sánchez, R. C., & López López, E. (2000). *El Mercado del Huevo en México, 1960-1998*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
- Plate, R. (1969). *Política de Mercados Agrarios*. León, España: Academia.
- Rojas Rojas, M. M., García Mata, R., Mora Flores, J. S., García Salazar, J. A., & Cuca García, M. (2005). *Modelo Económico del Mercado de Huevo en México, 1960-2003*. Colegio de Postgraduados, Montecillo, Texcoco, Estado de México, México.
- SAS. (2013). *Statistical Analysis System*. Raleigh, United States of America: SAS Institute.
- SEGOB. (2022). DOF - Diario Oficial de la Federación. Recuperado el 10 de septiembre de 2022, de <https://www.dof.gob.mx/#gsc.tab=0>
- SENASICA. (2022). Influenza Aviar AH7N3: Situación actual en México. Recuperado el 13 de octubre de 2022, de [https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/ia\\_focos.html#](https://dj.senasica.gob.mx/AtlasSanitario/storymaps/ia_focos.html#)
- SIAP. (2020). *Panorama Agroalimentario 2020* (2020a ed.). Ciudad de México, México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).
- SIAP. (2021a). *Escenario Mensual de Productos Agroalimentarios (Huevo para Plato)*. Ciudad de México, México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629681/Escenario\\_huevo\\_mar21.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/629681/Escenario_huevo_mar21.pdf)
- SIAP. (2021b). *Panorama Agroalimentario 2021* (2021a ed.). Ciudad de México, México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).
- SIAP. (2022). *Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON-NG)*. Ciudad de México, México.
- SNIIM. (2022). SNIIM - Sistema Nacional de Información de Mercados. Recuperado el 10 de septiembre de 2022, de <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/>
- Stamer, H. (1969). *Teoría del Mercado Agrario*. León, España: Editorial Académica.
- Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing* (14a ed.). México D.F., México: McGraw-Hill Companies, Inc.
- The World Bank. (2022). World Bank Open Data | Data. Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://datos.bancomundial.org/>
- Tomek, W. G., & Kaiser, H. M. (2014). *Agricultural Product Prices* (5a ed.). United States of America: Cornell University.
- Tomek, W. G., & Robinson, K. L. (1981). *Agricultural Product Prices* (2a ed.). United

States of America: Cornell University Press.

- Triola, M. F. (2009). *Estadística* (10a ed.; R. Fuerte Rivera, F. Hernández Carrasco, & J. J. García Guzmán, Eds.). Ciudad de México, México: Pearson Educación Inc.
- UNA. (2016). *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola* (2016a ed., p. 152). 2016a ed., p. 152. México D.F., México: Unión Nacional de Avicultores.
- UNA. (2017). *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola* (2017a ed., p. 159). 2017a ed., p. 159. México D.F., México: Unión Nacional de Avicultores.
- UNA. (2018). *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola* (2018a ed., p. 171). 2018a ed., p. 171. México D.F., México: Unión Nacional de Avicultores.
- UNA. (2019). *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola* (2019a ed., p. 172). 2019a ed., p. 172. México D.F., México: Unión Nacional de Avicultores.
- UNA. (2020). *Compendio de Indicadores Económicos del Sector Avícola* (2020a ed., p. 131). 2020a ed., p. 131. México D.F., México: Unión Nacional de Avicultores.
- UNA. (2022). Industria – Unión Nacional de Avicultores. Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://una.org.mx/industria/>

## ANEXO

### Anexo I. Variables utilizadas y estadísticas básicas

T: Año

TE: Variable de tendencia

D: Variable de clasificación, D=0 economía cerrada y D=1 economía abierta

INPC: Índice nacional de precios al consumidor, base 2018=100

INPPA: Índice nacional de precios al productor pagados a la agricultura, base 2018=100

IPIB: índice de precios implícitos del PIB, base 2018=100

TC: Tasa de cambio oficial (pesos por dólar)

YND: Ingreso nacional disponible (pesos)

YNDP: Ingreso nacional disponible per cápita (pesos por persona)

SMG: Salario mínimo general (pesos por día)

POB: Población (habitantes)

PIH: Precio importado de huevo (pesos por tonelada)

PMH: Precio al mayoreo de huevo (pesos por tonelada)

PMMH: Precio al medio mayoreo de huevo (pesos por tonelada)

PCH: Precio al consumidor de huevo (pesos por tonelada)

PCLE: Precio al consumidor de leche (pesos por mil litros)

PCAR: Precio al consumidor de arroz (pesos por tonelada)

PCQU: Precio al consumidor de queso (pesos por tonelada)

PCTO: Precio al consumidor de tortilla (pesos por tonelada)

PCJA: Precio al consumidor de jamón (pesos por tonelada)

PCFR: Precio al consumidor de frijol (pesos por tonelada)

PCAC: Precio al consumidor de aceite (pesos por mil litros)

PCCH: Precio al consumidor de chile (pesos por tonelada)

PCCE: Precio al consumidor de cebolla (pesos por tonelada)

PCJI: Precio al consumidor de jitomate (pesos por tonelada)

PCPA: Precio al consumidor de papa (pesos por tonelada)

PCCC: Precio al consumidor de carne de cerdo (pesos por tonelada)

PCCB: Precio al consumidor de carne de bovino (pesos por tonelada)



PCCP: Precio al consumidor de carne de pollo (pesos por tonelada)

PPH: Precio al productor de huevo (pesos por tonelada)

PPSY: Precio al productor de soya (pesos por tonelada)

PPSG: Precio al productor de sorgo (pesos por tonelada)

PPMZ: Precio al productor de maíz (pesos por tonelada)

PPCC: Precio al productor de carne de cerdo en pie (pesos por tonelada)

PPCP: Precio al productor de carne de pollo en pie (pesos por tonelada)

PPRN: Precio al productor de aves progenitoras recién nacidas importadas (pesos por cabeza)

PPAB: Precio al productor de alimento balanceado (pesos por tonelada)

QDH: Cantidad demandada de huevo (toneladas)

CPH: Consumo per cápita de huevo (kilogramos por persona)

QDCB: Cantidad demandada de carne de bovino (toneladas)

QDCC: Cantidad demandada de carne de cerdo (toneladas)

QDFR: Cantidad demandada de frijol (toneladas)

QPH: Cantidad producida de huevo (toneladas)

QPCB: Cantidad producida de carne de bovino (toneladas)

QPCC: Cantidad producida de carne de cerdo (toneladas)

QPFR: Cantidad producida de frijol (toneladas)

QPMZ: Cantidad producida de maíz (toneladas)

IH: Importación de huevo (toneladas)

EH: Exportación de huevo (toneladas)

CT: Costo de transporte (pesos por tonelada por kilómetro recorrido)

TEC: Tecnología o conversión alimenticia (gramos de huevos producidos con un kilogramo de alimento balanceado)

SCE: Saldo de Comercio Exterior. Definida como la diferencia entre IH Y EH, para este modelo se utiliza la diferencia entre QDH y QPH.

YRND: Ingreso real nacional disponible (pesos)

YRNDP: Ingreso real nacional disponible per cápita (pesos por persona)

SRMG: Salario real mínimo general (pesos por día)

PRIH: Precio real importado de huevo (pesos por tonelada)

PRMH: Precio real al mayoreo de huevo (pesos por tonelada)  
PRMMH: Precio real al medio mayoreo de huevo (pesos por tonelada)  
PRCH: Precio real al consumidor de huevo (pesos por tonelada)  
PRCLE: Precio real al consumidor de leche (pesos por mil litros)  
PRCAR: Precio real al consumidor de arroz (pesos por tonelada)  
PRCQU: Precio real al consumidor de queso (pesos por tonelada)  
PRCTO: Precio real al consumidor de tortilla (pesos por tonelada)  
PRCJA: Precio real al consumidor de jamón (pesos por tonelada)  
PRCFR: Precio real al consumidor de frijol (pesos por tonelada)  
PRCAC: Precio real al consumidor de aceite (pesos por mil litros)  
PRCCH: Precio real al consumidor de chile (pesos por tonelada)  
PRCCE: Precio real al consumidor de cebolla (pesos por tonelada)  
PRCJI: Precio real al consumidor de jitomate (pesos por tonelada)  
PRCPA: Precio real al consumidor de papa (pesos por tonelada)  
PRCCC: Precio real al consumidor de carne de cerdo (pesos por tonelada)  
PRCCB: Precio real al consumidor de carne de bovino (pesos por tonelada)  
PRCCP: Precio real al consumidor de carne de pollo (pesos por tonelada)  
PRPH: Precio real al productor de huevo (pesos por tonelada)  
PRPSY: Precio real al productor de soya (pesos por tonelada)  
PRPSG: Precio real al productor de sorgo (pesos por tonelada)  
PRPCC: Precio real al productor de carne de cerdo en pie (pesos por tonelada)  
PRPCP: Precio real al productor de carne de pollo en pie (pesos por tonelada)  
PRPAB: Precio real al productor de alimento balanceado (pesos por tonelada)  
CRT: Costo real de transporte (pesos por tonelada por kilómetro recorrido)

## Datos nominales

|      | <b>T</b> | <b>TE</b> | <b>D</b> | <b>INPC<sup>a</sup></b> | <b>INPPA<sup>b</sup></b> | <b>IPIB<sup>c</sup></b> | <b>TC<sup>d</sup></b> | <b>TEC<sup>e</sup></b> |
|------|----------|-----------|----------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1975 | 1        | 0         |          | 0.02180346              | 0.02133452               | 0.02008900              | 0.01250000            | 370                    |
| 1976 | 2        | 0         |          | 0.02525379              | 0.02495737               | 0.02398813              | 0.01542585            | 370                    |
| 1977 | 3        | 0         |          | 0.03259359              | 0.03180052               | 0.03127781              | 0.02257287            | 370                    |
| 1978 | 4        | 0         |          | 0.03828354              | 0.03542336               | 0.03653316              | 0.02276728            | 370                    |
| 1979 | 5        | 0         |          | 0.04524780              | 0.04266905               | 0.04390761              | 0.02280538            | 370                    |
| 1980 | 6        | 0         |          | 0.05717134              | 0.05192743               | 0.05653740              | 0.02295101            | 370                    |
| 1981 | 7        | 0         |          | 0.07314144              | 0.06109500               | 0.07128629              | 0.02451460            | 385                    |
| 1982 | 8        | 0         |          | 0.11623158              | 0.08330741               | 0.11477008              | 0.05640170            | 385                    |
| 1983 | 9        | 0         |          | 0.23464241              | 0.15739231               | 0.21877516              | 0.12009358            | 385                    |
| 1984 | 10       | 0         |          | 0.38821308              | 0.27879834               | 0.34812460              | 0.16782758            | 385                    |
| 1985 | 11       | 0         |          | 0.61240010              | 0.44072024               | 0.54469167              | 0.25687158            | 385                    |
| 1986 | 12       | 1         |          | 1.14049297              | 0.85924985               | 0.94562407              | 0.61177258            | 385                    |
| 1987 | 13       | 1         |          | 2.64397518              | 2.03051865               | 2.26632761              | 1.37818250            | 385                    |
| 1988 | 14       | 1         |          | 5.66239670              | 4.07337390               | 4.52121212              | 2.27310500            | 400                    |
| 1989 | 15       | 1         |          | 6.79532215              | 5.54533768               | 5.72061878              | 2.46147250            | 400                    |
| 1990 | 16       | 1         |          | 8.60638923              | 7.94374384               | 7.32985802              | 2.81259917            | 400                    |
| 1991 | 17       | 1         |          | 10.55680059             | 9.75527432               | 9.03411740              | 3.01843000            | 400                    |
| 1992 | 18       | 1         |          | 12.19393855             | 11.95588119              | 10.33600339             | 3.09489833            | 400                    |
| 1993 | 19       | 1         |          | 13.38302564             | 12.59989937              | 12.11968637             | 3.11561667            | 420                    |
| 1994 | 20       | 1         |          | 14.31526221             | 13.06615299              | 13.18745497             | 3.37511667            | 420                    |
| 1995 | 21       | 1         |          | 19.32549852             | 15.81014714              | 18.26005510             | 6.41942500            | 420                    |
| 1996 | 22       | 1         |          | 25.96929267             | 22.39053932              | 23.10726849             | 7.59944842            | 420                    |
| 1997 | 23       | 1         |          | 31.32562227             | 25.63598940              | 27.43860987             | 7.91846000            | 430                    |
| 1998 | 24       | 1         |          | 36.31529029             | 30.44501854              | 31.67238822             | 9.13604175            | 430                    |
| 1999 | 25       | 1         |          | 42.33840605             | 34.03378092              | 36.77245179             | 9.56039750            | 430                    |
| 2000 | 26       | 1         |          | 46.35698123             | 33.24933461              | 40.87340538             | 9.45555833            | 450                    |
| 2001 | 27       | 1         |          | 49.30887173             | 36.55542237              | 43.34282687             | 9.34234167            | 450                    |
| 2002 | 28       | 1         |          | 51.78946919             | 38.34366249              | 45.72807798             | 9.65595833            | 450                    |

|      |    |   |              |              |              |             |     |
|------|----|---|--------------|--------------|--------------|-------------|-----|
| 2003 | 29 | 1 | 54.14428350  | 40.25382039  | 47.57524899  | 10.78901917 | 462 |
| 2004 | 30 | 1 | 56.68278795  | 45.20459454  | 51.36308540  | 11.28596667 | 462 |
| 2005 | 31 | 1 | 58.94333196  | 49.49034450  | 54.38008053  | 10.89789167 | 462 |
| 2006 | 32 | 1 | 61.08265852  | 52.14548818  | 57.85454545  | 10.89924167 | 476 |
| 2007 | 33 | 1 | 63.50571573  | 54.76778231  | 61.20381437  | 10.92819167 | 476 |
| 2008 | 34 | 1 | 66.76037204  | 59.65981375  | 64.98164865  | 11.12971667 | 476 |
| 2009 | 35 | 1 | 70.29690736  | 65.89764907  | 67.54685315  | 13.51347500 | 483 |
| 2010 | 36 | 1 | 73.21895848  | 69.10166726  | 70.61699513  | 12.63600833 | 483 |
| 2011 | 37 | 1 | 75.71380635  | 73.16824303  | 74.74303878  | 12.42332500 | 483 |
| 2012 | 38 | 1 | 78.82678596  | 77.63557633  | 77.78207247  | 13.16945833 | 485 |
| 2013 | 39 | 1 | 81.82724072  | 79.24475536  | 78.97190083  | 12.77199167 | 485 |
| 2014 | 40 | 1 | 85.11556430  | 79.61808985  | 82.46509854  | 13.29657769 | 485 |
| 2015 | 41 | 1 | 87.43125346  | 82.62216466  | 84.76372113  | 15.87101434 | 487 |
| 2016 | 42 | 1 | 89.89830791  | 90.24234954  | 89.32231405  | 18.67524286 | 487 |
| 2017 | 43 | 1 | 95.32947447  | 96.93529642  | 95.26848909  | 18.91040080 | 487 |
| 2018 | 44 | 1 | 100.00000000 | 100.00000000 | 100.00000000 | 19.23731275 | 492 |
| 2019 | 45 | 1 | 103.63596121 | 101.85198285 | 103.34562407 | 19.26052590 | 492 |
| 2020 | 46 | 1 | 107.15630294 | 106.62436749 | 106.34957117 | 21.49346151 | 492 |

- a **1975-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 04/05/2021.
- b **1975-1980** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**1981-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 22/06/2021.
- c **1975-2019** FAO <https://www.fao.org/> Consultado el 09/02/2022.  
Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/> Consultado el 09/02/2022.  
**2020** Estimación.
- d **1975-2013** Banco Mundial <https://datos.bancomundial.org/> Consultado el 02/02/2022.  
**2014-2020** DOF <https://www.dof.gob.mx/> Consultado el 02/02/2022.
- e **1975-2001** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2002-2020** Hy-Line. Ponedoras comerciales, guía de manejo.

| <b>T</b> | <b>POB<sup>f</sup></b> | <b>YND<sup>g</sup></b> | <b>YNDP<sup>h</sup></b> | <b>SMG<sup>i</sup></b> | <b>PCLE<sup>j</sup></b> |
|----------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 1975     | 59607947               | 1088676723.375         | 18.250                  | 0.055                  | 4.000                   |
| 1976     | 61242189               | 1452166203.961         | 23.756                  | 0.067                  | 4.300                   |
| 1977     | 62869908               | 2095573084.252         | 33.408                  | 0.091                  | 5.700                   |
| 1978     | 64494872               | 2330991839.822         | 36.200                  | 0.104                  | 6.500                   |
| 1979     | 66123908               | 2854813844.004         | 43.102                  | 0.120                  | 6.800                   |
| 1980     | 67761367               | 3985830706.492         | 58.755                  | 0.141                  | 8.700                   |
| 1981     | 69407623               | 5566274792.495         | 80.163                  | 0.183                  | 11.300                  |
| 1982     | 71058650               | 12011221329.563        | 169.205                 | 0.245                  | 17.600                  |
| 1983     | 72709306               | 20984452038.358        | 288.225                 | 0.459                  | 31.700                  |
| 1984     | 74352631               | 27477646267.033        | 369.221                 | 0.719                  | 61.800                  |
| 1985     | 75983486               | 44392169689.584        | 583.098                 | 1.108                  | 92.700                  |
| 1986     | 77599105               | 98580026202.415        | 1272.487                | 1.845                  | 160.400                 |
| 1987     | 79200081               | 223134429147.558       | 2811.492                | 4.080                  | 358.900                 |
| 1988     | 80788725               | 383626361054.191       | 4750.789                | 7.253                  | 709.500                 |
| 1989     | 82368930               | 480732366994.014       | 5833.690                | 8.306                  | 1026.600                |
| 1990     | 83943135               | 658178818425.291       | 7847.152                | 9.139                  | 1301.800                |
| 1991     | 85512621               | 838138760037.310       | 9809.898                | 10.787                 | 1542.600                |
| 1992     | 87075136               | 1015276167943.060      | 11667.767               | 12.084                 | 1705.500                |
| 1993     | 88625440               | 1238704226539.030      | 13989.119               | 13.060                 | 1767.000                |
| 1994     | 90156396               | 1614405647183.770      | 17921.870               | 13.970                 | 1813.000                |
| 1995     | 91663290               | 2815895284927.750      | 30749.046               | 16.740                 | 2580.800                |
| 1996     | 93147045               | 3272445244964.710      | 35109.452               | 20.660                 | 3565.900                |
| 1997     | 94611008               | 3487728616799.040      | 36900.024               | 24.300                 | 4336.800                |
| 1998     | 96056313               | 4386606031304.360      | 45680.209               | 27.990                 | 5051.500                |
| 1999     | 97484823               | 5138184156461.860      | 52677.790               | 31.910                 | 6156.200                |
| 2000     | 98899845               | 5808016607464.050      | 58719.017               | 35.120                 | 6841.100                |
| 2001     | 100298152              | 6317317306016.000      | 62967.383               | 37.570                 | 7422.200                |
| 2002     | 101684764              | 6969963284007.210      | 68557.304               | 39.740                 | 7343.700                |
| 2003     | 103081020              | 8189359379426.230      | 79407.181               | 41.530                 | 7383.000                |
| 2004     | 104514934              | 9226494328532.990      | 88256.259               | 43.297                 | 8270.200                |

|      |           |                    |            |         |           |
|------|-----------|--------------------|------------|---------|-----------|
| 2005 | 106005199 | 9303966729146.990  | 87728.028  | 45.241  | 8722.200  |
| 2006 | 107560155 | 10189766802086.300 | 94714.410  | 47.051  | 9102.500  |
| 2007 | 109170503 | 11037184482868.800 | 101085.773 | 48.880  | 9865.500  |
| 2008 | 110815272 | 12061376013389.000 | 108848.629 | 50.840  | 10878.060 |
| 2009 | 112463886 | 13410510613291.700 | 119188.850 | 53.190  | 11912.640 |
| 2010 | 114092961 | 13034027663039.200 | 114229.515 | 55.770  | 11700.000 |
| 2011 | 115695468 | 13379507163089.000 | 115661.156 | 58.060  | 12080.000 |
| 2012 | 117274156 | 15518181970561.200 | 132353.056 | 60.500  | 12550.000 |
| 2013 | 118827158 | 15584111738490.200 | 131168.354 | 63.120  | 13320.000 |
| 2014 | 120355137 | 16804698866909.100 | 139614.066 | 65.580  | 13380.000 |
| 2015 | 121858251 | 19655681637563.100 | 161249.506 | 69.260  | 14230.000 |
| 2016 | 123333379 | 21626752182754.300 | 175360.530 | 73.044  | 15320.000 |
| 2017 | 124777326 | 21040112552277.100 | 168680.775 | 80.040  | 16880.000 |
| 2018 | 126190782 | 22295626122283.700 | 176598.531 | 88.360  | 18251.727 |
| 2019 | 127575529 | 23279136214451.200 | 182397.180 | 102.680 | 19310.682 |
| 2020 | 128932753 | 23489607247269.700 | 182264.554 | 123.220 | 20195.871 |

f **1975-2020** Banco Mundial <https://www.bancomundial.org/es/home> Consultado el 25/01/2022.

g **1975-2020** Banco Mundial <https://databank.bancomundial.org/> Consultado el 02/02/2022.

h **1975-2020** Banco Mundial <https://databank.bancomundial.org/> Consultado el 02/02/2022.

i **1975-2020** Banxico <https://www.banxico.org.mx/> Consultado el 02/02/2022.

j **1975-2009** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.

