

La demanda de productos pecuarios en México por deciles de ingreso: Proyección al año 2025

The demand for livestock products in Mexico by income deciles: 2025 vision

Jesús Alejandro Salazar Adams^a, Fernando Cervantes Escoto^b, Manuel Ángel Gómez Cruz^b, Samarendu Mohanty^c, Jaime Málaga^c

RESUMEN

En este trabajo se estima la demanda de carne de pollo, res y cerdo hasta el año 2025. La proyección se hace por medio del cálculo de la elasticidad ingreso de la demanda de los productos para cada decil del ingreso, utilizando datos de la Encuesta Nacional Ingreso Gasto en hogares de INEGI. De acuerdo con los resultados obtenidos, se espera un crecimiento mayor de la demanda en los hogares de la población que se ubica en los deciles de menor ingreso. Este comportamiento se observa en la demanda de los tres tipos de carne estudiados. De acuerdo con la proyección, se espera que la demanda total de carne de pollo crezca de 2.4 millones de t en 2003 a 3.5 millones en 2025, la de cerdo de 1.4 millones de t en 2003 a 2.3 millones en 2025 y el consumo total de carne de res pase de 1.6 millones de t a 2.6 millones en el mismo periodo. De continuar la tendencia actual en el crecimiento de los niveles de producción, la demanda interna de pollo podrá ser cubierta por completo con la producción nacional, no así las de res y cerdo, pues se espera que la dependencia del exterior para estos productos continúe más allá del horizonte de tiempo considerado en este estudio.

PALABRAS CLAVE: Demanda, Proyección, Elasticidad Ingreso, Pollo, Cerdo, Res.

ABSTRACT

In this study, the demand for chicken, beef and pork is estimated for the year 2025. The projection is made by calculating the income elasticities for each income decile using data from national household income surveys. A greater increase in the demand is expected in households in the lowest income groups in the population. This behavior is observed in the demand for the three types of meat. The total demand for chicken meat is expected to grow from 2.4 million t in 2003 to 3.8 million t in 2025, the total demand for pork is expected to grow from 1.4 million t in 2003 to 2.3 million t in 2025 and the total demand for beef is expected to grow from 1.6 million t to 2.6 million t during that period. It is expected that the demand for chicken will be satisfied by domestic production, but imports of pork and beef will still represent a significant share of the total domestic consumption.

KEY WORDS: Demand, Projection, Income elasticity, Chicken, Pork, Beef.

INTRODUCCIÓN

México es un consumidor importante de productos pecuarios. En el año 2003, el consumo de pollo, principal producto cárnico en el país, fue de 2,490,700 t y el consumo per cápita en ese mismo año fue de 23.9 kg⁽¹⁾. Asimismo, el país es

INTRODUCTION

Mexico is an important consumer of livestock products. In the year 2003, the total chicken meat consumption, the main type of meat consumed in the country, was 2,490,700 t. The per capita consumption in that year was 23.9 kg⁽¹⁾. The

Recibido el 7 de junio de 2005 y aceptado para su publicación el 20 de julio de 2005.

^a Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agricultura y la Agroindustria Mundial (CIESTAAM) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH). Km. 38.5 Carretera México-Texcoco. Texcoco, Edo. de México. alejandrosalazar@yahoo.com). Correspondencia al primer autor.

^b CIESTAAM-UACH.

^c Texas Tech University.

importante dentro del mercado mundial, ya que es el tercer importador de carne de pollo de los Estados Unidos⁽²⁾. Aun así, la mayor parte de la demanda nacional (alrededor del 87 %) es cubierta con la producción interna. Por su parte, la demanda total de carne de res, segundo tipo en importancia, se ubicó en 1,635,287 t en 2003 (88 % fue cubierta por la producción nacional), lo que representó un consumo per cápita de 15.7 kg⁽³⁾. En lo que se refiere a carne cerdo, tercer producto más consumido, la demanda fue de 1,512,850 t (73 % cubierta por la producción nacional), mientras que el consumo promedio per cápita fue de 13.8 kg para el mismo año⁽⁴⁾. Las tasas de crecimiento promedio anual del consumo de pollo, cerdo y res en la última década fueron de 8.1, 3.8 y 2.9 % respectivamente, mientras que la población creció a una tasa promedio anual de 1.7 % en el mismo periodo^(1,3,4), lo cual es indicativo de lo importante que fue el crecimiento de la demanda per cápita de estos productos. Este incremento se debe a que a medida que aumenta el ingreso, una mayor proporción del gasto en alimentos se destina al consumo de proteínas, principalmente a través de carnes. Sin embargo, este cambio en el consumo se presenta de forma distinta en hogares dependiendo del nivel de ingreso. En un estudio similar, Mohanty y Rajendran⁽⁵⁾ observaron que en la India, el crecimiento de la demanda de pollo en los grupos de menor ingreso es mayor que en los de ingreso más alto. La elasticidad ingreso de la demanda es mayor los grupos de ingreso más bajo, por lo que al aumentar su ingreso, el consumo se incrementa en una proporción más alta que en los otros grupos.

