



# **COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

---

**INSTITUCIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**CAMPUS MONTECILLO**

**POSTGRADO DE SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA**

**ECONOMÍA**

**MODELO ECONOMÉTRICO MENSUAL PARA EL MERCADO DE  
CARNE BOVINA EN CANAL Y CORTES AL CONSUMIDOR EN  
MÉXICO, 1995-2003**

**J. GUADALUPE BENÍTEZ RAMÍREZ**

**T E S I S**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTOR EN CIENCIAS**

**MONTECILLO, TEXCOCO, EDO. DE MÉXICO**

**2010**

La presente tesis, titulada: **Modelo econométrico mensual para el mercado de carne bovina en canal y cortes al consumidor en México, 1995-2003**, realizada por el alumno: **J. Guadalupe Benítez Ramírez**, bajo la dirección del Consejo Particular indicado, ha sido aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

**DOCTOR EN CIENCIAS  
SOCIOECONOMÍA, ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA  
ECONOMÍA**

**CONSEJO PARTICULAR**

**CONSEJERO**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. ROBERTO GARCÍA MATA**

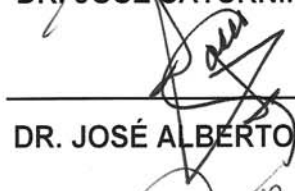
**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. SERGIO S. GONZÁLEZ MUÑOZ**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ SATURNINO MORA FLORES**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. JOSÉ ALBERTO GARCÍA SALAZAR**

**ASESOR:**

  
\_\_\_\_\_  
**DR. MANRUBIO MUÑOZ RODRÍGUEZ**

Montecillo, Texcoco, Estado de México, Marzo de 2010

# MODELO ECONÓMICO MENSUAL PARA EL MERCADO DE CARNE BOVINA EN CANAL Y CORTES AL CONSUMIDOR EN MÉXICO, 1995-2003

*J. Guadalupe Benítez Ramírez, Dr.*  
Colegio de Postgraduados, 2010

## RESUMEN

De 1995 a 2003, la industria de la carne bovina en México sufrió una importante pérdida de mercado frente a otras fuentes de proteína de origen animal; en promedio la producción aumentó 5.98 %, el consumo 18.36 % y las importaciones 151.64 % de 1995/1999 a 2000/2003. El objetivo de esta investigación fue identificar las principales determinantes de la oferta y demanda de carne bovina en canal y en cortes al consumidor. Las elasticidades precio propias de la oferta fueron inelásticas, es decir, son menores a uno para carne bovina en canal y cortes al consumidor. Las elasticidades precio propias de la demanda para carne en canal resultó elástica (-1.66); más elásticas para bistec, retazo con hueso y carne molida (-4.655, -3.574 y -1.765) e inelástica para cortes especiales (-0.358). Esto se debe a que un corte individual tiene mayor cantidad de productos sustitutos y competitivos. Los cortes para el consumidor de carne bovina son sustitutos unos de otros. De manera general bistec, carne molida y cortes especiales de carne bovina; pierna, lomo y pulpa de cerdo; y frijol; todos ellos son productos sustitutos de los correspondientes cortes al consumidor. Además, sólo el pollo en piezas resultó sustituto de la carne molida. La tortilla, papa y huevo resultaron bienes complementarios. La elasticidad gasto para todos los cortes al consumidor es muy elástica, lo que indica que la carne bovina está muy lejos del nivel de saturación de mercado. En el periodo de estudio los factores que estimulan las importaciones tuvieron un mayor efecto; por ello el modelo predijo una importación promedio de 17 751 t mensuales, valor muy similar al observado de 17 027 t.

**Palabras clave:** Industria de carne bovina, elasticidades, modelo econométrico.

# MONTHLY ECONOMETRIC MODEL FOR BEEF CARCASS AND BEEF RETAIL MARKETING IN MEXICO, 1995-2003

*J. Guadalupe Benitez Ramirez, Dr.*  
Colegio de Postgraduados, 2010

## ABSTRACT

From 1995 to 2003 the beef industry in Mexico suffered a significant loss of market share to other sources of animal protein; on average output grew 5.98%, consumption and imports 18.36% 151.64% from 1995/1999 to 2000/2003. The objective of this research was to identify the major determinants of supply and demand of beef carcass and beef retail for consumers in Mexico, considering the influence of the price of boneless beef imports on the domestic market and the foreign trade balance, with monthly data from 1995 to 2003. The own-price elasticities of supply were inelastic, ie, are less than one for beef carcasses and cuts of beef consumers. The own-price elasticities of demand for beef carcass was elastic (-1.66); more elastic for steak, rump bone and ground beef (-4,655, -3.574 and -1,765) and inelastic for especial cuts (-0,358). This is because for an individual cut there is a larger amount of substitute and competitive products. Beef cuts for the consumer are substitutes for each other. Generally, steak, ground beef and special beef cuts; pork meat, leg and loin and boneless cut; and beans; all of them are substitutes for the corresponding beef retail cuts. Furthermore, only broiler cuts were substitutes of ground beef. The tortilla, potato and egg were complementary goods. The expenditure elasticity for all retail cuts is very elastic, indicating that beef is very far from market saturation level. In the study period, the factors that stimulate imports showed a larger effect; thus, the model predicted an average import 17 751 t per month, a value very similar to that of 17 027 t.

**Keywords:** beef industry, elasticities, econometric model.

## **Dedicatoria:**

Memorial

A mi madre Apolinaria, con infinito amor hasta donde estés, y desde donde recibo tus bendiciones.

Con todo mi amor

A mis hijos Víctor Rafael, Eduardo y Paulina, y mis pequeñas nietas Valeria Aketzalli y Aranza Valentina.

Para Ma. del Pilar, mi esposa

A mi padre, José Benítez Tiznado por su enorme esfuerzo para que estudiáramos. A mis hermanos: José Domingo, Ofelia, Arturo, Donato Raúl, José Fausto y Juan Carlos y sus respectivas familias, con todo mi cariño.

A la familia Blasio Banda por el apoyo que siempre me han brindado

A todos mis amigos y a aquellos que me consideran su amigo

## **Agradecimientos**

Al pueblo de México por haberme brindado la oportunidad de estudiar, siempre en escuelas públicas en mi querido estado de Nayarit, a la Universidad Autónoma Chapingo y al Colegio de Postgraduados en Texcoco, México.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el financiamiento otorgado para lograr el objetivo.

Al Consejo particular, por todo el apoyo recibido durante mis estudios de doctorado en el Colegio de Postgraduados.

Al Dr. Roberto García Mata, por su amistad y paciencia para poder concluir mis estudios de doctorado.

Un agradecimiento muy especial al Dr. Sergio S. González Muñoz, investigador del Colegio de Postgraduados por su colaboración en la revisión de este documento.

***Gracias a todos***

## ÍNDICE

|   |     |
|---|-----|
| Índice de cuadros .....   | .xi |
| Índice de gráficas .....  | xv  |
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 1   |
| 1.1. El problema económico objeto de estudio .....                      | 2   |
| 1.2. Objetivos .....  | 7   |
| 1.2.1.1 Específicos .....   | 7   |
| 1.3. Hipótesis .....  | 8   |
| 1.3.1 <i>General</i> .....  | 8   |
| 1.3.1.1 Específicas .....   | 8   |
| 1.4. Metodología .....  | 8   |
| 2. REVISIÓN DE LITERATURA.....  | 11  |
| 2.1. Función de oferta .....  | 12  |
| 2.1.1 <i>Oferta primaria y derivada agregadas</i> .....                 | 14  |
| 2.1.1 <i>Factores determinantes que desplazan a la oferta</i> .....     | 15  |
| 2.2. Oferta estática.....   | 16  |
| 2.2.1 <i>Aspectos dinámicos de la oferta</i> .....                      | 17  |
| 2.2.2 <i>Desplazamiento simple o paralelo de la oferta precio</i> ..... | 17  |
| 2.2.3 <i>Desplazamiento estructural de la oferta precio</i> .....       | 17  |
| 2.2.4 <i>Elasticidad precio y cruzada de la oferta</i> .....            | 18  |
| 2.3. Función de demanda .....   | 21  |
| 2.3.1 <i>Elasticidades de demanda y coeficientes relacionados</i> ..... | 23  |
| 2.3.2 <i>Elasticidad ingreso</i> .....                                  | 25  |
| 2.3.3 <i>Elasticidad cruzada</i> .....                                  | 25  |
| 3. IMPORTANCIA DE LA CARNE BOVINA.....                                  | 35  |
| 3.1. Producción mundial.....  | 35  |
| 3.2. Comercio mundial de carne bovina.....                              | 38  |
| 3.2.1 <i>Importaciones mundiales</i> .....                              | 38  |
| 3.2.2 <i>Exportaciones mundiales</i> .....                              | 40  |

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 3.3     | El consumo mundial de carne bovina .....  | 40 |
| 3.4     | Importancia de la carne bovina en México .....  | 42 |
| 3.4.1   | <i>Características de la ganadería de carne en México</i> .....                           | 44 |
| 3.4.1.1 | Región árida y semiárida .....  | 45 |
| 3.4.1.2 | Región templada .....   | 45 |
| 3.4.1.3 | Región del Trópico Húmedo y Seco .....  | 45 |
| 3.7     | El consumo de carne bovina en México.....   | 50 |
| 3.7.1   | <i>Estructura del consumo de carne en canal</i> .....                                     | 51 |
| 3.7.2   | <i>Comportamiento del consumo y del gasto de carne bovina</i> .....                       | 51 |
| 3.8     | Comercio exterior .....   | 53 |
| 3.8.1   | <i>Contexto Internacional</i> .....   | 53 |
| 3.8.2   | <i>Exportaciones</i> .....  | 55 |
| 3.8.3   | <i>Importaciones</i> .....  | 56 |
| 3.8.4   | <i>Precios</i> .....  | 57 |
| 3.9     | Alternativas para la producción de carne bovina.....                                      | 59 |
| 3.10    | Tendencias en el consumo de carne bovina.....   | 66 |
| 3.10.1  | <i>Tendencias emergentes en la comercialización de la carne</i> .....                     | 67 |
| 4       | ESPECIFICACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO DEL MERCADO DE<br>CARNE BOVINA EN MÉXICO.....          | 68 |
| 4.1     | Relación funcional de la oferta de carne bovina en canal y cortes<br>frescos.....         | 69 |
| 4.2     | Relación funcional del precio al mayoreo de carne bovina en canal y al<br>consumidor..... | 71 |
| 4.3     | La relación funcional de la cantidad demandada de carne bovina en<br>canal.....           | 72 |
| 4.4     | Saldo de comercio exterior de carne bovina en canal.....                                  | 73 |
| 4.5     | El modelo econométrico.....   | 73 |
| 4.5.1   | <i>Clasificación de las variables del modelo</i> .....                                    | 73 |
| 4.5.2   | <i>Oferta mensual de cortes frescos de carne bovina, 1995-2003.</i> .....                 | 77 |
| 4.5.3   | <i>Transmisión de precios en el mercado de carne bovina, 1995-2003.</i> ....              | 77 |
| 4.5.4   | <i>Demanda mensual de carne bovina en cortes, 1995-2003</i> .....                         | 77 |



|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 4.5.5 | <i>Saldo de comercio exterior del mercado de la carne bovina en canal y sus principales cortes frescos.....</i> | 78  |
| 4.5.6 | <i>El método de estimación del modelo.....</i>  | 83  |
| 4.6   | Identificación del modelo.....  | 84  |
| 5     | DISCUSIÓN Y RESULTADOS.....   | 86  |
| 5.1   | Análisis estadístico de resultados .....  | 86  |
| 5.2   | Análisis económico de los resultados. ....  | 88  |
| 5.3   | Elasticidades de la forma estructural de carne bovina en canal .....  | 90  |
| 5.3.1 | <i>Elasticidad precio-propia de la oferta para carne bovina en canal .....</i>                                  | 91  |
| 5.3.2 | <i>Elasticidad precio-propia de la demanda para carne bovina en canal.....</i>                                  | 95  |
| 5.3.3 | <i>Elasticidades de transmisión de precios.....</i>   | 98  |
| 5.4   | Elasticidades precio cruzada de la oferta.....  | 99  |
| 5.4.1 | <i>Elasticidad de la oferta con respecto al precio de la carne en canal retrasado cuatro meses.....</i>         | 100 |
| 5.4.2 | <i>Elasticidad de la oferta con respecto al precio de ganado en pie en rastro retrasado dos meses.....</i>      | 101 |
| 5.4.3 | <i>Elasticidad de la oferta respecto al precio real mensual de exportación de carne bovina en canal.....</i>    | 103 |
| 5.4.4 | <i>Elasticidad de la oferta respecto al precio real mensual de importación del sorgo.....</i>                   | 105 |
| 5.4.5 | <i>Coeficiente de ajuste de la oferta de carne bovina en canal .....</i>  | 106 |
| 5.4.6 | <i>Elasticidad de la oferta respecto al precio de importación de carne deshuesada.....</i>                      | 107 |
| 5.5   | Elasticidades precio cruzada de la demanda.....   | 107 |
| 5.5.1 | <i>Elasticidad cruzada de la demanda respecto al precio de la carne de cerdo en canal.....</i>                  | 108 |
| 5.5.2 | <i>Elasticidad de la demanda respecto a la relación de precios al consumidor de carne bovina/pollo .....</i>    | 109 |
| 5.5.3 | <i>Elasticidad de la demanda respecto al precio real de tortilla.....</i>                                       | 111 |
| 5.5.4 | <i>Elasticidad de la demanda respecto al gasto real per cápita en alimentos.....</i>                            | 112 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 5.6    | Elasticidades del saldo de comercio exterior (SCE).....   | 114 |
| 5.7    | Elasticidades de demanda de las importaciones .....   | 116 |
| 5.8    | Análisis de los resultados del modelo econométrico para cortes de carne<br>bovina.....  | 120 |
| 5.8.1  | <i>Análisis estadístico</i> .....   | 120 |
| 5.8.2  | <i>Análisis económico</i> .....   | 121 |
| 5.9    | Elasticidades de la forma estructural para cortes al consumidor de carne<br>bovina.....   | 129 |
| 5.9.1  | <i>Elasticidad de la oferta precio de cortes de carne bovina</i> .....  | 129 |
| 5.9.2  | <i>Curva de oferta-precio de carne bovina en cortes</i> .....   | 131 |
| 5.9.3  | <i>Elasticidad precio-propia de la demanda de carne bovina en cortes</i> ....   | 137 |
| 5.9.4  | <i>Curva de la demanda precio de carne bovina en cortes</i> .....   | 140 |
| 5.9.5  | <i>Elasticidad de transmisión de precios de carne bovina en cortes</i> .....  | 148 |
| 5.10   | Elasticidad de cortes de carne bovina en la forma reducida .....  | 151 |
| 5.10.1 | <i>Elasticidad precio cruzada de la oferta de cortes de carne bovina</i> .....  | 151 |
| 5.10.2 | <i>Elasticidad precio cruzada de la demanda</i> .....   | 156 |
| 5.10.3 | <i>Elasticidades del saldo de comercio exterior de cortes de carne<br/>bovina</i> .....   | 163 |
| 6      | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....  | 169 |
| 6.1    | Conclusiones.....   | 169 |
| 6.2    | Recomendaciones .....   | 170 |
| 7      | LITERATURA CITADA.....  | 171 |
|        | ANEXOS.....   | 177 |
|        | Anexo A: Información utilizada en el modelo econométrico de carne bovina en canal<br>y resultados del análisis estadístico en SAS.....                | 178 |
|        | Anexo B: Información utilizada en el modelo econométrico de cortes al consumidor<br>de carne bovina y resultados del análisis estadístico en SAS..... | 206 |
|        | Anexo C: Cálculo de las elasticidades para el modelo de carne bovina en canal....   | 265 |
|        | Anexo D: Cálculo de las elasticidades del modelo de carne bovina en cortes.....   | 267 |
|        | Anexo E: Balanzas disponibilidad consumo y gasto en alimentos.....  | 277 |

## Índice de cuadros

|   |    |
|---|----|
| Cuadro 1.1. México: Índices de desplazamiento del mercado de la carne bovina ....   | 4  |
| Cuadro 1.2. México: Precios reales de carne al consumidor por especie, 1990-2003  | 4  |
| Cuadro 2.1. Elasticidad ingreso de la demanda para carne bovina, cerdo y pollo en los EE.UU. ....   | 27 |
| Cuadro 2.2. Elasticidades precio propia, cruzada y gasto de la demanda <sup>fl</sup> .....  | 30 |
| Cuadro 2.3. Elasticidades de demanda e ingreso para carne molida y cortes de carne bovina, cerdo, pollo, y otros bienes.....  | 33 |
| Cuadro 2.4. Sensibilidad de elasticidades de demanda de importación para carne molida y cortes de carne bovina con respecto a las porciones de importación del mercado en los EE. UU. ....  | 33 |
| Cuadro 3.1 Producción de carne bovina por continente (t). ....  | 36 |
| Cuadro 3.2. Importaciones de carne bovina por continente (t).....   | 38 |
| Cuadro 3.3 Exportación mundial de carne bovina por continente, 1995-2004 (t).....   | 40 |
| Cuadro 3.4 Tasa de crecimiento del consumo total <i>per cápita</i> de carne bovina para los países con mayor consumo, 1995-2003.....  | 41 |
| Cuadro 3.5. Población y consumo <i>per cápita</i> mundial de carne bovina. ....   | 42 |
| Cuadro 3.6. México: Regiones ecológico-ganaderas.....   | 44 |
| Cuadro 3.7. Participación porcentual del sacrificio bovino en rastros municipales y TIF, 1995 – 2003.....   | 48 |
| Cuadro 3.8. La industria de alimentos balanceados en México en el año 2003*. ....   | 49 |
| Cuadro 3.9. Producción de alimentos balanceados por especie y tipo de productor en 2003* (miles t).....   | 49 |
| Cuadro 3.10. México: Producción pecuaria, alimento balanceado y consumo de granos forrajeros 2003 (miles t o L). ....   | 50 |
| Cuadro 3.11. México: Hogares a nivel nacional por gasto corriente monetario trimestral en carnes, pescados y mariscos según deciles de hogares de acuerdo a su ingreso corriente monetario trimestral (millones de hogares o pesos). .... | 52 |
| Cuadro 3.12. México: Consumo de carne bovina <i>per cápita</i> por decil de población en kg. ....   | 53 |

|   |     |
|---|-----|
| Cuadro 3.13. México: Participación proporcional por tipo de corte en el consumo de carne bovina. ....   | 53  |
| Cuadro 3.14. México: Importaciones mensuales de carne bovina provenientes de los EE. UU., 1995-2003. ....   | 57  |
| Cuadro 3.15. México: Tendencia de los precios corrientes de productos de carne bovina con respecto al año inmediato anterior, 1995-2003. ....   | 59  |
| Cuadro 3.16. México: Tendencia de los precios reales de productos de carne bovina con respecto al año inmediato anterior, 1995-2003. ....   | 59  |
| Cuadro 3.17. Clasificación jerárquica de problemas relacionados a la calidad de la carne bovina determinada en la NBQA en 1991, 1995 y 2000. ....   | 61  |
| Cuadro 3.18. Clasificación jerárquica de los problemas relacionados a la calidad de carne bovina determinados por distribuidores, minoristas y operadores de hoteles y restaurantes en la NBQA en 1991, 1995 y 2000. .... | 62  |
| Cuadro 3.19. Información del grado de calidad y rendimiento. ....   | 63  |
| Cuadro 3.20. Estimación de la pérdida potencial por animal en los EE. UU., US\$/animal. ....  | 63  |
| Cuadro 5.1. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003. ....  | 89  |
| Cuadro 5.2. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003. ....  | 90  |
| Cuadro 5.3. México: Comportamiento mensual de las variables de la oferta, la demanda y saldo de comercio exterior. ....   | 91  |
| Cuadro 5.4. México: Cálculo del intercepto de la función de oferta y demanda, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003. ....   | 93  |
| Cuadro 5.5. México: Elasticidades mensuales para oferta, demanda y transmisión de precios en la forma estructural de carne bovina en canal, 1995-2003. ....   | 94  |
| Cuadro 5.6. México: Elasticidades de oferta y saldo de comercio exterior en la forma reducida restringida de carne bovina en canal, 1995-2003. ....   | 100 |
| Cuadro 5.7. México: Elasticidades de demanda y saldo de comercio exterior en la forma reducida restringida de carne bovina en canal, 1995-2003. ....  | 107 |
| Cuadro 5.8. México: Efecto de las variables de oferta y demanda sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003. ....  | 115 |