**2010-2017** SIAP <https://www.gob.mx/siap/> Consultado el 25/01/2022.

**2018-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/preciospromedio/?bs=18> Consultado el 15/01/2022.

| <b>T</b> | <b>PCAR<sup>k</sup></b> | <b>PCQU<sup>l</sup></b> | <b>PCTO<sup>m</sup></b> | <b>PCJA<sup>n</sup></b> | <b>PCFR<sup>o</sup></b> | <b>PCAC<sup>p</sup></b> |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1975     | 9.700                   | 41.330                  | 2.800                   | 40.000                  | 5.700                   | 20.000                  |
| 1976     | 9.700                   | 49.640                  | 2.800                   | 37.600                  | 7.700                   | 20.000                  |
| 1977     | 8.400                   | 64.810                  | 3.600                   | 55.300                  | 7.700                   | 20.000                  |
| 1978     | 9.900                   | 74.840                  | 3.600                   | 62.500                  | 8.600                   | 20.000                  |
| 1979     | 11.400                  | 90.640                  | 4.200                   | 82.200                  | 14.600                  | 30.000                  |
| 1980     | 15.800                  | 118.630                 | 4.200                   | 88.700                  | 15.200                  | 30.000                  |
| 1981     | 19.400                  | 155.290                 | 5.500                   | 140.200                 | 18.900                  | 40.000                  |
| 1982     | 21.700                  | 239.470                 | 11.200                  | 216.400                 | 26.500                  | 60.000                  |
| 1983     | 52.000                  | 471.210                 | 11.200                  | 295.300                 | 44.200                  | 120.000                 |
| 1984     | 80.000                  | 841.700                 | 15.800                  | 640.100                 | 64.600                  | 200.000                 |
| 1985     | 148.500                 | 1383.980                | 45.000                  | 1032.600                | 112.900                 | 310.000                 |
| 1986     | 251.400                 | 2576.720                | 96.400                  | 1436.400                | 197.400                 | 590.000                 |
| 1987     | 517.400                 | 6081.770                | 225.670                 | 3523.700                | 345.000                 | 1240.000                |
| 1988     | 1033.200                | 13933.200               | 392.440                 | 6751.300                | 1287.400                | 2490.000                |
| 1989     | 1233.200                | 15507.500               | 420.310                 | 6785.100                | 1597.900                | 2500.000                |
| 1990     | 2114.700                | 17639.600               | 735.540                 | 7816.400                | 2046.400                | 2820.000                |
| 1991     | 2291.100                | 19523.600               | 915.750                 | 9879.900                | 4198.500                | 3340.000                |
| 1992     | 2527.800                | 21222.200               | 926.740                 | 10582.400               | 4154.900                | 3560.000                |
| 1993     | 2597.500                | 21513.800               | 960.840                 | 10723.100               | 4364.700                | 3580.000                |
| 1994     | 2985.500                | 21068.300               | 996.870                 | 10799.300               | 4446.300                | 3960.000                |
| 1995     | 4315.900                | 28953.000               | 1332.880                | 31770.200               | 4180.000                | 7560.000                |
| 1996     | 5839.700                | 43752.300               | 1728.000                | 42675.300               | 7580.000                | 9960.000                |
| 1997     | 6439.600                | 52551.800               | 2168.130                | 52349.700               | 9680.000                | 10340.000               |
| 1998     | 5140.000                | 59422.100               | 2938.030                | 59642.500               | 11120.000               | 11250.000               |
| 1999     | 5661.667                | 65542.600               | 4086.620                | 64547.300               | 11180.000               | 12480.000               |
| 2000     | 5699.167                | 66471.300               | 4536.620                | 61478.300               | 7011.111                | 11860.000               |
| 2001     | 4652.500                | 65908.400               | 5214.500                | 60662.500               | 10357.500               | 11050.000               |
| 2002     | 5507.500                | 66396.600               | 5455.060                | 58084.200               | 11788.333               | 11400.000               |
| 2003     | 5675.000                | 66944.500               | 5829.130                | 57434.800               | 10793.333               | 12610.000               |
| 2004     | 6614.167                | 71157.600               | 5657.400                | 46006.120               | 9984.167                | 15030.000               |

|      |           |            |           |            |           |           |
|------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 2005 | 7193.333  | 75845.500  | 6146.900  | 50667.640  | 10357.500 | 15570.000 |
| 2006 | 7003.333  | 76483.800  | 7920.000  | 49941.500  | 11655.833 | 15310.000 |
| 2007 | 7352.500  | 84226.400  | 8706.101  | 45362.130  | 11443.333 | 16610.000 |
| 2008 | 12716.667 | 92011.400  | 8955.197  | 53234.990  | 14016.667 | 22660.000 |
| 2009 | 13571.667 | 93706.160  | 9395.274  | 54026.050  | 17214.167 | 20850.000 |
| 2010 | 11360.833 | 94982.750  | 9837.181  | 56680.440  | 15558.333 | 20950.000 |
| 2011 | 12224.167 | 83246.500  | 10884.933 | 89126.925  | 16582.500 | 25822.070 |
| 2012 | 14072.500 | 90764.208  | 12187.742 | 97181.264  | 18410.000 | 28393.601 |
| 2013 | 13786.667 | 95937.208  | 12405.290 | 97848.764  | 18064.167 | 28162.754 |
| 2014 | 13500.000 | 98851.500  | 12442.680 | 104780.862 | 19823.333 | 26612.826 |
| 2015 | 13180.833 | 100205.125 | 12477.432 | 109218.362 | 18522.500 | 25398.517 |
| 2016 | 13228.333 | 102585.208 | 12697.237 | 114715.316 | 20284.167 | 25155.516 |
| 2017 | 15113.333 | 110792.292 | 13864.362 | 122974.770 | 23147.500 | 26857.246 |
| 2018 | 16074.167 | 112497.698 | 14188.868 | 124701.122 | 21691.667 | 28290.045 |
| 2019 | 17485.833 | 113266.367 | 14779.608 | 120224.917 | 22102.500 | 29261.429 |
| 2020 | 22859.091 | 117805.067 | 15595.976 | 132215.204 | 27910.000 | 29174.470 |

- k **1975-1997** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**1998-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx> Consultado el 28/11/2021.
- l **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2011-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/preciospromedio/?bs=18> Consultado el 06/02/2022.
- m **1975-2006** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2007-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 30/11/2021.
- n **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2011-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 06/02/2022.
- o **1975-1999** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2000-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/nuevo/Home.aspx> Consultado el 01/12/2022.
- p **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2011-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/app/preciospromedio/> Consultado el 15/01/2022



| <b>T</b> | <b>PCCH<sup>a</sup></b> | <b>PCCE<sup>r</sup></b> | <b>PCJI<sup>s</sup></b> | <b>PCPA<sup>t</sup></b> | <b>PCCC<sup>u</sup></b> | <b>PCCB<sup>v</sup></b> |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1975     | 8.400                   | 3.090                   | 3.180                   | 3.200                   | 37.000                  | 35.000                  |
| 1976     | 10.370                  | 3.190                   | 3.860                   | 3.600                   | 41.000                  | 38.000                  |
| 1977     | 12.840                  | 4.960                   | 4.610                   | 4.700                   | 51.000                  | 49.000                  |
| 1978     | 14.000                  | 5.230                   | 6.010                   | 6.700                   | 62.000                  | 63.000                  |
| 1979     | 18.950                  | 6.070                   | 7.200                   | 6.100                   | 70.000                  | 76.000                  |
| 1980     | 21.210                  | 6.710                   | 8.770                   | 7.200                   | 117.000                 | 123.000                 |
| 1981     | 32.190                  | 16.310                  | 11.380                  | 19.200                  | 140.000                 | 158.000                 |
| 1982     | 37.740                  | 17.800                  | 16.990                  | 36.500                  | 222.000                 | 213.000                 |
| 1983     | 88.470                  | 25.670                  | 29.280                  | 64.700                  | 420.000                 | 422.000                 |
| 1984     | 152.160                 | 62.730                  | 55.230                  | 93.000                  | 726.000                 | 749.000                 |
| 1985     | 168.260                 | 82.630                  | 80.310                  | 80.100                  | 1286.000                | 1141.000                |
| 1986     | 380.910                 | 117.790                 | 147.020                 | 251.000                 | 1508.000                | 1596.000                |
| 1987     | 1198.620                | 421.820                 | 328.260                 | 477.000                 | 3557.000                | 3575.000                |
| 1988     | 944.083                 | 417.833                 | 836.333                 | 834.500                 | 8500.000                | 7900.000                |
| 1989     | 1308.833                | 667.917                 | 859.917                 | 1401.417                | 11690.000               | 11500.000               |
| 1990     | 1926.833                | 1476.000                | 1672.417                | 974.750                 | 13000.000               | 12500.000               |
| 1991     | 2515.000                | 1246.417                | 1390.917                | 2140.083                | 14844.000               | 12867.000               |
| 1992     | 2118.167                | 1532.750                | 3369.167                | 1846.667                | 15100.000               | 13456.000               |
| 1993     | 2072.500                | 1517.500                | 1846.667                | 1870.833                | 15388.000               | 13149.000               |
| 1994     | 2164.167                | 1538.333                | 2000.000                | 2948.333                | 15676.000               | 17278.000               |
| 1995     | 2896.667                | 1661.667                | 2090.000                | 2663.333                | 17576.000               | 19680.000               |
| 1996     | 3316.667                | 2560.000                | 2415.833                | 3842.500                | 26059.000               | 27504.000               |
| 1997     | 4698.333                | 2714.167                | 5818.160                | 3231.667                | 32658.000               | 33210.000               |
| 1998     | 5220.000                | 5450.000                | 4610.000                | 5805.000                | 34382.000               | 37370.000               |
| 1999     | 5090.000                | 2710.000                | 4220.000                | 5445.000                | 34340.000               | 41160.000               |
| 2000     | 6720.000                | 3530.000                | 5520.000                | 4182.500                | 38450.000               | 42980.000               |
| 2001     | 6720.000                | 3700.000                | 5080.000                | 4345.000                | 39530.000               | 44326.000               |
| 2002     | 6590.000                | 4430.000                | 5090.000                | 6867.500                | 41040.000               | 46598.000               |
| 2003     | 6510.000                | 5150.000                | 6440.000                | 8366.000                | 43380.000               | 48234.000               |
| 2004     | 8710.000                | 4250.000                | 7070.000                | 8080.000                | 55697.020               | 54310.000               |

|      |           |           |           |           |           |            |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 2005 | 8440.000  | 5120.000  | 6780.000  | 5738.000  | 60498.310 | 59850.000  |
| 2006 | 7340.000  | 5130.000  | 8420.000  | 9564.000  | 59080.270 | 64500.000  |
| 2007 | 8630.000  | 8040.000  | 6950.000  | 7147.143  | 54945.000 | 59986.000  |
| 2008 | 9070.000  | 6550.000  | 7800.000  | 7730.000  | 61474.090 | 66432.920  |
| 2009 | 9960.000  | 4950.000  | 8770.000  | 11860.000 | 62820.710 | 68258.170  |
| 2010 | 9800.000  | 9660.000  | 7970.000  | 12223.333 | 68127.650 | 70118.810  |
| 2011 | 8560.000  | 5210.000  | 8260.000  | 10651.667 | 65800.972 | 72163.000  |
| 2012 | 10120.000 | 6010.000  | 8430.000  | 8250.000  | 70297.743 | 85416.860  |
| 2013 | 11290.000 | 8520.000  | 9980.000  | 9832.000  | 70566.358 | 90901.705  |
| 2014 | 11390.000 | 9540.000  | 9250.000  | 12144.000 | 80058.817 | 102414.731 |
| 2015 | 13220.000 | 8690.000  | 11370.000 | 13240.000 | 81030.216 | 119217.532 |
| 2016 | 14800.000 | 11510.000 | 12620.000 | 9796.667  | 82498.519 | 122927.827 |
| 2017 | 14760.000 | 12120.000 | 13270.000 | 8601.429  | 87281.461 | 126166.234 |
| 2018 | 14930.000 | 11270.000 | 13740.000 | 17017.000 | 89636.743 | 131130.671 |
| 2019 | 18880.000 | 17990.000 | 13590.000 | 10566.667 | 93699.295 | 134227.277 |
| 2020 | 18990.000 | 13800.000 | 18260.000 | 11764.444 | 96648.654 | 139452.134 |

- q **1975-1987** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1988-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 04/12/2021.
- r **1975-1987** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1988-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 04/12/2021.
- s **1975-1987** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1988-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 04/12/2021.
- t **1975-1987** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1988-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 05/12/2021.
- u **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **2011-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 15/01/2022.
- v **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **2011-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/> Consultado el 15/01/2022.

| <b>T</b> | <b>PCCP<sup>w</sup></b> | <b>PCH<sup>x</sup></b> | <b>PIH<sup>y</sup></b> | <b>PMMH<sup>z</sup></b> | <b>PMH<sup>a</sup></b> | <b>PPH<sup>b</sup></b> |
|----------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|
| 1975     | 22.000                  | 12.900                 | 4.500                  | 12.800                  | 11.600                 | 11.500                 |
| 1976     | 25.000                  | 14.800                 | 4.400                  | 14.700                  | 11.400                 | 11.400                 |
| 1977     | 32.000                  | 17.800                 | 5.200                  | 15.600                  | 13.500                 | 13.500                 |
| 1978     | 38.000                  | 21.000                 | 6.000                  | 17.900                  | 15.600                 | 15.600                 |
| 1979     | 43.000                  | 26.500                 | 7.300                  | 19.500                  | 18.900                 | 18.100                 |
| 1980     | 55.000                  | 34.200                 | 7.700                  | 21.300                  | 19.800                 | 20.000                 |
| 1981     | 79.000                  | 43.700                 | 18.400                 | 26.300                  | 24.000                 | 30.000                 |
| 1982     | 98.000                  | 49.800                 | 24.900                 | 43.600                  | 39.100                 | 50.000                 |
| 1983     | 187.000                 | 95.600                 | 51.800                 | 83.500                  | 72.200                 | 90.000                 |
| 1984     | 307.000                 | 138.900                | 85.100                 | 125.300                 | 118.600                | 130.000                |
| 1985     | 509.000                 | 235.000                | 140.700                | 230.000                 | 196.000                | 210.000                |
| 1986     | 821.000                 | 432.700                | 298.200                | 423.500                 | 415.600                | 480.000                |
| 1987     | 1965.000                | 901.400                | 683.100                | 882.000                 | 865.000                | 1040.000               |
| 1988     | 4472.000                | 1665.300               | 1261.900               | 1630.000                | 1600.000               | 1850.000               |
| 1989     | 5394.000                | 2081.100               | 1577.200               | 2037.000                | 1999.000               | 2180.000               |
| 1990     | 6056.000                | 2658.000               | 1928.000               | 2601.000                | 2553.100               | 2610.000               |
| 1991     | 8103.000                | 2708.500               | 1763.900               | 2650.900                | 2458.400               | 2620.000               |
| 1992     | 8437.000                | 3391.300               | 2153.000               | 3085.700                | 3000.700               | 2590.000               |
| 1993     | 8423.000                | 3893.300               | 4434.800               | 3164.600                | 3074.600               | 2980.000               |
| 1994     | 8410.000                | 3945.000               | 5046.400               | 3005.400                | 2889.700               | 3190.000               |
| 1995     | 8860.000                | 5696.700               | 8864.920               | 4859.200                | 4610.600               | 4670.000               |
| 1996     | 13050.000               | 8390.000               | 11851.521              | 8096.700                | 7773.300               | 7560.000               |
| 1997     | 14840.000               | 9070.000               | 11029.284              | 9000.000                | 8900.000               | 7900.000               |
| 1998     | 16930.000               | 9090.000               | 11855.102              | 7662.500                | 7100.000               | 7190.000               |
| 1999     | 17014.000               | 10983.600              | 10470.912              | 6928.600                | 6764.500               | 6630.000               |
| 2000     | 14080.833               | 10977.200              | 10806.352              | 7616.045                | 7458.982               | 7290.000               |
| 2001     | 13129.167               | 11952.900              | 10343.307              | 8204.746                | 8039.781               | 7880.000               |
| 2002     | 13392.500               | 11412.700              | 13564.322              | 7527.182                | 7416.896               | 7510.000               |
| 2003     | 13645.000               | 11050.000              | 14843.566              | 9335.728                | 9232.280               | 8810.000               |
| 2004     | 16200.000               | 12490.000              | 16122.810              | 10653.952               | 10523.767              | 9900.000               |

|      |           |           |           |           |           |           |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 2005 | 17796.667 | 12190.000 | 17514.469 | 9419.202  | 9202.623  | 8380.000  |
| 2006 | 16887.500 | 13000.000 | 19981.943 | 9994.791  | 9741.578  | 8800.000  |
| 2007 | 18608.333 | 14530.000 | 27320.479 | 12077.402 | 11784.527 | 9700.000  |
| 2008 | 18317.500 | 17756.710 | 24246.883 | 14564.752 | 14288.524 | 12420.000 |
| 2009 | 20672.500 | 18165.110 | 28474.822 | 16552.780 | 16263.207 | 13020.000 |
| 2010 | 21980.000 | 16619.450 | 26926.732 | 14539.755 | 13895.420 | 12980.000 |
| 2011 | 22057.500 | 16866.667 | 27656.688 | 15728.824 | 15046.542 | 13220.000 |
| 2012 | 25291.667 | 22845.833 | 31512.632 | 20695.400 | 20187.304 | 16460.000 |
| 2013 | 29201.667 | 26725.000 | 30865.647 | 24372.540 | 23826.275 | 19980.000 |
| 2014 | 32181.667 | 26066.667 | 34982.663 | 23838.204 | 23355.637 | 20430.000 |
| 2015 | 31417.500 | 25916.667 | 32831.709 | 22963.057 | 22354.657 | 18490.000 |
| 2016 | 32565.000 | 22670.833 | 30680.756 | 19353.910 | 18780.973 | 17930.000 |
| 2017 | 35668.333 | 24306.667 | 40972.535 | 21618.462 | 20797.525 | 19010.000 |
| 2018 | 39476.667 | 27150.000 | 36642.500 | 23806.795 | 23117.083 | 19900.000 |
| 2019 | 43426.667 | 28141.667 | 35310.964 | 25186.757 | 24566.139 | 20820.000 |
| 2020 | 43719.091 | 32572.727 | 37869.432 | 29611.250 | 29190.816 | 21940.000 |