Si bien existen proyecciones a largo plazo de la demanda de productos pecuarios a nivel mundial⁽⁶⁾, para el caso particular de México se han hecho proyecciones para el corto y mediano plazo, mas no para el largo plazo, además de haber sido con base en un modelo global que no considera la estructura interna del consumo⁽⁷⁾, ya que los estudios realizados han sido enfocados a la estimación del crecimiento total y no consideran las diferencias de ingreso que existen en el país. El presente estudio toma en cuenta esas diferencias y hace una proyección a largo plazo con base en el crecimiento observado y las elasticidades para

country is also important in the world market since it is the third importer of chicken meat from the United States⁽²⁾. Even so, most of the national demand (around 87 %) is covered by domestic production. On the other hand, the total demand for beef, second type of meat in importance, was 1,635,287 t in 2003 (88 % was covered by the national production), which represented a per capita consumption of 15.7 kg⁽³⁾. In what refers to pork, third more consumed livestock product, the demand was 1,512,850 t (73 % covered by domestic production), while the average per capita consumption was 13.8 kg for the same year⁽⁴⁾. The average year rates for the growth of chicken, pork and beef consumption, in the last decade were 8.1, 3.8 and 2.9 % respectively, while the population grew at an average year rate of 1.7 % in the same period^(1,3,4), which is indicative of the important growth of the per capita demand for these products. This increase is due to the fact that, as the income increases, a larger proportion of the expenditure in food increases is dedicated to the consumption of proteins, mainly through meats. However, this change in the consumption is different in households depending on the income level. In a similar study, Mohanty and Rajendran⁽⁵⁾ observed that in India, the growth rate of the chicken demand in the groups of lower income is higher than in those of higher income. The income elasticity of the demand is higher in the lower income groups, so when their income increases, the consumption is increased in a higher proportion than in the other groups.

Although long term projections for the demand of livestock products exist for an aggregate of the world and its regions⁽⁶⁾, for the particular case of Mexico projections have been made for the short and medium term, but they do not include long term projections, and they have been constructed on the basis of a global model that does not consider the internal structure of the consumption⁽⁷⁾, because these projections are based on the estimation of the total growth and they do not consider the income differences that exist within the country. The present study takes into account those differences and makes a long term projection on the basis of the observed growth and the elasticities for different income

diferentes niveles de ingreso. Realizar proyecciones de la demanda de alimentos por niveles de ingreso permite observar que el consumo de alimentos se incrementa en la medida en que aumenta el ingreso en los estratos más bajos, pues sus elasticidades son mayores, como lo demostró el estudio de Mohanty y Rajendran⁽⁵⁾, y aún cuando las diferencias en el ingreso son más acentuadas en países en vías de desarrollo como México y la India, el estudio por niveles de ingreso cobra relevancia incluso en países como EE.UU., donde se han encontrado diferencias importantes en el consumo de carne de cerdo entre grupos étnicos, así como entre la población rural y urbana⁽⁸⁾.

El objetivo de este trabajo es proyectar el comportamiento de la demanda de carne de pollo, res y cerdo a largo plazo, con base en la elasticidad ingreso de cada producto para diferentes niveles del ingreso.

MATERIALES Y MÉTODOS

Marco de modelación

Para determinar la demanda de alimentos a futuro, se llevó a cabo una proyección del ingreso, postulando un valor para el crecimiento del mismo. El gasto en alimentos se calcula mediante la curva de Engel, la cual es la función que relaciona la cantidad que se compra de un bien con el nivel de ingreso⁽⁹⁾.

Para obtener la curva de Engel, Mohanty y Rajendran⁽⁵⁾ proponen tres formas funcionales:

$$\text{Semi-logarítmica: } Y = a + b * \ln(X) \text{ (1)}$$

$$\text{Elasticidad Ingreso: } b/Y$$

$$\text{Log-Inversa: } \ln(Y) = a + b/X + c * \ln(X) \text{ (2)}$$

$$\text{Elasticidad Ingreso: } b/X-c$$

$$\text{Log-Cuadrática: } \ln(Y) = a + b*\ln(X) + c * \ln(X)^2 \text{ (3)}$$

$$\text{Elasticidad Ingreso} = b + 2*c*\ln(X)$$

Donde Y es el gasto en alimentos y X es el ingreso total; a, b y c son los coeficientes de regresión.

Para proyectar la cantidad de carne consumida, las elasticidades se calculan con la misma forma

groups. Projections for the demand for food by income groups show that the consumption of food is increased as income increases in the lowest strata, because their elasticities are higher, as it demonstrated it the study of Mohanty and Rajendran⁽⁵⁾, and even when the income gap is wider in developing countries like Mexico and India, the study of the demand by income groups is still relevant in developed countries like the USA, where there have been found important differences in the consumption of pork between ethnic groups as well as between the rural and urban population⁽⁸⁾.

In short, the objective of this study is to project the behavior of the long term demand for chicken meat, beef and pork, based on the income elasticity of each product for different income groups.

MATERIALS Y METHODS

Modeling framework

In order to determine the future demand for food, a projection of the income was carried out by postulating a value for its growth. The food expenditure was calculated by means of the Engel curve, which is the function that relates the quantity bought of certain good with the income level⁽⁹⁾.

To obtain the Engel curve, Mohanty and Rajendran⁽⁵⁾ propose three functional forms:

$$\text{Semi-logarithmic: } Y = a + b * \ln(X) \text{ (1)}$$

$$\text{Income elasticity} = b/Y$$

$$\text{Log-Inverse: } \ln(Y) = a + b/X + c * \ln(X) \text{ (2)}$$

$$\text{Income elasticity} = b/X-c$$

$$\text{Log-Quadratic: } \ln(Y) = a + b*\ln(X) + c * \ln(X)^2 \text{ (3)}$$

$$\text{Income elasticity} = b + 2*c*\ln(X)$$

Where Y it is the food expenditure and X it is the total income; a, b and c are regression coefficients.