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro 5.9. México: Sensibilidad de la elasticidad precio propia de demanda de las importaciones para carne bovina en canal, 1995–2003.....                              | 117 |
| Cuadro 5.10. México: Comportamiento mensual de las variables de la oferta, la demanda y saldo de comercio exterior, 2000 – 2009.....                                     | 118 |
| Cuadro 5.11. México: Cálculo del intercepto de la función de oferta y demanda, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 2007-2009.....                        | 119 |
| Cuadro 5.12. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para la carne bovina en bistec, 1995-2003. ....  | 122 |
| Cuadro 5.13. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina molida, 1995-2003. ....  | 123 |
| Cuadro 5.14. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003. ....                                | 124 |
| Cuadro 5.15. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina en retazo con hueso, 1995-2003. ....                                 | 125 |
| Cuadro 5.16. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en bistec, 1995-2003. ....  | 126 |
| Cuadro 5.17. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida, estimados para el mercado de carne bovina molida, 1995-2003. ....                                      | 127 |
| Cuadro 5.18. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003.....                                    | 128 |
| Cuadro 5.19. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en retazo con hueso, 1995-2003. ....                                    | 129 |
| Cuadro 5.20. México: Elasticidades de la oferta de corto plazo para la carne bovina en cortes, 1995-2003. ....   | 130 |
| Cuadro 5.21. México: Elasticidades de la oferta de largo plazo para la carne bovina en cortes frescos, 1995-2003.....  | 131 |
| Cuadro 5.22. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en bistec con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. .... | 133 |
| Cuadro 5.23. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina molida con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....    | 133 |

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro 5.24. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en cortes especiales con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....  | 134 |
| Cuadro 5.25. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en retazo con hueso con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....   | 134 |
| Cuadro 5.26. México: Elasticidades precio propia y cruzadas de demanda de corto plazo para cortes al consumidor de carne bovina, 1995-2003.....                                      | 138 |
| Cuadro 5.27. México: Elasticidades precio propia y cruzadas de demanda de largo plazo para cortes frescos de carne bovina, 1995-2003.....  | 139 |
| Cuadro 5.28. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en bistec con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....            | 142 |
| Cuadro 5.29. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina molida con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....               | 143 |
| Cuadro 5.30. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en cortes especiales con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. .... | 144 |
| Cuadro 5.31. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en retazo con hueso con respecto a las variables determinantes, 1995-2003. ....  | 145 |
| Cuadro 5.32. México: Elasticidades de transmisiones de precios para cortes frescos de carne bovina, 1995-2003. ....  | 149 |
| Cuadro 5.33. México: Comportamiento mensual de las variables determinantes del mercado de cortes de carne bovina, 1995 – 2003. ....  | 150 |
| Cuadro 5.34. México: Elasticidades del saldo de comercio exterior para cortes frescos de carne bovina en la forma reducida, 1995-2003. ....  | 164 |
| Cuadro 5.35. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de bistec de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.....                                       | 165 |
| Cuadro 5.36. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de carne bovina molida sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.....  | 166 |
| Cuadro 5.37. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de cortes especiales de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003. ....                           | 167 |

|  |     |
|--|-----|
| Cuadro 5.38. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de retazo con<br>hueso de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.<br>..... | 168 |
|--|-----|

### Índice de gráficas

|   |    |
|---|----|
| Gráfica 2.1. Curvas de costos y producto óptimo a precios alternativos.....                                       | 13 |
| Gráfica 2.2. Curvas de oferta primaria (Op), derivadas intermedia al mayoreo (Om) y<br>en consumo (Oc).....       | 14 |
| Gráfica 2.3. Desplazamiento simple o paralelo de la oferta.....   | 17 |
| Gráfica 2.4 Desplazamiento estructural de la oferta.....  | 18 |
| Gráfica 2.5 Curvas de oferta con distintas elasticidades.....   | 19 |
| Gráfica 2.6. Relaciones de demanda de las preferencias del consumidor.....  | 22 |
| Gráfica 2.7. Especificación del producto y elasticidad de la demanda, adaptado de<br>Duewer, (1969).....          | 28 |
| Gráfica 3.1. Inventario de ganado bovino en países productores.....   | 35 |
| Gráfica 3.2. Participación porcentual por continente en la producción de carne<br>bovina, 1995-2004.....          | 36 |
| Gráfica 3.3. Principales países productores de carne bovina, 1995-2004.....                                       | 37 |
| Gráfica 3.4. Participación y TMCA en la producción mundial de carne bovina, %... ..                               | 37 |
| Gráfica 3.5 Participación porcentual de las importaciones por continente de carne<br>bovina, 1995-2003.....       | 39 |
| Gráfica 3.6. Importaciones promedio de carne bovina por país, 1995-2004.....                                      | 39 |
| Gráfica 3.7. Exportaciones promedio de carne bovina, 1995-2004.....   | 40 |
| Gráfica 3.8. Países con mayor consumo de carne bovina, 2003 (FAOSTAT, 2004). ..                                   | 42 |
| Gráfica 2.9. México: Producción de carne bovina, 1995-2007.....   | 43 |
| Gráfica 3.10. México: Participación porcentual promedio por especie en el valor de la<br>producción pecuaria..... | 44 |
| Gráfica 3.11. México: Comportamiento del inventario de ganado bovino de carne,<br>1995-2008.....                  | 46 |

|   |     |
|---|-----|
| Gráfica 3.12. México: Comportamiento de la producción de carne bovina en canal, por zona agroecológica, 1995-2008.....  | 46  |
| Grafica 3.13. México: Sacrificio de bovinos en rastros municipales y TIF.....   | 47  |
| Gráfica 3.14. México: Exportaciones totales de carne bovina en canal 1995-2003. .   | 56  |
| Gráfica 3.16. México: Importaciones totales de carne bovina en canal 1995-2003...   | 57  |
| Gráfica 5.1. México: Desplazamiento de la oferta-precio estática de carne bovina en canal, 1995-2003. ....  | 92  |
| Gráfica 5.2. México: Cantidad ofrecida predicha y observada de carne bovina en canal, 1995-2003. ....   | 92  |
| Gráfica 5.3. México: Comportamiento de la producción, cantidad ofrecida y precio real de carne bovina en canal, 1995 – 2003. ....   | 95  |
| Gráfica 5.4. México: Curva de demanda estática mensual de corto y largo plazo de carne bovina, 1995 – 2003.....   | 97  |
| Gráfica 5.5. México: Comportamiento de la cantidad demandada y de los precios reales de carne bovina al consumidor, 1995-2003.....  | 97  |
| Gráfica 5.6. México: Comportamiento de los precios reales de carne bovina, 1995-2003. ....  | 99  |
| Gráfica 5.7. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio retrasado cuatro periodos, 1995-2003. ....  | 101 |
| Gráfica 5.8. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio del ganado en pie en rastro retrasado dos periodos (PBPR2L), 1995 – 2003. ....        | 102 |
| Gráfica 5.9. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio del ganado en pie en rastro retrasado dos periodos, 1995-2003. .... | 103 |
| Gráfica 5.10. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio de carne en canal para exportación (PECANALR), 1995 – 2003. ....                     | 104 |
| Gráfica 5.11. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio de exportación (PECANALR), 1995-2003. ....                         | 104 |
| Gráfica 5.12. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio del sorgo (PSORR), 1995 – 2003.....  | 105 |



|   |     |
|---|-----|
| Gráfica 5.13. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio del sorgo de importación (PSORR), 1995-2003. ....                  | 106 |
| Gráfica 5.14. México: Curva de demanda estática respecto al precio de la carne de cerdo en canal (PCCR), 1995 – 2003. ....  | 108 |
| Gráfica 5.15. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina en canal ante cambios en el precio de carne de cerdo en canal, 1995-2003. ....                        | 109 |
| Gráfica 5.16. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto a la relación de precios al consumidor de bovino/pollo en piezas (PBRER), 1995 – 2003. ....            | 110 |
| Grafica 5.17. Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina en el corto plazo, ante cambios en la relación de precios al consumidor bovino/pollo (PBRER), 1995-2003. .... | 110 |
| Gráfica 5.18. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto al precio al consumidor de tortilla (PTLAR), 1995 – 2003.....  | 111 |
| Gráfica 5.19. México: Desplazamiento simple paralelo de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el precio de tortilla, 1995-2003. ....                                | 112 |
| Gráfica 5.20. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto al gasto mensual <i>per cápita</i> para consumo (GASTPERR), 1995 – 2003. ....                          | 113 |
| Gráfica 5.21. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el gasto <i>per-cápita</i> para consumo, 1995-2003.....                               | 114 |
| Gráfica 5.22. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el gasto <i>per-cápita</i> para consumo, 1995-2003.....                               | 116 |
| Gráfica 5.23. México: Curva de oferta-precio de corto y largo plazos de carne bovina en bistec, 1995-2003.....  | 135 |
| Grafica 5.24. México: Curva de oferta- precio estática de corto y largo plazos de carne bovina molida, 1995-2003. ....  | 135 |
| Grafica 5.25. México: Curva de oferta- precio estática de corto y largo plazos de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003.....   | 136 |
| Grafica 5.26. México: Curva de oferta- precio estática de corto y largo plazos de retazo con hueso de carne bovina, 1995-2003. ....   | 136 |
| Grafica 5.27. México: Comportamiento de los precios reales de carne bovina, 1995-2003. ....   | 137 |

|  |     |
|--|-----|
| Grafica 5.28. México: Curva de demanda estática estimada de corto y largo plazos de bistec, 1995-2003.....   | 146 |
| Gráfica 5.29. México: Curva de demanda estática estimada de corto y largo plazos de carne molida, 1995 – 2003.....   | 146 |
| Gráfica 5.30. México: Curva de demanda estática de corto y largo plazos de cortes especiales de carne bovina, 1995 – 2003.....   | 147 |
| Gráfica 5.31. México: Curva de demanda estática estimada de retazo con hueso de carne bovina, 1995 – 2003.....   | 147 |
| Grafica 5.32. México: Comportamiento de la demanda de bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso de carne bovina 1995-2003. ....                                 | 148 |
| Gráfica 5.33. México: Curva de oferta de bistec respecto al precio real de carne deshuesada retrasado tres periodos, 1995-2003.....  | 152 |
| Gráfica 5.34. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en bistec ante cambios en el precio de carne deshuesada retrasado tres meses, 1995-2003. ....           | 152 |
| Gráfica 5.35. México: Curva de oferta de carne bovina molida respecto al precio de carne bovina en canal, 1995-2003. ....  | 153 |
| Gráfica 5.36. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina molida ante cambios en el precio de carne bovina en canal, 1995-2003. ....                              | 153 |
| Gráfica 5.37. México: Curva de oferta de carne bovina en cortes especiales, respecto al precio real de exportación de cortes con hueso, 1995-2003. ....                          | 154 |
| Gráfica 5.38. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en cortes especiales ante cambios en el precio real de exportación de cortes con hueso, 1995-2003. .... | 154 |
| Gráfica 5.39. México: Curva de oferta de carne bovina en retazo con hueso respecto al precio real de carne bovina en canal, 1995-2003.....                                       | 155 |
| Gráfica 5.40. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina de retazo con hueso ante cambios en el precio de carne bovina en canal, 1995-2003. ....                 | 155 |
| Gráfica 5.41. México: Curva de demanda estática de bistec con respecto al precio de carne molida, 1995 – 2003.....   | 157 |
| Gráfica 5.42. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el precio de carne molida, 1995 – 2003. ....   | 158 |

|  |     |
|--|-----|
| Gráfica 5.43. México: Curva de demanda de bistec con respecto al precio de tortilla, 1995 – 2003. ....                                       | 158 |
| Gráfica 5.44. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el precio de tortilla, 1995 – 2003. ....                 | 159 |
| Gráfica 5.45. México: Curva de demanda de bistec con respecto al gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003. ....                                 | 160 |
| Gráfica 5.46. México: Curva de demanda de carne molida con respecto al gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003.....                            | 160 |
| Gráfica 5.47. México: Curva de demanda de cortes especiales con respecto al gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003. ....                      | 161 |
| Gráfica 5.48. México: Curva de demanda de retazo con hueso con respecto al gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003. ....                       | 161 |
| Gráfica 5.49. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003.....            | 162 |
| Gráfica 5.50. México: desplazamiento de la demanda precio de carne molida ante cambios en el gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003.....      | 162 |
| Gráfica 5.51. México: desplazamiento de la demanda precio de cortes especiales ante cambios en el gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003..... | 163 |
| Gráfica 5.52. México: desplazamiento de la demanda precio de retazo con hueso ante cambios en el gasto <i>per cápita</i> , 1995 – 2003.....  | 163 |

# MODELO ECONOMÉTRICO MENSUAL PARA EL MERCADO DE CARNE BOVINA EN CANAL Y CORTES AL CONSUMIDOR EN MÉXICO

## 1. INTRODUCCIÓN

La globalización de la economía ha producido cambios fundamentales en la naturaleza de la actividad económica y de los avances tecnológicos. En este sentido, México ha suscrito tratados de libre comercio y acuerdos de complementación económica con 49 países divididos por regiones. A 15 años de la implementación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), periodo en el que se han cumplido todas las reducciones arancelarias programadas, se ha incrementado el flujo de comercio e inversión y las economías se han vuelto más competitivas al triplicarse el comercio en los países socios. De igual manera se reconoce la importancia del papel que juega el poder judicial de cada país en la efectiva resolución de los procedimientos de solución de controversias comerciales privadas en la creación de condiciones competitivas para el comercio de bienes, servicios y capitales. Así también, como las funciones de la Organización Mundial de Comercio (OMC) para evaluar y eliminar las diferencias existentes en las negociaciones entre los países. Los beneficios de la expansión en el comercio pueden ser evaluados conociendo el comportamiento de la economía de un país o de un sector en particular.

El análisis de la liberalización del comercio y los efectos resultantes en el bienestar social son sensibles a los estimadores de las elasticidades de demanda por importaciones, mismas que se sustentan en estimaciones confiables de los coeficientes de las elasticidades de demanda y oferta domésticas para determinar los cambios en cantidad y precio para aquellos productos o materias primas sin procesar afectados por reducidas barreras comerciales (Brester y Wohlgenant, 1997). Así, estimadores precisos de las elasticidades precio propia de demanda por importaciones de productos homólogos son críticos para evaluar los efectos de cambios en las políticas domésticas y de comercio exterior sobre los consumidores y los productores (Brester, 1996).

En México se puede reconocer que la cultura de la exportación está aún muy concentrada: ni todas las regiones de nuestro país, ni todas las cadenas productivas, ni mucho menos todos los tamaños de empresas han logrado sacar provecho del nuevo entorno económico. Es por ello que en la presente investigación se pretende analizar el comportamiento del mercado de carne bovina en canal y en cortes al consumidor, tomando en cuenta el comercio exterior.

### 1.1. El problema económico objeto de estudio

Lo expuesto líneas arriba permite establecer el problema objeto de estudio con los antecedentes descritos a continuación y que están relacionados con el sector agropecuario en lo general y con el subsector de la carne bovina en lo particular.

En el marco de los acuerdos agropecuarios suscritos en el TLCAN, México comercia productos cárnicos sin aranceles con EE. UU. y Canadá, no sin que se hallan suscitado controversias comerciales en este sector, que en el caso de la ganadería bovina ha generado varios cambios para el país: a) variaciones en la exportación de becerros en pie a EE. UU.; b) aumento de las exportaciones de carne; c) aumento de las importaciones de carne, principalmente deshuesada; y d) aumento de las importaciones de ganado para matanza. En esta situación han influido las devaluaciones del peso frente al dólar, los precios del ganado de exportación y las sequías en el norte del país que obligan a los ganaderos a vender su ganado por falta de pasturas (FAO, 2003; BANXICO, 2010).

Por otro lado, en la presente estructura de producción y comercialización, más de la mitad del valor de la carne bovina es agregado después que el ganado salió del rancho o granja y los ingresos netos para el criador tienden a ser bajos. A la venta, la utilidad del ganadero es reducida por fluctuaciones en los precios al mayoreo pagados por el intermediario, en los precios de las materias primas y por el proceso de clasificación subjetiva del ganado de cada cliente. Los productores que venden en este mercado altamente competitivo pueden ser descritos como “tomadores de precios”

compitiendo con muchos otros que envían al mercado el ganado sin procesar (Earles y Fanatico, 2000).

El ganadero podría aumentar significativamente la utilidad por cada bovino, reteniendo la propiedad más allá de la etapa de destete, produciendo una calidad más alta y homogénea y animales más pesados, manejando cuidadosamente el sistema de producción elegido y minimizando los costos. Los pequeños productores pueden apoderarse de mayor valor, formando cooperativas de comercialización u otro tipo de alianzas que les permita vender mayor cantidad de animales a mejor precio. También, elegir mercados desarrollados fuera del sistema convencional agrega valor a la carne por diferenciación del producto final en lugar de seguir comercializando en el mercado un producto sin procesar (*Ibid*).

La cadena productiva de carne bovina en México ha perdido mercado con respecto a otras fuentes de proteína de origen animal, principalmente de ave nacional y de importación, así como de la propia carne bovina importada principalmente de los EE. UU. En el Cuadro 1.1 se muestran los índices de desplazamiento de 1990 a 2004, la producción nacional de ave (PNA) sobre consumo nacional aparente de carne bovina (CNAB) a partir de 1998 hasta 2004 había crecido en 37.88 %; la producción nacional de carne de cerdo (PNC) representó 64.75 % y el consumo nacional aparente de carne de cerdo (CNAC) se ubicó en 84.35 % del (CNAB); el consumo nacional aparente de ave (CNA) sobre CNAB aumentó en 58 %; las importaciones de carne de ave (ICA), carne de cerdo (ICC) y carne bovina (ICB) se incrementaron en 17.27, 23.76 y 21.8 % sobre la producción nacional de carne bovina (PNCB), aunque la ICB disminuyó a 9.49 % en 2004. Estos desplazamientos se deben a que la carne de ave y cerdo nacional e importada, y la carne bovina importada han registrado precios relativos más atractivos para el consumidor que la carne bovina nacional (Cuadro 1.2).

Cuadro 1.1. México: Índices de desplazamiento del mercado de la carne bovina

| Año  | Producción   |              | Consumo       |               | Importación  |              |              |
|------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|      | PNA/<br>CNAB | PNC/<br>CNAB | CNAA/<br>CNAB | CNAC/<br>CNAB | ICA/<br>PNCB | ICB/<br>PNCB | ICC/<br>PNBC |
| 1990 | 72.83        | 73.51        | 76.30         | 90.98         | 3.73         | 4.56         | 16.21        |
| 1991 | 69.86        | 66.11        | 74.72         | 83.62         | 5.45         | 13.72        | 18.18        |
| 1992 | 67.07        | 61.20        | 73.27         | 78.41         | 6.99         | 15.78        | 18.78        |
| 1993 | 84.54        | 66.78        | 93.20         | 84.62         | 8.48         | 8.23         | 17.76        |
| 1994 | 80.42        | 62.34        | 89.15         | 82.01         | 8.97         | 10.27        | 20.45        |
| 1995 | 99.75        | 71.60        | 108.50        | 85.27         | 8.07         | 2.96         | 12.91        |
| 1996 | 90.77        | 65.35        | 100.08        | 78.40         | 9.89         | 8.30         | 14.74        |
| 1997 | 98.04        | 63.86        | 109.43        | 77.26         | 12.68        | 14.74        | 16.41        |
| 1998 | 101.80       | 61.16        | 114.59        | 77.56         | 14.76        | 19.06        | 20.24        |
| 1999 | 109.39       | 62.81        | 122.01        | 80.26         | 14.54        | 20.56        | 21.57        |
| 2000 | 112.46       | 63.46        | 126.59        | 83.90         | 16.33        | 23.99        | 25.80        |
| 2001 | 115.81       | 63.54        | 132.14        | 84.93         | 18.90        | 23.23        | 27.14        |
| 2002 | 118.10       | 60.89        | 130.92        | 83.84         | 15.37        | 26.36        | 29.11        |
| 2003 | 131.23       | 63.03        | 151.34        | 92.27         | 22.05        | 17.69        | 33.48        |
| 2004 | 137.88       | 65.59        | 157.94        | 101.96        | 21.00        | 14.05        | 39.97        |

Fuente: Coordinación General de Ganadería, SAGARPA. 2006.

Cuadro 1.2. México: Precios reales de carne al consumidor por especie, 1990-2003

| Año  | Pollo<br>1 | Cerdo<br>2 | Bovino<br>3 | Relación %                      |                                  |                                  |
|------|------------|------------|-------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|      |            |            |             | Pollo/Cerdo<br>4= $((1/2)*100)$ | Pollo/Bovino<br>5= $((1/3)*100)$ | Cerdo/bovino<br>6= $((2/3)*100)$ |
| 1990 | 38.10      | 81.79      | 78.64       | 46.58                           | 48.45                            | 104.00                           |
| 1991 | 41.56      | 76.13      | 65.99       | 54.58                           | 62.97                            | 115.36                           |
| 1992 | 37.46      | 67.05      | 59.75       | 55.87                           | 62.70                            | 112.22                           |
| 1993 | 34.89      | 62.26      | 53.20       | 56.04                           | 65.58                            | 117.03                           |
| 1994 | 34.46      | 59.29      | 65.35       | 58.11                           | 52.73                            | 90.73                            |
| 1995 | 27.26      | 56.76      | 57.81       | 48.03                           | 47.15                            | 98.18                            |
| 1996 | 30.17      | 62.05      | 58.96       | 48.61                           | 51.17                            | 105.26                           |
| 1997 | 29.76      | 63.99      | 57.89       | 46.51                           | 51.41                            | 110.53                           |
| 1998 | 28.37      | 57.52      | 55.06       | 49.32                           | 51.51                            | 104.45                           |
| 1999 | 25.16      | 51.58      | 52.38       | 48.78                           | 48.03                            | 98.46                            |
| 2000 | 23.93      | 50.73      | 50.05       | 47.17                           | 47.81                            | 101.35                           |
| 2001 | 21.82      | 49.91      | 49.63       | 43.72                           | 43.97                            | 100.57                           |
| 2002 | 20.73      | 45.60      | 47.81       | 45.46                           | 43.36                            | 95.37                            |
| 2003 | 20.08      | 43.02      | 48.21       | 46.68                           | 41.65                            | 89.23                            |

Fuente: Elaboración propia, deflactados con el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) 2003=100.