- w **1975-1999** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2000-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 15/01/2022.
- x **1975-2010** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2011-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 06/02/2022.
- y **1975-1994** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**1995-2020** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 16/02/2022.
- z **1975-1999** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2000-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 27/11/2021.
- a **1975-1999** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**2000-2020** SNIIM <http://www.economia-sniim.gob.mx/> Consultado el 27/11/2021.
- b **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

| <b>T</b> | <b>PPSY<sup>c</sup></b> | <b>PPSG<sup>d</sup></b> | <b>PPCC<sup>e</sup></b> | <b>PPCP<sup>f</sup></b> | <b>PPAB<sup>g</sup></b> | <b>CT<sup>h</sup></b> | <b>CPH<sup>i</sup></b> |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1975     | 3.400                   | 1.570                   | 10.230                  | 13.450                  | 1.200                   | 0.00040               | 9.260                  |
| 1976     | 4.200                   | 1.660                   | 12.080                  | 14.770                  | 1.800                   | 0.00050               | 10.560                 |
| 1977     | 5.200                   | 2.000                   | 15.850                  | 19.670                  | 2.300                   | 0.00060               | 11.160                 |
| 1978     | 5.700                   | 2.250                   | 22.110                  | 23.880                  | 2.500                   | 0.00070               | 11.030                 |
| 1979     | 6.000                   | 2.520                   | 24.380                  | 27.750                  | 2.620                   | 0.00090               | 11.150                 |
| 1980     | 7.680                   | 3.490                   | 27.190                  | 30.000                  | 3.200                   | 0.00110               | 12.960                 |
| 1981     | 10.780                  | 3.960                   | 30.000                  | 40.000                  | 6.600                   | 0.00130               | 13.000                 |
| 1982     | 15.290                  | 6.460                   | 60.000                  | 80.000                  | 9.600                   | 0.00160               | 13.540                 |
| 1983     | 32.750                  | 12.260                  | 80.000                  | 120.000                 | 18.300                  | 0.00250               | 14.340                 |
| 1984     | 58.440                  | 24.250                  | 180.000                 | 220.000                 | 29.800                  | 0.00430               | 15.400                 |
| 1985     | 86.060                  | 34.160                  | 290.000                 | 340.000                 | 48.300                  | 0.00640               | 14.800                 |
| 1986     | 166.860                 | 72.570                  | 390.000                 | 590.000                 | 82.600                  | 0.01130               | 14.220                 |
| 1987     | 487.310                 | 156.350                 | 1030.000                | 1485.000                | 194.800                 | 0.02460               | 13.880                 |
| 1988     | 810.850                 | 260.460                 | 2177.500                | 2380.000                | 284.600                 | 0.06770               | 13.470                 |
| 1989     | 960.230                 | 296.120                 | 3490.000                | 3410.000                | 364.900                 | 0.08840               | 13.950                 |
| 1990     | 814.810                 | 341.050                 | 3800.000                | 3910.000                | 545.000                 | 0.09870               | 13.750                 |
| 1991     | 853.650                 | 429.980                 | 3977.500                | 4150.000                | 700.700                 | 0.13380               | 13.900                 |
| 1992     | 1022.170                | 439.410                 | 4600.000                | 3890.000                | 831.300                 | 0.17370               | 14.140                 |
| 1993     | 994.820                 | 429.060                 | 4020.000                | 3680.000                | 798.800                 | 0.19120               | 14.200                 |
| 1994     | 857.440                 | 406.860                 | 4330.000                | 3830.000                | 766.300                 | 0.20750               | 14.000                 |
| 1995     | 1473.570                | 941.550                 | 7422.500                | 5430.000                | 1249.400                | 0.22190               | 13.700                 |
| 1996     | 2121.280                | 1141.120                | 9470.000                | 7870.000                | 1914.700                | 0.34590               | 13.400                 |
| 1997     | 2152.540                | 981.800                 | 11870.000               | 8610.000                | 1765.900                | 0.46170               | 14.200                 |
| 1998     | 2286.120                | 1018.300                | 10470.000               | 10330.000               | 1713.800                | 0.53490               | 15.400                 |
| 1999     | 2464.410                | 979.070                 | 10820.000               | 10447.500               | 1739.700                | 0.64110               | 17.000                 |
| 2000     | 1803.310                | 1051.530                | 12020.000               | 11210.000               | 2166.093                | 0.71980               | 18.400                 |
| 2001     | 1847.230                | 990.990                 | 13020.000               | 11640.000               | 2199.598                | 1.05227               | 19.200                 |
| 2002     | 2031.970                | 1194.620                | 11750.000               | 11530.000               | 2205.511                | 1.05117               | 19.100                 |
| 2003     | 2998.110                | 1296.900                | 12370.000               | 11280.000               | 2410.704                | 1.06133               | 18.600                 |
| 2004     | 2719.150                | 1328.910                | 14590.000               | 12660.000               | 2792.075                | 1.14154               | 19.600                 |

|      |          |          |           |           |          |         |        |
|------|----------|----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| 2005 | 2295.980 | 1195.990 | 15950.000 | 13090.000 | 2607.260 | 1.24455 | 19.600 |
| 2006 | 2606.730 | 1565.160 | 15450.000 | 12480.000 | 2665.313 | 1.41733 | 21.200 |
| 2007 | 3642.050 | 1924.170 | 14550.000 | 13640.000 | 2976.250 | 1.42451 | 20.900 |
| 2008 | 4553.350 | 2310.810 | 15790.000 | 14910.000 | 3913.544 | 1.47658 | 21.000 |
| 2009 | 4928.510 | 2159.170 | 17360.000 | 15800.000 | 4854.058 | 1.50349 | 20.900 |
| 2010 | 5475.550 | 2269.780 | 18610.000 | 16510.000 | 4703.250 | 1.74909 | 20.900 |
| 2011 | 6281.970 | 3450.610 | 19370.000 | 17550.000 | 5552.500 | 1.86489 | 21.300 |
| 2012 | 7051.870 | 3412.310 | 20440.000 | 19000.000 | 6164.273 | 2.03441 | 20.000 |
| 2013 | 6306.770 | 2919.190 | 21610.000 | 20610.000 | 6245.646 | 2.13301 | 21.700 |
| 2014 | 5404.370 | 2380.720 | 24420.000 | 21550.000 | 5930.750 | 2.25372 | 21.800 |
| 2015 | 5799.790 | 2981.770 | 24940.000 | 20480.000 | 6296.375 | 2.36016 | 22.100 |
| 2016 | 6822.560 | 3089.240 | 25410.000 | 21110.000 | 6671.468 | 2.40350 | 22.600 |
| 2017 | 7013.280 | 3154.050 | 26570.000 | 21940.000 | 6764.188 | 2.61698 | 22.200 |
| 2018 | 6794.700 | 3526.890 | 27650.000 | 22710.000 | 6894.427 | 2.84961 | 22.500 |
| 2019 | 6854.700 | 3313.190 | 28210.000 | 22880.000 | 7024.667 | 2.96782 | 22.900 |
| 2020 | 7905.200 | 3746.610 | 27730.000 | 24390.000 | 7157.367 | 3.00320 | 23.300 |

- c **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.
- d **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.
- e **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1980** Estimado. **1981-1987** SIAP. SIACON-ING, 2022. **1988** Estimado. **1989-1990** SIAP. SIACON-ING, 2022. **1991** Estimado. **1992-1994** SIAP. SIACON-ING, 2022. **1995** Estimado. **1996-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.
- f **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1980-1986** SIACON-ING, 2022. **1987** Estimado. **1988-1998** SIACON-ING, 2022. **1999** Estimado. **2000-2020** SIACON-ING, 2022.
- g **1975-1980** Estimado. **1981-1989** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1990** Estimado. **1991-1999** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **2000-2017** SIACON-ING, 2022. **2018** Estimado. **2019** SIACON-ING, 2022. **2020** Estimado.
- h **1975-2000** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **2001-2020** INEGI <https://www.inegi.org.mx/>, <https://www.sct.gob.mx/> Consultadas el 18/02/2022.
- i **1975-1992** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012. **1993-2015** CNOG. Boletín económico 14, 18 y 25. 2020. **2016-2020** CONAFAB. Anuario, la industria alimentaria animal de México, 2021.

| <b>T</b> | <b>QDH<sup>j</sup></b> | <b>IH<sup>k</sup></b> | <b>EH<sup>l</sup></b> | <b>QPH<sup>m</sup></b> | <b>QDCB<sup>n</sup></b> | <b>QDCC<sup>o</sup></b> | <b>QDFR<sup>p</sup></b> |
|----------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1975     | 424311.00              | 42                    | 31                    | 424300.000             | 565000                  | 810000                  | 807091.602              |
| 1976     | 458379.00              | 123                   | 844                   | 459100.000             | 657000                  | 907000                  | 699998.220              |
| 1977     | 507063.00              | 53                    | 1690                  | 508700.000             | 709000                  | 1008000                 | 734320.525              |
| 1978     | 523628.00              | 43                    | 115                   | 523700.000             | 694000                  | 1083000                 | 690740.079              |
| 1979     | 603912.00              | 3427                  | 15                    | 600500.000             | 634000                  | 1167000                 | 670496.427              |
| 1980     | 646918.00              | 2491                  | 0                     | 644427.000             | 743000                  | 1251000                 | 1190567.218             |
| 1981     | 666573.00              | 2814                  | 0                     | 663759.000             | 844000                  | 1307000                 | 1588740.490             |
| 1982     | 702614.00              | 12325                 | 21                    | 690310.000             | 869000                  | 1366000                 | 1042430.396             |
| 1983     | 716361.00              | 1161                  | 59                    | 715259.000             | 947000                  | 1486000                 | 1206974.480             |
| 1984     | 740463.00              | 98                    | 0                     | 740365.000             | 923000                  | 1455000                 | 783676.731              |
| 1985     | 825522.00              | 114                   | 1032                  | 826440.000             | 935000                  | 1295000                 | 942955.061              |
| 1986     | 997567.00              | 47                    | 282                   | 997802.000             | 1246000                 | 961000                  | 1105787.246             |
| 1987     | 975229.00              | 259                   | 59                    | 975029.000             | 1271000                 | 916000                  | 918720.940              |
| 1988     | 1100937.00             | 10776                 | 3                     | 1090164.000            | 1296000                 | 912000                  | 780419.084              |
| 1989     | 1054149.00             | 7136                  | 6                     | 1047019.000            | 1204000                 | 797000                  | 585643.092              |
| 1990     | 1012948.00             | 3154                  | 1                     | 1009795.000            | 1167000                 | 803000                  | 888118.368              |
| 1991     | 1146781.00             | 5400                  | 0                     | 1141381.000            | 1329000                 | 890000                  | 1024441.200             |
| 1992     | 1166897.00             | 5670                  | 43                    | 1161270.000            | 1394000                 | 922000                  | 936057.712              |
| 1993     | 1238924.00             | 5420                  | 55                    | 1233559.000            | 1370000                 | 928000                  | 892458.181              |
| 1994     | 1253719.00             | 7551                  | 55                    | 1246223.000            | 1507000                 | 1019000                 | 916890.547              |
| 1995     | 1245930.00             | 4030                  | 87                    | 1241987.000            | 1460000                 | 977000                  | 1206288.896             |
| 1996     | 1243953.00             | 8090                  | 9                     | 1235872.000            | 1418000                 | 951000                  | 1100066.601             |
| 1997     | 1340840.00             | 11910                 | 5                     | 1328935.000            | 1515000                 | 993000                  | 1276302.498             |
| 1998     | 1473304.00             | 12172                 | 21                    | 1461153.000            | 1656000                 | 1069000                 | 1128661.678             |
| 1999     | 1642061.00             | 7350                  | 82                    | 1634793.000            | 1716000                 | 1128000                 | 987521.257              |
| 2000     | 1797379.00             | 9495                  | 58                    | 1787942.000            | 1782000                 | 1234000                 | 887868.000              |
| 2001     | 1900829.00             | 8779                  | 93                    | 1892143.000            | 1824000                 | 1278000                 | 1062629.000             |
| 2002     | 1910192.22             | 9733                  | 149                   | 1900608.220            | 1904000                 | 1317000                 | 1549091.000             |
| 2003     | 1897698.30             | 25316                 | 150                   | 1872532.300            | 1831000                 | 1329000                 | 1483051.000             |
| 2004     | 2005881.87             | 5005                  | 750                   | 2001626.870            | 1790000                 | 1417000                 | 1207798.000             |

|      |            |       |      |             |         |         |             |
|------|------------|-------|------|-------------|---------|---------|-------------|
| 2005 | 2031976.92 | 7340  | 86   | 2024722.920 | 1831000 | 1411000 | 883076.000  |
| 2006 | 2303720.02 | 13685 | 27   | 2290062.020 | 1922000 | 1430000 | 1504322.000 |
| 2007 | 2299621.57 | 8804  | 15   | 2290832.570 | 1959000 | 1461000 | 1066411.000 |
| 2008 | 2342621.06 | 5513  | 107  | 2337215.060 | 1995000 | 1538000 | 1183122.000 |
| 2009 | 2366985.13 | 7594  | 910  | 2360301.130 | 1950000 | 1688000 | 1195794.000 |
| 2010 | 2385934.42 | 7330  | 2771 | 2381375.420 | 1922000 | 1700000 | 1243855.000 |
| 2011 | 2462978.55 | 11463 | 7216 | 2458731.550 | 1915000 | 1647000 | 666726.000  |
| 2012 | 2336156.74 | 22957 | 5061 | 2318260.740 | 1843000 | 1772000 | 1299398.000 |
| 2013 | 2586007.26 | 69966 | 53   | 2516094.260 | 1876000 | 1864000 | 1395642.000 |
| 2014 | 2623581.99 | 56402 | 19   | 2567198.990 | 1847000 | 1843000 | 1290602.000 |
| 2015 | 2705494.05 | 55615 | 2651 | 2652530.050 | 1811000 | 1996000 | 1020889.000 |
| 2016 | 2783387.62 | 63234 | 40   | 2720193.620 | 1830000 | 2072000 | 1219665.000 |
| 2017 | 2828101.34 | 56950 | 45   | 2771196.340 | 1867000 | 2153000 | 1260163.000 |
| 2018 | 2917939.44 | 46059 | 38   | 2871918.440 | 1900000 | 2294000 | 1310753.000 |
| 2019 | 2994935.27 | 45518 | 365  | 2949782.270 | 1895000 | 2333000 | 977000.000  |
| 2020 | 3060262.11 | 44461 | 159  | 3015960.110 | 1945673 | 2434904 | 1158000.000 |

j **1975-2020** Estimado, QDH=QPH+IH-EH.

k **1975-2020** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 16/02/2022.

l **1975-2018** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 08/02/2022.

**2019-2020** SIAP. Panorama agroalimentario. 2020 y 2021.

m **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.

**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

n **1975-2019** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 17/02/2022. **2020** COMECARNE. Compendio estadístico. 2021

o **1975-2019** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 17/02/2022. **2020** COMECARNE. Compendio estadístico. 2021

p **1975-1984** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 17/02/2022. **1985** SEMARNAT <https://www.gob.mx/semarnat/> Consultado el 17/02/2022. **1986-1989** FAO <https://www.fao.org/faostat/es/#data> Consultado el 17/02/2022. **1990-1999** SEMARNAT <https://www.gob.mx/semarnat/> Consultado el 17/02/2022.

**2000-2018** CEDRSSA. Mercado del frijol, situación y prospectiva. 2022.

**2019-2020** SEMARNAT <https://www.gob.mx/semarnat/> Consultado el 25/01/2022.



| T    | QPCB <sup>q</sup> | QPCC <sup>r</sup> | QPFR <sup>s</sup> | QPMZ <sup>t</sup> | PPMZ <sup>u</sup> | PPRN <sup>v</sup> |
|------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1975 | 596495.000        | 314921.000        | 1027303.000       | 8449000.000       |                   |                   |
| 1976 | 730736.000        | 361544.000        | 739812.000        | 8017294.000       |                   |                   |
| 1977 | 800308.000        | 391651.000        | 770093.000        | 10137914.000      |                   |                   |
| 1978 | 822968.000        | 400296.000        | 948744.000        | 10930077.000      |                   |                   |
| 1979 | 696888.000        | 429316.000        | 554595.000        | 8457849.000       |                   |                   |
| 1980 | 1065070.000       | 1250800.000       | 945358.000        | 12373978.000      | 5.020             |                   |
| 1981 | 1163535.000       | 1306617.000       | 1325034.000       | 13994059.000      | 6.640             |                   |
| 1982 | 1200544.000       | 1365414.000       | 971697.000        | 10116493.000      | 9.650             |                   |
| 1983 | 1030167.000       | 1485882.000       | 1279325.000       | 13186703.000      | 18.690            |                   |
| 1984 | 962820.000        | 1455304.000       | 923415.000        | 12788809.000      | 33.750            |                   |
| 1985 | 979574.000        | 1293222.000       | 907033.000        | 14103454.000      | 52.590            |                   |
| 1986 | 1247856.000       | 959259.000        | 1078277.000       | 11909708.000      | 93.300            |                   |
| 1987 | 1272593.000       | 914573.000        | 1020867.000       | 11606945.000      | 247.690           |                   |
| 1988 | 1217286.000       | 861200.000        | 863410.000        | 10592193.000      | 373.090           |                   |
| 1989 | 1162780.000       | 726670.000        | 587473.000        | 10952847.000      | 468.110           |                   |
| 1990 | 1113919.000       | 757351.000        | 1287610.000       | 14635434.000      | 609.470           |                   |
| 1991 | 1188687.000       | 811899.000        | 1370082.000       | 14251472.000      | 707.310           |                   |
| 1992 | 1247195.000       | 819782.000        | 709947.000        | 16929193.000      | 759.930           |                   |
| 1993 | 1256478.000       | 821580.000        | 1272803.000       | 18125263.000      | 767.600           | 48.282            |
| 1994 | 1364711.000       | 872907.000        | 1358123.000       | 18235826.000      | 655.890           | 52.965            |
| 1995 | 1412336.000       | 921576.000        | 1268255.000       | 18352856.000      | 1091.570          | 77.678            |
| 1996 | 1329947.000       | 910290.000        | 1349201.740       | 18025952.450      | 1433.890          | 70.266            |
| 1997 | 1340071.000       | 939245.000        | 965055.740        | 17656258.000      | 1348.940          | 79.070            |
| 1998 | 1379768.000       | 960689.000        | 1260595.850       | 18454710.380      | 1445.860          | 105.208           |
| 1999 | 1399629.000       | 994186.000        | 1059155.520       | 17706375.630      | 1454.480          | 126.682           |
| 2000 | 1408618.000       | 1029955.000       | 887868.140        | 17556905.240      | 1507.220          | 128.732           |
| 2001 | 1444621.000       | 1057843.000       | 1062629.310       | 20134312.100      | 1451.070          | 142.634           |
| 2002 | 1467574.210       | 1070246.260       | 1549091.110       | 19297754.790      | 1500.560          | 125.743           |
| 2003 | 1503759.960       | 1035308.040       | 1414903.960       | 20701420.030      | 1618.010          | 158.289           |
| 2004 | 1543730.000       | 1064382.100       | 1163433.640       | 21685833.340      | 1678.590          | 202.936           |

|      |             |             |             |              |          |         |
|------|-------------|-------------|-------------|--------------|----------|---------|
| 2005 | 1557707.500 | 1102940.500 | 826892.070  | 19338712.890 | 1577.930 | 159.584 |
| 2006 | 1612991.610 | 1108941.970 | 1385783.810 | 21893209.250 | 2010.550 | 131.181 |
| 2007 | 1635039.560 | 1152003.400 | 993952.760  | 23512751.850 | 2441.990 | 150.196 |
| 2008 | 1667136.260 | 1160677.420 | 1111087.370 | 24410278.530 | 2817.040 | 150.673 |
| 2009 | 1704985.490 | 1162397.700 | 1041349.900 | 20142815.760 | 2802.050 | 195.776 |
| 2010 | 1744737.290 | 1174581.390 | 1156257.440 | 23301878.980 | 2816.480 | 177.225 |
| 2011 | 1803931.580 | 1201998.080 | 567779.150  | 17635417.300 | 4077.810 | 170.061 |
| 2012 | 1820546.870 | 1238625.330 | 1080856.660 | 22069254.420 | 4009.630 | 197.030 |
| 2013 | 1806757.700 | 1283672.500 | 1294633.900 | 22663953.350 | 3365.770 | 212.616 |
| 2014 | 1827152.500 | 1290591.450 | 1273957.140 | 23273256.540 | 3115.960 | 328.207 |
| 2015 | 1845236.170 | 1322528.820 | 969146.280  | 24694046.250 | 3422.840 | 395.043 |
| 2016 | 1878705.500 | 1376198.600 | 1088766.730 | 28250783.310 | 3530.440 |         |
| 2017 | 1926900.300 | 1441850.090 | 1183868.060 | 27762480.900 | 3609.410 |         |
| 2018 | 1980846.340 | 1502521.440 | 1196156.270 | 27169399.830 | 3859.550 |         |
| 2019 | 2027634.260 | 1600445.520 | 879404.130  | 27228242.420 | 3902.040 |         |
| 2020 | 2081261.510 | 1652362.320 | 1056070.610 | 27424527.550 | 4190.080 |         |

q **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012.  
**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

r **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012  
**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

s **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012  
**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

t **1975-1979** Cruz J. S. El mercado de huevo en México 1965-2010. Colegio de Postgraduados. 2012  
**1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

u **1980-2020** SIAP. SIACON-ING, 2022.