To project the quantity of meat consumed, elasticities are calculated with the same functional form, but now Y it is the quantity consumed, and X it is the total food expenditure.

funcional, sólo que ahora Y es la cantidad consumida, y X es el gasto total en alimentos.

Datos

Los datos para el consumo de los diferentes tipos de carne fueron obtenidos de dos fuentes: INEGI⁽¹⁰⁾ y SAGARPA^(1,3,4). De la Encuesta Nacional Ingreso-Gasto en Hogares (ENIGH) se obtuvieron las proporciones del ingreso que se gasta en alimentos, y el gasto en cada tipo de carne para cada decil del ingreso. Esta encuesta se lleva a cabo a nivel nacional y se utiliza una muestra estratificada bietápica de tamaño 20,252. A partir de ella se hacen inferencias acerca de las fuentes de ingreso de los hogares mexicanos, así como de los componentes del gasto. La encuesta es levantada de agosto a noviembre y se ha realizado para los años 1984, 1989, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2002, aunque no tiene una periodicidad establecida. Los tabulados de la encuesta ordenan los datos por decil de ingreso, lo cual ha permitido la elaboración de estudios que permiten observar las diferencias en la calidad de vida de los distintos hogares en México según su nivel de ingreso⁽¹¹⁾. De los datos obtenidos de esta encuesta, se obtienen las cantidades gastadas en cada tipo de carne por cada decil de ingreso en México. Para cada decil se obtiene el porcentaje del gasto total nacional en cada tipo de carne, y con base en esta distribución, se asigna una proporción del consumo nacional aparente (obtenido con datos de SAGARPA) a cada nivel de ingreso. La encuesta proporciona el número de hogares en cada decil y el tamaño de los hogares, por medio de lo cual se obtiene la cantidad consumida *per cápita* dentro de cada nivel de ingreso.

Supuestos macroeconómicos

La Administración para la Información Energética de los Estados Unidos (Energy Information Administration)⁽¹²⁾ publicó en 2004 proyecciones para el crecimiento de la población y del PIB en México hasta el año 2025, las cuales han sido utilizadas en este trabajo como base para las proyecciones de demanda de acuerdo con el crecimiento del ingreso. Por tanto, se consideran los siguientes supuestos macroeconómicos:

Data

The data for the consumption of the different types of meat was obtained from two sources: INEGI⁽¹⁰⁾ and SAGARPA^(1,3,4). The share of the income spent on food and the expenditure in each meat type for each income decile were obtained from the National Household Income-Expenditure Survey (ENIGH). This survey is carried out at national level and a one-stage-clustered stratified sample of size 20,252 is used. Inferences about the income sources and the components of the expenditure of Mexican households are made from this survey. The survey is carried out from August to November and it has been carried out for the years 1984, 1989, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 and 2002, although there is not an established periodicity. The tables reported by the survey order the data by income deciles, thus it has allowed the elaboration of studies that allow researchers to observe the differences in the quality of life of the different households in Mexico according to their income level⁽¹¹⁾. From the data obtained from this survey, the quantities spent in each meat type by each income decile in Mexico are obtained. For each decile the share of the total national expenditure in each meat type is obtained, and based on this distribution, a proportion of the national apparent consumption (obtained from data of SAGARPA) is assigned to each income group. The survey provides the number of households in each decile and the size of the households, by means of which the quantity per capita consumed within each income group, is obtained.

Macroeconomic assumptions

The Energy Information Administration of the United States published in 2004⁽¹²⁾ projections for the growth of the population and GDP of Mexico to the year 2025. These projections have been used in this work to project the demand in accordance with the income growth. Therefore, the following macroeconomic assumptions are considered:

a) Population is expected to grow at an average year rate of 1.4 % in the period 2003-2005; 1.27 % in 2006-2010; 1.09 % in 2011-2015; 0.91 % in 2016-2020 and 0.74 % in 2021-2025⁽¹²⁾.

a) Se espera un crecimiento poblacional a una tasa promedio anual de 1.4 % en el periodo de 2003-2005; de 1.27 % en 2006-2010; de 1.09 % en 2011-2015; de 0.91 % en 2016-2020 y de 0.74 % en 2021-2025⁽¹²⁾.

b) Se espera un crecimiento del PIB a una tasa promedio anual de 3.57 % en el periodo 2006-2010; de 3.82 % en 2011-2015; de 4.32 % en 2016-2020; y de 5.01 % en 2021-2025. A partir del crecimiento del PIB y de la población, se estima un crecimiento del PIB per cápita a una tasa media anual de 2.27 % en 2006-2010, de 2.70 % en 2011-2015, de 3.37 % en 2016-2020 y de 4.24 % en 2021-2025⁽¹²⁾.

c) Debido a que el crecimiento del ingreso no es el mismo para todos los deciles, se hizo un ajuste para ponderar el crecimiento de cada decil con respecto al PIB, asumiendo que el crecimiento en el ingreso es proporcional al crecimiento del PIB. El ajuste consistió en calcular la tasa de crecimiento promedio anual del ingreso para el periodo de 1984-2002 para cada decil. Posteriormente, esta tasa se divide entre el crecimiento anual promedio del PIB para el mismo periodo, obteniendo así un factor de ponderación que indica el porcentaje en el que el ingreso crece con respecto al PIB dentro de cada decil. De esta forma, si la tasa de crecimiento del ingreso en un determinado decil es menor al crecimiento del PIB, el factor de ponderación será menor a 100 %, en cambio, si la tasa de crecimiento en un decil es superior al crecimiento del PIB, el factor será mayor a 100 %.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Proyección del gasto en alimentos