En la pérdida de mercado de la carne bovina también influye el descuido de la inocuidad y manejo sanitario en la producción, sacrificio, corte, empaque y transporte de la carne que se comercializa por el canal tradicional vinculado a los rastros municipales y a la distribución al menudeo en carnicerías y tianguis. El cuidado de la higiene y la calidad de estos procesos en rastros Tipo Inspección Federal (TIF) disminuirá el riesgo para la salud de los consumidores y permitirá a los productores nacionales enfrentar la competencia internacional. En la cadena productiva de la carne bovina, el productor nacional, los industriales y los detallistas tradicionales, deben entender los elementos que componen la calidad de este alimento de acuerdo con normas nacionales e internacionales de sanidad e higiene. Las Normas Oficiales Mexicanas que deben ser observadas estrictamente son: la NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos; y la NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne. Así, se debe tomar en cuenta aspectos que influyen en la calidad de la carne desde la cría y alimentación del ganado, la industrialización, la distribución y la publicidad para cumplir con las características que demandan los clientes para competir en el mercado nacional y exportar. Las tiendas de autoservicio, restaurantes y empacadoras de carne, preocupados por asegurar la salud de sus clientes, están cada vez más interesados en exigir que sus proveedores de productos cárnicos ostenten una certificación TIF, ya que con esto optimar la inocuidad de los productos que ofrecen a sus consumidores, lo que abre un nicho de mercado muy atractivo para los empresarios, por lo que estos agentes desempeñarán un papel importante en la comercialización de la carne bovina de origen nacional, que cumpla con estas características (SENASICA, 2009)

De acuerdo con un estudio realizado por el Grupo de Economistas Asociados (GEA, 2003), la baja consistente en los precios reales de venta en cada eslabón en la cadena productiva de la carne bovina se ha sustentado en una mayor competencia del exterior, lo cual afecta la rentabilidad de prácticamente toda la industria (producción, engorda, sacrificio, procesamiento, empackado y distribución). Esta situación es aprovechada por empresas grandes que han ganado una mayor participación relativa



en sus respectivos mercados, incluso productores de los EE. UU. se han insertado en los eslabones clave de esta cadena (sobre todo en el empacado y congelado de carne fresca), alcanzando una mayor participación en el mercado nacional. En contraparte, existe el riesgo de que empresas pequeñas y medianas no puedan sostenerse en el mercado, debido a las reducciones en los márgenes de rentabilidad. En este mercado hay intereses encontrados, ya que mientras los engordadores de ganado pugnan, no por una reversión de la apertura comercial de la carne, sino por competir en igualdad de condiciones, los procesadores mantienen la defensa del comercio exterior como uno de los elementos clave de su competitividad. En este sentido, una integración y coordinación vertical y horizontal juega un papel fundamental para lograr la competitividad de toda la red de valor de la carne bovina. Los primeros beneficiados con una alianza entre productores, industriales y cadenas comerciales podrían ser los consumidores, por la calidad, variedad y el precio de los productos.

El intercambio comercial internacional para la carne bovina en México está basado en la importación, el promedio mensual de las importaciones de 1995 a 2003 fue 19.34 % del consumo nacional y consistió principalmente de carne deshuesada fresca y congelada proveniente de los EE. UU., mientras que las exportaciones de carne en canal y de becerros fue 7.72 % para el mismo período. En 1996, sólo se importaron 135,905 t y para 2002 ascendieron a 509,389 t, constituyendo 9.78 y 38.5 % del consumo nacional aparente. Sin embargo, en el año 2003 y 2004 debido al brote de encefalopatía espongiforme bovina en los EE. UU. la proporción de las importaciones disminuyó al 28.0 y 24.1 %. Durante el período de economía abierta de 1995–2003, el mercado interno de la carne bovina ha resentido con mayor fuerza el efecto de las importaciones, por medio de su precio, que en promedio ascendieron a 27,038 t mensuales y 300,456 t anuales (CNOG, 2006).

Ante el comportamiento de la producción y del consumo nacionales, así como de los precios de importación de carne bovina en canal y en cortes, esta investigación se plantea como problema objeto de estudio, estimar la magnitud del efecto sobre la oferta y la demanda de sus principales variables explicativas y sus correspondientes

repercusiones en el saldo de comercio exterior en México mediante la estimación de los coeficientes de elasticidad respectivos. La presente investigación se propone dar respuesta a las siguientes interrogantes: ¿cuáles son los principales factores económicos y tecnológicos que han determinado el comportamiento de la oferta y de la demanda interna de carne en canal y sus principales cortes al consumidor?, y ¿en qué medida los precios de importación han afectado a los internos al productor, al consumidor y en consecuencia a la oferta y a la demanda propiciando mayores importaciones?

## 1.2. Objetivos

### 1.2.1 General

De acuerdo con esta problemática, el objetivo general de la presente investigación fue identificar a las principales variables explicativas y conocer la magnitud del efecto sobre la oferta y la demanda, así como sobre el saldo de comercio exterior en el mercado mexicano de carne en canal y en cortes de bovino.

#### 1.2.1.1 Específicos.

- Caracterizar a la oferta y a la demanda por la magnitud de sus elasticidades y medir las respuestas ante cambios en las variables exógenas sobre la cantidad ofrecida y demandada.

- Evaluar el efecto de los precios de importación de carne bovina en canal y deshuesada sobre los internos al productor, al mayoreo, al consumidor y sobre la oferta y demanda.

- Determinar la magnitud del efecto de las principales variables exógenas de la oferta y de la demanda sobre el saldo de comercio exterior de carne bovina.

### 1.3. Hipótesis

La investigación se sustenta en las siguientes hipótesis

#### 1.3.1 General

El funcionamiento y el comportamiento actual y futuro de la carne en canal y en cortes al consumidor de carne bovina en México está determinado por el efecto de los cambios de las variables que determinan a las funciones de la demanda, de la oferta y de la transmisión de los precios de importación sobre los internos al mayoreo, al productor, al consumidor y sobre el saldo de comercio exterior.

##### 1.3.1.1 Específicas.

- La oferta de carne bovina en canal y en cortes al consumidor está determinada por su propio precio, el precio de los insumos, la tecnología y en ella influye de manera importante y en forma directa el precio de importación.

- El precio de importación ha causado una disminución de los precios internos: al productor, al mayoreo y al consumidor, lo cual ha desalentado la cantidad producida y estimulado la cantidad demandada, aumentando las importaciones.

- Las elasticidades precio propias de la demanda de carne bovina, en valor absoluto son mayores para cortes de carne al consumidor que para carne en canal.

- La elasticidad precio propia de demanda por importaciones de carne bovina es mayor cuando la proporción de la importación es pequeña en relación a la demanda para consumo interno.

### 1.4. Metodología

Para alcanzar los objetivos propuestos y probar las hipótesis de la investigación, se formuló un modelo econométrico mensual de ecuaciones simultáneas para el mercado de la carne bovina en canal y los principales cortes al consumidor en México durante el período comprendido de enero de 1995 a diciembre de 2003, tomando en cuenta las principales variables económicas y tecnológicas que determinan a las funciones de oferta y de demanda, y a las transmisiones de precios de importación sobre los internos y de éstos sobre las funciones de oferta y demanda.

Para la oferta de carne bovina en canal se usaron series de tiempo mensuales de 1995 a 2003 a nivel nacional que representan la producción de carne bovina en canal (CNOG, 2004, con datos de SAGARPA). Para estimar el modelo de cortes al consumidor, a la producción nacional mensual de carne en canal se le descontó la exportación de ganado en pie equivalente en canal (CNOG, 2004; USITC, 2004).

Los factores determinantes: los precios mensuales al productor de bovino en pie para sacrificio y en canal, cerdo en pie y en canal son los reportados por la Secretaría de Economía (SE-SNIIM, 2004) para la Zona Metropolitana. Los precios mensuales al consumidor de cortes de bovino, cerdo, pollo, huevo, papa, tortilla y frijol, se obtuvieron del índice nacional de precios al consumidor (INPC) publicados por el Banco de México en el Diario Oficial de la Federación de 1995 a 2003 (DOF-BANXICO, 2004).

Las cantidades y los precios de importación de carne bovina en canal y sus principales cortes y de exportación de becerros de 1995 a 2003 provienen del Departamento de Comercio de los Estados Unidos (USITC, 2004) y del World Trade Atlas con información proporcionada por la (CNOG, 2004).

Para obtener los datos de la demanda de cortes al consumidor se recurrió a la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares de 1994, 1996, 1998, 2000 y 2002 (INEGI, 2004), se aplicó el índice de rendimiento en canal a cortes para el sistema tradicional reportados por Bravo (2000); con los precios trimestrales de bistec, molida, cortes especiales y retazo con hueso se obtuvo la cantidad consumida trimestral de cada corte al dividir el gasto del corte respectivo entre su precio trimestral.

Para obtener el gasto *per cápita* la disponibilidad mensual para consumo humano de carne bovina, porcina y pollo; tortilla, papa, frijol y huevo se multiplicó por sus respectivos precios al consumidor (SIAP-SAGARPA, 2004; DOF-BANXICO, 2004; FAOSTAT, 2004).

Para estimar los parámetros del modelo econométrico se utilizó el método de mínimos cuadrados en dos etapas MC2E (Gujarati, 2004), con (SAS, 1997). La

congruencia estadística del modelo se determinó mediante el 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 determinó mediante la F, y la t de Student que indica la significancia individual de cada coeficiente.

En lo económico, el modelo se validó de acuerdo con la teoría económica para los signos esperados de los coeficientes de cada ecuación y por la magnitud de sus elasticidades. Cuando la introducción de una variable en el modelo convence conforme a la lógica de la teoría económica, por principio se puede tolerar una baja seguridad estadística de acuerdo a lo planteado por Stamer (1969).

Para evaluar el efecto de las importaciones sobre el mercado interno de la carne bovina se aplicó el modelo de exceso de demanda propuesto por Brester (1996) para calcular la elasticidad de demanda por importaciones ( $\eta_I$ ), que se basa en los respectivos coeficientes de elasticidad de la oferta ( $\eta_\beta$ ) y de la demanda ( $\epsilon_\beta$ ) domésticas de corto plazo. Estos estimadores están relacionados con datos de la cantidad de importación para calcular las elasticidades de demanda de las importaciones, mediante la siguiente forma:

$$\eta_I = (1/\psi)\eta_\beta - ((1-\psi)/\psi)\epsilon_\beta$$

Donde,  $\psi$  es la proporción de las importaciones de carne bovina en canal (ICANAL) con respecto a la demanda de carne en canal (DCANAL) del mercado doméstico ( $\psi = \text{ICANAL}/\text{DCANAL}$ ). Este modelo solamente es válido si un producto importado del exterior es un buen sustituto para su contraparte producido en el mercado nacional (Brester, 1996). Puesto que la mayoría de las importaciones de carne bovina de México son carne deshuesada, se puede considerar que estas importaciones son sustitutos perfectos para la carne bovina producida y comercializada en el país.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

En este apartado se presenta los fundamentos teóricos para la formulación del modelo econométrico y una revisión de trabajos en relación al mercado de carne bovina. La mayoría de los estudios sobre la oferta y demanda de carne bovina en México se han realizado acerca de la carne en canal, es decir, consideran a ésta en forma agregada, pero de una canal se obtienen múltiples cortes para su venta al detalle y al consumidor. En consecuencia, los datos de cortes de carne bovina pueden llevar a determinar la demanda total y, por tanto, a la de sacrificio de bovinos. Estos estudios pueden ser usados como un modelo del subsector industrial de la carne bovina, que incluya todas las fases, desde la producción hasta la venta al consumidor.

El mercado se define por la interacción de la oferta y la demanda que mediante el intercambio de productos trabajan para determinar o modificar el precio y no necesariamente está confinado a un lugar geográfico particular. Por tanto, un producto es un grupo de atributos tangibles e intangibles que incluyen el envase, el color, el precio, la calidad, sus características físicas, la marca, más la reputación del vendedor, que se ofrece en el mercado para la atención, adquisición, uso o consumo capaz de satisfacer una necesidad o un deseo (Stanton *et al.*, 1994, citado por García *et al.*, 2003).

Para la agricultura se consideran los productos destinados a la alimentación humana, los que se usan en el reemplazo en la agricultura (forrajes y semillas) y los no alimenticios que van a la industria (fibras textiles, tabaco, maderas y otros productos forestales). De acuerdo con esto, el mercado de un producto puede ser analizado para un nivel determinado o para el conjunto de los mercados en todas las fases del proceso de comercialización desde el productor hasta el consumidor, proceso en el que los productos pueden sufrir transformaciones que los alejan de su estado original (*Ibid*)

## 2.1. Función de oferta

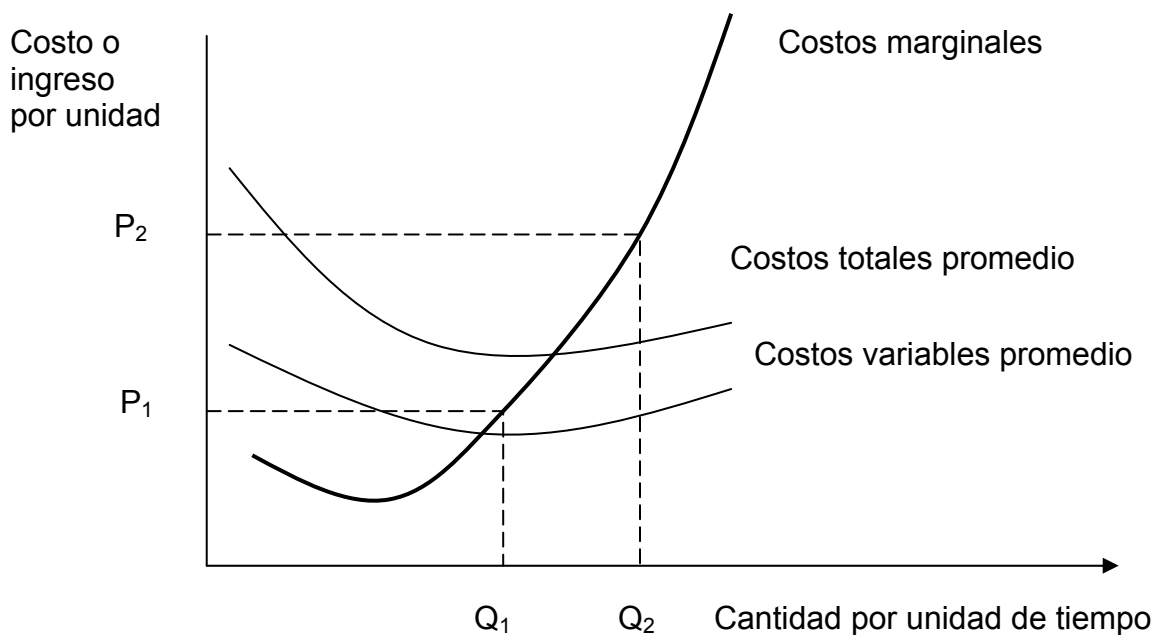
La oferta indica la cantidad de bienes y servicios puestos a disposición por productores y vendedores a precios alternativos durante cierto lapso de tiempo, permaneciendo constantes los demás factores. Una curva de oferta teóricamente está basada en el supuesto de que los productores buscan maximizar sus ingresos netos, haciendo que se igualen los costos marginales y el ingreso marginal. *Los costos marginales* están definidos como el incremento en los costos totales asociados en producir una unidad más de producto. *El ingreso marginal* es el incremento en el ingreso total asociado con vender una unidad más de producto. En una industria competitiva una empresa de manera individual es un tomador de precios y su ingreso marginal es el precio que prevalece en el mercado. Como los precios de mercado cambian, así cada empresa enfrenta cambios en su ingreso marginal. Con una pendiente hacia arriba de la curva de costo marginal la maximización de beneficios de cada empresa aumenta como los precios de mercado aumentan. Por supuesto, tienen cierto control sobre las clases y las cantidades de los insumos que emplean en la producción, pero no lo tienen sobre la producción total u oferta agregada (Tomek y Robinson, 2003).

Las curvas de costo marginal y promedio hipotéticas para una empresa representativa produciendo un simple producto se muestra en la Figura 3.1. Estas curvas están basadas en la asunción de una tecnología de producción dada y precios fijos para todos los factores de producción. Estas son las variables que permanecen constantes para derivar un programa de oferta. La proporción de cambio de las funciones de costo marginal y promedio está relacionada a la forma de la relación insumo-producto subyacente, llamada función de producción.

La forma de la curva de costo marginal es importante porque determina cómo cambiará el producto en respuesta a los cambios en los precios del producto; las curvas de costo total y promedio también son importantes porque indican el precio al cual la empresa podría cesar la producción. Es decir, la curva de oferta en el corto

plazo de una empresa en competencia perfecta es precisamente su curva de costo marginal, para todas las tasas de producción iguales o mayores que la tasa de producción asociada al costo variable promedio mínimo (*Ibid*).

García (2001) menciona que la oferta de un producto agropecuario es una función agregada en el sentido de que se encuentra conformada por un gran número de ofertas individuales, tantas como empresas existan, no necesariamente del mismo tamaño. La oferta agregada de este producto tendrá las mismas características de la oferta individual, por tanto, se analiza la función individual que se define como la exposición de la relación funcional entre los insumos y las producciones. Los productos que son transformados en general presentan dos o más niveles de mercado: el primero cuando es parte de la materia prima que dará origen a otro bien, y el segundo, como bien intermedio o final que será ofrecido a la industria o al consumidor final.



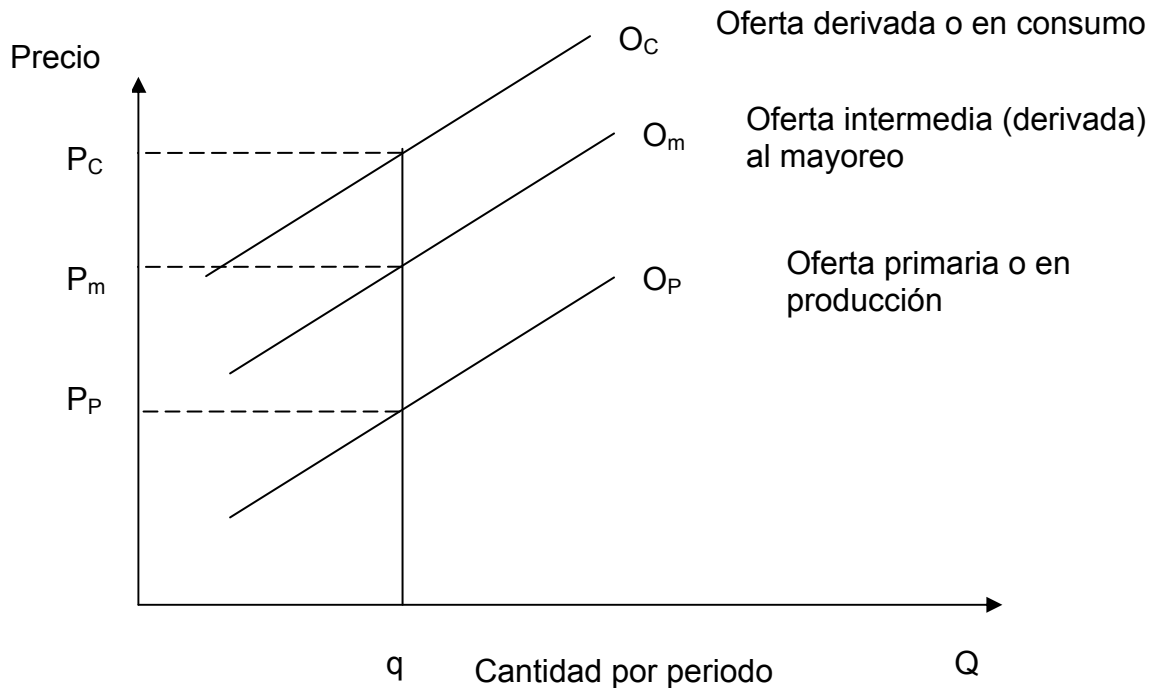
Gráfica 2.1. Curvas de costos y producto óptimo a precios alternativos.