v **1993-2015** CNOG. Boletín económico 14, 24 y 25. 2020

### Datos reales por periodo, base 2018 = 100

| T    | YRND               | YRNDP      | SRMG    | PRCLE     | PRCAR     |
|------|--------------------|------------|---------|-----------|-----------|
| 1975 | 4993138458360.640  | 83702.329  | 253.171 | 18345.716 | 44488.361 |
| 1976 | 5750289884811.540  | 94068.288  | 266.495 | 17027.146 | 38410.074 |
| 1977 | 6429403451183.150  | 102498.214 | 279.810 | 17488.104 | 25771.942 |
| 1978 | 6088756751801.450  | 94557.549  | 270.351 | 16978.575 | 25859.675 |
| 1979 | 6309287791374.840  | 95258.058  | 264.764 | 15028.355 | 25194.596 |
| 1980 | 6971728791757.500  | 102769.294 | 246.102 | 15217.415 | 27636.225 |
| 1981 | 7610288316443.120  | 109599.616 | 250.337 | 15449.517 | 26523.950 |
| 1982 | 10333871185027.500 | 145575.846 | 210.614 | 15142.185 | 18669.626 |
| 1983 | 8943162461463.910  | 122835.679 | 195.617 | 13509.919 | 22161.382 |
| 1984 | 7077980519049.490  | 95107.739  | 185.208 | 15919.093 | 20607.240 |
| 1985 | 7248883449560.800  | 95215.284  | 180.862 | 15137.163 | 24248.853 |
| 1986 | 8643632917195.420  | 111573.416 | 161.737 | 14064.094 | 22043.099 |
| 1987 | 8439354145601.590  | 106335.805 | 154.317 | 13574.258 | 19569.019 |
| 1988 | 6774982072358.630  | 83900.682  | 128.089 | 12530.030 | 18246.690 |
| 1989 | 7074460292455.740  | 85848.613  | 122.231 | 15107.452 | 18147.778 |
| 1990 | 7647560447225.710  | 91178.210  | 106.187 | 15125.972 | 24571.280 |
| 1991 | 7939325488443.460  | 92924.910  | 102.177 | 14612.382 | 21702.598 |
| 1992 | 8326072529790.810  | 95684.972  | 99.098  | 13986.457 | 20729.972 |
| 1993 | 9255786099794.190  | 104528.820 | 97.586  | 13203.292 | 19408.914 |
| 1994 | 11277513632194.400 | 125194.141 | 97.588  | 12664.805 | 20855.364 |
| 1995 | 14570880443894.600 | 159111.268 | 86.621  | 13354.377 | 22332.671 |
| 1996 | 12601210540611.900 | 135196.026 | 79.555  | 13731.217 | 22486.943 |
| 1997 | 11133788779133.200 | 117795.022 | 77.572  | 13844.258 | 20556.974 |
| 1998 | 12079226122825.300 | 125787.811 | 77.075  | 13910.119 | 14153.818 |
| 1999 | 12135988658298.400 | 124420.816 | 75.369  | 14540.462 | 13372.413 |
| 2000 | 12528893066156.000 | 126667.043 | 75.760  | 14757.432 | 12294.085 |
| 2001 | 12811725525074.800 | 127699.906 | 76.193  | 15052.464 | 9435.422  |
| 2002 | 13458263607501.400 | 132376.920 | 76.734  | 14179.910 | 10634.401 |

|      |                    |            |         |           |           |
|------|--------------------|------------|---------|-----------|-----------|
| 2003 | 15125067413955.900 | 146658.476 | 76.702  | 13635.789 | 10481.254 |
| 2004 | 16277417999354.100 | 155702.044 | 76.385  | 14590.320 | 11668.739 |
| 2005 | 15784595847457.200 | 148834.525 | 76.753  | 14797.603 | 12203.812 |
| 2006 | 16681930762565.500 | 155059.410 | 77.028  | 14901.938 | 11465.338 |
| 2007 | 17379828501497.400 | 159175.866 | 76.969  | 15534.822 | 11577.698 |
| 2008 | 18066669860310.900 | 163043.772 | 76.153  | 16294.187 | 19048.226 |
| 2009 | 19076956748801.500 | 169550.630 | 75.665  | 16946.179 | 19306.207 |
| 2010 | 17801438225434.600 | 156010.844 | 76.169  | 15979.468 | 15516.245 |
| 2011 | 17671159077499.400 | 152760.984 | 76.684  | 15954.818 | 16145.228 |
| 2012 | 19686432448943.000 | 167903.657 | 76.751  | 15920.984 | 17852.434 |
| 2013 | 19045139003459.200 | 160299.129 | 77.138  | 16278.198 | 16848.505 |
| 2014 | 19743391242345.400 | 164028.832 | 77.048  | 15719.804 | 15860.789 |
| 2015 | 22481299146611.600 | 184430.051 | 79.217  | 16275.645 | 15075.654 |
| 2016 | 24056906836718.300 | 195065.441 | 81.252  | 17041.478 | 14714.775 |
| 2017 | 22070941509596.400 | 176945.038 | 83.961  | 17707.010 | 15853.789 |
| 2018 | 22295626122283.700 | 176598.531 | 88.360  | 18251.727 | 16074.167 |
| 2019 | 22462411639716.900 | 175997.963 | 99.078  | 18633.186 | 16872.361 |
| 2020 | 21920882488991.300 | 170092.238 | 114.991 | 18847.115 | 21332.474 |

| <b>T</b> | <b>PRCQU</b> | <b>PRCTO</b> | <b>PRCJA</b> | <b>PRCFR</b> | <b>PRCAC</b> | <b>PRCCH</b> |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1975     | 189557.109   | 12842.001    | 183457.159   | 26142.645    | 91728.579    | 38526.003    |
| 1976     | 196564.546   | 11087.444    | 148888.536   | 30490.471    | 79196.030    | 41063.141    |
| 1977     | 198842.809   | 11045.118    | 169665.288   | 23624.281    | 61361.768    | 39394.255    |
| 1978     | 195488.696   | 9403.518     | 163255.525   | 22463.960    | 52241.768    | 36569.238    |
| 1979     | 200319.137   | 9282.219     | 181666.296   | 32266.763    | 66301.568    | 41880.490    |
| 1980     | 207499.075   | 7346.338     | 155147.669   | 26586.748    | 52473.845    | 37099.009    |
| 1981     | 212314.648   | 7519.676     | 191683.390   | 25840.343    | 54688.556    | 44010.616    |
| 1982     | 206028.352   | 9635.936     | 186180.045   | 22799.312    | 51621.084    | 32469.662    |
| 1983     | 200820.473   | 4773.221     | 125851.076   | 18837.174    | 51141.650    | 37704.181    |
| 1984     | 216813.920   | 4069.930     | 164883.676   | 16640.346    | 51518.099    | 39194.970    |
| 1985     | 225992.777   | 7348.137     | 168615.256   | 18435.660    | 50620.501    | 27475.502    |
| 1986     | 225930.370   | 8452.485     | 125945.537   | 17308.305    | 51732.015    | 33398.715    |
| 1987     | 230023.717   | 8535.254     | 133272.809   | 13048.534    | 46899.079    | 45334.011    |
| 1988     | 246065.416   | 6930.634     | 119230.431   | 22735.956    | 43974.312    | 16672.858    |
| 1989     | 228208.460   | 6185.284     | 99849.571    | 23514.706    | 36790.014    | 19260.799    |
| 1990     | 204959.357   | 8546.441     | 90820.898    | 23777.684    | 32766.354    | 22388.406    |
| 1991     | 184938.607   | 8674.503     | 93588.014    | 39770.572    | 31638.373    | 23823.506    |
| 1992     | 174038.929   | 7600.005     | 86784.101    | 34073.486    | 29194.833    | 17370.652    |
| 1993     | 160754.381   | 7179.542     | 80124.632    | 32613.701    | 26750.304    | 15486.035    |
| 1994     | 147173.693   | 6963.687     | 75439.065    | 31059.857    | 27662.784    | 15117.897    |
| 1995     | 149817.610   | 6897.002     | 164395.242   | 21629.455    | 39119.301    | 14988.833    |
| 1996     | 168477.057   | 6654.013     | 164329.851   | 29188.319    | 38352.989    | 12771.494    |
| 1997     | 167759.796   | 6921.267     | 167114.637   | 30901.222    | 33008.123    | 14998.372    |
| 1998     | 163628.322   | 8090.339     | 164235.229   | 30620.711    | 30978.687    | 14374.111    |
| 1999     | 154806.489   | 9652.276     | 152455.669   | 26406.285    | 29476.783    | 12022.181    |
| 2000     | 143390.053   | 9786.271     | 132619.291   | 15124.175    | 25584.065    | 14496.198    |
| 2001     | 133664.385   | 10575.176    | 123025.528   | 21005.348    | 22409.760    | 13628.379    |
| 2002     | 128204.828   | 10533.145    | 112154.461   | 22762.028    | 22012.197    | 12724.595    |
| 2003     | 123640.938   | 10765.920    | 106077.311   | 19934.391    | 23289.624    | 12023.430    |
| 2004     | 125536.521   | 9980.808     | 81164.180    | 17614.107    | 26515.986    | 15366.217    |

|      |            |           |            |           |           |           |
|------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| 2005 | 128675.284 | 10428.491 | 85959.918  | 17571.962 | 26415.202 | 14318.838 |
| 2006 | 125213.607 | 12966.037 | 81760.521  | 19082.066 | 25064.397 | 12016.504 |
| 2007 | 132628.062 | 13709.161 | 71429.996  | 18019.375 | 26155.126 | 13589.328 |
| 2008 | 137823.378 | 13413.942 | 79740.403  | 20995.489 | 33942.291 | 13585.904 |
| 2009 | 133300.544 | 13365.131 | 76854.092  | 24487.801 | 29659.911 | 14168.475 |
| 2010 | 129724.257 | 13435.292 | 77412.246  | 21249.050 | 28612.808 | 13384.512 |
| 2011 | 109948.904 | 14376.418 | 117715.552 | 21901.554 | 34104.837 | 11305.732 |
| 2012 | 115143.865 | 15461.422 | 123284.570 | 23355.005 | 36020.245 | 12838.276 |
| 2013 | 117243.607 | 15160.343 | 119579.694 | 22075.982 | 34417.333 | 13797.361 |
| 2014 | 116137.983 | 14618.572 | 123104.232 | 23289.904 | 31266.698 | 13381.806 |
| 2015 | 114610.189 | 14271.135 | 124919.131 | 21185.216 | 29049.700 | 15120.451 |
| 2016 | 114112.502 | 14124.000 | 127605.645 | 22563.458 | 27982.191 | 16463.046 |
| 2017 | 116220.395 | 14543.626 | 128999.736 | 24281.577 | 28173.077 | 15483.144 |
| 2018 | 112497.698 | 14188.868 | 124701.122 | 21691.667 | 28290.045 | 14930.000 |
| 2019 | 109292.533 | 14261.080 | 116006.949 | 21327.056 | 28234.821 | 18217.615 |
| 2020 | 109937.599 | 14554.418 | 123385.373 | 26046.065 | 27226.088 | 17721.776 |

| <b>T</b> | <b>PRCCE</b> | <b>PRCJI</b> | <b>PRCPA</b> | <b>PRCCC</b> | <b>PRCCB</b> | <b>PRCCP</b> |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1975     | 14172.066    | 14584.844    | 14676.573    | 169697.872   | 160525.014   | 100901.437   |
| 1976     | 12631.767    | 15284.834    | 14255.285    | 162351.861   | 150472.456   | 98995.037    |
| 1977     | 15217.718    | 14143.887    | 14420.015    | 156472.508   | 150336.331   | 98178.828    |
| 1978     | 13661.222    | 15698.651    | 17500.992    | 161949.481   | 164561.569   | 99259.359    |
| 1979     | 13415.017    | 15912.376    | 13481.319    | 154703.658   | 167963.972   | 95032.247    |
| 1980     | 11736.650    | 15339.854    | 12593.723    | 204647.997   | 215142.766   | 96202.050    |
| 1981     | 22299.259    | 15558.894    | 26250.507    | 191409.947   | 216019.798   | 108009.899   |
| 1982     | 15314.255    | 14617.370    | 31402.826    | 190998.013   | 183254.850   | 84314.438    |
| 1983     | 10940.051    | 12478.563    | 27573.873    | 178995.774   | 179848.135   | 79695.737    |
| 1984     | 16158.652    | 14226.723    | 23955.916    | 187010.700   | 192935.281   | 79080.282    |
| 1985     | 13492.813    | 13113.976    | 13079.684    | 209993.433   | 186316.102   | 83115.597    |
| 1986     | 10327.990    | 12890.917    | 22008.027    | 132223.524   | 139939.485   | 71986.414    |
| 1987     | 15954.008    | 12415.396    | 18041.017    | 134532.276   | 135213.069   | 74319.911    |
| 1988     | 7379.090     | 14769.953    | 14737.576    | 150113.114   | 139516.894   | 78977.158    |
| 1989     | 9829.066     | 12654.539    | 20623.256    | 172030.108   | 169234.066   | 79378.135    |
| 1990     | 17150.049    | 19432.269    | 11325.888    | 151050.570   | 145240.933   | 70366.327    |
| 1991     | 11806.765    | 13175.551    | 20272.083    | 140610.783   | 121883.518   | 76756.210    |
| 1992     | 12569.770    | 27629.848    | 15144.136    | 123832.017   | 110349.908   | 69190.114    |
| 1993     | 11338.990    | 13798.574    | 13979.151    | 114981.473   | 98251.325    | 62937.935    |
| 1994     | 10746.107    | 13971.103    | 20595.734    | 109505.504   | 120696.357   | 58748.487    |
| 1995     | 8598.312     | 10814.727    | 13781.447    | 90947.201    | 101834.372   | 45846.165    |
| 1996     | 9857.796     | 9302.654     | 14796.321    | 100345.436   | 105909.700   | 50251.657    |
| 1997     | 8664.366     | 18573.167    | 10316.369    | 104253.316   | 106015.452   | 47373.361    |
| 1998     | 15007.453    | 12694.377    | 15985.002    | 94676.374    | 102904.313   | 46619.481    |
| 1999     | 6400.808     | 9967.310     | 12860.664    | 81108.391    | 97216.697    | 40185.736    |
| 2000     | 7614.819     | 11907.592    | 9022.374     | 82943.278    | 92715.269    | 30374.785    |
| 2001     | 7503.721     | 10302.406    | 8811.802     | 80168.129    | 89894.574    | 26626.378    |
| 2002     | 8553.863     | 9828.253     | 13260.418    | 79243.909    | 89975.821    | 25859.504    |
| 2003     | 9511.623     | 11894.146    | 15451.308    | 80119.261    | 89084.197    | 25201.183    |
| 2004     | 7497.867     | 12472.922    | 14254.768    | 98260.904    | 95813.918    | 28580.104    |

|      |           |           |           |            |            |           |
|------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| 2005 | 8686.309  | 11502.573 | 9734.774  | 102638.090 | 101538.203 | 30192.841 |
| 2006 | 8398.456  | 13784.600 | 15657.472 | 96721.838  | 105594.618 | 27646.963 |
| 2007 | 12660.278 | 10943.897 | 11254.330 | 86519.771  | 94457.639  | 29301.824 |
| 2008 | 9811.210  | 11683.578 | 11578.725 | 92081.707  | 99509.511  | 27437.684 |
| 2009 | 7041.562  | 12475.656 | 16871.297 | 89364.827  | 97099.819  | 29407.410 |
| 2010 | 13193.304 | 10885.159 | 16694.219 | 93046.461  | 95765.921  | 30019.547 |
| 2011 | 6881.176  | 10909.503 | 14068.328 | 86907.495  | 95310.226  | 29132.732 |
| 2012 | 7624.312  | 10694.334 | 10465.986 | 89180.019  | 108360.197 | 32085.117 |
| 2013 | 10412.180 | 12196.427 | 12015.559 | 86238.223  | 111089.784 | 35686.975 |
| 2014 | 11208.291 | 10867.578 | 14267.661 | 94058.963  | 120324.328 | 37809.379 |
| 2015 | 9939.238  | 13004.503 | 15143.326 | 92678.777  | 136355.739 | 35933.947 |
| 2016 | 12803.356 | 14038.084 | 10897.498 | 91768.711  | 136740.980 | 36224.264 |
| 2017 | 12713.801 | 13920.144 | 9022.843  | 91557.686  | 132347.560 | 37415.850 |
| 2018 | 11270.000 | 13740.000 | 17017.000 | 89636.743  | 131130.671 | 39476.667 |
| 2019 | 17358.839 | 13113.209 | 10195.946 | 90411.951  | 129518.051 | 41903.087 |
| 2020 | 12878.384 | 17040.528 | 10978.770 | 90194.091  | 130138.993 | 40799.365 |



| <b>T</b> | <b>PRCH</b> | <b>PRIH</b> | <b>PRMMH</b> | <b>PRMH</b> | <b>PRPH</b> | <b>PRPSY</b> |
|----------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
| 1975     | 59164.934   | 21092.572   | 59996.649    | 54371.963   | 53903.239   | 15936.610    |
| 1976     | 58605.062   | 17630.064   | 58900.440    | 45677.892   | 45677.892   | 16828.697    |
| 1977     | 54611.973   | 16351.935   | 49055.805    | 42452.139   | 42452.139   | 16351.935    |
| 1978     | 54853.856   | 16937.974   | 50531.624    | 44038.734   | 44038.734   | 16091.076    |
| 1979     | 58566.385   | 17108.419   | 45700.573    | 44294.401   | 42419.506   | 14061.715    |
| 1980     | 59820.184   | 14828.387   | 41018.785    | 38130.138   | 38515.291   | 14789.872    |
| 1981     | 59747.248   | 30117.030   | 43047.712    | 39283.083   | 49103.854   | 17644.651    |
| 1982     | 42845.500   | 29889.299   | 52336.283    | 46934.603   | 60018.673   | 18353.710    |
| 1983     | 40742.848   | 32911.392   | 53052.148    | 45872.636   | 57181.956   | 20807.878    |
| 1984     | 35779.320   | 30523.854   | 44942.878    | 42539.708   | 46628.685   | 20961.387    |
| 1985     | 38373.606   | 31925.015   | 52187.302    | 44472.657   | 47649.275   | 19527.127    |
| 1986     | 37939.734   | 34704.690   | 49287.178    | 48367.771   | 55862.681   | 19419.264    |
| 1987     | 34092.604   | 33641.651   | 43437.178    | 42599.953   | 51218.441   | 23999.287    |
| 1988     | 29409.808   | 30979.233   | 40015.968    | 39279.478   | 45416.896   | 19906.103    |
| 1989     | 30625.480   | 28441.911   | 36733.561    | 36048.301   | 39312.304   | 17315.988    |
| 1990     | 30884.032   | 24270.672   | 32742.748    | 32139.757   | 32856.044   | 10257.254    |
| 1991     | 25656.447   | 18081.501   | 27174.018    | 25200.726   | 26857.266   | 8750.651     |
| 1992     | 27811.359   | 18007.874   | 25809.055    | 25098.108   | 21662.979   | 8549.516     |
| 1993     | 29091.329   | 35197.106   | 25116.074    | 24401.782   | 23650.983   | 7895.460     |
| 1994     | 27558.000   | 38621.926   | 23001.414    | 22115.920   | 24414.225   | 6562.299     |
| 1995     | 29477.635   | 56071.080   | 30734.692    | 29162.284   | 29537.992   | 9320.407     |
| 1996     | 32307.387   | 52930.930   | 36161.255    | 34716.895   | 33764.260   | 9474.001     |
| 1997     | 28953.934   | 43022.656   | 35106.895    | 34716.819   | 30816.053   | 8396.555     |
| 1998     | 25030.779   | 38939.381   | 25168.321    | 23320.728   | 23616.343   | 7509.012     |
| 1999     | 25942.403   | 30766.231   | 20358.008    | 19875.840   | 19480.645   | 7241.070     |
| 2000     | 23679.713   | 32500.958   | 22905.858    | 22433.478   | 21925.251   | 5423.597     |
| 2001     | 24240.871   | 28294.863   | 22444.675    | 21993.403   | 21556.310   | 5053.231     |
| 2002     | 22036.719   | 35375.657   | 19630.837    | 19343.211   | 19586.027   | 5299.363     |
| 2003     | 20408.433   | 36874.925   | 23192.154    | 22935.165   | 21886.121   | 7448.014     |
| 2004     | 22034.908   | 35666.307   | 23568.295    | 23280.303   | 21900.429   | 6015.207     |