Como se ha mencionado, la proporción del gasto en alimentos se proyectó para determinar la cantidad de carne consumida con respecto a éste. La forma funcional log-cuadrática proporciona un buen ajuste para la estimación de la demanda, con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.9621 para el caso del gasto en alimentos, y en general para la estimación de la demanda de los productos pecuarios en estudio. Los parámetros estimados de regresión y su significancia se muestran en el Cuadro 1.

b) GDP is expected to grow at an average year rate of 3.57 % in the period 2006-2010; 3.82 % in 2011-2015; 4.32 % in 2016-2020; and 5.01 % in 2021-2025. From the growth of the GDP and the growth of the population, the growth of the per capita GDP is estimated at an average year rate of 2.27 % in 2006-2010, 2.70 % in 2011-2015, 3.37 % in 2016-2020 and 4.24 % in 2021-2025⁽¹²⁾.

c) Since the income growth is not the same for all deciles, an adjustment was made assuming the income growth within each decile to be proportional to the growth of the GDP. The adjustment consisted on calculating the average year growth rate of the income for the period of 1984-2002 for each decile. Then, this rate was divided by the average year growth of the GDP for the same period, obtaining a weighting factor that indicates the proportion in which the income grows with respect to the GDP within each decile. Thus, if the rate of growth of the income in a certain decile is lower than the growth of the GDP, the weighting factor will be smaller than 100 %, on the other hand, if the growth

Cuadro 1. Parámetros estimados y coeficientes de determinación para cada modelo de demanda

Table 1. Parameter estimates and coefficients of determination for each demand model

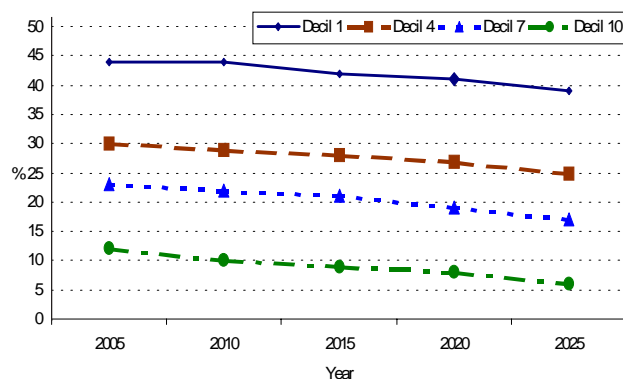
Model	Independent variables	Coefficient	P>t
<i>Food expenditure</i>			
$R^2= 0.9621$	ln(income)	2.071	< 0.001
	ln(income) ²	-0.075	< 0.001
	Intercept	-4.381	0.002
<i>Chicken consumption</i>			
$R^2 =0.7546$	ln(food expenditure)	8.014	0.009
	ln(food expenditure) ²	-0.433	0.017
	Intercept	-33.809	0.007
<i>Beef consumption</i>			
$R^2 =0.9423$	ln(food expenditure)	8.566	< 0.001
	ln(food expenditure) ²	-0.450	< 0.001
	Intercept	-37.442	< 0.001
<i>Pork consumption</i>			
$R^2 =0.9278$	ln(food expenditure)	7.666	< 0.001
	ln(food expenditure) ²	-0.393	< 0.001
	Intercept	-34.286	< 0.001

En el Cuadro 2 se muestran las elasticidades ingreso de la demanda para el gasto en alimentos. Se puede observar que estas elasticidades son mayores en los deciles con menor ingreso, por ejemplo, para el primer decil, la elasticidad es de 0.84 mientras que en el décimo es de 0.34, lo cual indica que la cantidad gastada en alimentos crece en proporción menor al ingreso a medida que éste aumenta.

El Cuadro 2 muestra también que mientras en 2003 los hogares del primer decil gastaban 50 % de su ingreso en alimentos, los del décimo decil sólo gastaban 14 %. La proyección indica que para 2025, los hogares del decil 1 estarán gastando 39.1 % de su ingreso en alimentos, mientras que los del decil 10 gastarán sólo un 6 % (Figura 1). Asimismo, se

Figura 1. Proporción del ingreso gastada en alimentos por deciles del ingreso

Figure 1. Income share spent on food by income deciles



rate within a decile is higher than the growth of the GDP, the factor will be greater than 100 %.

RESULTS AND DISCUSSION

Projection of the food expenditure

As it has been mentioned, the share of the expenditure spent on food was projected to determine the quantity of meat consumed with respect to this expenditure. The functional log-quadratic form provides a good adjustment for the estimate of the demand, with a coefficient of determination (R^2) of 0.9621 for the case of the expenditure in food, and in general for the estimate of the demand of the livestock products in the study. The estimated parameters of regression and their significance are shown in Table 1.

In Table 2 the income elasticities for the food expenditure are shown. It can be observed that these elasticities are higher in the lower income deciles, for example, for the first decile, the elasticity is of 0.84 while in the tenth it is of 0.34, which indicates that the quantity spent in food grows in a lower proportion as the income increases.