### 2.1.1 Oferta primaria y derivada agregadas

- a) La oferta primaria ( $O_p$ ) se refiere a las distintas cantidades de un producto agrícola como tal, que los empresarios desean y pueden vender a precios al productor, por periodo ( $P_p$ ), manteniendo todo lo demás constante.
- b) Oferta agregada total al mayoreo. Se refiere a las distintas cantidades de un producto agropecuario ( $Q_m$ ), adicionado de los servicios de comercialización que los agentes intermediarios venden a distintos precios alternativos al mayoreo por periodo ( $P_m$ )

La oferta derivada ( $O_c$ ) se refiere a las diferentes cantidades de un producto agropecuario como tal, adicionadas de servicios de comercialización, que son vendidos a precios alternativos de mayoreo o de menudeo ( $P_c$ ), por periodo, manteniendo todo lo demás constante (Gráfica 3.2).



Gráfica 2.2. Curvas de oferta primaria ( $O_p$ ), derivadas intermedia al mayoreo ( $O_m$ ) y en consumo ( $O_c$ ).

### 2.1.1 Factores determinantes que desplazan a la oferta

La ley de la oferta establece que la cantidad ofrecida de un producto varía directamente con el precio, *ceteris paribus*. Es decir, si el precio sube, la cantidad aumenta, si disminuye, la cantidad ofrecida baja. Sin embargo, la oferta de un producto reacciona a otros cambios, no únicamente con su precio, y son los llamados factores determinantes de la función de oferta que se pueden agrupar en económicos, ecológicos, tecnológicos, institucionales y de incertidumbre. Los económicos se relacionan normalmente con el proceso de adquisición de los insumos utilizados en el proceso de producción, con los precios de venta de los productos en el mercado y los precios de los productos competitivos o asociados. Aquí se pueden considerar las inversiones en construcciones, maquinaria y equipo que tienen diferente horizonte temporal o el ciclo biológico de plantas y animales que requieren de varios años para empezar a producir. Los factores ecológicos inciden en los niveles de producción y se refieren a las condiciones climatológicas, calidad, uso y conservación del suelo; estos factores con frecuencia resultan impredecibles (heladas, sequías e inundaciones). Para analizar los factores tecnológicos se tiene que considerar la tecnología predominante en el corto plazo; los determinantes institucionales, al tipo de políticas domésticas y de comercio exterior en relación con los productos en estudio, y se analizan en modelos empíricos se analizan introduciendo variables Dummy o cualitativas; y los factores de incertidumbre se expresan en forma de expectativas o esperanzas de los productores en relación a que los precios futuros estarán en relación a sus valores anteriores (expectativas ingenuas:  $P^*_t = P_{t-1}$ ) o de expectativas adaptativas, las cuales sugieren que los errores cometidos en el pasado inmediato anterior también deben ser tomados en cuenta (García *et al.*, 2003). Por tanto, los factores determinantes de la cantidad ofrecida de un producto (Q) para el periodo (t) son:

a) El precio esperado del producto ( $P_Q$ ). La cantidad ofrecida de un producto en el mercado depende de las expectativas de beneficio de los agricultores, y si son altas, *ceteris paribus*, la cantidad producida y la cantidad ofrecida aumentará; por el contrario si los precios esperados son bajos, la cantidad ofrecida disminuirá.

b) Los precios de los factores de la producción ( $P_I$ ). Si el precio de los insumos aumenta, *ceteris paribus*, la cantidad ofrecida disminuye; por el contrario, si el precio disminuye la cantidad ofrecida aumenta.

c) El estado de la tecnología disponible que está dada por la forma de la función de producción ( $T$ ). El estado de la técnica dado por  $T$  ocasiona cambios en la oferta de largo plazo debido al adelanto tecnológico que provoca mayores rendimientos incrementando la cantidad ofrecida.

Además hay otros factores, según el producto de que se trate: d) el precio de los productos competitivos ( $P_c$ ) y acoplados ( $P_a$ ); e) el clima (lluvia y agua de riego)  $W$ ; f) el número de hectáreas ( $H$ ); g) las restricciones institucionales ( $I_g$ ); h) expectativas del productor ( $E$ ); i) inventarios o existencias ( $R$ ).

La oferta para un determinado producto se representa como una función de los principales factores determinantes:

$$Q = f(P_Q, P_I, T, P_c, P_a, W, H, I_g, E, R)$$

## 2.2 Oferta estática

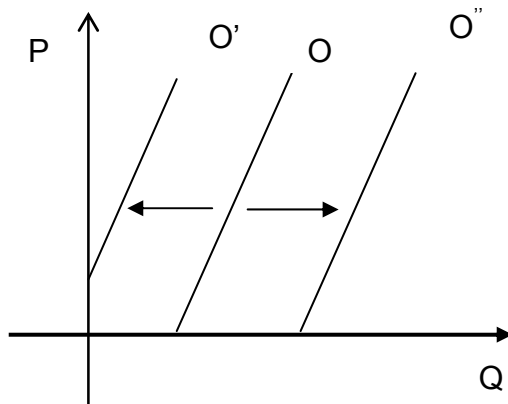
Se refiere a los cambios de la cantidad ofrecida a lo largo de la curva de oferta y que son provocados por las variaciones del precio del bien, permaneciendo constantes todos los demás determinantes de la oferta. Las variaciones en el precio del producto no provocan desplazamiento de la curva, la cual indica precisamente las cantidades ofrecidas a cualquier precio. Si los factores citados son constantes, entonces la curva de oferta no se moverá y se puede medir exactamente el efecto de las variaciones en los precios sobre las cantidades ofrecidas, que se representarán mediante movimientos a lo largo de la curva (García *et al.*, 2003).

### 2.2.1 Aspectos dinámicos de la oferta

Se refieren a desplazamientos de la oferta provocados, *ceteris paribus*, por los cambios en la tecnología, en los precios de los factores de la producción (PI), en los precios de los productos competitivos (Pc) y acoplados (Pa), en las restricciones institucionales, en la disponibilidad de agua y a las que ocurren con el paso del tiempo, y a retrasos en los ajustes de la cantidad ofrecida, que no ocurren instantáneamente, debido al conocimiento imperfecto, por razones psicológicas, tecnológicas e institucionales y al tiempo requerido para hacer los ajustes (Gujarati, 2004).

### 2.2.2 Desplazamiento simple o paralelo de la oferta precio

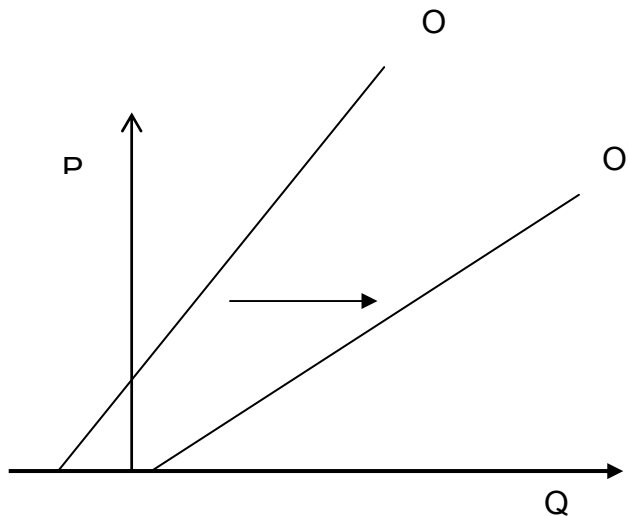
Éste se presenta cuando al variar uno de los factores de cambio de la oferta (precio de los factores de la producción, precio de los productos competitivos y acoplados, agua, etc.), *ceteris paribus*, la oferta precio se desplaza modificando su intercepto hacia la izquierda o derecha (Gráfica 3.3).



Gráfica 2.3. Desplazamiento simple o paralelo de la oferta.

### 2.2.3 Desplazamiento estructural de la oferta precio

Ocurre cuando al variar uno de los factores de cambio de la oferta, *ceteris paribus*, la oferta precio se desplaza modificando sus parámetros o la forma de la función (cambia de pendiente).



Gráfica 2.4 Desplazamiento estructural de la oferta.

#### 2.2.4 Elasticidad precio y cruzada de la oferta

La elasticidad precio de la oferta ( $E_p$ ) expresa el cambio en porcentaje en la cantidad ofrecida de un producto, en respuesta al cambio de 1 % en el precio, *ceteris paribus*. El rango de variación de la oferta va de cero hasta infinito ( $0 \leq E_p \leq \infty$ ). En términos algebraicos se expresa como sigue:

$$E_p = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \left[ \frac{\Delta Q}{\Delta P} \right] \left[ \frac{P}{Q} \right] = \frac{\Delta \% Q}{\Delta \% P} \quad \text{Fórmula para } E_p \text{ en un punto}$$

$$E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q} \quad \text{Fórmula para } E_p \text{ en un punto cuando se conoce la función}$$

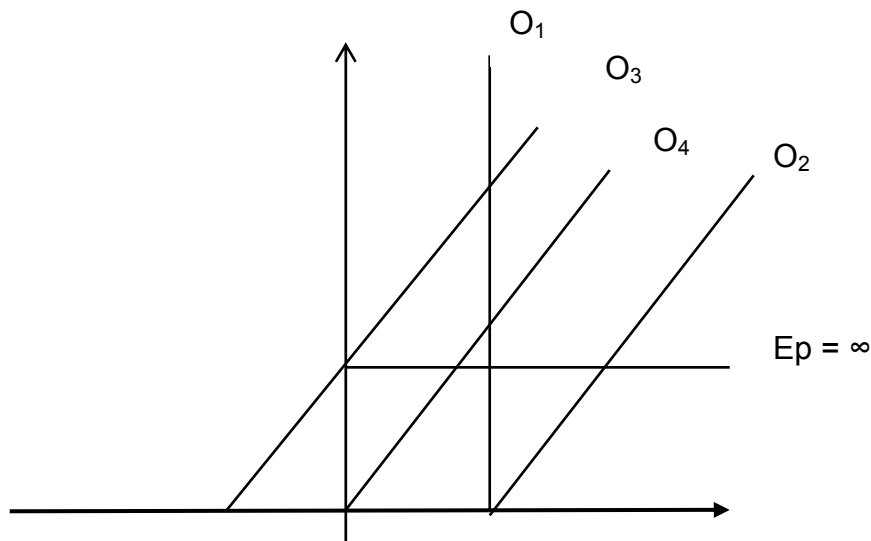
$$E_p = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \left[ \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2} \right] \quad \text{Fórmula para } E_p \text{ en un arco}$$

Donde Q se refiere a la cantidad ofrecida, P al precio y  $\Delta$  a un cambio muy pequeño.

Un aumento en la cantidad ofrecida está normalmente asociado con un alza en el precio, el signo del coeficiente usualmente es positivo. En estudios empíricos las ecuaciones de oferta son frecuentemente especificadas como líneas rectas, esta especificación da lugar a restricciones especiales sobre la magnitud del coeficiente de

elasticidad (Gráfica 2.5). Una elasticidad de cero significa que la oferta está fijada; no hay respuesta en cantidad a un cambio en precio. Ésta es llamada oferta perfectamente inelástica ( $O_1$ ), la elasticidad precio inelástica de la oferta se refiere al rango de elasticidades entre cero y uno y se representa gráficamente por la línea de la función ( $O_2$ ) que intercepta primero el eje horizontal de la cantidad (intercepto positivo) y el  $\Delta\%Q < \Delta\%P$ , esto significa que la cantidad ofrecida responde menos que proporcionalmente al cambio en el precio.

Una oferta elástica se refiere a coeficientes mayores que uno ( $O_3$ ). El porcentaje de cambio en cantidad es mayor que el cambio correspondiente en precio ( $\Delta\%Q > \Delta\%P$ ). Cuando la cantidad ofrecida es aumentada a lo largo de la función (esto es, el producto se aproxima al infinito), la elasticidad de la oferta se aproxima a uno. Especialmente, si la función de oferta lineal con pendiente positiva interseca el origen (intercepto igual a cero), entonces la elasticidad es una constante igual a uno ( $O_4$ ) (Tomek y Robinson, 2003).



Gráfica 2.5 Curvas de oferta con distintas elasticidades.

La elasticidad precio cruzada de la oferta ( $E_{ab}$ ) mide la variación porcentual en la cantidad ofrecida de un producto (a), en respuesta a la variación porcentual en el precio de un producto relacionado (b), *ceteris paribus*.

$$E_{ab} = \frac{\Delta\%Q_a}{\Delta\%P_b}$$

En general, la oferta derivada o en consumo (Oc) tiene mayor elasticidad que la oferta primaria o en producción (Op). La elasticidad precio de la oferta derivada (Ec) es igual a la elasticidad precio de la oferta primaria (Ep) multiplicada por la proporción de los precios al consumidor y al productor.

$$E_c = E_p \left( \frac{P_c}{P_p} \right)$$

$$P_c > P_p \rightarrow E_c > E_p$$

La oferta de un producto agrícola en particular es tanto más elástica a corto que a largo plazo (Plate, 1969) cuando:

- a) Se cultivan más productos agrícolas con necesidades de medios de producción parecidas.
- b) Menos productos acoplados existan y cuanto más pequeño sea el valor del producto en cuestión.
- c) Entre más pequeña sea la extensión de superficie cultivada mayor será su elasticidad precio.
- d) Las inversiones que se requieren para aumentar su producción sean más pequeñas.
- e) Su relación con la ganadería sea más débil.
- f) Cuanto más corto sea el período que se requiera para obtener el producto, su elasticidad precio será mayor.

La elasticidad de oferta agregada total (OAT) de corto plazo varía por la elevación o disminución de la intensidad especial con que se obtiene cada producto. Alta intensidad en el proceso productivo indica un débil efecto sobre la producción de un incremento en el precio y viceversa.

En el largo plazo la elasticidad de la OAT puede variar por aumento o disminución de la superficie agrícola en producción, por variación de la intensidad de la producción; esta elasticidad será mayor cuando los costos de puesta en explotación de dichas

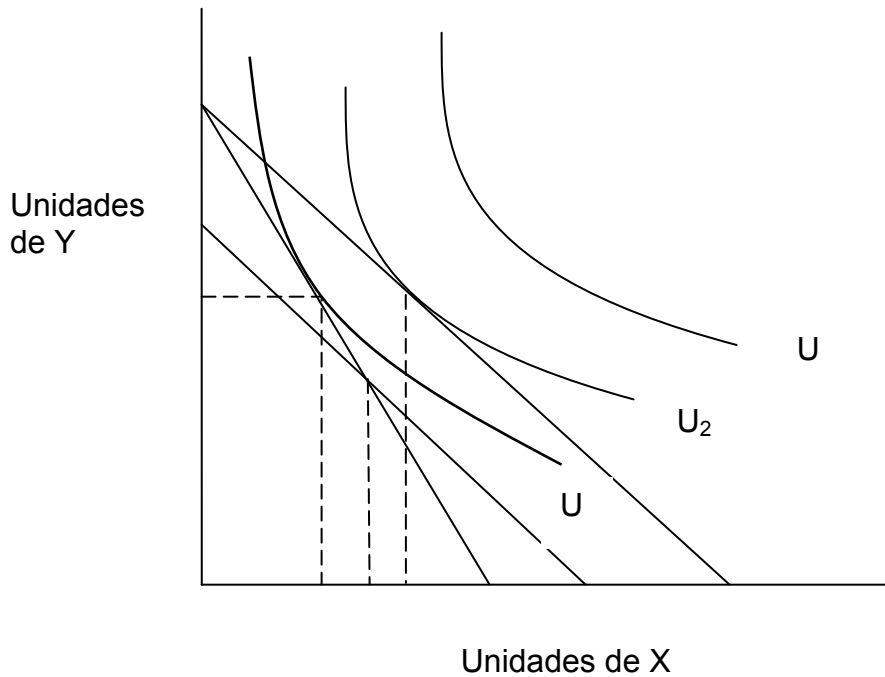
reservas de tierra sean más pequeños. En general la OAT es más sensible para precios al alza, porque el productor intenta maximizar su ingreso y ganancia, así, responde rápidamente a un incremento en los precios. La tierra, los edificios y la maquinaria agrícola tienen un bajo valor de uso alternativo fuera de la agricultura, aun cuando el precio del producto sea bajo, el agricultor continúa produciendo antes de vender su equipo a precios de segunda mano (García *et al.*, 2003).

### 2.3 Función de demanda

La unidad básica en la teoría de la demanda es el individuo o una familia. Cada consumidor se enfrenta a un problema de elección. Así, el problema es elegir bienes y servicios específicos que mejor satisfagan sus necesidades con el límite impuesto por el ingreso. Sobre la base de esta teoría se puede concluir que un consumidor tiende a preferir más o menos de un producto que podría comprar más, solamente a un precio más bajo. Esto es, hay una relación inversa entre la cantidad demandada y el precio. La demanda de un consumidor es definida como las cantidades varias de un producto particular que un consumidor individual quiere y es capaz de comprar al cambiar el precio del producto, manteniendo constantes los demás factores que afectan la demanda.

La relación de demanda puede ser descrita de dos formas: como una tabla de precios y cantidades (un plan de demanda) y como una gráfica o función algebraica (una curva de demanda). El precio y la cantidad al variar inversamente, la curva de demanda tiene pendiente negativa. Esta relación inversa es llamada la ley de la demanda y puede ser explicada en términos de los efectos de sustitución e ingreso de un cambio en el precio. Estos efectos pueden ser ilustrados construyendo un “mapa de indiferencia”, que es un método gráfico para describir las preferencias del consumidor. En la Gráfica 3.6, la cantidad de X (carne bovina) se muestra en el eje horizontal y la cantidad agregada de todos los demás productos (Y) se muestran sobre el eje vertical. Cada curva de indiferencia o isocuanta (U1, U2 y U3) identifica las combinaciones de X y Y que darán al consumidor igual satisfacción o utilidad (Tomek y Robinson, 2003).





Gráfica 2.6. Relaciones de demanda de las preferencias del consumidor.

La demanda agregada total o de mercado de un producto agropecuario (Q) se define como una relación entre la cantidad demandada y sus variables determinantes, como son: el precio del producto ( $P_q$ ), los precios de los productos relacionados, sustitutos ( $P_s$ ) y complementarios ( $P_c$ ), el ingreso disponible y su distribución (I), la población humana por tamaño, edad y área geográfica (N), los gustos o preferencias de los consumidores (G), las expectativas de los consumidores (E) y la promoción (K). La demanda expresada como una función para el periodo t quedaría como sigue:

$$Q = f(P_{qt}, P_{st}, P_{ct}, I_t, N_t, G_t, E_t, K_t)$$

De la función anterior, al variar el precio del bien y mantener constantes a todos los demás factores, se origina el concepto de demanda - precio estática, que se refiere a los movimientos a lo largo de la curva de demanda: esto es llamado un cambio en la cantidad demandada. Es estática en el sentido que solamente se ve respuesta en cantidad para el precio y todos los demás factores (por ejemplo, ingresos y los precios de los productos competitivos) se consideran constantes. Una curva de demanda

estática no permite expectativas acerca de precios próximos que influyen la demanda actual, pero empíricamente, han sido propuestos modelos dinámicos que intentan tomar en cuenta cambios en las expectativas.

El término dinámico en la teoría de la demanda es usado en dos maneras: Primero, puede referirse a cambios en la demanda que están usualmente asociados con cambios en ingreso, población u otras variables influenciando la demanda y que ocurren con el paso del tiempo. Segundo, puede referirse a retrasos en los ajustes. Otro aspecto dinámico en la teoría de la demanda es el concepto de corto y largo plazos. El largo plazo usualmente es definido como el tiempo requerido para completar ajustes en la cantidad, que ocurren en respuesta a la vez y para todos los cambios de precios y puede variar entre los diferentes productos. En el corto plazo los consumidores tienen comprometido su ingreso y no pueden tomar ventaja inmediatamente de los cambios de precios.

La idea de un ajuste retrasado para un cambio en precio conduce naturalmente al concepto de retraso distribuido. El lapso de tiempo entre una causa y su efecto es llamado un retraso o rezago. En la demanda del consumidor, el cambio en el precio está especificado como la causa y el cambio en cantidad como el efecto. El efecto está probablemente extendido a través del tiempo más que ocurra instantáneamente en un punto. Por consiguiente, el término rezago distribuido surge de una respuesta retrasada que está extendida sobre el tiempo (*Ibid*).

### 2.3.1 Elasticidades de demanda y coeficientes relacionados

La elasticidad precio está definida para un punto sobre la curva de demanda, y entonces para la mayoría de las curvas de demanda la magnitud del coeficiente de elasticidad cambia a lo largo de la curva. El símbolo  $\Delta$  es igual a muchos cambios pequeños, entonces una definición matemática de la elasticidad precio puede ser expresada como:

$$E_p = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \cdot \frac{P}{Q}$$

Donde  $E_p$  es la elasticidad precio,  $P$  es el precio del bien y  $Q$  es la cantidad demandada para el bien.