|      |           |           |           |           |           |          |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 2005 | 20680.880 | 35389.668 | 19032.403 | 18594.785 | 16932.596 | 4639.248 |
| 2006 | 21282.636 | 38319.601 | 19167.125 | 18681.535 | 16875.861 | 4998.956 |
| 2007 | 22879.830 | 49884.217 | 22052.019 | 21517.261 | 17711.143 | 6649.986 |
| 2008 | 26597.680 | 40641.901 | 24413.004 | 23949.998 | 20818.033 | 7632.189 |
| 2009 | 25840.554 | 43210.680 | 25118.924 | 24679.495 | 19757.913 | 7479.038 |
| 2010 | 22698.288 | 38966.834 | 21041.106 | 20108.661 | 18783.917 | 7923.904 |
| 2011 | 22276.871 | 37798.759 | 21496.790 | 20564.307 | 18067.948 | 8585.651 |
| 2012 | 28982.323 | 40590.453 | 26657.109 | 26002.646 | 21201.620 | 9083.297 |
| 2013 | 32660.273 | 38949.766 | 30756.029 | 30066.689 | 25213.025 | 7958.596 |
| 2014 | 30625.029 | 43938.083 | 29940.688 | 29334.586 | 25659.998 | 6787.867 |
| 2015 | 29642.337 | 39737.169 | 27792.854 | 27056.489 | 22378.983 | 7019.654 |
| 2016 | 25218.309 | 33998.180 | 21446.594 | 20811.706 | 19868.720 | 7560.264 |
| 2017 | 25497.536 | 42267.922 | 22301.950 | 21455.059 | 19611.020 | 7235.012 |
| 2018 | 27150.000 | 36642.500 | 23806.795 | 23117.083 | 19900.000 | 6794.700 |
| 2019 | 27154.345 | 34668.902 | 24728.784 | 24119.451 | 20441.428 | 6730.060 |
| 2020 | 30397.397 | 35516.677 | 27771.560 | 27377.246 | 20576.910 | 7414.065 |

| <b>T</b> | <b>PRPSG</b> | <b>PRPCC</b> | <b>PRPCP</b> | <b>PRPAB</b> | <b>CRT</b> |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| 1975     | 7358.964     | 47950.447    | 63043.354    | 5624.686     | 1.99114    |
| 1976     | 6651.342     | 48402.539    | 59180.919    | 7212.299     | 2.08436    |
| 1977     | 6289.206     | 49841.955    | 61854.338    | 7232.587     | 1.91829    |
| 1978     | 6351.740     | 62416.436    | 67413.138    | 7057.489     | 1.91607    |
| 1979     | 5905.920     | 57137.434    | 65035.430    | 6140.282     | 2.04976    |
| 1980     | 6720.918     | 52361.538    | 57772.936    | 6162.447     | 1.94561    |
| 1981     | 6481.709     | 49103.854    | 65471.805    | 10802.848    | 1.82363    |
| 1982     | 7754.413     | 72022.408    | 96029.878    | 11523.585    | 1.39409    |
| 1983     | 7789.453     | 50828.405    | 76242.608    | 11626.998    | 1.14273    |
| 1984     | 8698.043     | 64562.794    | 78910.082    | 10688.729    | 1.23519    |
| 1985     | 7750.949     | 65801.380    | 77146.446    | 10959.333    | 1.17498    |
| 1986     | 8445.739     | 45388.428    | 68664.545    | 9613.036     | 1.19498    |
| 1987     | 7700.003     | 50725.956    | 73134.024    | 9593.608     | 1.08546    |
| 1988     | 6394.208     | 53456.914    | 58428.223    | 6986.837     | 1.49739    |
| 1989     | 5339.981     | 62935.752    | 61493.099    | 6580.303     | 1.54529    |
| 1990     | 4293.316     | 47836.386    | 49221.124    | 6860.745     | 1.34655    |
| 1991     | 4407.667     | 40772.816    | 42541.090    | 7182.781     | 1.48105    |
| 1992     | 3675.262     | 38474.788    | 32536.289    | 6953.063     | 1.68053    |
| 1993     | 3405.265     | 31905.017    | 29206.582    | 6339.733     | 1.57760    |
| 1994     | 3113.847     | 33139.058    | 29312.377    | 5864.771     | 1.57347    |
| 1995     | 5955.353     | 46947.697    | 34345.031    | 7902.520     | 1.21522    |
| 1996     | 5096.438     | 42294.649    | 35148.774    | 8551.380     | 1.49693    |
| 1997     | 3829.772     | 46302.094    | 33585.597    | 6888.363     | 1.68267    |
| 1998     | 3344.718     | 34389.862    | 33930.017    | 5629.164     | 1.68885    |
| 1999     | 2876.759     | 31791.942    | 30697.442    | 5111.686     | 1.74342    |
| 2000     | 3162.560     | 36151.099    | 33714.960    | 6514.695     | 1.76105    |
| 2001     | 2710.925     | 35617.151    | 31842.061    | 6017.161     | 2.42778    |
| 2002     | 3115.560     | 30643.917    | 30070.158    | 5751.958     | 2.29873    |
| 2003     | 3221.806     | 30730.002    | 28022.185    | 5988.757     | 2.23084    |
| 2004     | 2939.768     | 32275.480    | 28006.003    | 6176.529     | 2.22248    |

|      |          |           |           |          |         |
|------|----------|-----------|-----------|----------|---------|
| 2005 | 2416.613 | 32228.509 | 26449.604 | 5268.220 | 2.28861 |
| 2006 | 3001.525 | 29628.642 | 23933.039 | 5111.300 | 2.44982 |
| 2007 | 3513.325 | 26566.714 | 24905.153 | 5434.308 | 2.32748 |
| 2008 | 3873.311 | 26466.727 | 24991.697 | 6559.766 | 2.27230 |
| 2009 | 3276.551 | 26343.884 | 23976.576 | 7366.056 | 2.22585 |
| 2010 | 3284.696 | 26931.333 | 23892.332 | 6806.276 | 2.47687 |
| 2011 | 4715.994 | 26473.234 | 23985.816 | 7588.675 | 2.49507 |
| 2012 | 4395.292 | 26328.136 | 24473.316 | 7940.010 | 2.61553 |
| 2013 | 3683.764 | 27269.943 | 26008.030 | 7881.463 | 2.70097 |
| 2014 | 2990.175 | 30671.422 | 27066.713 | 7448.998 | 2.73294 |
| 2015 | 3608.923 | 30185.605 | 24787.537 | 7620.685 | 2.78440 |
| 2016 | 3423.271 | 28157.512 | 23392.565 | 7392.834 | 2.69082 |
| 2017 | 3253.768 | 27410.036 | 22633.654 | 6978.044 | 2.74696 |
| 2018 | 3526.890 | 27650.000 | 22710.000 | 6894.427 | 2.84961 |
| 2019 | 3252.946 | 27697.055 | 22463.971 | 6896.937 | 2.87174 |
| 2020 | 3513.840 | 26007.188 | 22874.696 | 6712.694 | 2.82389 |

## Anexo II. Instrucciones SAS PROC SYSLIN

DATA PARTE1;

| INPUT  | T  | TE | D           | INPC        | INPPA       | IPIB        | TC  | TEC; |
|--------|----|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|------|
| CARDS; |    |    |             |             |             |             |     |      |
| 1975   | 1  | 0  | 0.02180346  | 0.02133452  | 0.02008900  | 0.01250000  | 370 |      |
| 1976   | 2  | 0  | 0.02525379  | 0.02495737  | 0.02398813  | 0.01542585  | 370 |      |
| 1977   | 3  | 0  | 0.03259359  | 0.03180052  | 0.03127781  | 0.02257287  | 370 |      |
| 1978   | 4  | 0  | 0.03828354  | 0.03542336  | 0.03653316  | 0.02276728  | 370 |      |
| 1979   | 5  | 0  | 0.04524780  | 0.04266905  | 0.04390761  | 0.02280538  | 370 |      |
| 1980   | 6  | 0  | 0.05717134  | 0.05192743  | 0.05653740  | 0.02295101  | 370 |      |
| 1981   | 7  | 0  | 0.07314144  | 0.06109500  | 0.07128629  | 0.02451460  | 385 |      |
| 1982   | 8  | 0  | 0.11623158  | 0.08330741  | 0.11477008  | 0.05640170  | 385 |      |
| 1983   | 9  | 0  | 0.23464241  | 0.15739231  | 0.21877516  | 0.12009358  | 385 |      |
| 1984   | 10 | 0  | 0.38821308  | 0.27879834  | 0.34812460  | 0.16782758  | 385 |      |
| 1985   | 11 | 0  | 0.61240010  | 0.44072024  | 0.54469167  | 0.25687158  | 385 |      |
| 1986   | 12 | 1  | 1.14049297  | 0.85924985  | 0.94562407  | 0.61177258  | 385 |      |
| 1987   | 13 | 1  | 2.64397518  | 2.03051865  | 2.26632761  | 1.37818250  | 385 |      |
| 1988   | 14 | 1  | 5.66239670  | 4.07337390  | 4.52121212  | 2.27310500  | 400 |      |
| 1989   | 15 | 1  | 6.79532215  | 5.54533768  | 5.72061878  | 2.46147250  | 400 |      |
| 1990   | 16 | 1  | 8.60638923  | 7.94374384  | 7.32985802  | 2.81259917  | 400 |      |
| 1991   | 17 | 1  | 10.55680059 | 9.75527432  | 9.03411740  | 3.01843000  | 400 |      |
| 1992   | 18 | 1  | 12.19393855 | 11.95588119 | 10.33600339 | 3.09489833  | 400 |      |
| 1993   | 19 | 1  | 13.38302564 | 12.59989937 | 12.11968637 | 3.11561667  | 420 |      |
| 1994   | 20 | 1  | 14.31526221 | 13.06615299 | 13.18745497 | 3.37511667  | 420 |      |
| 1995   | 21 | 1  | 19.32549852 | 15.81014714 | 18.26005510 | 6.41942500  | 420 |      |
| 1996   | 22 | 1  | 25.96929267 | 22.39053932 | 23.10726849 | 7.59944842  | 420 |      |
| 1997   | 23 | 1  | 31.32562227 | 25.63598940 | 27.43860987 | 7.91846000  | 430 |      |
| 1998   | 24 | 1  | 36.31529029 | 30.44501854 | 31.67238822 | 9.13604175  | 430 |      |
| 1999   | 25 | 1  | 42.33840605 | 34.03378092 | 36.77245179 | 9.56039750  | 430 |      |
| 2000   | 26 | 1  | 46.35698123 | 33.24933461 | 40.87340538 | 9.45555833  | 450 |      |
| 2001   | 27 | 1  | 49.30887173 | 36.55542237 | 43.34282687 | 9.34234167  | 450 |      |
| 2002   | 28 | 1  | 51.78946919 | 38.34366249 | 45.72807798 | 9.65595833  | 450 |      |
| 2003   | 29 | 1  | 54.14428350 | 40.25382039 | 47.57524899 | 10.78901917 | 462 |      |
| 2004   | 30 | 1  | 56.68278795 | 45.20459454 | 51.36308540 | 11.28596667 | 462 |      |
| 2005   | 31 | 1  | 58.94333196 | 49.49034450 | 54.38008053 | 10.89789167 | 462 |      |
| 2006   | 32 | 1  | 61.08265852 | 52.14548818 | 57.85454545 | 10.89924167 | 476 |      |
| 2007   | 33 | 1  | 63.50571573 | 54.76778231 | 61.20381437 | 10.92819167 | 476 |      |
| 2008   | 34 | 1  | 66.76037204 | 59.65981375 | 64.98164865 | 11.12971667 | 476 |      |
| 2009   | 35 | 1  | 70.29690736 | 65.89764907 | 67.54685315 | 13.51347500 | 483 |      |
| 2010   | 36 | 1  | 73.21895848 | 69.10166726 | 70.61699513 | 12.63600833 | 483 |      |
| 2011   | 37 | 1  | 75.71380635 | 73.16824303 | 74.74303878 | 12.42332500 | 483 |      |
| 2012   | 38 | 1  | 78.82678596 | 77.63557633 | 77.78207247 | 13.16945833 | 485 |      |

|      |    |   |              |              |              |             |     |
|------|----|---|--------------|--------------|--------------|-------------|-----|
| 2013 | 39 | 1 | 81.82724072  | 79.24475536  | 78.97190083  | 12.77199167 | 485 |
| 2014 | 40 | 1 | 85.11556430  | 79.61808985  | 82.46509854  | 13.29657769 | 485 |
| 2015 | 41 | 1 | 87.43125346  | 82.62216466  | 84.76372113  | 15.87101434 | 487 |
| 2016 | 42 | 1 | 89.89830791  | 90.24234954  | 89.32231405  | 18.67524286 | 487 |
| 2017 | 43 | 1 | 95.32947447  | 96.93529642  | 95.26848909  | 18.91040080 | 487 |
| 2018 | 44 | 1 | 100.00000000 | 100.00000000 | 100.00000000 | 19.23731275 | 492 |
| 2019 | 45 | 1 | 103.63596121 | 101.85198285 | 103.34562407 | 19.26052590 | 492 |
| 2020 | 46 | 1 | 107.15630294 | 106.62436749 | 106.34957117 | 21.49346151 | 492 |

;

**DATA PARTE2;**

INPUT T POB YND YNDP SMG PCLE;  
CARDS;

|      |           |  |                   |  |           |        |          |
|------|-----------|--|-------------------|--|-----------|--------|----------|
| 1975 | 59607947  |  | 1088676723.375    |  | 18.250    | 0.055  | 4.000    |
| 1976 | 61242189  |  | 1452166203.961    |  | 23.756    | 0.067  | 4.300    |
| 1977 | 62869908  |  | 2095573084.252    |  | 33.408    | 0.091  | 5.700    |
| 1978 | 64494872  |  | 2330991839.822    |  | 36.200    | 0.104  | 6.500    |
| 1979 | 66123908  |  | 2854813844.004    |  | 43.102    | 0.120  | 6.800    |
| 1980 | 67761367  |  | 3985830706.492    |  | 58.755    | 0.141  | 8.700    |
| 1981 | 69407623  |  | 5566274792.495    |  | 80.163    | 0.183  | 11.300   |
| 1982 | 71058650  |  | 12011221329.563   |  | 169.205   | 0.245  | 17.600   |
| 1983 | 72709306  |  | 20984452038.358   |  | 288.225   | 0.459  | 31.700   |
| 1984 | 74352631  |  | 27477646267.033   |  | 369.221   | 0.719  | 61.800   |
| 1985 | 75983486  |  | 44392169689.584   |  | 583.098   | 1.108  | 92.700   |
| 1986 | 77599105  |  | 98580026202.415   |  | 1272.487  | 1.845  | 160.400  |
| 1987 | 79200081  |  | 223134429147.558  |  | 2811.492  | 4.080  | 358.900  |
| 1988 | 80788725  |  | 383626361054.191  |  | 4750.789  | 7.253  | 709.500  |
| 1989 | 82368930  |  | 480732366994.014  |  | 5833.690  | 8.306  | 1026.600 |
| 1990 | 83943135  |  | 658178818425.291  |  | 7847.152  | 9.139  | 1301.800 |
| 1991 | 85512621  |  | 838138760037.310  |  | 9809.898  | 10.787 | 1542.600 |
| 1992 | 87075136  |  | 1015276167943.060 |  | 11667.767 | 12.084 | 1705.500 |
| 1993 | 88625440  |  | 1238704226539.030 |  | 13989.119 | 13.060 | 1767.000 |
| 1994 | 90156396  |  | 1614405647183.770 |  | 17921.870 | 13.970 | 1813.000 |
| 1995 | 91663290  |  | 2815895284927.750 |  | 30749.046 | 16.740 | 2580.800 |
| 1996 | 93147045  |  | 3272445244964.710 |  | 35109.452 | 20.660 | 3565.900 |
| 1997 | 94611008  |  | 3487728616799.040 |  | 36900.024 | 24.300 | 4336.800 |
| 1998 | 96056313  |  | 4386606031304.360 |  | 45680.209 | 27.990 | 5051.500 |
| 1999 | 97484823  |  | 5138184156461.860 |  | 52677.790 | 31.910 | 6156.200 |
| 2000 | 98899845  |  | 5808016607464.050 |  | 58719.017 | 35.120 | 6841.100 |
| 2001 | 100298152 |  | 6317317306016.000 |  | 62967.383 | 37.570 | 7422.200 |
| 2002 | 101684764 |  | 6969963284007.210 |  | 68557.304 | 39.740 | 7343.700 |
| 2003 | 103081020 |  | 8189359379426.230 |  | 79407.181 | 41.530 | 7383.000 |
| 2004 | 104514934 |  | 9226494328532.990 |  | 88256.259 | 43.297 | 8270.200 |

|      |           |                    |            |         |           |
|------|-----------|--------------------|------------|---------|-----------|
| 2005 | 106005199 | 9303966729146.990  | 87728.028  | 45.241  | 8722.200  |
| 2006 | 107560155 | 10189766802086.300 | 94714.410  | 47.051  | 9102.500  |
| 2007 | 109170503 | 11037184482868.800 | 101085.773 | 48.880  | 9865.500  |
| 2008 | 110815272 | 12061376013389.000 | 108848.629 | 50.840  | 10878.060 |
| 2009 | 112463886 | 13410510613291.700 | 119188.850 | 53.190  | 11912.640 |
| 2010 | 114092961 | 13034027663039.200 | 114229.515 | 55.770  | 11700.000 |
| 2011 | 115695468 | 13379507163089.000 | 115661.156 | 58.060  | 12080.000 |
| 2012 | 117274156 | 15518181970561.200 | 132353.056 | 60.500  | 12550.000 |
| 2013 | 118827158 | 15584111738490.200 | 131168.354 | 63.120  | 13320.000 |
| 2014 | 120355137 | 16804698866909.100 | 139614.066 | 65.580  | 13380.000 |
| 2015 | 121858251 | 19655681637563.100 | 161249.506 | 69.260  | 14230.000 |
| 2016 | 123333379 | 21626752182754.300 | 175360.530 | 73.044  | 15320.000 |
| 2017 | 124777326 | 21040112552277.100 | 168680.775 | 80.040  | 16880.000 |
| 2018 | 126190782 | 22295626122283.700 | 176598.531 | 88.360  | 18251.727 |
| 2019 | 127575529 | 23279136214451.200 | 182397.180 | 102.680 | 19310.682 |
| 2020 | 128932753 | 23489607247269.700 | 182264.554 | 123.220 | 20195.871 |

;

**DATA PARTE3;**

INPUT T PCAR PCQUPCTO PCJA PCFR PCAC;