Table 2 also shows that, while in 2003 the households in the first decile spent 50 % of their income in food, those of the tenth decile spent only 14 %. The projection indicates that in 2025, the households in decile 1 will be spending 39.1 % (Figure 1) of its income in food, while those in decile 10 will spend only 6 %. Also, it is expected

Cuadro 2. Gasto en alimentos, proporción del ingreso que se gasta en alimentos y elasticidades del ingreso para el gasto en alimentos

Table 2. Per capita food expenditure, Income share spent on food and Income elasticities

	Decile									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Per capita food expenditure, (2002 pesos)	1,665	2,590	3,153	4,133	4,794	5,416	6,041	7,024	8,066	11,645
Income share spent on food, %	49.8	44.3	40.2	37.2	35.1	32.3	29.1	26.5	21.9	13.9
Income elasticity	0.84	0.76	0.71	0.66	0.63	0.60	0.56	0.52	0.47	0.34

espera que los deciles intermedios tengan un comportamiento similar.

Proyección de la demanda de carne de pollo

La forma funcional Log-cuadrática proporciona el mejor ajuste de entre las propuestas para la estimación de la demanda, con un R² de 0.7546. Al igual que en el caso del gasto en alimentos, las elasticidades son mayores en los deciles de menor ingreso (Cuadro 3), donde algunas elasticidades son mayores a 1, lo que significa que un aumento de 1 % en el gasto en alimentos producirá un aumento mayor a 1 % en el consumo de carne de pollo. En contraparte, en el decil 10 la elasticidad es pequeña y de signo negativo, lo que indica una tendencia a consumir menos carne de pollo a medida que aumenta el ingreso.

Se espera un crecimiento mayor en los deciles de ingreso bajo, ya que en estos se presentan elasticidades mayores. En el primer decil, se espera un cambio en la demanda per cápita, de 9.42 kg en 2003 a 15.9 kg en 2025, mientras que en el décimo decil se presentará un ligero decremento, de 31.97 kg a 28.64 kg (Figura 2). Se estima, asimismo, que la demanda de los deciles de ingreso medio-alto (7 al 9) alcance a la del decil 10, por lo que se espera que en el 2025 la demanda de carne de pollo en los hogares ubicados en estos niveles de ingreso se ubique entre los 25 y 30 kg per cápita, mientras que el consumo promedio de todos los deciles se estima en 27.11 kg per cápita para 2025.

Proyección de la demanda de carne de res

La forma funcional Log-cuadrática proporciona un buen ajuste para la estimación de la demanda, con

that the medium income deciles show a similar behavior.

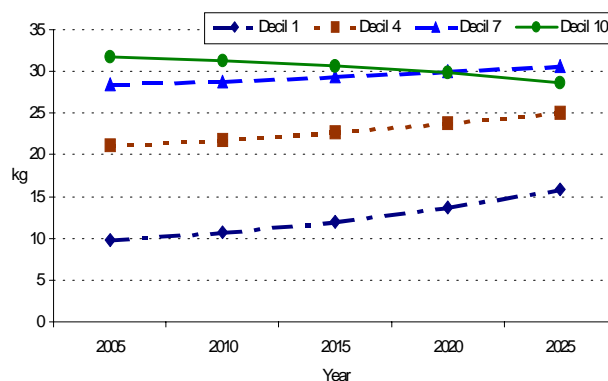
Projection of the demand for chicken meat

The functional Log-quadratic form provides the best adjustment from among the proposed forms for the estimate of the demand, with an R² of 0.7546. As in the case of the food expenditure, elasticities are larger in the lower income deciles (Table 3), where some elasticities are greater than 1, which means that an increase of 1 % in the food expenditure will produce an increase that is greater than 1 % in the consumption of chicken meat. On the other hand, in decile 10 the elasticity value is small and has a negative sign, which indicates a tendency to consume less chicken meat as the income increases.

Thus, a higher growth is expected in the lower

Figura 2. Proyección del consumo per cápita de carne de pollo por deciles del ingreso

Figure 2. Projection of the per capita chicken consumption by income deciles



Cuadro 3. Elasticidades del gasto en alimentos para el consumo per cápita de carne de pollo, res y cerdo

Table 3. Food expenditure elasticities for the consumption of chicken, beef and pork

	Decile									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Chicken	1.59	1.21	1.04	0.80	0.68	0.57	0.48	0.34	0.23	-0.09
Beef	1.82	1.46	1.29	1.07	0.94	0.84	0.75	0.63	0.51	0.21
Pork	1.80	1.47	1.32	1.12	1.01	0.92	0.83	0.72	0.62	0.34

un R^2 de 0.9423. Al igual que en el caso del consumo de pollo, las elasticidades son mayores en los deciles de menor ingreso (Cuadro 3).

La proyección (Figura 3) indica que mientras en el decil de mayor ingreso la demanda se mantiene con poca variación (alrededor de 23 kg per cápita), en los deciles de ingreso medio el consumo logra alcanzar los niveles del decil 10, en tanto que la demanda en el decil 1, aún a pesar de aumentar al doble (de 5 a 10 kg), no logra alcanzar los niveles de los deciles de mayor ingreso. El consumo per cápita proyectado (tomando en cuenta todos los niveles de ingreso) cambia de 15.8 kg en 2003 a 20.1 kg en 2025.