Si la función de demanda está escrita como  $Q = f(P)$ , entonces la función de la pendiente es  $\partial Q/\partial P$ , y la elasticidad precio en un punto  $(Q, P)$  es:

$$E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q}$$

Entonces, el coeficiente de elasticidad precio de la demanda para cualquier producto puede ser interpretada como el cambio en porcentaje en la cantidad demandada dado un cambio muy pequeño en porcentaje en el precio del bien. Por ejemplo, si el precio de algún bien sube 1 %, y como resultado las ventas caen por 1.5%, la elasticidad precio de la demanda de este bien es:  $-1.5\%/1\% = -1.5$ . Así, la elasticidad precio mide la sensibilidad de la cantidad demandada a cambios en el precio. El rango del coeficiente de elasticidad precio es de cero a menos infinito y es dividido en tres partes: (1) Si en valor absoluto, la elasticidad precio es mayor que uno ( $E_p > 1$ ), se dice que la demanda es elástica; el porcentaje de cambio en cantidad es mayor que el correspondiente porcentaje de cambio en precio. Si la curva de demanda es horizontal –la demanda es perfectamente elástica (el coeficiente es infinito). (2) Si el valor absoluto del coeficiente es menor que uno, la demanda es inelástica. El porcentaje de cambio en cantidad es menor que el porcentaje correspondiente al cambio en precio. La cantidad demandada es relativamente insensible a los cambios en precio. El caso limitante es una elasticidad de cero –la demanda es perfectamente inelástica. (3) Un coeficiente de  $-1$  representa el caso de elasticidad unitaria y el porcentaje de cambio en cantidad es igual al cambio en porcentaje en precio (Tomek y Robinson, 2003).

### 2.3.2 Elasticidad ingreso

La elasticidad ingreso de la demanda es una medida de la respuesta de la cantidad a cambios en el ingreso, manteniendo constantes los demás factores. La relación ingreso-cantidad es llamada relación consumo o de Engel. La elasticidad ingreso es definida en un punto sobre la función y varía a través del rango de la curva. Si  $Y$  representa el ingreso, la elasticidad ingreso se expresa:

$$E_Y = \frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta Y}{Y}} = \frac{\Delta Q}{\Delta Y} \cdot \frac{Y}{Q}$$

Se interpreta como el cambio en porcentaje de la cantidad correspondiente al cambio de 1 % en el ingreso, manteniendo constantes los demás factores. En la mayoría de los casos el coeficiente es positivo. Esto es consistente con la idea que como el ingreso aumenta, un consumidor compra más de la mayoría de los productos y cuando el ingreso disminuye, ocurre lo contrario. Las familias con altos ingresos tienen elasticidades ingresos más pequeñas para alimentos que familias con bajos ingresos. Porque la elasticidad ingreso es usada para hacer proyecciones de demanda (por ejemplo, estimar el impacto de aumentar el precio sobre las demandas de productos específicos). En análisis empíricos, las elasticidades ingreso algunas veces son estimadas de observaciones sobre gastos, los coeficientes que miden la respuesta de los gastos a los cambios en el ingreso son llamados elasticidades gasto, porque el gasto cambia en respuesta a un cambio en el ingreso (Tomek y Robinson, 2003).

### 2.3.3 Elasticidad cruzada

Las elasticidades de demanda precio cruzada se refiere a cómo cambia la cantidad comprada del producto  $i$  en respuesta a cambios en el precio de otro producto  $j$ , se expresa como:

$$E_{ij} = \frac{\frac{\Delta Q_i}{Q_i}}{\frac{\Delta P_j}{P_j}} = \frac{\Delta Q_i}{\Delta P_j} \cdot \frac{P_j}{Q_i}$$

Se interpreta como el cambio en porcentaje en la cantidad de  $i$  dado un cambio de 1 % en el precio de  $j$ , manteniendo constantes otros factores.

| Tipo     | No se conoce la función                      | Sí se conoce la función                                 | Posible resultado   | Causa  | Clasificación del proceso                                |
|----------|--|---|---|--|--|
| $E_p$    | $E_p = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%P} =$        | $E_p = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{P}{Q}$ | $\begin{matrix} > 1 \\ = 1 \\ < 1 \end{matrix}$                 | $\Delta\%Q > \Delta\%P$<br>$\Delta\%Q = \Delta\%P$<br>$\Delta\%Q < \Delta\%P$  | Elástico<br>Unitario<br>Inelástico                       |
| $E_I$    | $E_I = \frac{\Delta\%Q}{\Delta\%I} =$        | $E_I = \frac{\partial Q}{\partial P} \cdot \frac{I}{Q}$ | $\begin{matrix} E_I > 1 \\ 0 < E_I < 1 \\ E_I < 0 \end{matrix}$ | $\Delta\%Q > \Delta\%I$<br>$\Delta\%Q = \Delta\%I$<br>$\uparrow I \rightarrow \downarrow Q$<br>$\downarrow I \rightarrow \uparrow Q$   | Normal de lujo<br>Normal<br>necesario<br>Normal inferior |
| $E_{ij}$ | $E_{ij} = \frac{\Delta\%Q_i}{\Delta\%P_j} =$ | $E_{ij} = \frac{\partial Q_i}{\partial P_j} =$          | $\begin{matrix} > 0 \\ = 0 \\ < 0 \end{matrix}$                 | $\uparrow P_j \rightarrow \uparrow Q_i$<br>$\downarrow P_j \rightarrow \downarrow Q_i$<br>No existe relación<br>$\uparrow P_j \rightarrow \downarrow Q_i$<br>$\downarrow P_j \rightarrow \uparrow Q_i$ | Sustituto<br>Independiente<br>Complementario             |

De acuerdo a algunos autores (Schultz, 1938, Working, 1954; y Fox, 1954; citados por Chang, 1977), si cantidades de productos agrícolas e ingreso *per-cápita* son usados junto con precios reales, una regresión directa producirá un buen estimador de la función de demanda. Los gustos del consumidor en productos agrícolas que no cambian rápidamente es solamente el otro factor que podría causar un cambio en la curva de demanda.

En varios estudios realizados acerca de la función de demanda para carne bovina, frecuentemente usan dos formas funcionales. La primera es la formulación lineal en la que la cantidad demandada se asume que es una función lineal de las variables explicativas (Trifos, 1979). La segunda es la formulación logarítmica para todas las variables (Breimyer, 1967). Según Stamer (1969), para elegir el tipo de curva se suele escoger aquella que mejor se ajuste a los valores empíricos encontrados. uso de una u otra forma de la curva genera resultados que tienen implicaciones restrictivas e inconsistentes con consideraciones teóricas. Por ejemplo, la forma logarítmica implica que las elasticidades precio e ingreso de la demanda para carne sean constantes a

cualquier nivel de ingreso y precio. Tal implicación puede ser también restrictiva si la variación en ingreso o precio es grande (Stamer, 1969; Chang, 1977).

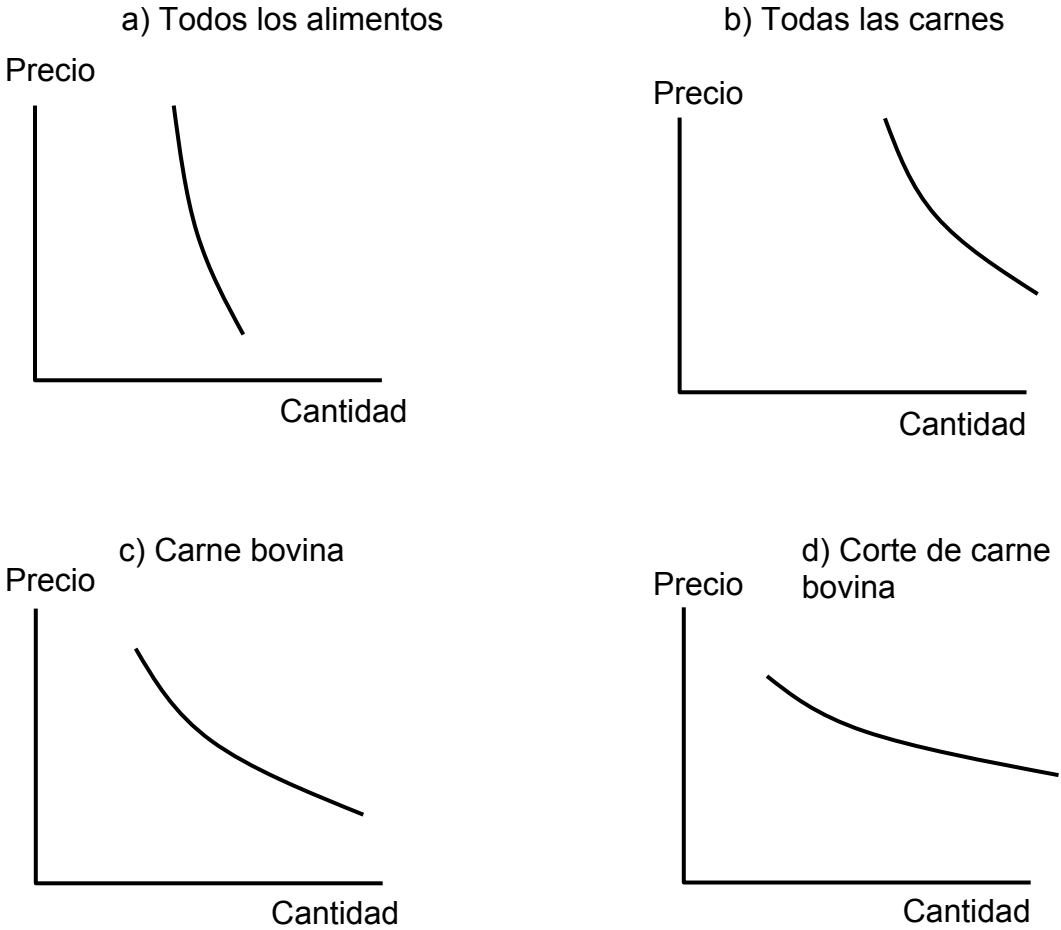
Además, una forma lineal implica que las elasticidades tengan un valor distinto en cada punto de la línea, lo cual es una ventaja y que la elasticidad ingreso de la demanda para carne esté elevándose y tienda hacia la unidad, si ésta es menos que la unidad. Esta implicación es inconsistente con el efecto teórico de un aumento en el ingreso sobre la demanda por alimentos. Algunos alimentos como la carne son bienes de lujo para las personas pobres. El consumo *per cápita* de estos bienes de lujo aumenta rápidamente con el aumento en el ingreso y, por tanto, la elasticidad ingreso de la demanda es mayor que uno a cierto nivel de ingreso, pero llega un momento en que el nivel de ingreso es tal que la elasticidad ingreso será menor que uno (Plate, 1969). Después de que el ingreso y el consumo de un producto primario han alcanzado cierto nivel, el bien llega a ser una necesidad. La tasa de aumento en este consumo debería disminuir progresivamente conforme el ingreso aumenta y entonces la elasticidad ingreso de la demanda cae por debajo de uno. Se conoce que la elasticidad ingreso de la demanda para algunos alimentos básicos eventualmente caerá a formas negativas. Por tanto, la elasticidad ingreso de la demanda para un tipo de alimento específico como carne, generalmente debería estar cayendo más que elevarse en los países de altos ingresos (Chang, 1977), lo cual fue mostrado en los trabajos de Huang (1985), García (2001) y Márquez *et al.* (2004). Teóricamente, lo mismo debe ocurrir en los países en desarrollo.

Cuadro 2.1. Elasticidad ingreso de la demanda para carne bovina, cerdo y pollo en los EE.UU.

| Año       | Ingreso <i>per cápita</i> (US \$ de 1958) | Elasticidad estimada por la forma: |             |         |
|-----------|---|------------------------------------|-------------|---------|
|           |   | Lineal                             | Logarítmica | General |
| 1935      | 1,035                                     | 0.351                              | 0.493       | 0.647   |
| 1940      | 1,259                                     | 0.352                              | 0.493       | 0.579   |
| 1950      | 1,646                                     | 0.454                              | 0.493       | 0.492   |
| 1955      | 1,795                                     | 0.439                              | 0.493       | 0.506   |
| 1960      | 1,883                                     | 0.466                              | 0.493       | 0.487   |
| 1965      | 2,239                                     | 0.534                              | 0.493       | 0.468   |
| 1970      | 2,610                                     | 0.558                              | 0.493       | 0.403   |
| 1974      | 2,846                                     | 0.606                              | 0.493       | 0.402   |
| Promedios |   | 0.479                              | 0.493       | 0.493   |

Fuente: Chang (1997)

Duewer (1969) indica que la demanda de alimento es muy inelástica (Gráfica 2.7a) porque la comida es un bien básico y necesario para la vida; así, un cambio relativo en el precio puede variar mucho en relación con el cambio en la cantidad comprada. La cantidad de todas las carnes compradas puede variar más con el cambio de su precio y es poco elástica, porque compensar la dieta es más flexible que la necesidad de comer (Gráfica 2.7b). La demanda de carne bovina es más elástica que la demanda por todas las carnes, porque las otras carnes, así como otros alimentos pueden ser sustituidos por carne bovina (Gráfica 2.7c) y por tanto, la demanda por un corte individual de carne bovina puede ser muy elástica, porque tiene muchos sustitutos cercanos (Gráfica 2.7d).



Gráfica 2.7. Especificación del producto y elasticidad de la demanda, adaptado de Duewer, (1969)

Arzac y Wilkinson (1979) muestran un modelo econométrico trimestral para el mercado del ganado y grano para alimentación animal en los EE.UU., con el cual discuten las ecuaciones estructurales, las propiedades de las proyecciones para la producción de ganado, grano y precios, las características dinámicas y las implicaciones de política económica. Ellos concluyen que el sacrificio de becerros y la colocación de novillos y cerdos en alimentación son sensibles al precio propio y al precio del maíz, la oferta (en sacrificio) de res, cerdo y pollo no son sensibles a los precios trimestrales. Estos rezagos en la respuesta a la oferta ganadera para el precio son, por supuesto, la base para la conducta cíclica observada en el sector. Así, encuentran que la producción de ganado cebado sin grano (en praderas) varía inversamente a las importaciones en el largo plazo y sugieren que los precios de los productos agrícolas sin procesar están determinados por las condiciones de equilibrio del mercado más que por las técnicas autorregresivas de las series de tiempo. Las elasticidades precio propias e ingreso obtenidas son: ganado cebado con grano (-1.86, 1.02); ganado cebado sin grano (-2.97, 0.45); cerdo (-0.87, 0.65) y pollo (-0.98, 0.52).

Según Huang (1985), la demanda de alimentos es un componente importante, así como la oferta, para el análisis económico de programas nacionales de alimentos y de políticas agrícolas y en la toma de decisiones relacionadas en los EE. UU. Es también un componente integral en la mayoría de las proyecciones de la producción de productos sin procesar, de los precios de alimentos, de los gastos y del consumo. La información de la demanda se usa también en otras decisiones, tanto económicas como de comercio. Este autor desarrolló un procedimiento estadístico para estimar un sistema de demanda de alimentos a gran escala, usando datos de series de tiempo con un método de máxima verosimilitud restringido, e incluyó 40 productos alimenticios y uno no alimenticio. El resultado es una matriz de elasticidades precio propio, precio cruzado y gasto, la cual da información acerca de la naturaleza interdependiente de la demanda de alimentos en términos de los efectos de precio e ingreso. Se encontró que de los 40 productos estudiados, el consumo aumentaría significativamente sólo en 12 de ellos si sus precios cayeran: carne bovina, cerdo, pollo, pavo, leche evaporada y en polvo, naranjas, uvas, tomates, jugo de frutas, chicharos en lata y coctel de frutas. Si



aumentaran los gastos del consumidor habría un aumento significativo en el consumo de ciertos productos procesados: jugo de frutas, tomate en lata, coctel de frutas, frijoles secos y chícharos, otras frutas y vegetales procesados y queso.

Cuadro 2.2. Elasticidades precio propia, cruzada y gasto de la demanda<sup>¶</sup>.

| Precio<br>Cantidad | Res y<br>temera     | Cerdo              | Otras<br>carnes     | Pollo              | Huevo              | Queso              | Gasto            |
|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| Res y temera       | - 0.6166<br>(.0483) | 0.1087<br>(.0220)  | 0.0714<br>(.0163)   | 0.0572<br>(.0136)  | 0.0084<br>(.0091)  | -0.0296<br>(.0107) | 0.454<br>(.058)  |
| Cerdo              | 0.1910<br>(.0390)   | -0.7297<br>(.0327) | 0.0486<br>(.0178)   | 0.0908<br>(.0170)  | -0.0147<br>(.0104) | -0.0089<br>(.0122) | 0.442<br>(.062)  |
| Otras carnes       | 0.5409<br>(.1214)   | 0.2119<br>(.0754)  | -1.3712<br>(.2045)  | -0.1663<br>(.0675) | -0.0151<br>(.0526) | 0.4068<br>(.0891)  | 0.060<br>(.112)  |
| Pollo              | 0.2927<br>(.0698)   | 0.2635<br>(.0492)  | -0.1128<br>(-.0461) | -0.5308<br>(.0608) | 0.0924<br>(.0307)  | -0.0394<br>(.0411) | 0.364<br>(.08)   |
| Huevo              | 0.0470<br>(.0354)   | -0.0242<br>(.0229) | -0.0075<br>(.0274)  | 0.0725<br>(.0234)  | -0.1452<br>(.0225) | 0.0292<br>(.0251)  | -0.028<br>(.044) |
| Queso              | -0.2618<br>(.0939)  | -0.0468<br>(.0603) | 0.4756<br>(.1045)   | -0.0690<br>(.0704) | 0.0613<br>(.0563)  | -0.3319<br>(.1174) | 0.592<br>(.119)  |

Fuente: Huang (1985)

<sup>¶</sup>Para cada par de estimadores, la parte superior es la elasticidad estimada, y la parte inferior (entre paréntesis) es el error estándar.

La estimación de la elasticidad precio propia de la oferta de un agregado doméstico es problemática y Brester (1996) menciona los siguientes problemas. Primero, se puede elegir el nivel de mercado apropiado para modelar empíricamente las respuestas de la oferta de carne bovina, un producto de la industria cárnica que se puede medir en los ámbitos de: granja, usando la cantidad de bovinos comercializados; mayoreo, usando kg producidos de carne en canal; consumidor final considerando kg de carne de sus principales cortes. Segundo, existe incertidumbre en la literatura con respecto a la especificación del modelo, a la respuesta de la oferta de carne bovina y la forma funcional correcta. Mucha de la ambigüedad es originada por los múltiples

aspectos de la producción de carne bovina, procesos dinámicos de producción biológica (engorda en corral, en pastoreo con o sin suplemento), expectativas de precios y consideraciones de flujo *versus* existencias. Tercero, problemas de agregación dificultan discernir cuál es la información apropiada del precio a usar para estimar la respuesta de los productores a la oferta de carne bovina. Idealmente, el precio esperado de cada producto de una empresa con múltiples productos debería estar incluido en la respuesta de la función de oferta. Sin embargo, en la matanza de ganado los precios del producto (i.e. los precios de los cortes de carne) tienden a ser muy dependientes linealmente, lo cual crea problemas de estimación que se solucionarían desarrollando índices para los precios del producto, donde los números índices pueden introducir medidas de error. Además, la oferta de productos agropecuarios es altamente variable porque depende de factores climáticos y está afectada más por los precios del año anterior que por los precios actuales.

Brester (1996) usó la siguiente función lineal para estimar la oferta de carne bovina en canal:

$$QBF_t = \beta_0 + \beta_1 DPWBC_t + \beta_2 DPCAT_t + \beta_3 DIMC_t + \beta_4 T + \beta_5 QBF_{t-1}$$

Donde: QBF es la producción doméstica de carne bovina; DPWBC es el precio al mayoreo de las canales de res deflactado; DIMC es un índice deflactado de los costos de comercialización; DPCAT es el precio del ganado recibido por los productores; T es una tendencia lineal del tiempo que sirve como aproximación para cambio técnico en la industria de matanza de ganado; esta ecuación está especificada como un modelo de ajuste parcial para tomar en cuenta los costos de capital y mano de obra, la existencia de arreglos contractuales y el ciclo dinámico del ganado;  $QBF_{t-1}$  es la producción doméstica de carne bovina retrasada un periodo.

Para el presente estudio, el producto de la industria de la carne bovina se asumió que era el total de kg de carne bovina producidos, suponiendo que las empresas o productores que sacrifican ganado maximizan sus beneficios. El producto está relacionado positivamente a los precios que esas empresas recibieron por su producto,

y negativamente relacionado al precio de los insumos (i e. costos de procesamiento y precios pagados por sacrificar el ganado). La ecuación anterior es una representación lineal de la función de oferta para este nivel de mercado.