CARDS;

|      |          |           |          |           |          |          |
|------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| 1975 | 9.700    | 41.330    | 2.800    | 40.000    | 5.700    | 20.000   |
| 1976 | 9.700    | 49.640    | 2.800    | 37.600    | 7.700    | 20.000   |
| 1977 | 8.400    | 64.810    | 3.600    | 55.300    | 7.700    | 20.000   |
| 1978 | 9.900    | 74.840    | 3.600    | 62.500    | 8.600    | 20.000   |
| 1979 | 11.400   | 90.640    | 4.200    | 82.200    | 14.600   | 30.000   |
| 1980 | 15.800   | 118.630   | 4.200    | 88.700    | 15.200   | 30.000   |
| 1981 | 19.400   | 155.290   | 5.500    | 140.200   | 18.900   | 40.000   |
| 1982 | 21.700   | 239.470   | 11.200   | 216.400   | 26.500   | 60.000   |
| 1983 | 52.000   | 471.210   | 11.200   | 295.300   | 44.200   | 120.000  |
| 1984 | 80.000   | 841.700   | 15.800   | 640.100   | 64.600   | 200.000  |
| 1985 | 148.500  | 1383.980  | 45.000   | 1032.600  | 112.900  | 310.000  |
| 1986 | 251.400  | 2576.720  | 96.400   | 1436.400  | 197.400  | 590.000  |
| 1987 | 517.400  | 6081.770  | 225.670  | 3523.700  | 345.000  | 1240.000 |
| 1988 | 1033.200 | 13933.200 | 392.440  | 6751.300  | 1287.400 | 2490.000 |
| 1989 | 1233.200 | 15507.500 | 420.310  | 6785.100  | 1597.900 | 2500.000 |
| 1990 | 2114.700 | 17639.600 | 735.540  | 7816.400  | 2046.400 | 2820.000 |
| 1991 | 2291.100 | 19523.600 | 915.750  | 9879.900  | 4198.500 | 3340.000 |
| 1992 | 2527.800 | 21222.200 | 926.740  | 10582.400 | 4154.900 | 3560.000 |
| 1993 | 2597.500 | 21513.800 | 960.840  | 10723.100 | 4364.700 | 3580.000 |
| 1994 | 2985.500 | 21068.300 | 996.870  | 10799.300 | 4446.300 | 3960.000 |
| 1995 | 4315.900 | 28953.000 | 1332.880 | 31770.200 | 4180.000 | 7560.000 |
| 1996 | 5839.700 | 43752.300 | 1728.000 | 42675.300 | 7580.000 | 9960.000 |

|      |           |            |           |            |           |           |
|------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-----------|
| 1997 | 6439.600  | 52551.800  | 2168.130  | 52349.700  | 9680.000  | 10340.000 |
| 1998 | 5140.000  | 59422.100  | 2938.030  | 59642.500  | 11120.000 | 11250.000 |
| 1999 | 5661.667  | 65542.600  | 4086.620  | 64547.300  | 11180.000 | 12480.000 |
| 2000 | 5699.167  | 66471.300  | 4536.620  | 61478.300  | 7011.111  | 11860.000 |
| 2001 | 4652.500  | 65908.400  | 5214.500  | 60662.500  | 10357.500 | 11050.000 |
| 2002 | 5507.500  | 66396.600  | 5455.060  | 58084.200  | 11788.333 | 11400.000 |
| 2003 | 5675.000  | 66944.500  | 5829.130  | 57434.800  | 10793.333 | 12610.000 |
| 2004 | 6614.167  | 71157.600  | 5657.400  | 46006.120  | 9984.167  | 15030.000 |
| 2005 | 7193.333  | 75845.500  | 6146.900  | 50667.640  | 10357.500 | 15570.000 |
| 2006 | 7003.333  | 76483.800  | 7920.000  | 49941.500  | 11655.833 | 15310.000 |
| 2007 | 7352.500  | 84226.400  | 8706.101  | 45362.130  | 11443.333 | 16610.000 |
| 2008 | 12716.667 | 92011.400  | 8955.197  | 53234.990  | 14016.667 | 22660.000 |
| 2009 | 13571.667 | 93706.160  | 9395.274  | 54026.050  | 17214.167 | 20850.000 |
| 2010 | 11360.833 | 94982.750  | 9837.181  | 56680.440  | 15558.333 | 20950.000 |
| 2011 | 12224.167 | 83246.500  | 10884.933 | 89126.925  | 16582.500 | 25822.070 |
| 2012 | 14072.500 | 90764.208  | 12187.742 | 97181.264  | 18410.000 | 28393.601 |
| 2013 | 13786.667 | 95937.208  | 12405.290 | 97848.764  | 18064.167 | 28162.754 |
| 2014 | 13500.000 | 98851.500  | 12442.680 | 104780.862 | 19823.333 | 26612.826 |
| 2015 | 13180.833 | 100205.125 | 12477.432 | 109218.362 | 18522.500 | 25398.517 |
| 2016 | 13228.333 | 102585.208 | 12697.237 | 114715.316 | 20284.167 | 25155.516 |
| 2017 | 15113.333 | 110792.292 | 13864.362 | 122974.770 | 23147.500 | 26857.246 |
| 2018 | 16074.167 | 112497.698 | 14188.868 | 124701.122 | 21691.667 | 28290.045 |
| 2019 | 17485.833 | 113266.367 | 14779.608 | 120224.917 | 22102.500 | 29261.429 |
| 2020 | 22859.091 | 117805.067 | 15595.976 | 132215.204 | 27910.000 | 29174.470 |

;

**DATA PARTE4;**

INPUT T PCCHPCCE PCJI PCPA PCCC PCCB;  
CARDS;

|      |          |         |         |         |          |          |
|------|----------|---------|---------|---------|----------|----------|
| 1975 | 8.400    | 3.090   | 3.180   | 3.200   | 37.000   | 35.000   |
| 1976 | 10.370   | 3.190   | 3.860   | 3.600   | 41.000   | 38.000   |
| 1977 | 12.840   | 4.960   | 4.610   | 4.700   | 51.000   | 49.000   |
| 1978 | 14.000   | 5.230   | 6.010   | 6.700   | 62.000   | 63.000   |
| 1979 | 18.950   | 6.070   | 7.200   | 6.100   | 70.000   | 76.000   |
| 1980 | 21.210   | 6.710   | 8.770   | 7.200   | 117.000  | 123.000  |
| 1981 | 32.190   | 16.310  | 11.380  | 19.200  | 140.000  | 158.000  |
| 1982 | 37.740   | 17.800  | 16.990  | 36.500  | 222.000  | 213.000  |
| 1983 | 88.470   | 25.670  | 29.280  | 64.700  | 420.000  | 422.000  |
| 1984 | 152.160  | 62.730  | 55.230  | 93.000  | 726.000  | 749.000  |
| 1985 | 168.260  | 82.630  | 80.310  | 80.100  | 1286.000 | 1141.000 |
| 1986 | 380.910  | 117.790 | 147.020 | 251.000 | 1508.000 | 1596.000 |
| 1987 | 1198.620 | 421.820 | 328.260 | 477.000 | 3557.000 | 3575.000 |
| 1988 | 944.083  | 417.833 | 836.333 | 834.500 | 8500.000 | 7900.000 |



|      |           |           |           |           |           |            |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 1989 | 1308.833  | 667.917   | 859.917   | 1401.417  | 11690.000 | 11500.000  |
| 1990 | 1926.833  | 1476.000  | 1672.417  | 974.750   | 13000.000 | 12500.000  |
| 1991 | 2515.000  | 1246.417  | 1390.917  | 2140.083  | 14844.000 | 12867.000  |
| 1992 | 2118.167  | 1532.750  | 3369.167  | 1846.667  | 15100.000 | 13456.000  |
| 1993 | 2072.500  | 1517.500  | 1846.667  | 1870.833  | 15388.000 | 13149.000  |
| 1994 | 2164.167  | 1538.333  | 2000.000  | 2948.333  | 15676.000 | 17278.000  |
| 1995 | 2896.667  | 1661.667  | 2090.000  | 2663.333  | 17576.000 | 19680.000  |
| 1996 | 3316.667  | 2560.000  | 2415.833  | 3842.500  | 26059.000 | 27504.000  |
| 1997 | 4698.333  | 2714.167  | 5818.160  | 3231.667  | 32658.000 | 33210.000  |
| 1998 | 5220.000  | 5450.000  | 4610.000  | 5805.000  | 34382.000 | 37370.000  |
| 1999 | 5090.000  | 2710.000  | 4220.000  | 5445.000  | 34340.000 | 41160.000  |
| 2000 | 6720.000  | 3530.000  | 5520.000  | 4182.500  | 38450.000 | 42980.000  |
| 2001 | 6720.000  | 3700.000  | 5080.000  | 4345.000  | 39530.000 | 44326.000  |
| 2002 | 6590.000  | 4430.000  | 5090.000  | 6867.500  | 41040.000 | 46598.000  |
| 2003 | 6510.000  | 5150.000  | 6440.000  | 8366.000  | 43380.000 | 48234.000  |
| 2004 | 8710.000  | 4250.000  | 7070.000  | 8080.000  | 55697.020 | 54310.000  |
| 2005 | 8440.000  | 5120.000  | 6780.000  | 5738.000  | 60498.310 | 59850.000  |
| 2006 | 7340.000  | 5130.000  | 8420.000  | 9564.000  | 59080.270 | 64500.000  |
| 2007 | 8630.000  | 8040.000  | 6950.000  | 7147.143  | 54945.000 | 59986.000  |
| 2008 | 9070.000  | 6550.000  | 7800.000  | 7730.000  | 61474.090 | 66432.920  |
| 2009 | 9960.000  | 4950.000  | 8770.000  | 11860.000 | 62820.710 | 68258.170  |
| 2010 | 9800.000  | 9660.000  | 7970.000  | 12223.333 | 68127.650 | 70118.810  |
| 2011 | 8560.000  | 5210.000  | 8260.000  | 10651.667 | 65800.972 | 72163.000  |
| 2012 | 10120.000 | 6010.000  | 8430.000  | 8250.000  | 70297.743 | 85416.860  |
| 2013 | 11290.000 | 8520.000  | 9980.000  | 9832.000  | 70566.358 | 90901.705  |
| 2014 | 11390.000 | 9540.000  | 9250.000  | 12144.000 | 80058.817 | 102414.731 |
| 2015 | 13220.000 | 8690.000  | 11370.000 | 13240.000 | 81030.216 | 119217.532 |
| 2016 | 14800.000 | 11510.000 | 12620.000 | 9796.667  | 82498.519 | 122927.827 |
| 2017 | 14760.000 | 12120.000 | 13270.000 | 8601.429  | 87281.461 | 126166.234 |
| 2018 | 14930.000 | 11270.000 | 13740.000 | 17017.000 | 89636.743 | 131130.671 |
| 2019 | 18880.000 | 17990.000 | 13590.000 | 10566.667 | 93699.295 | 134227.277 |
| 2020 | 18990.000 | 13800.000 | 18260.000 | 11764.444 | 96648.654 | 139452.134 |

;

**DATA PARTE5;**

INPUT T PCCP PCH PIH PMMH PMH PPH;  
CARDS;

|      |        |        |       |        |        |        |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 1975 | 22.000 | 12.900 | 4.500 | 12.800 | 11.600 | 11.500 |
| 1976 | 25.000 | 14.800 | 4.400 | 14.700 | 11.400 | 11.400 |
| 1977 | 32.000 | 17.800 | 5.200 | 15.600 | 13.500 | 13.500 |
| 1978 | 38.000 | 21.000 | 6.000 | 17.900 | 15.600 | 15.600 |
| 1979 | 43.000 | 26.500 | 7.300 | 19.500 | 18.900 | 18.100 |
| 1980 | 55.000 | 34.200 | 7.700 | 21.300 | 19.800 | 20.000 |

|      |           |           |           |           |           |           |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1981 | 79.000    | 43.700    | 18.400    | 26.300    | 24.000    | 30.000    |
| 1982 | 98.000    | 49.800    | 24.900    | 43.600    | 39.100    | 50.000    |
| 1983 | 187.000   | 95.600    | 51.800    | 83.500    | 72.200    | 90.000    |
| 1984 | 307.000   | 138.900   | 85.100    | 125.300   | 118.600   | 130.000   |
| 1985 | 509.000   | 235.000   | 140.700   | 230.000   | 196.000   | 210.000   |
| 1986 | 821.000   | 432.700   | 298.200   | 423.500   | 415.600   | 480.000   |
| 1987 | 1965.000  | 901.400   | 683.100   | 882.000   | 865.000   | 1040.000  |
| 1988 | 4472.000  | 1665.300  | 1261.900  | 1630.000  | 1600.000  | 1850.000  |
| 1989 | 5394.000  | 2081.100  | 1577.200  | 2037.000  | 1999.000  | 2180.000  |
| 1990 | 6056.000  | 2658.000  | 1928.000  | 2601.000  | 2553.100  | 2610.000  |
| 1991 | 8103.000  | 2708.500  | 1763.900  | 2650.900  | 2458.400  | 2620.000  |
| 1992 | 8437.000  | 3391.300  | 2153.000  | 3085.700  | 3000.700  | 2590.000  |
| 1993 | 8423.000  | 3893.300  | 4434.800  | 3164.600  | 3074.600  | 2980.000  |
| 1994 | 8410.000  | 3945.000  | 5046.400  | 3005.400  | 2889.700  | 3190.000  |
| 1995 | 8860.000  | 5696.700  | 8864.920  | 4859.200  | 4610.600  | 4670.000  |
| 1996 | 13050.000 | 8390.000  | 11851.521 | 8096.700  | 7773.300  | 7560.000  |
| 1997 | 14840.000 | 9070.000  | 11029.284 | 9000.000  | 8900.000  | 7900.000  |
| 1998 | 16930.000 | 9090.000  | 11855.102 | 7662.500  | 7100.000  | 7190.000  |
| 1999 | 17014.000 | 10983.600 | 10470.912 | 6928.600  | 6764.500  | 6630.000  |
| 2000 | 14080.833 | 10977.200 | 10806.352 | 7616.045  | 7458.982  | 7290.000  |
| 2001 | 13129.167 | 11952.900 | 10343.307 | 8204.746  | 8039.781  | 7880.000  |
| 2002 | 13392.500 | 11412.700 | 13564.322 | 7527.182  | 7416.896  | 7510.000  |
| 2003 | 13645.000 | 11050.000 | 14843.566 | 9335.728  | 9232.280  | 8810.000  |
| 2004 | 16200.000 | 12490.000 | 16122.810 | 10653.952 | 10523.767 | 9900.000  |
| 2005 | 17796.667 | 12190.000 | 17514.469 | 9419.202  | 9202.623  | 8380.000  |
| 2006 | 16887.500 | 13000.000 | 19981.943 | 9994.791  | 9741.578  | 8800.000  |
| 2007 | 18608.333 | 14530.000 | 27320.479 | 12077.402 | 11784.527 | 9700.000  |
| 2008 | 18317.500 | 17756.710 | 24246.883 | 14564.752 | 14288.524 | 12420.000 |
| 2009 | 20672.500 | 18165.110 | 28474.822 | 16552.780 | 16263.207 | 13020.000 |
| 2010 | 21980.000 | 16619.450 | 26926.732 | 14539.755 | 13895.420 | 12980.000 |
| 2011 | 22057.500 | 16866.667 | 27656.688 | 15728.824 | 15046.542 | 13220.000 |
| 2012 | 25291.667 | 22845.833 | 31512.632 | 20695.400 | 20187.304 | 16460.000 |
| 2013 | 29201.667 | 26725.000 | 30865.647 | 24372.540 | 23826.275 | 19980.000 |
| 2014 | 32181.667 | 26066.667 | 34982.663 | 23838.204 | 23355.637 | 20430.000 |
| 2015 | 31417.500 | 25916.667 | 32831.709 | 22963.057 | 22354.657 | 18490.000 |
| 2016 | 32565.000 | 22670.833 | 30680.756 | 19353.910 | 18780.973 | 17930.000 |
| 2017 | 35668.333 | 24306.667 | 40972.535 | 21618.462 | 20797.525 | 19010.000 |
| 2018 | 39476.667 | 27150.000 | 36642.500 | 23806.795 | 23117.083 | 19900.000 |
| 2019 | 43426.667 | 28141.667 | 35310.964 | 25186.757 | 24566.139 | 20820.000 |
| 2020 | 43719.091 | 32572.727 | 37869.432 | 29611.250 | 29190.816 | 21940.000 |

;

**DATA PARTE6;**

| INPUT T<br>CARDS; | PPSY     | PPSG     | PPCC      | PPCP      | PPAB CT  | CPH;    |        |
|-------------------|----------|----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| 1975              | 3.400    | 1.570    | 10.230    | 13.450    | 1.200    | 0.00040 | 9.260  |
| 1976              | 4.200    | 1.660    | 12.080    | 14.770    | 1.800    | 0.00050 | 10.560 |
| 1977              | 5.200    | 2.000    | 15.850    | 19.670    | 2.300    | 0.00060 | 11.160 |
| 1978              | 5.700    | 2.250    | 22.110    | 23.880    | 2.500    | 0.00070 | 11.030 |
| 1979              | 6.000    | 2.520    | 24.380    | 27.750    | 2.620    | 0.00090 | 11.150 |
| 1980              | 7.680    | 3.490    | 27.190    | 30.000    | 3.200    | 0.00110 | 12.960 |
| 1981              | 10.780   | 3.960    | 30.000    | 40.000    | 6.600    | 0.00130 | 13.000 |
| 1982              | 15.290   | 6.460    | 60.000    | 80.000    | 9.600    | 0.00160 | 13.540 |
| 1983              | 32.750   | 12.260   | 80.000    | 120.000   | 18.300   | 0.00250 | 14.340 |
| 1984              | 58.440   | 24.250   | 180.000   | 220.000   | 29.800   | 0.00430 | 15.400 |
| 1985              | 86.060   | 34.160   | 290.000   | 340.000   | 48.300   | 0.00640 | 14.800 |
| 1986              | 166.860  | 72.570   | 390.000   | 590.000   | 82.600   | 0.01130 | 14.220 |
| 1987              | 487.310  | 156.350  | 1030.000  | 1485.000  | 194.800  | 0.02460 | 13.880 |
| 1988              | 810.850  | 260.460  | 2177.500  | 2380.000  | 284.600  | 0.06770 | 13.470 |
| 1989              | 960.230  | 296.120  | 3490.000  | 3410.000  | 364.900  | 0.08840 | 13.950 |
| 1990              | 814.810  | 341.050  | 3800.000  | 3910.000  | 545.000  | 0.09870 | 13.750 |
| 1991              | 853.650  | 429.980  | 3977.500  | 4150.000  | 700.700  | 0.13380 | 13.900 |
| 1992              | 1022.170 | 439.410  | 4600.000  | 3890.000  | 831.300  | 0.17370 | 14.140 |
| 1993              | 994.820  | 429.060  | 4020.000  | 3680.000  | 798.800  | 0.19120 | 14.200 |
| 1994              | 857.440  | 406.860  | 4330.000  | 3830.000  | 766.300  | 0.20750 | 14.000 |
| 1995              | 1473.570 | 941.550  | 7422.500  | 5430.000  | 1249.400 | 0.22190 | 13.700 |
| 1996              | 2121.280 | 1141.120 | 9470.000  | 7870.000  | 1914.700 | 0.34590 | 13.400 |
| 1997              | 2152.540 | 981.800  | 11870.000 | 8610.000  | 1765.900 | 0.46170 | 14.200 |
| 1998              | 2286.120 | 1018.300 | 10470.000 | 10330.000 | 1713.800 | 0.53490 | 15.400 |
| 1999              | 2464.410 | 979.070  | 10820.000 | 10447.500 | 1739.700 | 0.64110 | 17.000 |
| 2000              | 1803.310 | 1051.530 | 12020.000 | 11210.000 | 2166.093 | 0.71980 | 18.400 |
| 2001              | 1847.230 | 990.990  | 13020.000 | 11640.000 | 2199.598 | 1.05227 | 19.200 |
| 2002              | 2031.970 | 1194.620 | 11750.000 | 11530.000 | 2205.511 | 1.05117 | 19.100 |
| 2003              | 2998.110 | 1296.900 | 12370.000 | 11280.000 | 2410.704 | 1.06133 | 18.600 |
| 2004              | 2719.150 | 1328.910 | 14590.000 | 12660.000 | 2792.075 | 1.14154 | 19.600 |
| 2005              | 2295.980 | 1195.990 | 15950.000 | 13090.000 | 2607.260 | 1.24455 | 19.600 |
| 2006              | 2606.730 | 1565.160 | 15450.000 | 12480.000 | 2665.313 | 1.41733 | 21.200 |
| 2007              | 3642.050 | 1924.170 | 14550.000 | 13640.000 | 2976.250 | 1.42451 | 20.900 |
| 2008              | 4553.350 | 2310.810 | 15790.000 | 14910.000 | 3913.544 | 1.47658 | 21.000 |
| 2009              | 4928.510 | 2159.170 | 17360.000 | 15800.000 | 4854.058 | 1.50349 | 20.900 |
| 2010              | 5475.550 | 2269.780 | 18610.000 | 16510.000 | 4703.250 | 1.74909 | 20.900 |
| 2011              | 6281.970 | 3450.610 | 19370.000 | 17550.000 | 5552.500 | 1.86489 | 21.300 |
| 2012              | 7051.870 | 3412.310 | 20440.000 | 19000.000 | 6164.273 | 2.03441 | 20.000 |
| 2013              | 6306.770 | 2919.190 | 21610.000 | 20610.000 | 6245.646 | 2.13301 | 21.700 |
| 2014              | 5404.370 | 2380.720 | 24420.000 | 21550.000 | 5930.750 | 2.25372 | 21.800 |
| 2015              | 5799.790 | 2981.770 | 24940.000 | 20480.000 | 6296.375 | 2.36016 | 22.100 |

|      |          |          |           |           |          |         |        |
|------|----------|----------|-----------|-----------|----------|---------|--------|
| 2016 | 6822.560 | 3089.240 | 25410.000 | 21110.000 | 6671.468 | 2.40350 | 22.600 |
| 2017 | 7013.280 | 3154.050 | 26570.000 | 21940.000 | 6764.188 | 2.61698 | 22.200 |
| 2018 | 6794.700 | 3526.890 | 27650.000 | 22710.000 | 6894.427 | 2.84961 | 22.500 |
| 2019 | 6854.700 | 3313.190 | 28210.000 | 22880.000 | 7024.667 | 2.96782 | 22.900 |
| 2020 | 7905.200 | 3746.610 | 27730.000 | 24390.000 | 7157.367 | 3.00320 | 23.300 |

;

**DATA PARTE7;**

INPUT T QDH IH EH QPH;