Proyección de la demanda de carne de cerdo

La demanda de carne de cerdo se estimó también por medio de la forma funcional log-cuadrática, que presentó el mejor ajuste con respecto a las otras formas funcionales, con un R^2 de 0.9278. De acuerdo con las elasticidades calculadas (Cuadro 3) se puede observar que el comportamiento de la demanda en los deciles es muy similar al de los otros dos productos, por lo cual el crecimiento del consumo tiende a ser mayor en los deciles de menor ingreso. En el decil 1 se espera que la demanda per cápita crezca de 4.64 kg en 2003 a 9.24 kg en

income deciles, because these groups have higher elasticities. In the first decile, a change in the per capita demand is expected from 9.42 kg in 2003 to 15.9 kg in 2025, while in the tenth decile there is a slight decrement, from 31.97 to 28.64 kg (Figure 2). It is projected that the demand of medium-to-high income deciles (7 to 9) reaches that of decile 10, so it is expected that in the 2025 the demand for chicken meat in the households located in these income groups is located between 25 and 30 kg per capita, while the average consumption of all deciles is estimated in 27.11 kg per capita for 2025.

Projection of the demand for beef

The Log-quadratic functional form provides a good adjustment for the estimate of the demand, with an R^2 of 0.9423. As in the case of the chicken meat consumption, elasticities are higher in the lower income deciles (Table 3).

The projection (Figure 3) indicates that while in the decile with the highest income the demand stays with little variation (around 23 kg per capita), in the medium income deciles the consumption reaches the levels of decile 10, while the demand in decile 1, in spite of increasing to twice as much (from 5 to 10 kg), does not reach the levels of the highest

Figura 3. Proyección del consumo per cápita de carne de res por deciles del ingreso

Figure 3. Projection of the per capita beef consumption by income deciles

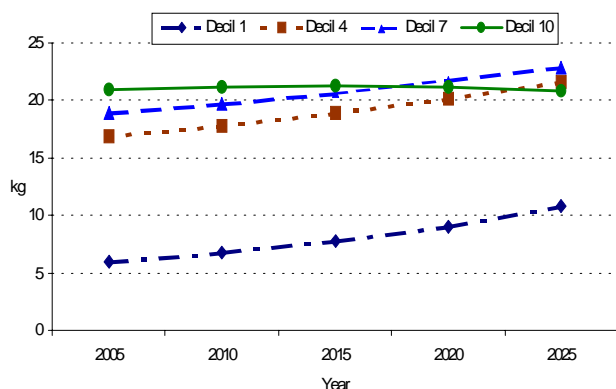
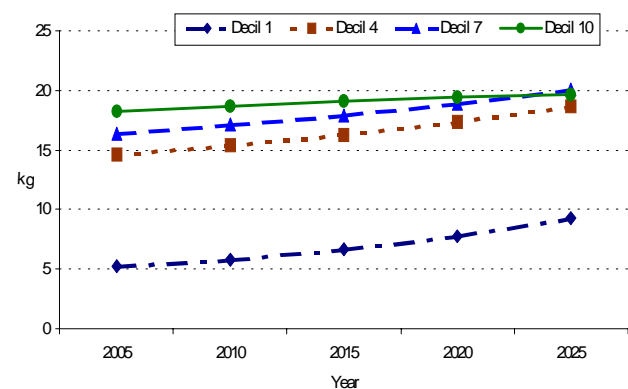


Figura 4. Proyección del consumo per cápita de carne de cerdo por deciles del ingreso

Figure 4. Projection of the per capita pork consumption by income deciles



2025, mientras que para el decil 10 se proyecta que cambie de 16.7 kg a 19.68 kg durante el mismo periodo. Se espera que la demanda en los deciles de ingreso medio-alto (4 al 9) crezca a una tasa similar a la del decil 10 (Figura 4). Se espera que el consumo promedio per cápita sea de 17.7 kg en 2025.

En general, se espera un crecimiento de la demanda total de carne de pollo de 2,386,400 t en 2003 a 3,520,728 t en 2025, para la carne de cerdo de 1,423,000 t en 2003 a 2,295,796 t en 2025 y para la carne de res de 1,635,287 a 2,609,023 t en el mismo periodo (Figura 5).

Aún cuando los niveles de consumo de carnes aumentarán de manera considerable, éstos no lograrán alcanzar al de los EE.UU, en donde en el año 2003, el consumo per cápita de pollo fue de 42.47 kg, el de cerdo de 30.42 kg y el de res de 41.49 kg⁽¹³⁾, en comparación con los 29.36 kg para pollo, 17.7 kg para cerdo y 17.8 kg para res proyectados para 2025 en México. Cabe destacar que los niveles de consumo actuales en los EE.UU. no serían alcanzados en 2025 ni siquiera por los deciles de ingreso más alto en México, ya que estos tienden a mantenerse en los mismos niveles en que se encuentran actualmente. Este comportamiento coincide con lo que ha ocurrido en países de ingresos altos, donde el crecimiento del consumo

income deciles. The projected per capita consumption (taking into account all the income levels) changes from 15.8 kg in 2003 to 20.1 kg in 2025.