Además, Brester (1996) usó datos del modelo anterior para estimar la elasticidad precio propia de demanda de las importaciones para un agregado de carne bovina y dos productos desagregados –carne molida y cortes de res (bistec, carne para asar y ternera). Los estimadores se derivan de un modelo de exceso de demanda que explícitamente considera la estructura fundamental o subyacente de oferta y demanda de carne bovina de los EE.UU. Fue necesario primero calcular las elasticidades precio propia de la oferta y la demanda internas para carne bovina, carne molida y cortes (bistec, carne para asar y ternera) con datos anuales de 1962 a 1993.

Estos estimadores están conectados a los datos de la cuota de importación para calcular las elasticidades de demanda de las importaciones. Las elasticidades de demanda de importación para carne molida con respecto al precio del resto del mundo se calculan estimando la elasticidad de transmisión de precios entre el resto del mundo y los precios de carne bovina. También se examina la sensibilidad de la elasticidad de demanda de importación de carne molida y cortes para cambios potenciales de los estimadores en la cuota de importación. El comercio internacional de materias primas agrícolas básicas de EE. UU. está basado en la exportación, aunque de carne bovina sólo exportó 5.6 % e importó 16.7 % en promedio anual de 1980 a 1993 del total del comercio mundial. Sus importaciones consisten principalmente de carne bovina de baja calidad, grado manufactura (80 % de las importaciones sería carne molida), mientras que las exportaciones incluyen desperdicios comestibles y cortes de alta calidad.

Cuadro 2.3. Elasticidades de demanda e ingreso para carne molida y cortes de carne bovina, cerdo, pollo, y otros bienes.

| Elasticidad de: | Con respecto a:    |                  |                    |                    |                        |                  |
|-----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|------------------------|------------------|
|                 | Precio de molida   | Precio de cortes | Precio del cerdo   | Precio del pollo   | Precio de otros Bienes | Ingreso          |
| Carne molida    | -0.9600<br>(-6.06) | 0.29<br>(1.33)   | 0.380<br>(4.34)    | 0.2100<br>(2.77)   | 0.08<br>(0.55)         | -0.14<br>(-0.32) |
| Cortes          | 0.1000<br>(1.33)   | -0.80<br>(-6.41) | 0.090<br>(1.75)    | -0.0200<br>(-0.56) | 0.63<br>(5.40)         | 0.79<br>(2.47)   |
| Cerdo           | 0.1700<br>(4.34)   | 0.12<br>(1.75)   | -0.780<br>(-10.83) | 0.0200<br>(0.96)   | 0.46<br>(4.11)         | 0.29<br>(0.87)   |
| Pollo           | 0.1800<br>(2.77)   | -0.05<br>(-0.56) | 0.050<br>(0.96)    | -0.2900<br>(-4.38) | 0.11<br>(1.57)         | 0.44<br>(2.38)   |
| Otros bienes    | 0.0005<br>(0.55)   | 0.01<br>(5.40)   | 0.006<br>(4.11)    | 0.0008<br>(1.57)   | -0.02<br>(-5.19)       | 1.03<br>(97.27)  |

<sup>a</sup> El estadístico t se muestra entre paréntesis. Fuente: Brester (1996)

Cuadro 2.4. Sensibilidad de elasticidades de demanda de importación para carne molida y cortes de carne bovina con respecto a las porciones de importación del mercado en los EE. UU.

| Carne molida              |                            |                            | Cortes de carne        |                            |                            |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Porción de la importación | Elasticidad de corto plazo | Elasticidad de largo plazo | Porción de importación | Elasticidad de corto plazo | Elasticidad de largo plazo |
| 0.100                     | -15.90                     | -22.47                     | 0.010                  | -110.69                    | -148.31                    |
| 0.125                     | -12.58                     | -17.69                     | 0.020                  | -55.19                     | -73.81                     |
| 0.148                     | -10.52                     | -14.72                     | 0.027                  | -40.80                     | -54.50                     |
| 0.150                     | -10.37                     | -14.50                     | 0.030                  | -36.69                     | -48.98                     |
| 0.175                     | -8.79                      | -12.23                     | 0.050                  | -21.89                     | -29.11                     |
| 0.200                     | -7.60                      | -10.52                     | 0.100                  | -10.79                     | -14.21                     |
| 0.300                     | -4.83                      | -6.54                      | 0.200                  | -5.24                      | -6.76                      |

Fuente: Brester (1996)

En un estudio realizado por GEA (2003) para determinar las sensibilidades de la demanda de los principales productos del sector de congelado y empacado de carne fresca, se estimaron funciones de demanda respecto al precio relativo del bien, la masa salarial de la economía y la actividad económica en general: (a) los productos de mayor sensibilidad respecto a movimientos de los precios son carne roja porcina (por cada aumento del 1 % de su precio real la demanda disminuye 1.27 %), carne roja bovina (por cada aumento del 1 % de su precio real la demanda disminuye 0.97 %) y carne roja deshuesada bovina (por cada aumento del 1 % de su precio real la demanda

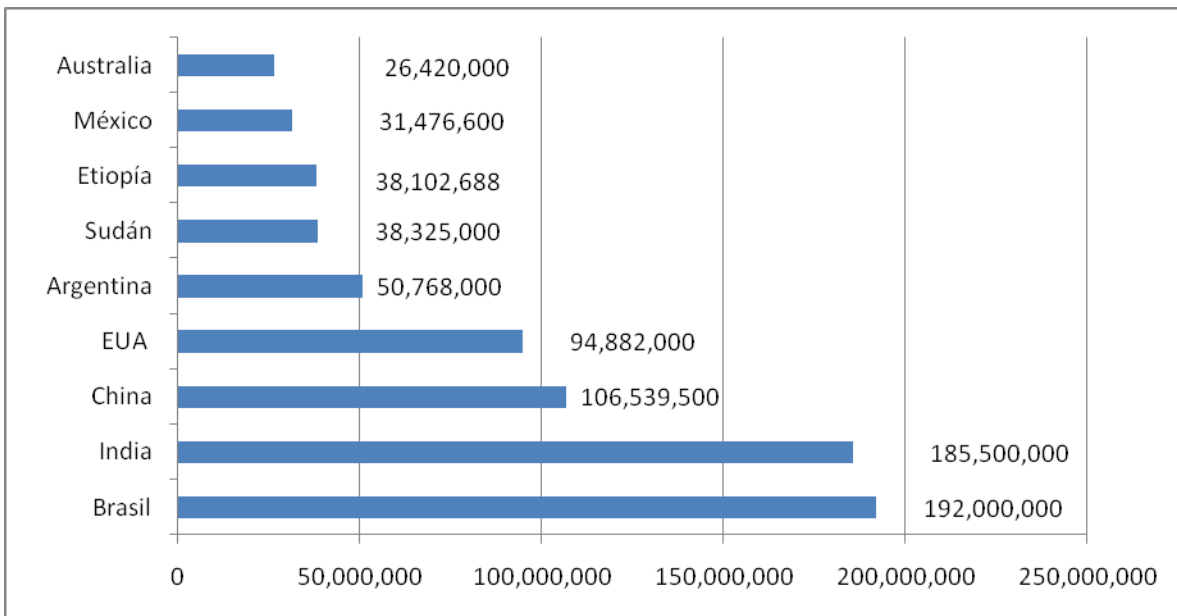
disminuye 0.50 %); (b) en la actividad económica general (que representa la elasticidad ingreso) los productos más sensibles fueron carne roja deshuesada bovina (por cada incremento del 1% de dicha variable la demanda aumenta 1.32 %), carne roja porcina (0.63 %) y la carne roja deshuesada porcina (0.31 %). Se concluye que en este eslabón de la cadena cárnica la demanda es especialmente sensible respecto al precio real de cada producto; esto es, movimientos pequeños en el precio del bien ocasiona movimientos muy bruscos en la demanda de cada producto. Entonces, los consumidores (mayoristas, minoristas y público en general) buscan primero el menor precio posible, mientras que los factores de calidad o valor agregado pasan a segundo término.

Márquez *et al.* (2002) estudiaron el comportamiento anual de la oferta y la demanda de la carne bovina en canal y sus elasticidades en el período de 1970 a 2001, y observaron una curva de demanda elástica (-1.4173), acorde con la teoría económica; el producto tiene buenos sustitutos y está lejos de su nivel de saturación. La respuesta inelástica de la oferta (0.248) se explicaría porque la mayoría de los productores de ganado bovino no tienen alternativas para vender su producto a precios de segunda mano o para cambiar de actividad, por lo cual siguen produciendo en espera de mejores precios. Las transmisiones de precios son inelásticas de ganado en pie a carne en canal (0.22) y de ésta a la carne en canal de importación (0.25), y menos inelástica de carne en canal al precio al consumidor (0.3182). En México. Ramírez (1986), Ramírez (2000) y García (2001) evaluaron el comportamiento de la oferta y demanda de carne de res, cerdo y pollo, pero al igual que Márquez *et al.* (2002) consideran el producto de manera agregada. En consecuencia, la investigación del mercado en cortes de carne al consumidor en México es necesaria y se justifica.

### 3 IMPORTANCIA DE LA CARNE BOVINA

#### 3.1 Producción mundial

El inventario mundial de bovinos en 2004 fue 1,328.76 millones (FAOSTAT, 2004) y en el periodo del presente estudio hubo un crecimiento anual de 0.10 %, es decir, en algunos países el inventario aumentó y en otros disminuyó; la causa principal en Europa fue la encefalopatía espongiforme bovina. En la Gráfica 3.1 se presentan los países con mayor inventario de bovinos en el mundo: Brasil, India, China y EE UU. La producción mundial de carne bovina en 2004 fue 59.15 millones de t; de 1990 a 2004 América ocupó el primer lugar (Cuadro 3.1) con 47.36 % y el segundo Europa con 21.91 % (Gráfica3.2). El principal país productor de carne bovina es EE UU con 11.9 millones de t (21 %) y México ocupó el octavo lugar con 1.42 millones de t (2.52 %) (Gráfica 3.3).

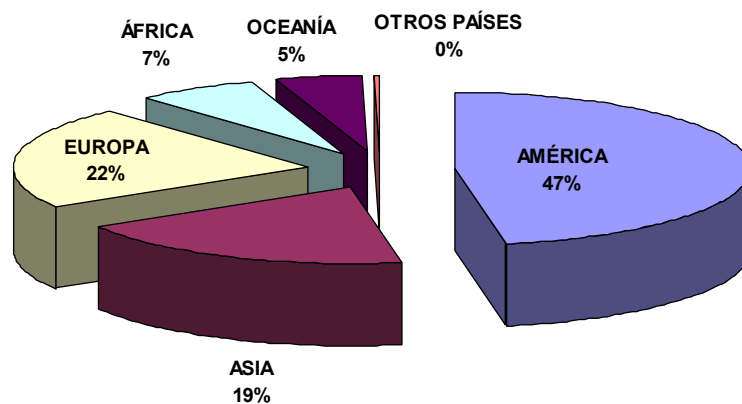


Gráfica 3.1. Inventario de ganado bovino en países productores  
Fuente: FAOSTAT, 2004.

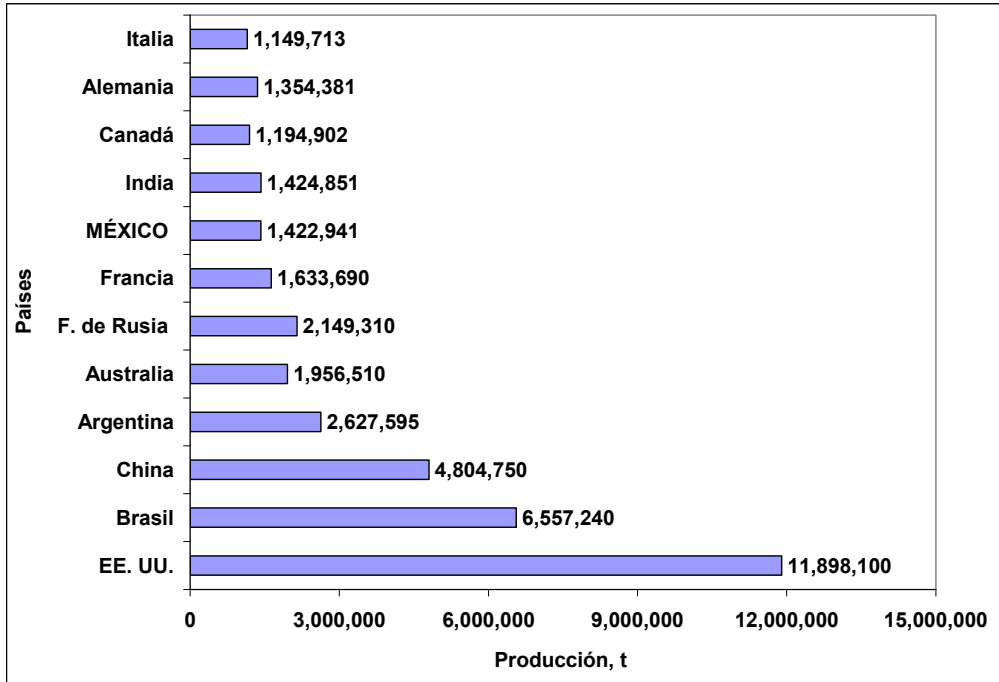
Cuadro 3.1 Producción de carne bovina por continente (t).

| Núm. | Continente | 1995       | 2000       | 2004       | 1995-2004  |
|------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1    | América    | 25 131 751 | 27 400 941 | 27 862 121 | 26 722 305 |
| 2    | Asia       | 9 052 417  | 10 985 141 | 12 494 182 | 10 712 987 |
| 3    | Europa     | 13 961 725 | 11 771 520 | 11 600 827 | 12 364 851 |
| 4    | África     | 3 416 817  | 3 992 958  | 4 227 926  | 3 839 784  |
| 5    | Oceanía    | 2 447 192  | 2 581 277  | 2 774 429  | 2 599 551  |
| 6    | Otros      | 169 979    | 171 681    | 193 731    | 187 387    |
|      | Mundial    | 54 179 881 | 56 903 518 | 59 153 216 | 56 426 865 |

Fuente: FAOSTAT, 2004

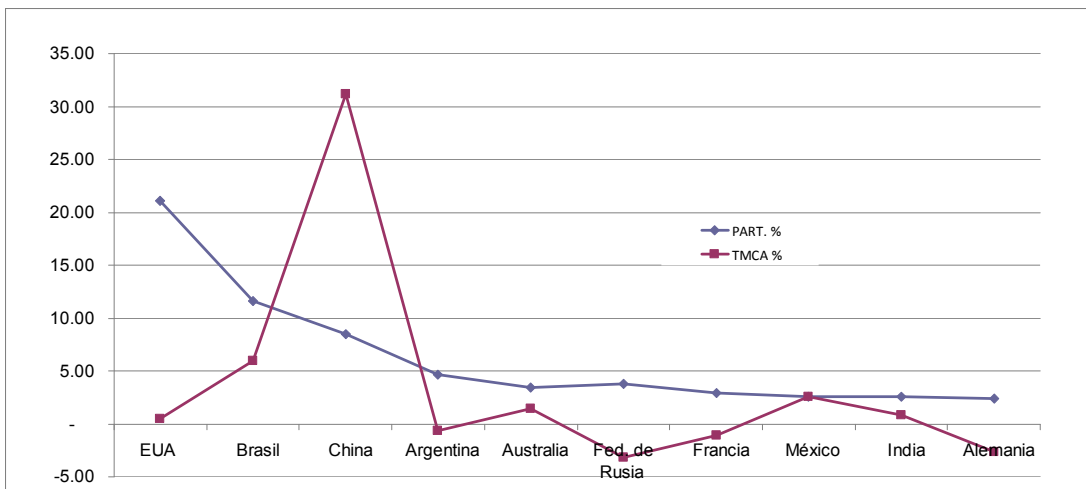


Gráfica 3.2. Participación porcentual por continente en la producción de carne bovina, 1995-2004.



Gráfica 3.3. Principales países productores de carne bovina, 1995-2004.  
Fuente: FAOSTAT, 2004.

En el mundo, 63.77 % de la carne bovina se produce en 10 países, con 2.12 % de tasa media de crecimiento anual (TMCA) y con un crecimiento de la producción de carne bovina de sólo 0.75 % (Gráfica 2.4.). La mayor TMCA ocurrió en China, Brasil, Canadá, Nueva Zelanda y México; en otros países hubo un decremento de 1.93 % en el periodo 1995-2004.



Gráfica 3.4. Participación y TMCA en la producción mundial de carne bovina, %.  
Fuente: FAOSTAT, 2004.



## 3.2 Comercio mundial de carne bovina

En el comercio internacional, el transporte de alimentos está sujeto a varias restricciones llamadas normas o reglamentos. Las agencias de control alimentario de los países importadores generalmente aplican normas que les confieren autoridad sobre la inocuidad de los alimentos, la higiene, la calidad, el empaque, el etiquetado, el manejo y almacenamiento. Estos requisitos deben cumplirse para admitir los productos en el país importador y proteger al consumidor. Sin embargo, la posibilidad de una aplicación injusta e incluso discriminatoria de los reglamentos respectivos está presente; esto entorpece, en vez de facilitar el comercio mundial de alimentos (Randell, 1998).

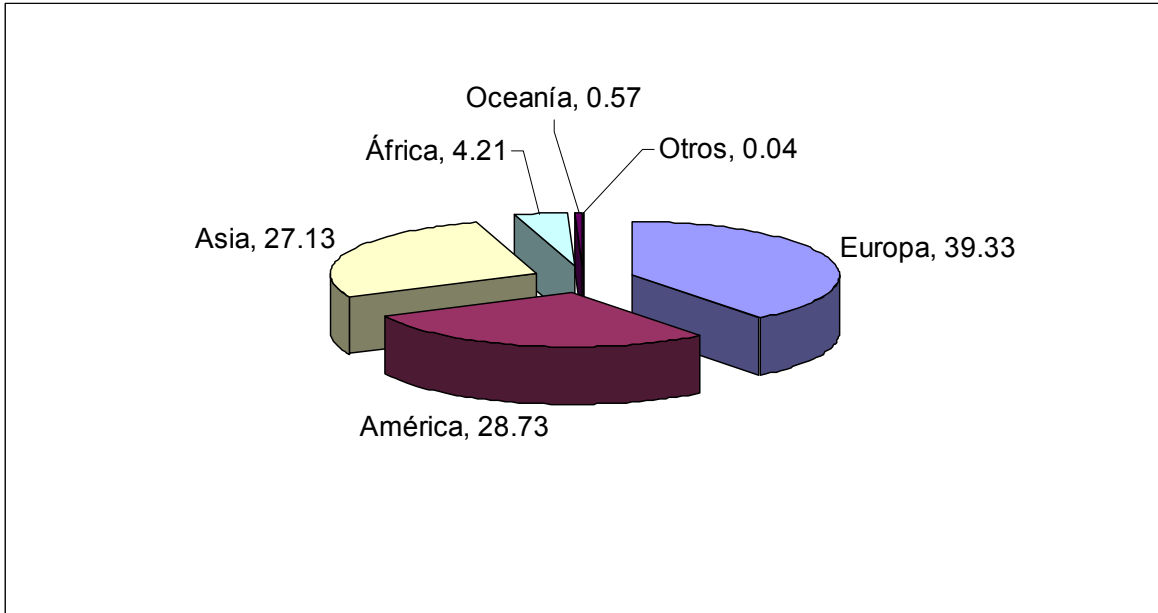
### 3.2.1 Importaciones mundiales

Las importaciones mundiales de carne bovina ascendieron en promedio a 6.98 millones de t durante el periodo 1995-2004 (Cuadro 3.2), cuando el continente europeo fue el principal importador con 39.33 %, luego América con 28.73 % y Asia con 27.13 % (Gráfica 3.5)

Cuadro 3.2. Importaciones de carne bovina por continente (t).