CARDS;

|      |            |  |       |      |             |
|------|------------|--|-------|------|-------------|
| 1975 | 424311.00  |  | 42    | 31   | 424300.000  |
| 1976 | 458379.00  |  | 123   | 844  | 459100.000  |
| 1977 | 507063.00  |  | 53    | 1690 | 508700.000  |
| 1978 | 523628.00  |  | 43    | 115  | 523700.000  |
| 1979 | 603912.00  |  | 3427  | 15   | 600500.000  |
| 1980 | 646918.00  |  | 2491  | 0    | 644427.000  |
| 1981 | 666573.00  |  | 2814  | 0    | 663759.000  |
| 1982 | 702614.00  |  | 12325 | 21   | 690310.000  |
| 1983 | 716361.00  |  | 1161  | 59   | 715259.000  |
| 1984 | 740463.00  |  | 98    | 0    | 740365.000  |
| 1985 | 825522.00  |  | 114   | 1032 | 826440.000  |
| 1986 | 997567.00  |  | 47    | 282  | 997802.000  |
| 1987 | 975229.00  |  | 259   | 59   | 975029.000  |
| 1988 | 1100937.00 |  | 10776 | 3    | 1090164.000 |
| 1989 | 1054149.00 |  | 7136  | 6    | 1047019.000 |
| 1990 | 1012948.00 |  | 3154  | 1    | 1009795.000 |
| 1991 | 1146781.00 |  | 5400  | 0    | 1141381.000 |
| 1992 | 1166897.00 |  | 5670  | 43   | 1161270.000 |
| 1993 | 1238924.00 |  | 5420  | 55   | 1233559.000 |
| 1994 | 1253719.00 |  | 7551  | 55   | 1246223.000 |
| 1995 | 1245930.00 |  | 4030  | 87   | 1241987.000 |
| 1996 | 1243953.00 |  | 8090  | 9    | 1235872.000 |
| 1997 | 1340840.00 |  | 11910 | 5    | 1328935.000 |
| 1998 | 1473304.00 |  | 12172 | 21   | 1461153.000 |
| 1999 | 1642061.00 |  | 7350  | 82   | 1634793.000 |
| 2000 | 1797379.00 |  | 9495  | 58   | 1787942.000 |
| 2001 | 1900829.00 |  | 8779  | 93   | 1892143.000 |
| 2002 | 1910192.22 |  | 9733  | 149  | 1900608.220 |
| 2003 | 1897698.30 |  | 25316 | 150  | 1872532.300 |
| 2004 | 2005881.87 |  | 5005  | 750  | 2001626.870 |
| 2005 | 2031976.92 |  | 7340  | 86   | 2024722.920 |
| 2006 | 2303720.02 |  | 13685 | 27   | 2290062.020 |
| 2007 | 2299621.57 |  | 8804  | 15   | 2290832.570 |

|      |            |       |      |             |
|------|------------|-------|------|-------------|
| 2008 | 2342621.06 | 5513  | 107  | 2337215.060 |
| 2009 | 2366985.13 | 7594  | 910  | 2360301.130 |
| 2010 | 2385934.42 | 7330  | 2771 | 2381375.420 |
| 2011 | 2462978.55 | 11463 | 7216 | 2458731.550 |
| 2012 | 2336156.74 | 22957 | 5061 | 2318260.740 |
| 2013 | 2586007.26 | 69966 | 53   | 2516094.260 |
| 2014 | 2623581.99 | 56402 | 19   | 2567198.990 |
| 2015 | 2705494.05 | 55615 | 2651 | 2652530.050 |
| 2016 | 2783387.62 | 63234 | 40   | 2720193.620 |
| 2017 | 2828101.34 | 56950 | 45   | 2771196.340 |
| 2018 | 2917939.44 | 46059 | 38   | 2871918.440 |
| 2019 | 2994935.27 | 45518 | 365  | 2949782.270 |
| 2020 | 3060262.11 | 44461 | 159  | 3015960.110 |

;

**DATA** HUEVO; MERGE PARTE1 PARTE2 PARTE3 PARTE4 PARTE5 PARTE6 PARTE7; BY T;

YRND=(YND/INPC)\*100;  
YRNDP=(YNDP/INPC)\*100;  
SRMG=(SMG/INPC)\*100;  
PRCH=(PCH/INPC)\*100;  
PRCLE=(PCLE/INPC)\*100;  
PRCAR=(PCAR/INPC)\*100;  
PRCQU=(PCQU/INPC)\*100;  
PRCTO=(PCTO/INPC)\*100;  
PRCJA=(PCJA/INPC)\*100;  
PRCFR=(PCFR/INPC)\*100;  
PRCAC=(PCAC/INPC)\*100;  
PRCCH=(PCCH/INPC)\*100;  
PRCCE=(PCCE/INPC)\*100;  
PRCJI=(PCJI/INPC)\*100;  
PRCPA=(PCPA/INPC)\*100;  
PRCCC=(PCCC/INPC)\*100;  
PRCCB=(PCCB/INPC)\*100;  
PRCCP=(PCCP/INPC)\*100;  
PRPH=(PPH/INPPA)\*100;  
PRPSY=(PPSY/INPPA)\*100;  
PRPSG=(PPSG/INPPA)\*100;  
PRPCC=(PPCC/INPPA)\*100;  
PRPCP=(PPCP/INPPA)\*100;  
PRPAB=(PPAB/INPPA)\*100;  
PRIH=(PIH/INPPA)\*100;  
PRMH=(PMH/INPPA)\*100;  
PRMMH=(PMMH/INPPA)\*100;  
CRT=(CT/IPIB)\*100;  
SCE=QDH-QPH;

**PROC MEANS;**

**PROC SYSLIN 2SLS DATA=HUEVO OUTEST=B REDUCED OUT=HUEVOS;**

ENDOGENOUS QPH PRPH PRMH PRCH QDH SCE;

INSTRUMENTS PRPAB PRPCC TEC TE D PRIH PRMMH PRCCC PRCCB YRNDP;

OFERTA: MODEL QPH= PRPH PRPAB PRPCC TEC TE D /dw; OUTPUT P=QPHP;

MODEL PRPH= PRMH; OUTPUT P=PRPHP;

MODEL PRMH= PRIH PRMMH; OUTPUT P=PRMHP;

MODEL PRCH= PRMH; OUTPUT P=PRCHP;

DEMANDA: MODEL QDH= PRCH PRCCC PRCCB YRNDP /dw; OUTPUT P=QDHP;

SALDO: IDENTITY SCE= QDH-QPH; OUTPUT P=SCEP;

**RUN;**

**PROC PRINT;**

VAR T QPHP PRPHP PRMHP PRCHP QDHP;

**RUN;**

### Anexo III. Salida SAS PROC SYSLIN

| Procedimiento MEANS |    |             |              |             |              |
|---------------------|----|-------------|--------------|-------------|--------------|
| Variable            | N  | Media       | Dev std      | Mínimo      | Máximo       |
| T                   | 46 | 1997.50     | 13.4226177   | 1975.00     | 2020.00      |
| TE                  | 46 | 23.5000000  | 13.4226177   | 1.0000000   | 46.0000000   |
| D                   | 46 | 0.7608696   | 0.4312660    | 0           | 1.0000000    |
| INPC                | 46 | 38.8965594  | 36.1105394   | 0.0218035   | 107.1563029  |
| INPPA               | 46 | 35.4344943  | 34.9439578   | 0.0213345   | 106.6243675  |
| IPIB                | 46 | 37.0152189  | 35.5403183   | 0.0200890   | 106.3495712  |
| TC                  | 46 | 7.5904865   | 6.5206214    | 0.0125000   | 21.4934615   |
| TEC                 | 46 | 432.3913043 | 44.6748641   | 370.0000000 | 492.0000000  |
| POB                 | 46 | 94940229.67 | 20598415.38  | 59607947.00 | 128932753    |
| YND                 | 46 | 7.043419E12 | 7.7682991E12 | 1088676723  | 2.3489607E13 |
| YNDP                | 46 | 61473.35    | 62913.64     | 18.2500000  | 182397.18    |
| SMG                 | 46 | 32.3371522  | 31.3542668   | 0.0550000   | 123.2200000  |
| PCLE                | 46 | 6245.37     | 6237.04      | 4.0000000   | 20195.87     |
| PCAR                | 46 | 6134.93     | 6018.31      | 8.4000000   | 22859.09     |
| PCQU                | 46 | 49410.99    | 41524.42     | 41.3300000  | 117805.07    |
| PCTO                | 46 | 4939.38     | 5270.41      | 2.8000000   | 15595.98     |
| PCJA                | 46 | 44098.69    | 42796.52     | 37.6000000  | 132215.20    |
| PCFR                | 46 | 8770.08     | 8087.81      | 5.7000000   | 27910.00     |
| PCAC                | 46 | 11381.92    | 10603.83     | 20.0000000  | 29261.43     |
| PCCH                | 46 | 5692.29     | 5468.06      | 8.4000000   | 18990.00     |
| PCCE                | 46 | 4118.19     | 4412.79      | 3.0900000   | 17990.00     |
| PCJI                | 46 | 4923.73     | 4782.10      | 3.1800000   | 18260.00     |
| PCPA                | 46 | 5044.01     | 4723.67      | 3.2000000   | 17017.00     |
| PCCC                | 46 | 35869.82    | 32182.76     | 37.0000000  | 96648.65     |
| PCCB                | 46 | 43596.17    | 43929.44     | 35.0000000  | 139452.13    |
| PCCP                | 46 | 13997.52    | 12723.02     | 22.0000000  | 43719.09     |

|              |    |              |              |              |              |
|--------------|----|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>PCH</b>   | 46 | 10195.74     | 9843.10      | 12.9000000   | 32572.73     |
| <b>PIH</b>   | 46 | 13544.47     | 13608.49     | 4.4000000    | 40972.54     |
| <b>PMMH</b>  | 46 | 8789.11      | 8785.71      | 12.8000000   | 29611.25     |
| <b>PMH</b>   | 46 | 8556.86      | 8575.69      | 11.4000000   | 29190.82     |
| <b>PPH</b>   | 46 | 7586.09      | 7177.03      | 11.4000000   | 21940.00     |
| <b>PPSY</b>  | 46 | 2583.45      | 2548.70      | 3.4000000    | 7905.20      |
| <b>PPSG</b>  | 46 | 1244.58      | 1231.08      | 1.5700000    | 3746.61      |
| <b>PPCC</b>  | 46 | 10574.55     | 9489.41      | 10.2300000   | 28210.00     |
| <b>PPCP</b>  | 46 | 9302.44      | 8130.43      | 13.4500000   | 24390.00     |
| <b>PPAB</b>  | 46 | 2419.00      | 2498.39      | 1.2000000    | 7157.37      |
| <b>CT</b>    | 46 | 0.9032970    | 0.9812924    | 0.000400000  | 3.0032000    |
| <b>CPH</b>   | 46 | 16.8741304   | 4.0835674    | 9.2600000    | 23.3000000   |
| <b>QDH</b>   | 46 | 1614144.93   | 816654.62    | 424311.00    | 3060262.11   |
| <b>IH</b>    | 46 | 15062.50     | 19505.78     | 42.0000000   | 69966.00     |
| <b>EH</b>    | 46 | 549.5217391  | 1373.49      | 0            | 7216.00      |
| <b>QPH</b>   | 46 | 1599631.95   | 802405.02    | 424300.00    | 3015960.11   |
| <b>YRND</b>  | 46 | 1.3088773E13 | 5.7036498E12 | 4.9931374E12 | 2.4056907E13 |
| <b>YRNDP</b> | 46 | 131860.26    | 32181.23     | 83702.31     | 195065.44    |
| <b>SRMG</b>  | 46 | 125.2873338  | 68.1899605   | 75.3689215   | 279.1960014  |
| <b>PRCH</b>  | 46 | 32823.41     | 11902.21     | 20408.43     | 59820.18     |
| <b>PRCLE</b> | 46 | 15365.05     | 1589.63      | 12530.03     | 18847.11     |
| <b>PRCAR</b> | 46 | 19304.59     | 6750.64      | 9435.42      | 44488.35     |
| <b>PRCQU</b> | 46 | 161603.71    | 41813.25     | 109292.53    | 246065.42    |
| <b>PRCTO</b> | 46 | 10351.21     | 3147.59      | 4069.93      | 15461.42     |
| <b>PRCJA</b> | 46 | 126399.55    | 34878.35     | 71430.00     | 191683.40    |
| <b>PRCFR</b> | 46 | 23616.08     | 5385.44      | 13048.53     | 39770.57     |
| <b>PRCAC</b> | 46 | 38166.60     | 15223.87     | 22012.20     | 91728.56     |
| <b>PRCCH</b> | 46 | 21564.27     | 10987.72     | 11305.73     | 45334.01     |
| <b>PRCCE</b> | 46 | 11483.32     | 3345.62      | 6400.81      | 22299.26     |
| <b>PRCJI</b> | 46 | 13483.81     | 3044.75      | 9302.65      | 27629.85     |



|              |    |           |           |           |           |
|--------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>PRCPA</b> | 46 | 15224.39  | 4962.57   | 8811.80   | 31402.83  |
| <b>PRCCC</b> | 46 | 120699.61 | 39733.76  | 79243.91  | 209993.43 |
| <b>PRCCB</b> | 46 | 129224.96 | 34730.44  | 89084.20  | 216019.81 |
| <b>PRCCP</b> | 46 | 55931.25  | 26440.79  | 25201.18  | 108009.91 |
| <b>PRPH</b>  | 46 | 30798.04  | 13103.43  | 16875.86  | 60018.67  |
| <b>PRPSY</b> | 46 | 10862.68  | 5441.70   | 4639.25   | 23999.29  |
| <b>PRPSG</b> | 46 | 4706.79   | 1829.61   | 2416.61   | 8698.04   |
| <b>PRPCC</b> | 46 | 39961.39  | 12965.08  | 26007.19  | 72022.40  |
| <b>PRPCP</b> | 46 | 41750.98  | 20394.09  | 22463.97  | 96029.87  |
| <b>PRPAB</b> | 46 | 7292.15   | 1673.39   | 5111.30   | 11627.00  |
| <b>PRIH</b>  | 46 | 33526.67  | 9573.88   | 14828.39  | 56071.08  |
| <b>PRMH</b>  | 46 | 30707.28  | 10078.03  | 18594.78  | 54371.98  |
| <b>PRMMH</b> | 46 | 32627.87  | 12020.64  | 19032.40  | 59996.66  |
| <b>CRT</b>   | 46 | 1.9951960 | 0.5436505 | 1.0854565 | 2.8717423 |
| <b>SCE</b>   | 46 | 14512.98  | 19504.80  | -1637.00  | 69913.00  |

Procedimiento SYSLIN  
 Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Modelo** OFERTA  
**Variable dependiente** QPH

**Análisis de la varianza**

| Fuente                 | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|------------------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| <b>Modelo</b>          | 6  | 2.869E13          | 4.782E12             | 736.02  | <.0001 |
| <b>Error</b>           | 39 | 2.534E11          | 6.4971E9             |         |        |
| <b>Total corregido</b> | 45 | 2.897E13          |                      |         |        |

**Raíz MSE** 80604.5204 **R-cuadrado** 0.99125  
**Media dependiente** 1599631.95 **R-Sq Ajust** 0.98990  
**Coef Var** 5.03894

**Estimadores de parámetros**

| Variable         | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr >  t |
|------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| <b>Intercept</b> | 1  | -830593                 | 677018.7       | -1.23   | 0.2272  |
| <b>PRPH</b>      | 1  | 7.862216                | 2.970264       | 2.65    | 0.0117  |
| <b>PRPAB</b>     | 1  | -37.8337                | 12.58195       | -3.01   | 0.0046  |
| <b>PRPCC</b>     | 1  | -2.76671                | 2.248546       | -1.23   | 0.2259  |
| <b>TEC</b>       | 1  | 3248.001                | 1710.990       | 1.90    | 0.0651  |
| <b>TE</b>        | 1  | 55065.66                | 5787.567       | 9.51    | <.0001  |
| <b>D</b>         | 1  | -162860                 | 47492.43       | -3.43   | 0.0014  |

**Durbin-Watson** 0.894923  
**Número de observaciones** 46  
**Autocorrelación de primer orden** 0.536259

Procedimiento SYSLIN  
 Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Modelo** PRPH

**Variable dependiente** PRPH

**Análisis de la varianza**

| Fuente                 | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|------------------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| <b>Modelo</b>          | 1  | 7.1325E9          | 7.1325E9             | 543.40  | <.0001 |
| <b>Error</b>           | 44 | 5.7754E8          | 13125862             |         |        |
| <b>Total corregido</b> | 45 | 7.7265E9          |                      |         |        |

**Raíz MSE** 3622.96319 **R-cuadrado** 0.92509  
**Media dependiente** 30798.0351 **R-Sq Ajust** 0.92339  
**Coef Var** 11.76362

**Estimadores de parámetros**

| Variable         | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr >  t |
|------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| <b>Intercept</b> | 1  | -7845.75                | 1741.698       | -4.50   | <.0001  |
| <b>PRMH</b>      | 1  | 1.258457                | 0.053986       | 23.31   | <.0001  |

Procedimiento SYSLIN  
 Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Modelo** PRMH

**Variable dependiente** PRMH

**Análisis de la varianza**

| <b>Fuente</b>          | <b>DF</b> | <b>Suma de cuadrados</b> | <b>Cuadrado de la media</b> | <b>F-Valor</b> | <b>Pr &gt; F</b> |
|------------------------|-----------|--------------------------|-----------------------------|----------------|------------------|
| <b>Modelo</b>          | 2         | 4.4515E9                 | 2.2257E9                    | 804.08         | <.0001           |
| <b>Error</b>           | 43        | 1.1903E8                 | 2768070                     |                |                  |
| <b>Total corregido</b> | 45        | 4.5705E9                 |                             |                |                  |

**Raíz MSE** 1663.75181 **R-cuadrado** 0.97396  
**Media dependiente** 30707.2801 **R-Sq Ajust** 0.97275  
**Coef Var** 5.41810

**Estimadores de parámetros**

| <b>Variable</b>  | <b>DF</b> | <b>Estimador del parámetro</b> | <b>Error estándar</b> | <b>Valor t</b> | <b>Pr &gt;  t </b> |
|------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------|----------------|--------------------|
| <b>Intercept</b> | 1         | 2090.339                       | 1543.492              | 1.35           | 0.1827             |
| <b>PRIH</b>      | 1         | 0.035380                       | 0.029630              | 1.19           | 0.2390             |
| <b>PRMMH</b>     | 1         | 0.840716                       | 0.023599              | 35.63          | <.0001             |

Procedimiento SYSLIN  
 Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Modelo** PRCH

**Variable dependiente** PRCH

**Análisis de la varianza**

| Fuente                 | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|------------------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| <b>Modelo</b>          | 1  | 4.3307E9          | 4.3307E9             | 92.54   | <.0001 |
| <b>Error</b>           | 44 | 2.0591E9          | 46798134             |         |        |
| <b>Total corregido</b> | 45 | 6.3748E9          |                      |         |        |

**Raíz MSE** 6840.91615 **R-cuadrado** 0.67775  
**Media dependiente** 32823.4080 **R-Sq Ajust** 0.67042  
**Coef Var** 20.84158

**Estimadores de parámetros**

| Variable         | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr >  t |
|------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| <b>Intercept</b> | 1  | 2711.732                | 3288.692       | 0.82    | 0.4141  |
| <b>PRMH</b>      | 1  | 0.980604                | 0.101937       | 9.62    | <.0001  |

Procedimiento SYSLIN  
 Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Modelo** DEMANDA  
**Variable dependiente** QDH

**Análisis de la varianza**

| Fuente                 | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
|------------------------|----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| <b>Modelo</b>          | 4  | 2.695E13          | 6.737E12             | 83.89   | <.0001 |
| <b>Error</b>           | 41 | 3.293E12          | 8.031E10             |         |        |
| <b>Total corregido</b> | 45 | 3.001E13          |                      |         |        |

**Raíz MSE** 283388.335 **R-cuadrado** 0.89112  
**Media dependiente** 1614144.93 **R-Sq Ajust** 0.88050  
**Coef Var** 17.55656

**Estimadores de parámetros**

| Variable         | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr >  t |
|------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| <b>Intercept</b> | 1  | 1185010                 | 457450.8       | 2.59    | 0.0132  |
| <b>PRCH</b>      | 1  | -26.6212                | 6.748039       | -3.95   | 0.0003  |
| <b>PRCCC</b>     | 1  | -15.6149                | 4.109893       | -3.80   | 0.0005  |
| <b>PRCCB</b>     | 1  | 14.05657                | 4.150624       | 3.39    | 0.0016  |
| <b>YRNDP</b>     | 1  | 10.39878                | 2.530577       | 4.11    | 0.0002  |