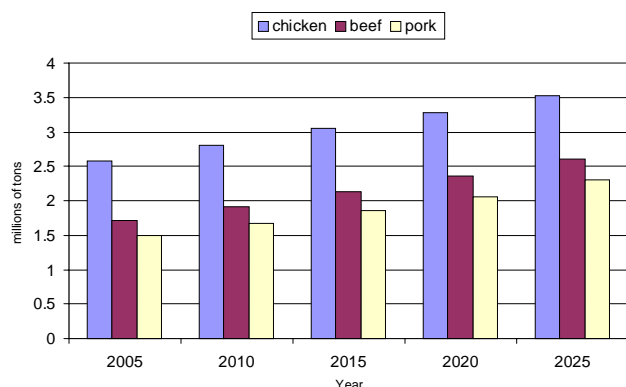
Projection of the demand for pork

The demand for pork was also estimated by means of the Log-quadratic functional form that presented the best adjustment with respect to the other functional forms, with an R² of 0.9278. According to the elasticities (Table 3) it can be observed that the behavior of the demand within deciles is very similar to that of the other two products, and for that reason the growth of the consumption tends to be higher in the lower income deciles. In decile 1 it is expected that the per capita demand grows from 4.64 kg in 2003 to 9.24 kg in 2025, while for decile 10 it is projected to change from 16.7 kg to 19.68 kg during the same period. It is expected that the demand in the medium-to-high income deciles (4 to 9) grows at a similar rate to that of decile 10 (Figure 4). It is expected that the average per capita consumption is 17.7 kg in 2025.

In general, it is expected that the total demand for chicken meat grows from 2,386,400 t in 2003 to 3,520,728 t in 2025, the total demand for pork grows from 1,423,000 t in 2003 to 2,295,796 t in 2025 and the total demand for beef grows from 1,635,287 to 2,609,023 t in the same period (Figure 5).

Figura 5. Proyección del consumo total de carne de pollo, res y cerdo

Figure 5. Projection of the total consumption of chicken, beef and pork



Even when the levels of consumption of meats will increase in a considerable amount, these will not reach the consumption levels of the USA where in the year 2003, the per capita consumption of chicken was 42.47 kg, the per capita consumption of pork was 30.42 kg and the per capita consumption of beef was 41.49 kg⁽¹³⁾, compared to the 29.36 kg for chicken, 17.7 kg for pork and 17.8 kg for beef projected for 2025 in Mexico. It is necessary to highlight that the current consumption levels in the USA would not even be reached by the higher income deciles in Mexico in 2025, since they are expected to stay in the same levels they are at this moment. This behavior coincides with what has happened in high income countries, where the

per cápita de carne se vuelve cada vez menor, lo que indica que en general, existe una tendencia a que el consumo se vuelva inelástico al aumentar el ingreso. No obstante, el nivel de consumo en que esto ocurre no es el mismo en todos los países, de lo que es posible inferir que los hábitos de consumo entre países son distintos, y que al parecer los mexicanos no modificarán radicalmente su patrón de consumo, a pesar de que aumente su ingreso.

Un estudio de Food and Agriculture Policy Research Institute (FAPRI)⁽⁷⁾ estima que la tasa de crecimiento promedio anual de la producción para los próximos 10 años será de 2.65 % para pollo, 2.16 % para cerdo y 1.67 % para res. Estas tasas de crecimiento estimadas son cercanas a las reportadas durante los últimos años para la carne de cerdo y res, mas no así para la de pollo, la cual tuvo un crecimiento de 8.1 % anual promedio durante la década pasada. Sin embargo, esta tasa se ha ido reduciendo, pues tras haber alcanzado tasas de 23 % en 1990 y de 16 % en 1993, en 2003 el crecimiento en la producción fue de 4 %^(1,3,4,13), lo cual indica que existe una desaceleración en el crecimiento de esta industria. De acuerdo con estos señalamientos se considera, por tanto, que las tasas estimadas para el crecimiento de la producción de los tres tipos de carne considerados pueden tomarse como un buen indicador del comportamiento futuro en la producción de estas especies.

Si estas tasas de crecimiento se mantienen hasta 2025, se prevé que no habrá importaciones de pollo a partir del 2020. Sin embargo, se espera un aumento de las importaciones de carne de res al pasar de un nivel actual de 12 % de la demanda total a un 17 % en 2025. Para el caso de la carne de cerdo, se espera que el nivel de importaciones se mantenga en los niveles actuales (27 %), lo cual indica que la dependencia del exterior en estos dos tipos de carne no desaparecerá por lo menos en los próximos 20 años.

La disminución en el nivel de dependencia del exterior para el abastecimiento de carne de pollo obedece a una desaceleración prevista en el consumo de este producto, ya que si bien la demanda durante la década pasada tuvo un crecimiento anual

growth of the per capita meat consumption becomes lower every time, which indicates that in general, there is a tendency for the consumption to become inelastic when income increases. Nevertheless, the consumption level at which this happens is not the same for all countries, so it can be inferred that the consumption habits among countries are different, and that Mexicans will not modify their consumption pattern radically although their income increases.

A study of the Food and Agriculture Policy Research Institute (FAPRI)⁽⁷⁾ estimates that the average year growth rate of the production for the next 10 years in Mexico will be of 2.65 % for chicken, 2.16 % for pork and 1.67 % for beef. These estimated rates of growth are close to those reported during the last years for pork and beef production, but they differ for the case of chicken production, which had an average year growth of 8.1 % during last decade. However, this rate has decreased, because after having reached rates of 23 % in 1990 and of 16 % in 1993, in 2003 the growth in the production was of 4 %^(1,3,4,13), which evidences a deceleration in the growth of this industry. In accordance with these considerations, the estimated rates for the growth of the production of the three meat types considered can be taken as a good indicator of the future behavior in the production of these products.