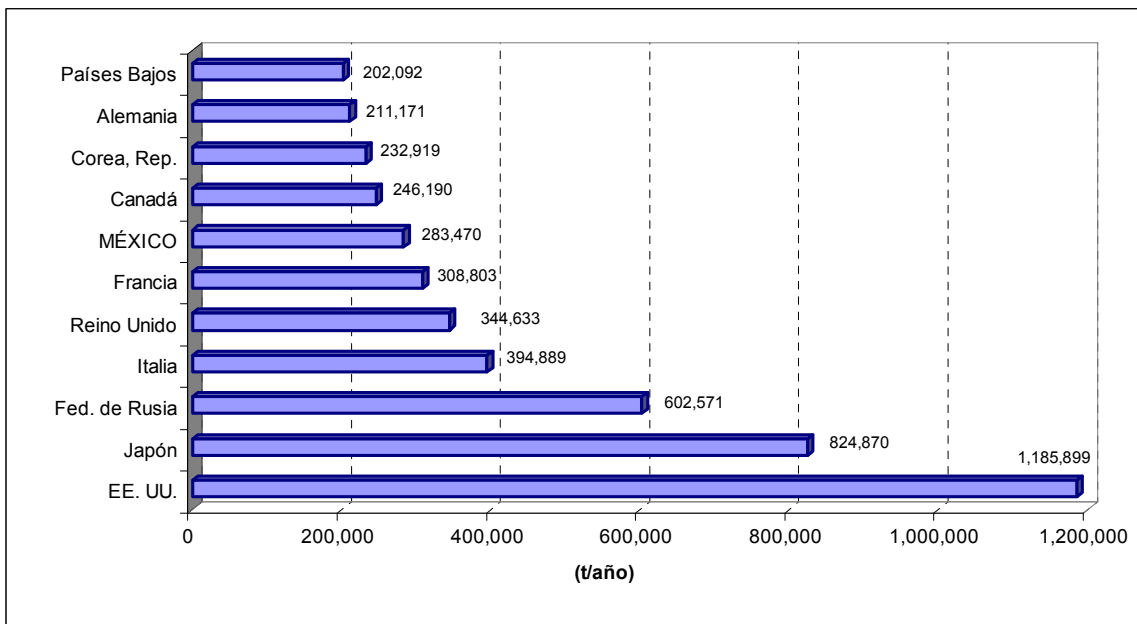
| Continente | 1995      | 2001      | 2002      | 2003      | 2004      | 95-04     |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Europa     | 2 739 857 | 2 335 720 | 2 799 536 | 3 087 068 | 3 258 038 | 2 747 038 |
| América    | 1 335 381 | 2 290 123 | 2 448 972 | 2 199 259 | 2 297 872 | 2 006 580 |
| Asia       | 1 939 034 | 1 838 783 | 1 849 189 | 2 005 754 | 1 722 301 | 1 894 687 |
| África     | 379 509   | 181 456   | 251 737   | 279 082   | 383 788   | 294 070   |
| Oceanía    | 46 923    | 43 168    | 47 103    | 39 418    | 41 160    | 40 056    |
| Otros      | 15 428    | 293       | 335       | 2 924     | 4 449     | 2 491     |
| Mundial    | 6 456 132 | 6 689 543 | 7 396 872 | 7 613 505 | 7 707 608 | 6 984 921 |

Fuente: FAOSTAT, 2004



Gráfica 3.5 Participación porcentual de las importaciones por continente de carne bovina, 1995-2003.

Las importaciones mundiales de carne bovina por país fueron: EE UU 17 %, Japón 11.81 %, Federación de Rusia 8.63 %, Italia 5.65 %, Reino Unido 4.93 %, Francia 4.42 %, y México en séptimo lugar con 4.06 % (Gráfica 3.6).



Gráfica 3.6. Importaciones promedio de carne bovina por país, 1995-2004.

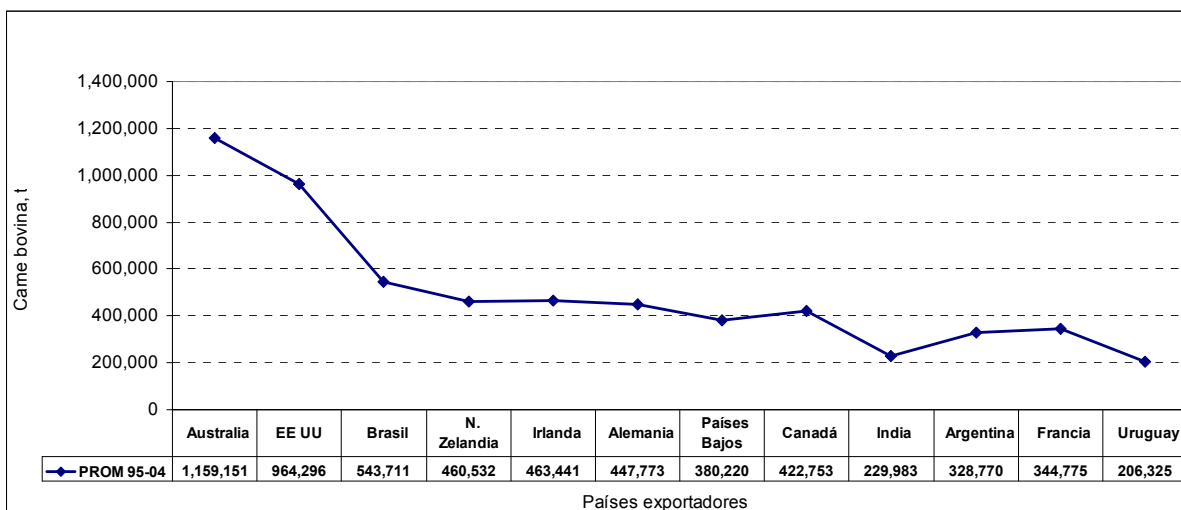
### 3.2.2 Exportaciones mundiales

El mayor exportador mundial de carne bovina fue Australia hasta el año 2003 y desde el 2004 Brasil es el principal exportador. La TMCA de las exportaciones por continente es mayor para América (2.32 %) y en Europa fue negativo (-0.17 %) en el periodo 1995-2004.

Cuadro 3.3 Exportación mundial de carne bovina por continente, 1995-2004 (t).

| Continente   | 1995      | 2000      | 2004      | Promedio 95-04 | Part. % | TMCA % |
|--------------|-----------|-----------|-----------|----------------|---------|--------|
| América      | 1 812 820 | 2 720 912 | 3 278 396 | 2 516 536      | 35.06   | 2.32   |
| Europa       | 3 046 773 | 2 474 782 | 2 557 351 | 2 600 864      | 36.23   | -0.17  |
| Oceanía      | 1 460 911 | 1 667 341 | 1 810 989 | 1 622 336      | 22.60   | 1.04   |
| Asia         | 353 067   | 379 630   | 413 409   | 353 074        | 4.92    | 1.46   |
| África       | 124 514   | 78 617    | 44 608    | 85 000         | 1.18    | -9.05  |
| Otros países | 18        | 6         | 9         | 10             | 0.00    | -0.56  |
| Mundial      | 6 798 103 | 7 321 288 | 8 104 762 | 7 177 820      | 100.00  | 1.14   |

Fuente: FAOSTAT, 2004.



Gráfica 3.7. Exportaciones promedio de carne bovina, 1995-2004.

### 3.3 El consumo mundial de carne bovina

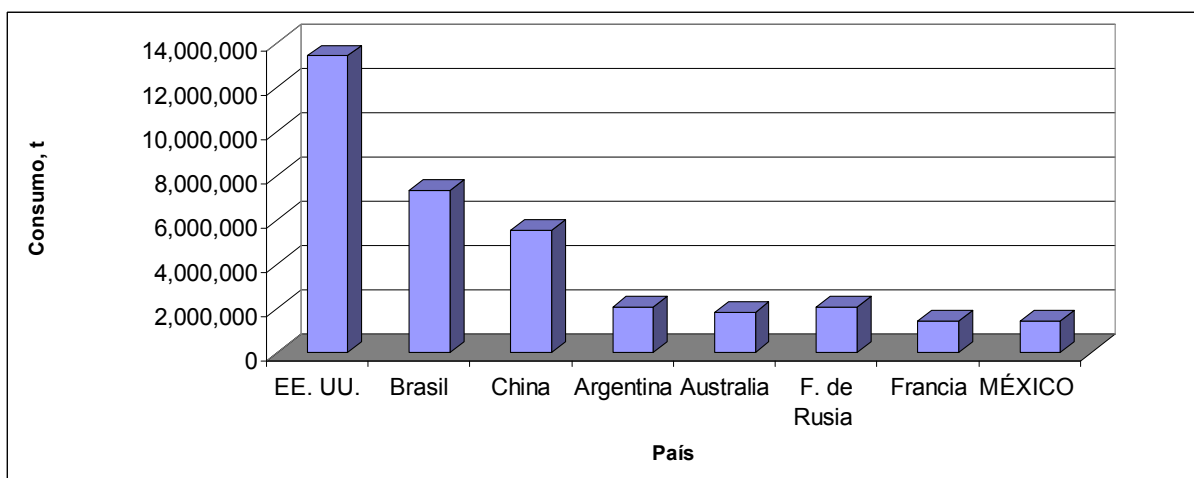
La tasa de crecimiento del consumo *per cápita* de carne bovina de los países con un mayor consumo ha presentado un comportamiento desigual, mientras que algunos países como Venezuela, Armenia, Corea y China presentan tasas de crecimiento mayores al 4 %; México, Reino Unido, Sudáfrica, España, Australia creció su consumo

entre 0 y 3 %, mientras que Japón, Ucrania y Alemania entre otros disminuyeron su consumo. En cuanto al consumo *per cápita* el primer lugar lo ocupa Venezuela con 140 kg y China se encuentra en los últimos lugares con 4.64 kg (Cuadro 3.4). Los países con mayor consumo en el mundo se observan en la Grafica 3.8, en la cual México ocupa el séptimo lugar. Durante el periodo de estudio se observó un ligero decremento en el consumo mundial *per cápita* de carne bovina al disminuir de 9.28 a 9.01 kg (Cuadro 3.5).

Cuadro 3.4 Tasa de crecimiento del consumo total *per cápita* de carne bovina para los países con mayor consumo, 1995-2003.

| País                | Consumo        | Crecimiento, % |           |
|---------------------|----------------|----------------|-----------|
|                     | per cápita, kg | 1995-2003      | 2000-2003 |
|                     | 2003           |                |           |
| Venezuela           | 137.96         | 4.23           | 0.26      |
| Armenia             | 106.13         | 6.43           | 3.09      |
| España              | 65.85          | 2.65           | 1.71      |
| Argentina           | 59.89          | -0.86          | -2.16     |
| Corea, Rep.         | 59.25          | 4.57           | -0.71     |
| Australia           | 47.45          | 1.32           | 3.95      |
| EUA                 | 41.49          | -0.39          | -1.24     |
| Brasil              | 35.11          | -0.04          | -0.78     |
| Ucrania             | 35.01          | -4.19          | -1.36     |
| Canadá              | 34.64          | 0.64           | 0.73      |
| Sudáfrica           | 33.33          | 1.75           | 0.78      |
| Francia             | 26.44          | -0.53          | 0.40      |
| Italia              | 25.00          | -0.15          | 0.18      |
| Chile               | 21.67          | -0.53          | -0.84     |
| Kazajstán           | 21.20          | -3.55          | 1.72      |
| Reino Unido         | 20.00          | 1.80           | 4.75      |
| Federación de Rusia | 18.23          | -2.18          | 4.93      |
| México              | 17.80          | 1.21           | -0.42     |
| Colombia            | 15.06          | -1.92          | -3.69     |
| Alemania            | 11.78          | -3.03          | -2.97     |
| Japón               | 9.91           | -1.71          | -3.92     |
| China               | 4.64           | 8.24           | 4.55      |

Fuente: FAOSTAT, 2004.



Gráfica 3.8. Países con mayor consumo de carne bovina, 2003 (FAOSTAT, 2004).

Cuadro 3.5. Población y consumo *per cápita* mundial de carne bovina.

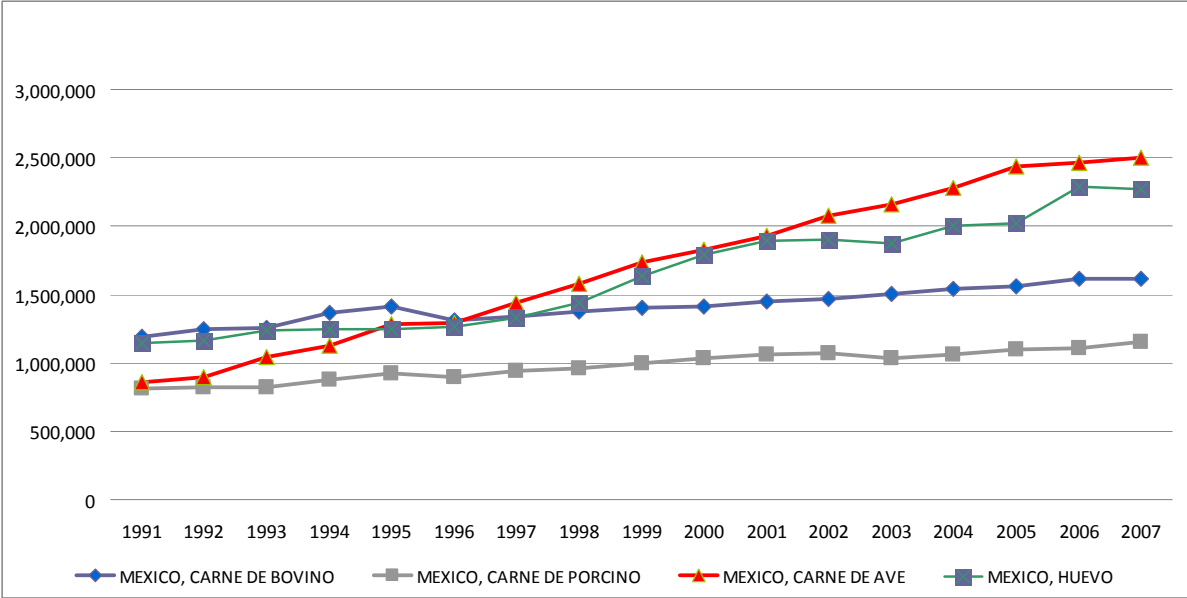
| Año  | Consumo mundial (t) | Población mundial (Miles, hab.) | Consumo per cápita (kg) |
|------|---------------------|---------------------------------|-------------------------|
| 1995 | 52 738 908          | 5 684 923                       | 9.28                    |
| 1996 | 53 555 274          | 5 765 265                       | 9.29                    |
| 1997 | 54 148 879          | 5 845 109                       | 9.26                    |
| 1998 | 54 128 232          | 5 924 418                       | 9.14                    |
| 1999 | 55 161 256          | 6 003 143                       | 9.19                    |
| 2000 | 55 864 835          | 6 081 272                       | 9.19                    |
| 2001 | 54 939 672          | 6 158 777                       | 8.92                    |
| 2002 | 56 555 154          | 6 235 721                       | 9.07                    |
| 2003 | 56 902 907          | 6 312 234                       | 9.01                    |

Fuente: Elaborado con datos de FAOSTAT, 2004.

### 3.4 Importancia de la carne bovina en México

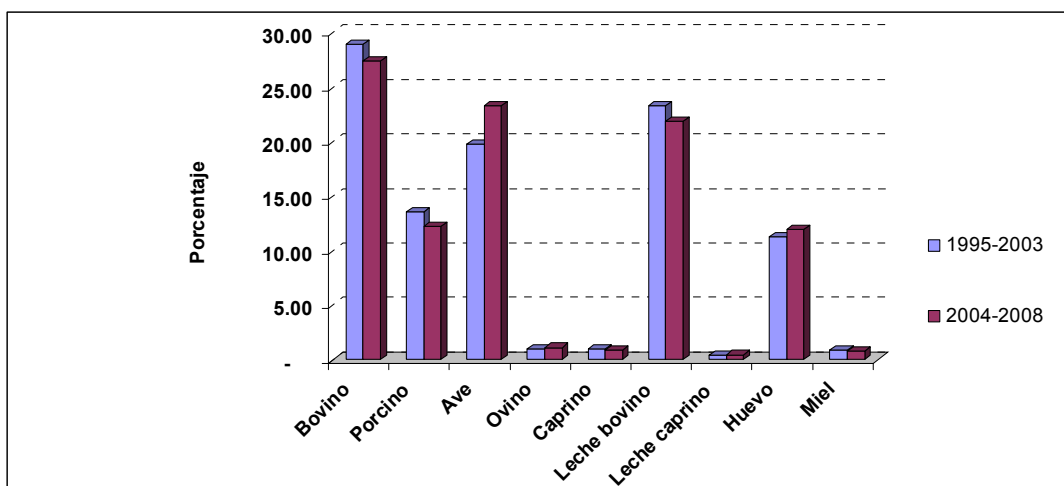
La ganadería bovina de carne en México ha representado una de las principales actividades del sector agropecuario del país, por la contribución que realiza a la oferta de productos cárnicos, así como su participación en la balanza comercial del país, donde las exportaciones de ganado en pie son su principal rubro. Por otro lado, el patrón cultural de consumo de los diferentes productos cárnicos se basa en la carne bovina como eje ordenador de la demanda y de los precios de las demás carnes. La producción de carne bovina del país ha evolucionado tecnológicamente a un menor ritmo que la avicultura y la porcicultura (Gráfica 3.9); pero la multiplicación del sistema

intensivo de engorda en corrales en el centro-norte del país con ganadería especializada, muestra niveles tecnológicos similares a los que actualmente se utilizan en los estados del medio oeste de EE. UU., donde la alimentación se basa principalmente en granos. Las zonas tropicales con sistemas extensivos y con ganadería de doble propósito, adoptan estrategias para una mejor producción y conservación de forrajes; haciendo cada vez más uso de granos y suplementos alimenticios en la producción de carne.



Gráfica 2.9. México: Producción de carne bovina, 1995-2007.

El valor de la producción de productos pecuarios está representado principalmente por la carne bovina, seguido de leche bovina, carne de ave, porcina y huevo. De 1995 a 2003 la participación porcentual fue 28.91 % para carne bovina, 23.33 % leche bovina, carne de ave y porcina 19.78 y 15.33 %, y huevo 11.29 %, quedando por último con una participación modesta la carne de ovi/caprino, miel y leche de caprino con únicamente el 3.15 %. Sin embargo, en el periodo 2004-2008 la participación de carne bovina y porcina ha disminuido, aumentando la carne de ave y ligeramente la carne de ovino (Gráfica 3.10).



Gráfica 3.10. México: Participación porcentual promedio por especie en el valor de la producción pecuaria.

### 3.4.1 Características de la ganadería de carne en México

La producción de ganado bovino para carne en México se desarrolla bajo diferentes contextos agro-climáticos y tecnológicos, diferenciados por la finalidad de explotación y sistemas de manejo. Comprende principalmente la cría de becerros para exportación, la producción de pie de cría, toretes y vaquillas para abasto, relacionados fundamentalmente con los factores climáticos de las diferentes regiones del país. La producción de carne se realiza bajo el sistema intensivo o engorda en corral o engorda en praderas y agostaderos. Se identifican tres regiones ecológico ganaderas en México, las cuales tienen diferencias en sus sistemas de producción (Cuadro 3.6).

Cuadro 3.6. México: Regiones ecológico-ganaderas.

| Región árida y semiárida | Región templada  | Región del trópico húmedo y seco |
|--------------------------|------------------|----------------------------------|
| B. California Sur        | Aguascalientes   | Campeche                         |
| Baja California          | Distrito Federal | Colima                           |
| Coahuila                 | Guanajuato       | Chiapas                          |
| Chihuahua                | Hidalgo          | Guerrero                         |
| Durango                  | Jalisco          | Morelos                          |
| Nuevo León               | México           | Nayarit                          |
| San Luis Potosí          | Michoacán        | Quintana Roo                     |
| Sonora                   | Oaxaca           | Sinaloa                          |
| Tamaulipas               | Puebla           | Tabasco                          |
| Zacatecas                | Querétaro        | Veracruz                         |
|                          | Tlaxcala         | Yucatán                          |

Fuente: Dirección General de Ganadería, SAGARPA (2004).

#### 3.4.1.1 Región árida y semiárida

En esta región predominan las razas europeas puras como Hereford, Angus y Charolais, aquí se desarrollan bajo el sistema (vaca becerro) cuyo mercado tradicional es la exportación de becerros en pie hacia EE. UU., la engorda en corral para la producción de carne para exportar y para el mercado nacional. La exportación de becerros depende del precio en pie que se pague en la frontera de EE. UU.; si el precio es bajo, estos becerros pasarán a los corrales de engorda que hay en la región y los granos para alimentación serán de importación, casi totalmente. Los becerros pueden ser mantenidos en praderas o enviados a corrales de engorda dependiendo del tamaño de los becerros al comprarlos y del precio de los granos. Cuando se presenta una contracción en la demanda del becerro de exportación causa una saturación del mercado en esta región, presionando a la baja los precios, tanto del ganado como de la carne.

#### 3.4.1.2 Región templada

En esta región predomina el ganado cruzado con razas europeas y ganado criollo, la explotación es extensiva sustentada en el pastoreo en época de lluvias y se complementa el resto del año con esquilmos agrícolas. El sistema que predomina es el de (vaca becerro) para consumo local o se envían a corrales de engorda para su finalización que contribuyen al abasto del Distrito Federal y la Zona Metropolitana del Estado de México.