**Durbin-Watson** 0.820998  
**Número de observaciones** 46  
**Autocorrelación de primer orden** 0.535048

Procedimiento SYSLIN  
Estimación de mínimos cuadrados de dos etapas

**Variables endógenas**

|                | <b>QPH</b> | <b>PRPH</b> | <b>PRMH</b> | <b>PRCH</b> | <b>QDH</b> | <b>SCE</b> |
|----------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|
| <b>OFERTA</b>  | 1          | -7.86222    | 0           | 0           | 0          | 0          |
| <b>PRPH</b>    | 0          | 1           | -1.25846    | 0           | 0          | 0          |
| <b>PRMH</b>    | 0          | 0           | 1           | 0           | 0          | 0          |
| <b>PRCH</b>    | 0          | 0           | -0.9806     | 1           | 0          | 0          |
| <b>DEMANDA</b> | 0          | 0           | 0           | 26.62116    | 1          | 0          |
| <b>SALDO</b>   | 1          | 0           | 0           | 0           | -1         | 1          |

**Variables endógenas inversas**

|             | <b>OFERTA</b> | <b>PRPH</b> | <b>PRMH</b> | <b>PRCH</b> | <b>DEMANDA</b> | <b>SALDO</b> |
|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------------|--------------|
| <b>QPH</b>  | 1             | 7.862216    | 9.894259    | 0           | 0              | 0            |
| <b>PRPH</b> | 0             | 1           | 1.258457    | 0           | 0              | 0            |
| <b>PRMH</b> | 0             | 0           | 1           | 0           | 0              | 0            |
| <b>PRCH</b> | 0             | 0           | 0.980604    | 1           | 0              | 0            |
| <b>QDH</b>  | 0             | 0           | -26.1048    | -26.6212    | 1              | 0            |
| <b>SCE</b>  | -1            | -7.86222    | -35.9991    | -26.6212    | 1              | 1            |

**Variables exógenas**

|                | <b>Intercept</b> | <b>PRPAB</b> | <b>PRPCC</b> | <b>TEC</b> | <b>TE</b> | <b>D</b> | <b>PRIH</b> | <b>PRMMH</b> | <b>PRCCC</b> | <b>PRCCB</b> | <b>YRNDP</b> |
|----------------|------------------|--------------|--------------|------------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>OFERTA</b>  | -830593          | -37.8337     | -2.76671     | 3248.001   | 55065.66  | -162860  | 0           | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRPH</b>    | -7845.75         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0           | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRMH</b>    | 2090.339         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0.03538     | 0.840716     | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRCH</b>    | 2711.732         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0           | 0            | 0            | 0            | 0            |
| <b>DEMANDA</b> | 1185010          | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0           | 0            | -15.6149     | 14.05657     | 10.39878     |
| <b>SALDO</b>   | 0                | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0           | 0            | 0            | 0            | 0            |

**Forma reducida**

|             | <b>Intercept</b> | <b>PRPAB</b> | <b>PRPCC</b> | <b>TEC</b> | <b>TE</b> | <b>D</b> | <b>PRIH</b> | <b>PRMMH</b> | <b>PRCCC</b> | <b>PRCCB</b> | <b>YRNDP</b> |
|-------------|------------------|--------------|--------------|------------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>QPH</b>  | -871596          | -37.8337     | -2.76671     | 3248.001   | 55065.66  | -162860  | 0.350062    | 8.318257     | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRPH</b> | -5215.15         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0.044525    | 1.058004     | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRMH</b> | 2090.339         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0.03538     | 0.840716     | 0            | 0            | 0            |
| <b>PRCH</b> | 4761.527         | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | 0.034694    | 0.824409     | 0            | 0            | 0            |
| <b>QDH</b>  | 1058253          | 0            | 0            | 0          | 0         | 0        | -0.9236     | -21.9467     | -15.6149     | 14.05657     | 10.39878     |
| <b>SCE</b>  | 1929849          | 37.83373     | 2.766712     | -3248      | -55065.7  | 162860.2 | -1.27366    | -30.265      | -15.6149     | 14.05657     | 10.39878     |



| <b>Predichos</b> |          |             |              |              |              |             |
|------------------|----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Obs</b>       | <b>T</b> | <b>QPHP</b> | <b>PRPHP</b> | <b>PRMHP</b> | <b>PRCHP</b> | <b>QDHP</b> |
| 1                | 1975     | 504564.19   | 60579.03     | 53276.72     | 56029.10     | 86987.23    |
| 2                | 1976     | 433644.24   | 49637.90     | 52232.61     | 47503.65     | 183095.40   |
| 3                | 1977     | 458598.32   | 45578.43     | 43910.85     | 44340.46     | 466946.46   |
| 4                | 1978     | 497972.73   | 47575.10     | 45172.33     | 45896.28     | 492365.01   |
| 5                | 1979     | 589614.53   | 47896.84     | 41116.82     | 46146.99     | 561782.19   |
| 6                | 1980     | 626359.38   | 40139.38     | 37100.10     | 40102.29     | 489819.52   |
| 7                | 1981     | 646843.98   | 41590.31     | 39346.77     | 41232.87     | 781823.27   |
| 8                | 1982     | 697047.08   | 51219.42     | 47147.75     | 48735.98     | 1151741.22  |
| 9                | 1983     | 784535.08   | 49882.98     | 47856.52     | 47694.61     | 1110776.15  |
| 10               | 1984     | 754127.74   | 45688.64     | 40954.46     | 44426.33     | 1013381.43  |
| 11               | 1985     | 803552.73   | 48121.17     | 47094.53     | 46321.79     | 493518.76   |
| 12               | 1986     | 867746.00   | 53023.00     | 44754.70     | 50141.35     | 1237648.59  |
| 13               | 1987     | 872265.28   | 45764.45     | 39798.90     | 44485.41     | 1183110.55  |
| 14               | 1988     | 1021506.06  | 41585.78     | 36828.44     | 41229.34     | 891677.75   |
| 15               | 1989     | 1017731.60  | 37519.48     | 33979.10     | 38060.83     | 955061.02   |
| 16               | 1990     | 1053202.18  | 32600.75     | 30476.38     | 34228.10     | 993931.81   |
| 17               | 1991     | 1068463.19  | 23868.27     | 25575.69     | 27423.66     | 985950.91   |
| 18               | 1992     | 1097739.29  | 23739.13     | 24425.54     | 27323.03     | 1057161.88  |
| 19               | 1993     | 1274776.33  | 22862.84     | 24451.10     | 26640.21     | 1083188.66  |
| 20               | 1994     | 1350398.11  | 19986.18     | 22794.44     | 24398.69     | 1739908.83  |
| 21               | 1995     | 1330447.77  | 28853.72     | 29913.28     | 31308.38     | 2066154.04  |
| 22               | 1996     | 1407066.11  | 35843.96     | 34364.38     | 36755.25     | 1652665.93  |
| 23               | 1997     | 1523263.02  | 35843.87     | 33127.40     | 36755.18     | 1501454.85  |
| 24               | 1998     | 1602320.93  | 21502.38     | 24627.42     | 25580.13     | 1794820.24  |
| 25               | 1999     | 1651636.66  | 17167.14     | 20294.15     | 22202.06     | 1888251.15  |
| 26               | 2000     | 1725740.73  | 20385.81     | 22497.54     | 24710.09     | 1879918.36  |
| 27               | 2001     | 1798206.63  | 19832.00     | 21961.01     | 24278.55     | 1879404.60  |
| 28               | 2002     | 1861574.60  | 16496.85     | 19845.89     | 21679.76     | 2002290.58  |

|           |      |            |          |          |          |            |
|-----------|------|------------|----------|----------|----------|------------|
| <b>29</b> | 2003 | 1964502.87 | 21017.16 | 22892.99 | 25202.04 | 2167946.48 |
| <b>30</b> | 2004 | 2008301.04 | 21451.51 | 23166.45 | 25540.49 | 2030006.52 |
| <b>31</b> | 2005 | 2058803.23 | 15554.98 | 19343.27 | 20945.85 | 2006752.94 |
| <b>32</b> | 2006 | 2172024.73 | 15664.15 | 19560.20 | 21030.92 | 2204865.78 |
| <b>33</b> | 2007 | 2229908.48 | 19232.79 | 22394.73 | 23811.64 | 2207909.37 |
| <b>34</b> | 2008 | 2267097.55 | 22294.29 | 24052.65 | 26197.19 | 2133320.26 |
| <b>35</b> | 2009 | 2306399.20 | 23212.33 | 24737.01 | 26912.54 | 2229691.05 |
| <b>36</b> | 2010 | 2373360.39 | 17460.13 | 21158.58 | 22430.36 | 2096306.12 |
| <b>37</b> | 2011 | 2394463.29 | 18033.54 | 21500.35 | 22877.17 | 2163184.09 |
| <b>38</b> | 2012 | 2467771.66 | 24877.46 | 25937.49 | 28210.03 | 2290095.08 |
| <b>39</b> | 2013 | 2553985.22 | 29991.88 | 29325.46 | 32195.24 | 2197410.51 |
| <b>40</b> | 2014 | 2619515.92 | 29070.56 | 28816.48 | 31477.34 | 2298061.26 |
| <b>41</b> | 2015 | 2650130.09 | 26203.67 | 26862.13 | 29243.43 | 2783267.68 |
| <b>42</b> | 2016 | 2699691.09 | 18344.88 | 21323.69 | 23119.77 | 3031261.27 |
| <b>43</b> | 2017 | 2770491.78 | 19154.51 | 22335.39 | 23750.64 | 2776936.58 |
| <b>44</b> | 2018 | 2846569.12 | 21246.10 | 23401.50 | 25380.43 | 2742232.87 |
| <b>45</b> | 2019 | 2905666.45 | 22507.54 | 24106.81 | 26363.36 | 2701099.28 |
| <b>46</b> | 2020 | 2973443.29 | 26607.33 | 26694.91 | 29557.96 | 2565483.34 |

## Anexo IV. Cálculo de interceptos

### Cálculo de interceptos para la oferta estática, 1975-1985.

| Coeficiente | Variable      | Media    | Producto   | Nuevos interceptos |            |            |            |            |            |            |
|-------------|---------------|----------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|             |               |          |            | 2/                 | 3/         | 4/         | 5/         | 6/         | 7/         |            |
| 7.86        | PRPH          | 47962.66 | 377092.78  |                    | 377092.78  | 377092.78  | 377092.78  | 377092.78  | 377092.78  | 377092.78  |
| -37.83      | PRPAB         | 8639.21  | -326853.18 | -326853.18         |            | -326853.18 | -326853.18 | -326853.18 | -326853.18 | -326853.18 |
| -2.77       | PRPCC         | 56402.65 | -156049.79 | -156049.79         | -156049.79 |            | -156049.79 | -156049.79 | -156049.79 | -156049.79 |
| 3248.00     | TEC           | 376.82   | 1223905.83 | 1223905.83         | 1223905.83 | 1223905.83 |            | 1223905.83 | 1223905.83 | 1223905.83 |
| 55065.66    | TE            | 6.00     | 330393.96  | 330393.96          | 330393.96  | 330393.96  | 330393.96  |            | 330393.96  | 330393.96  |
| -162860.00  | D             | 0.00     | 0.00       | 0.00               | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       | 0.00       |
| -830593.00  | <sup>1/</sup> |          | -830593.00 | -830593.00         | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 |
| 1975-1985   |               |          |            | 240803.82          | 944749.79  | 773946.39  | -606009.23 | 287502.64  | 617896.60  |            |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>2/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPH

<sup>3/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPAB

<sup>4/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPCC

<sup>5/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con TEC

### Cálculo de interceptos para la oferta estática, 1986-2020.

| Coeficiente | Variable      | Media    | Producto   | Nuevos interceptos |            |            |            |            |            |            |
|-------------|---------------|----------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|             |               |          |            | 2/                 | 3/         | 4/         | 5/         | 6/         | 7/         |            |
| 7.86        | PRPH          | 25403.44 | 199727.32  |                    | 199727.32  | 199727.32  | 199727.32  | 199727.32  | 199727.32  | 199727.32  |
| -37.83      | PRPAB         | 6868.79  | -259871.88 | -259871.88         |            | -259871.88 | -259871.88 | -259871.88 | -259871.88 | -259871.88 |
| -2.77       | PRPCC         | 34794.14 | -96265.30  | -96265.30          | -96265.30  |            | -96265.30  | -96265.30  | -96265.30  | -96265.30  |
| 3248.00     | TEC           | 449.86   | 1461136.45 | 1461136.45         | 1461136.45 | 1461136.45 |            | 1461136.45 | 1461136.45 | 1461136.45 |
| 55065.66    | TE            | 29.00    | 1596904.14 | 1596904.14         | 1596904.14 | 1596904.14 | 1596904.14 |            | 1596904.14 | 1596904.14 |
| -162860.00  | D             | 1.00     | -162860.00 | -162860.00         | -162860.00 | -162860.00 | -162860.00 | -162860.00 | -162860.00 | -162860.00 |
| -830593.00  | <sup>1/</sup> |          | -830593.00 | -830593.00         | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 |
| 1986-2020   |               |          |            | 1708450.41         | 2168049.61 | 2004443.03 | 447041.28  | 311273.59  | 2071037.73 |            |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>2/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPH

<sup>3/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPAB

<sup>4/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPCC

<sup>5/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con TEC

### Cálculo de interceptos para la oferta estática, 1975-2020.

| Coeficiente | Variable      | Media    | Producto   | Nuevos interceptos |            |            |            |            |            |            |
|-------------|---------------|----------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|             |               |          |            | 2/                 | 3/         | 4/         | 5/         | 6/         | 7/         |            |
| 7.86        | PRPH          | 30798.03 | 242140.80  |                    | 242140.80  | 242140.80  | 242140.80  | 242140.80  | 242140.80  | 242140.80  |
| -37.83      | PRPAB         | 7292.15  | -275889.15 | -275889.15         |            | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 |
| -2.77       | PRPCC         | 39961.39 | -110561.59 | -110561.59         | -110561.59 |            | -110561.59 | -110561.59 | -110561.59 | -110561.59 |
| 3248.00     | TEC           | 432.39   | 1404407.39 | 1404407.39         | 1404407.39 | 1404407.39 |            | 1404407.39 | 1404407.39 | 1404407.39 |
| 55065.66    | TE            | 23.50    | 1294043.01 | 1294043.01         | 1294043.01 | 1294043.01 | 1294043.01 |            |            | 1294043.01 |
| -162860.00  | D             | 0.76     | -123915.22 | -123915.22         | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 |            |
| -830593.00  | <sup>1/</sup> |          | -830593.00 | -830593.00         | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 |
| 1975-2020   |               |          |            | 1357491.44         | 1875521.40 | 1710193.83 | 195224.86  | 305589.23  | 1723547.46 |            |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>2/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPH

<sup>3/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPAB

<sup>4/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con PRPCC

<sup>5/</sup> Intercepto de la oferta estática en relación con TEC

### Cálculo de interceptos para la oferta dinámica, 1975-2020.

| Coeficiente | Variable      | Media    | Producto   | Nuevos interceptos |            |            |            |            |            |            |
|-------------|---------------|----------|------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|             |               |          |            | 2/                 | 3/         | 4/         | 5/         | 6/         | 7/         |            |
| 7.86        | PRPH          | 30798.03 | 242140.80  |                    |            |            |            | 242140.80  | 242140.80  |            |
| -37.83      | PRPAB         | 7292.15  | -275889.15 | -275889.15         |            | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 | -275889.15 |
| -2.77       | PRPCC         | 39961.39 | -110561.59 | -110561.59         | -110561.59 |            | -110561.59 | -110561.59 | -110561.59 | -110561.59 |
| 3248.00     | TEC           | 432.39   | 1404407.39 | 1404407.39         | 1404407.39 | 1404407.39 |            | 1404407.39 | 1404407.39 | 1404407.39 |
| 55065.66    | TE            | 23.50    | 1294043.01 | 1294043.01         | 1294043.01 | 1294043.01 | 1294043.01 |            |            | 1294043.01 |
| -162860.00  | D             | 0.76     | -123915.22 | -123915.22         | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 | -123915.22 |            |
| -830593.00  | <sup>1/</sup> |          | -830593.00 | -830593.00         | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 | -830593.00 |
| 1975-2020   |               |          |            | 1357491.44         | 1633380.59 | 1468053.03 | -46915.95  | 305589.23  | 1723547.46 |            |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>3/</sup> Intercepto de la oferta precio en relación con PRPAB

<sup>4/</sup> Intercepto de la oferta precio en relación con PRPCC

<sup>5/</sup> Intercepto de la oferta precio en relación con TEC

### Cálculo de interceptos para la demanda estática, 1975-2020.

| Coeficiente | Variable      | Media     | Producto    | Nuevos interceptos |            |             |             |
|-------------|---------------|-----------|-------------|--------------------|------------|-------------|-------------|
|             |               |           |             | 2/                 | 3/         | 4/          | 5/          |
| -26.62      | PRCH          | 32823.41  | -873798.52  |                    |            | -873798.52  | -873798.52  |
| -15.61      | PRCCC         | 120699.61 | -1884712.38 | -1884712.38        |            | -1884712.38 | -1884712.38 |
| 14.06       | PRCCB         | 129224.96 | 1816459.76  | 1816459.76         | 1816459.76 |             | 1816459.76  |
| 10.40       | YRNDP         | 131860.21 | 1371185.33  | 1371185.33         | 1371185.33 | 1371185.33  |             |
| 1185010.00  | <sup>1/</sup> |           | 1185010.00  | 1185010.00         | 1185010.00 | 1185010.00  | 1185010.00  |
| 1975-2020   |               |           |             | 2487942.71         | 3498856.57 | -202315.57  | 242958.87   |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>2/</sup> Intercepto de la demanda estática en relación con PRCH

<sup>3/</sup> Intercepto de la demanda estática en relación con PRCCC

<sup>4/</sup> Intercepto de la demanda estática en relación con PRCCB

<sup>5/</sup> Intercepto de la demanda estática en relación con YRNDP

### Cálculo de interceptos para la demanda dinámica, 1975-2020.

| Coeficiente | Variable      | Media     | Producto    | Nuevos interceptos |            |             |             |
|-------------|---------------|-----------|-------------|--------------------|------------|-------------|-------------|
|             |               |           |             | 2/                 | 3/         | 4/          | 5/          |
| -26.62      | PRCH          | 32823.41  | -873798.52  |                    |            |             |             |
| -15.61      | PRCCC         | 120699.61 | -1884712.38 | -1884712.38        |            | -1884712.38 | -1884712.38 |
| 14.06       | PRCCB         | 129224.96 | 1816459.76  | 1816459.76         | 1816459.76 |             | 1816459.76  |
| 10.40       | YRNDP         | 131860.21 | 1371185.33  | 1371185.33         | 1371185.33 | 1371185.33  |             |
| 1185010.00  | <sup>1/</sup> |           | 1185010.00  | 1185010.00         | 1185010.00 | 1185010.00  | 1185010.00  |
| 1975-2020   |               |           |             | 2487942.71         | 4372655.09 | 671482.95   | 1116757.39  |

<sup>1/</sup> Intercepto del modelo completo

<sup>3/</sup> Intercepto de la demanda precio en relación con PRCCC

<sup>4/</sup> Intercepto de la demanda precio en relación con PRCCB

<sup>5/</sup> Intercepto de la demanda precio en relación con YRNDP

**Promedio de las variables de la función de oferta.**

| T         | PRPH        | PRPAB       | PRPCC       | TEC        | TE | D               |
|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|----|-----------------|
| 1975-1985 | 47962.65851 | 8639.207505 | 56402.65362 | 376.818182 |    | 6 0             |
| 1986-2020 | 25403.43895 | 6868.793783 | 34794.14143 | 449.857143 |    | 29 1            |
| 1975-2020 | 30798.03493 | 7292.153586 | 39961.39434 | 432.391304 |    | 23.5 0.76086957 |

**Promedio de las variables de la función de demanda.**

| T         | PRCH        | PRCCC       | PRCCB       | YRNDP      |
|-----------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 1975-1985 | 51191.90135 | 178930.113  | 178852.3885 | 103744.354 |
| 1986-2020 | 27050.45327 | 102398.5978 | 113627.7746 | 140696.623 |
| 1975-2020 | 32823.40825 | 120699.6123 | 129224.9649 | 131860.211 |