If these growth rates stay up to 2025, it is expected that there will not be any chicken imports starting from 2020. However, an increase is expected from the imports of beef, growing from a current level of 12 % of the total demand to 17 % in 2025. For the case of pork, it is expected that the level of imports stays in the current (27 %) levels, which indicates that the dependence on foreign supply of these two types of meat will not disappear at least in next 20 years.

The decrease in the level of foreign dependence for the supply of chicken meat obeys to a deceleration foreseen in the consumption of this product, since although the demand during last decade had an average year growth of almost 9 %, the prospective growth for next 20 years will be located around 2 %. This deceleration can be observed in the tendency

promedio de casi 9 %, el crecimiento esperado para los próximos 20 años se ubicará alrededor del 2 % anual. Esta desaceleración puede observarse en la tendencia a la baja en el consumo en los niveles de ingreso superior, donde se presentan elasticidades negativas, además de que para este producto las elasticidades en todos los deciles son las más bajas con relación a los otros tipos de carne.

Cabe mencionar que los niveles esperados de producción pueden verse afectados por cambios en la política comercial, y en la política de subsidios de los Estados Unidos y México, por lo que las estimaciones que aquí se presentan sobre los niveles de importación de los diferentes tipos de carne se hacen con base en el supuesto de permanencia de la política actual en los rubros mencionados.

CONCLUSIONES E IMPLICACIONES

Se espera que el consumo total de carne de pollo, cerdo y res en México crezca en 48, 60 y 64 % respectivamente. Mientras que en los deciles de menor ingreso se espera un crecimiento fuerte de la demanda de los tres tipos de carne, en los de ingreso medio-alto (deciles 4 al 9) se espera un estancamiento después de alcanzar niveles similares a los que actualmente presenta el decil 10. Considerando que el crecimiento de la demanda de carne de cerdo y res es mayor al de la carne de pollo, se prevé que en 15 años se alcance la autosuficiencia en pollo, mientras que en las otras especies no se observará ni siquiera una reducción en las importaciones, por lo que se espera que la dependencia de las importaciones continúe más allá del horizonte de 20 años considerado en este estudio, siempre y cuando se mantengan las tasas de crecimiento de la producción previstas. Por ello, si se pretende alcanzar la autosuficiencia, será necesario tomar medidas para incrementar la productividad en este sector.

LITERATURA CITADA

1. Gallardo J, Villamar L, Guzmán H, Ruiz N. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de pollo en México 2004. México, D.F.: SAGARPA; 2004.

of the consumption in higher income deciles, where elasticities are negative, and the fact that the elasticities for this product are the lowest with respect to the other meat types in all deciles.

It must be mentioned that the prospective levels of production can be affected by changes in the commercial and agricultural policies of the United States and Mexico, so the estimates here provided for the import levels of the different types of meat are made under the assumption of permanency of the current policy.

CONCLUSIONS AND IMPLICATIONS

It is expected that the total consumption of chicken meat, pork and beef in Mexico grows in 48, 60 and 64 % respectively. While in the lower income deciles a strong growth of the demand for the three meat types is expected, in those of medium-to-high income (deciles 4 at the 9), stagnation is expected after reaching similar levels to those of decile 10 at the present moment. Considering that the growth of the demand for pork and beef is higher to that of chicken meat, it can be foreseen that within 15 years self-sufficiency is reached for chicken, while in the other products there will not even be a reduction in the import levels, so it is expected that the dependence on imports continues beyond the 20 year horizon considered in this study, provided the growth rates of the production stay at the current levels. Hence, if it is sought to reach self-sufficiency, it will be necessary to take measures to increase the productivity in this sector.

End of english version

-
2. Salin D, Hahn W, Harvey D. U.S.-Mexico broiler trade: A bird's-eye view. Electronic Outlook Report from the Economic Research Service. USDA-ERS; 2002.
 3. Gallardo J, Villamar L, Guzmán H, Ruiz N. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de res en México 2004. México, D.F.: SAGARPA; 2004.
 4. Gallardo J, Villamar L, Guzmán H, Ruiz N. Situación actual y perspectiva de la producción de carne de porcino en México 2004. México, D.F.: SAGARPA; 2004.
 5. Mohanty S, Rajendran K: 2020 Vision for Indian poultry industry. Intern J Poultry Sci 2003;2(2):139-143.

6. Delgado C, Rosegrant M, Steinfeld, Ehui S, Courbois C. Livestock to 2020. The next food revolution. Washington: International Food Policy Research Institute (IFPRI); 1999.
7. Food and Agriculture Policy Research Institute: International livestock model [on line] <www.fapri.iastate.edu>. FAPRI. Accessed Nov 26, 2004.
8. Biing-Hwan L, Davis C, Yen ST: Consumption of pork products: now and to the Year 2020. *J Agribus* 2004;22(2):133-147.
9. Gould JP, Lazear, EP. Teoría microeconómica. 3ª edición. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica; 1998.
10. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. [en línea] <www.inegi.gob.mx>. INEGI. Consultado Oct 11, 2004.
11. Hernández Franco D, Pérez García MJ Gasto de los hogares y pobreza en México. Serie Cuadernos de Desarrollo Humano, 5. México, D.F.: Secretaría de Desarrollo Social; 2003.
12. Energy Information Administration. International Energy Outlook 2004. Report #: DOE/EIA-0484(2004) [on line] <www.eia.doe.gov>. Office of Integrated Analysis and Forecasting: 2004. Accessed Oct 18, 2004.
13. FAOSTAT [en línea] <www.fao.org>. FAO. Consultado Ene 12, 2005.