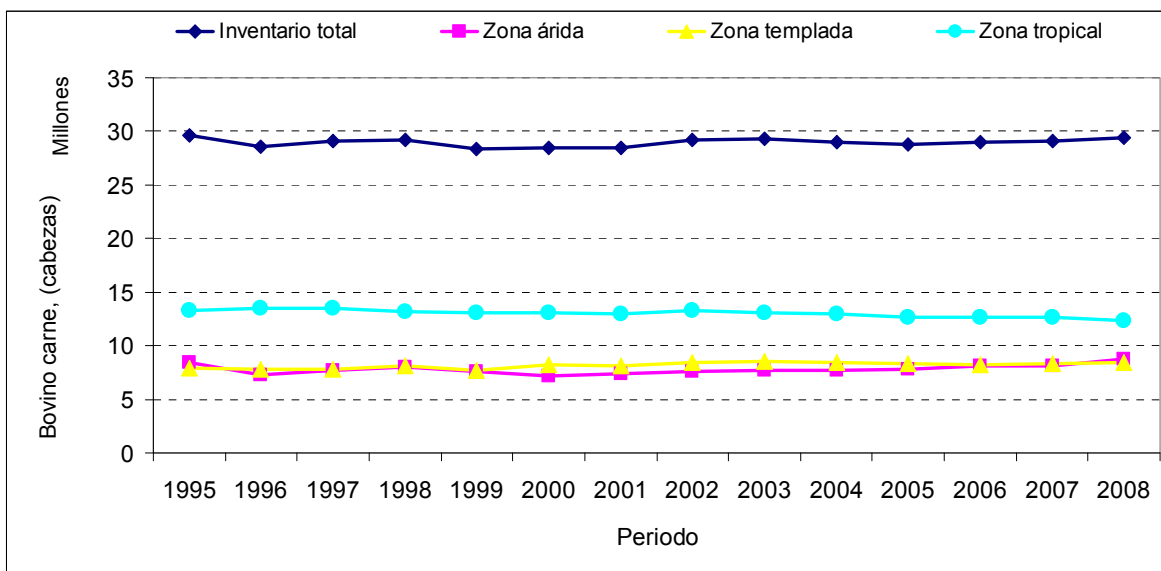
#### 3.4.1.3 Región del Trópico Húmedo y Seco

Las características climatológicas de las zonas tropicales propician una producción abundante de forrajes que rebasa la capacidad de consumo de los animales presentes durante la mayor parte del año. La calidad nutricional es inferior a la de forrajes de zonas templadas, esto se debe principalmente al rápido crecimiento que presentan. Las principales limitaciones para la producción son los bajos índices de tecnificación y a que las prácticas zoonosanitarias no se aplican con la frecuencia requerida. La exportación es cada día más importante al igual que la oferta de ganado de media ceba y becerros para los corrales de engorda en el centro y norte del país;

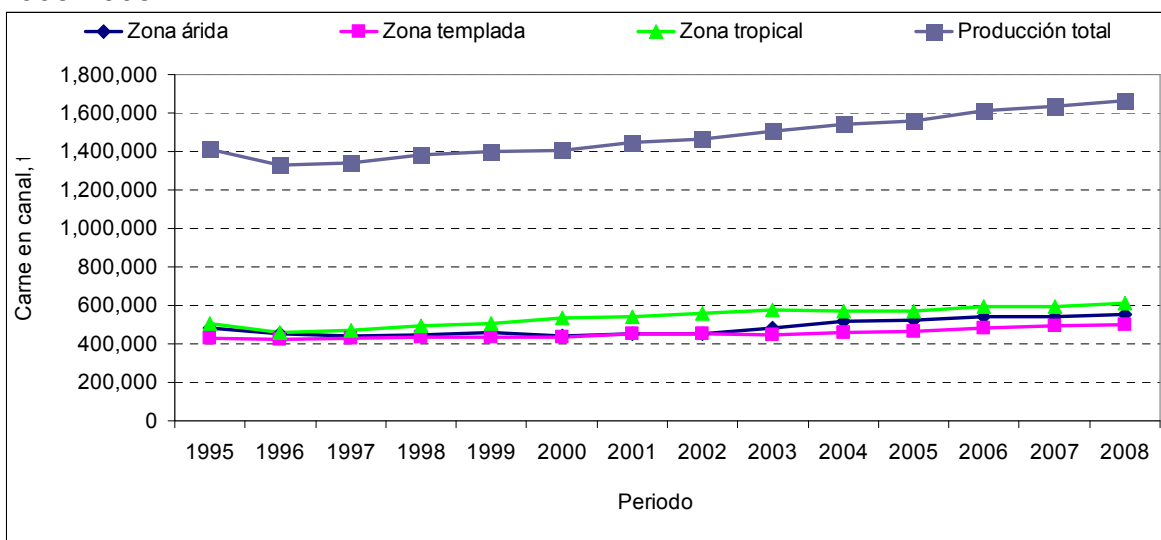


así como proveedor de ganado en pie cebado en pasto y carne en canal para abasto del Distrito Federal y el Área Metropolitana.

Durante los pasados 14 años la ganadería mexicana de carne ha enfrentado los efectos de las crisis, lo que no le ha permitido crecer, la tasa media de crecimiento anual (TMCA) del inventario durante este periodo fue de -0.19 % (Gráfica 3.11), lo que en cierto modo contradice el comportamiento de la producción de carne bovina en canal que presenta una TMCA de 1.47 % para el mismo periodo (Gráfica 3.12).



Gráfica 3.11. México: Comportamiento del inventario de ganado bovino de carne, 1995-2008.

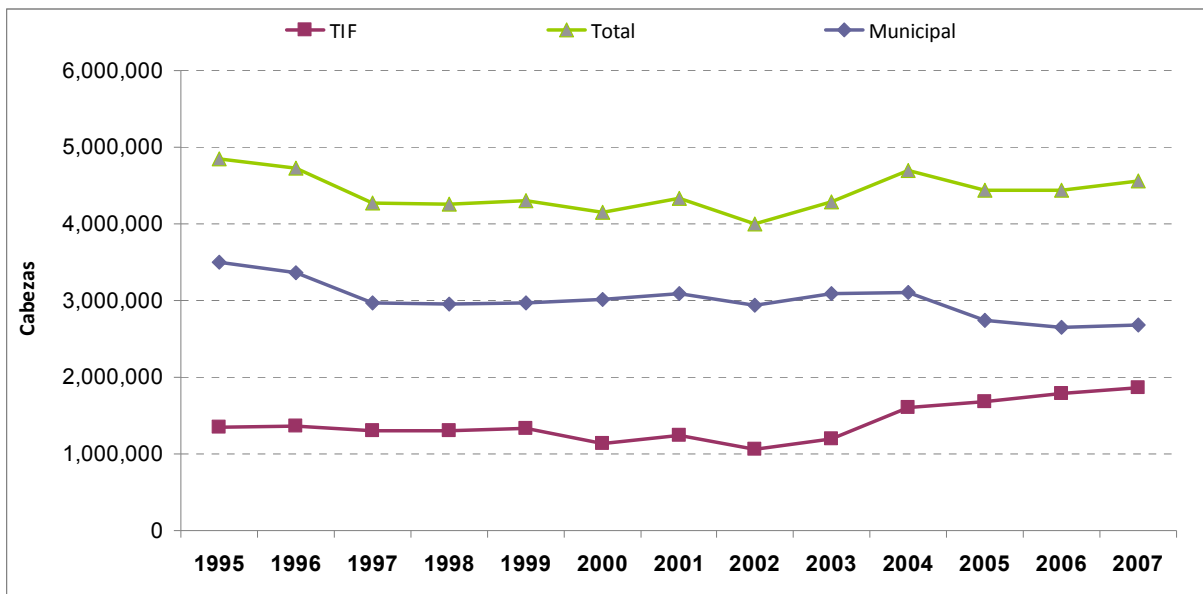


Gráfica 3.12. México: Comportamiento de la producción de carne bovina en canal, por zona agroecológica, 1995-2008.

### 3.5 Infraestructura de sacrificio

El sacrificio de bovinos se realiza en tres tipos de rastros; municipales, privados y tipo inspección federal (TIF). Las principales ventajas en plantas TIF son el estricto control sanitario, las prácticas menos agresivas de sacrificio y la cadena de frío para el transporte de la carne y la posibilidad de certificarse para exportar a otros países. La mayor desventaja, es el costo más alto que en los rastros municipales y privados.

La evolución del sacrificio TIF (Gráfica 3.13) en el periodo de estudio permaneció constante entre el 26 y 30 %. En los siguientes cuatro años se observó un crecimiento del 3 % anual para ubicarse en el 41 % del sacrificio en el 2007 (Cuadro 3.7). Sin embargo, la infraestructura, el manejo sanitario de la carne y la organización para el procesamiento siguen siendo insuficientes para producir carne de calidad y exportar.



Gráfica 3.13. México: Sacrificio de bovinos en rastros municipales y TIF.

Cuadro 3.7. Participación porcentual del sacrificio bovino en rastros municipales y TIF, 1995 – 2003.

| Año  | Municipal | TIF   |
|------|-----------|-------|
| 1995 | 72.08     | 27.92 |
| 1996 | 71.27     | 28.73 |
| 1997 | 69.54     | 30.46 |
| 1998 | 69.33     | 30.67 |
| 1999 | 69.05     | 30.95 |
| 2000 | 72.64     | 27.36 |
| 2001 | 71.26     | 28.74 |
| 2002 | 73.53     | 26.47 |
| 2003 | 71.93     | 28.07 |
| 2004 | 65.90     | 34.10 |
| 2005 | 61.99     | 38.01 |
| 2006 | 59.59     | 40.41 |
| 2007 | 59.01     | 40.99 |

FUENTE: Elaboración con datos de INEGI.

### 3.6 Insumos Alimenticios

La industria de alimentos balanceados es de gran importancia para la producción pecuaria nacional, la cual genera más de 240 mil empleos directos e indirectos, está compuesta por las plantas de alimentos comerciales y las integradas a los productores pecuarios (Cuadro 3.8). Los granos forrajeros (maíz amarillo y sorgo) y las pastas de oleaginosas son el principal insumo para la producción pecuaria, pero la producción nacional no es suficiente para cubrir la demanda, por lo que se tiene que recurrir a la importación de grandes volúmenes. La producción de alimento balanceado por especie se presenta en el Cuadro 3.9 y en el 3.10 se presenta el consumo de granos en relación a la producción pecuaria.

En la producción de carne de ganado bovino en corral, la alimentación juega un papel fundamental en los costos de producción que representan del 65 al 70% del costo para producir 1 kg de carne. Los granos forrajeros, concentrados, forrajes toscos o residuos de cosechas, sales minerales, aditivos y promotores de crecimiento, se usan de manera intensiva (Benítez, 2001). La demanda de granos se ha incrementado,

sobre todo en las entidades del centro y norte del país, donde están establecidos los corrales de engorda y la industria de alimentos balanceados.

Cuadro 3.8. La industria de alimentos balanceados en México en el año 2003\*.

| Concepto                                     | Total   | Integrados | Comerciales |
|--|---------|------------|-------------|
| Capacidad instalada (núm. de plantas)        | 400     | 255        | 145         |
| Capacidad de producción (miles de t)         | 31 000  | 19 000     | 12 000      |
| Producción anual (miles de t)                | 22 725  | 14 575     | 8 150       |
| Capacidad utilizada, %                       | 73      | 77         | 68          |
| Valor de la producción (millones de dólares) | 5 720   | 3 745      | 1 975       |
| Empleos generados directos                   | 40 000  | 25 000     | 15 000      |
| Empleos indirectos                           | 200 000 | 125 000    | 75 000      |
| Consumo de granos forrajeros (miles de t)    | 14 640  | 9 347      | 5 293       |

FUENTE: Elaborado por la Sección de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales- Canacintra, 2004. \* Estimado.

Cuadro 3.9. Producción de alimentos balanceados por especie y tipo de productor en 2003\* (miles t)

| Tipo productor<br>Especie | Integrados | Comerciales | Total  | Part. % |
|---------------------------|------------|-------------|--------|---------|
| Avicultura                | 8 550      | 3 678       | 12 228 | 53.81   |
| Cerdo                     | 2 310      | 1 647       | 3 957  | 17.41   |
| Ganado de engorda         | 1 376      | 415         | 1 791  | 16.50   |
| Ganado lechero            | 2 139      | 1 610       | 3 749  | 7.88    |
| Otros                     | 200        | 800         | 1 000  | 4.40    |
| Total                     | 14 575     | 8 150       | 22 725 | 100.00  |

FUENTE: Elaborado por la Sección de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales- Canacintra, 2004 \* Estimado.

Las crisis económicas y las devaluaciones de la moneda mexicana han traído una disminución del poder adquisitivo de la población, lo que origina una menor demanda de alimento para ganado de engorda al aumentar el precio de los insumos y disminuir el acceso al crédito que provocan una disminución de la ocupación de los corrales de engorda, ocasionando subutilización de la infraestructura disponible; por otra parte, los consumidores demandan carne más barata y de mejor calidad.

Cuadro 3.10. México: Producción pecuaria, alimento balanceado y consumo de granos forrajeros 2003 (miles t o L).

| Concepto                                  | Avicultura | Cerdo | Ganado Lechero | Ganado Engorda | Otros  | Total  |
|---|------------|-------|----------------|----------------|--------|--------|
| Producción pecuaria                       | 4 268      | 1 043 | 9 842          | 1 496          |        |        |
| Producción de alimentos balanceados       | 12 228     | 3 957 | 3 749          | 1 791          | 1 000  | 22 725 |
| Consumo de granos forrajeros              | 7 585      | 3 130 | 2 250          | 1 075          | 600    | 14 640 |
| Consumo directo por productores pecuarios |            |       |                |                | 2 600  |        |
| Consumo total de granos en 2003           |            |       |                |                | 17 240 |        |

FUENTE: Elaborado por la Sección de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Animales- Canacintra, 2004.

### 3.7 El consumo de carne bovina en México

Los cambios en el consumo de las diferentes carnes en México se da principalmente por el precio (costo para la población). El consumo de carne bovina y porcina ha permanecido con poco cambio, por el contrario el consumo de carne de ave se ha incrementado en el último decenio, debido al bajo precio, en comparación con la de cerdo y bovino. También, los hábitos de consumo de la población rural cambian cuando se traslada a las ciudades, probablemente porque obtienen mayor ingreso o mayor variedad.

El consumo nacional aparente es una forma de medir la cantidad de producto de que dispone un país para su consumo. En esta estimación se considera la producción nacional, las importaciones de ganado para abasto (convertidas a carne en canal) y las de carnes en canal y cortes, así como las exportaciones de ganado para abasto y/o engorda (convertidas a carne en canal) y carne en canal y cortes. Últimamente, SAGARPA, (2008) ha introducido el concepto de disponibilidad *per cápita* de carnes que se sustenta en el CNA y las cifras de población humana definidas por el INEGI y el Consejo Nacional de Población y considera el término disponibilidad más adecuado que el de consumo, ya que esta cantidad no indica lo que realmente es consumido por los mexicanos, ya que varía de acuerdo al estrato económico, las preferencias del consumidor y la edad del mismo, entre otros.

### 3.7.1 Estructura del consumo de carne en canal

Los consumidores basan sus decisiones de compra en su presupuesto que cubre necesidades de vestido, casa y otros bienes y servicios; el presupuesto para alimentación depende del total del presupuesto familiar gastado en otros bienes y servicios. En un estudio profundo sobre demanda de alimentos se requiere un entendimiento completo de los patrones de demanda de los consumidores. Seale *et al.*, (2003) mencionan que un gran número de fuerzas en los países en desarrollo y desarrollados están dirigiendo los cambios en los patrones de consumo global de alimentos, el crecimiento en el ingreso es una de las más importantes en los pasados veinte años; la inflación promedio ajustó el ingreso *per cápita* a niveles más del doble en muchos países, y el poder de compra aumentó en la mayoría de los consumidores en el mundo. El consumo calórico y el crecimiento de la población aumentó en los países en desarrollo y mantienen una demanda significativa para granos y oleaginosas. Aunque el presupuesto para consumo puede crecer a una tasa relativamente lenta en los consumidores de altos ingresos, los patrones de consumo global están cambiando rápidamente. La globalización mejoró el transporte, y el aumento en el poder de compra han aumentado generalmente la demanda de productos alimenticios de alto valor -como frutas, vegetales, carnes y productos alimenticios procesados- a través de todos los países.

### 3.7.2 Comportamiento del consumo y del gasto de carne bovina

El consumidor de carne bovina en México se ha caracterizado por preferir cortes con poca grasa y mayor contenido de carne magra, la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares realizada bianualmente por el INEGI, reporta el número de hogares y el gasto corriente trimestral para carnes, pescados y mariscos; carnes de res y ternera, de cerdo, aves, carnero, cabrito y carnes procesadas; y de res y ternera en sus diferentes cortes y vísceras (Cuadro 3.11) de acuerdo al ingreso monetario corriente trimestral y el precio de los diferentes cortes de carne bovina en el Cuadro 3.12 se reporta el consumo *per cápita* por decil para los años de 1994 a 2002, observándose que el consumo en el decil X es el triple que en el decil I. En el Cuadro

3.13 se presenta la participación proporcional en el consumo por tipo de corte en el periodo de 1994 a 2002; en promedio fue 0.453 para bistec y milanesa, 0.3323 para pulpa trozo y molida, 0.1756 para cocido y retazo con hueso y 0.0489 para cortes especiales.

Cuadro 3.11. México: Hogares a nivel nacional por gasto corriente monetario trimestral en carnes, pescados y mariscos según deciles de hogares de acuerdo a su ingreso corriente monetario trimestral (millones de hogares o pesos).

| Objeto del gasto   | 1994  | 1996   | 1998   | 2000   | 2002   |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|
| Carnes, pescados y mariscos  |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 16.05 | 16.93  | 17.79  | 19.79  | 20.95  |
| Gasto  | 8 234 | 12 606 | 18 359 | 23 474 | 27 541 |
| Participación del gasto en carne bovina, %   | 42.71 | 40.64  | 40.17  | 40.01  | 37.13  |
| Carnes de res y ternera, de puerco, de aves, de carnero, cabrito y carnes procesadas |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 15.73 | 16.55  | 17.39  | 19.43  | 20.53  |
| Gasto  | 7 532 | 11 637 | 16 938 | 21 197 | 24 907 |
| Participación carne bovina, %  | 46.69 | 44.02  | 43.54  | 44.31  | 41.06  |
| De res y ternera   |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 11.51 | 11.55  | 12.38  | 14.04  | 13.98  |
| Gasto  | 3 517 | 5 123  | 7 375  | 9 393  | 10 226 |
| Bistec y milanesa  |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 7.28  | 6.91   | 8.08   | 8.88   | 5.56   |
| Gasto  | 1 693 | 2 421  | 3 662  | 5 125  | 3 341  |
| Pulpa, trozo y molida  |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 4.69  | 4.99   | 4.76   | 5.59   | 11.22  |
| Gasto  | 947   | 1 465  | 1 889  | 2 407  | 5 751  |
| Cocido y retazo con hueso  |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 2.74  | 2.31   | 2.46   | 2.21   | 2.21   |
| Gasto  | 441   | 568    | 823    | 828    | 828    |
| Otras carnes de res y ternera: Lomo, filete, chuleta, costilla y cortes especiales   |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 1.24  | 1.04   | 1.26   | 1.31   | -      |
| Gasto  | 282   | 371    | 621    | 656    | -      |
| Vísceras y otras partes de res y ternera   |       |        |        |        |        |
| Hogares  | 1.31  | 1.56   | 1.48   | 1.39   | 0.51   |
| Gasto  | 154   | 298    | 380    | 376    | 307    |

FUENTE: Elaborado con datos de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 1994-2002 (INEGI, 2004).

El gasto total de los consumidores de 1960 a 1971 fue 48.32 % para la carne bovina, superando a la de pollo que sólo ocupó el 23.7 % de dicho gasto; y de 48 % en el periodo 1995 – 2002 (García *et al.*, 2002). Con datos de INEGI (2004) de 1995 a

2003, del gasto total que los hogares mexicanos realizaron en carnes y huevo, el 41.28 % corresponde a carne bovina, 27.49 % a pollo, 17.75 % a carne de cerdo y 13.48 % a huevo, lo cual indica que la porción del gasto en esta carne ha cambiado poco en el periodo antes señalado. En México se observa un consumo *per cápita* de 16 kg contra 43 y 33 kg en EE. UU. y Canadá, este nivel de consumo indica diferencias en el ingreso entre los tres países (CNA, 2003).

Cuadro 3.12. México: Consumo de carne bovina *per cápita* por decil de población en kg.

| Año      | Decil |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     |
| 1996     | 7.40  | 9.14  | 9.87  | 10.77 | 12.11 | 13.20 | 15.16 | 16.21 | 18.52 | 24.57 |
| 1998     | 9.57  | 10.01 | 10.63 | 12.05 | 12.33 | 14.36 | 15.62 | 17.27 | 20.00 | 22.44 |
| 2000     | 8.49  | 9.75  | 11.89 | 12.45 | 13.41 | 15.25 | 16.33 | 17.40 | 19.52 | 22.20 |
| 2002     | 10.20 | 12.89 | 13.10 | 15.24 | 16.77 | 18.53 | 20.43 | 21.76 | 24.54 | 29.03 |
| Promedio | 8.92  | 10.45 | 11.37 | 12.63 | 13.66 | 15.34 | 16.88 | 18.16 | 20.65 | 24.56 |

FUENTE: Elaborado con datos de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 1996-2002 (INEGI, 2004).

Cuadro 3.13. México: Participación proporcional por tipo de corte en el consumo de carne bovina.

| Tipo de corte                                       | 1994   | 1996   | 1998   | 2000   | 2004   | Promedio |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| Bistec y milanesa                                   | 0.4580 | 0.4586 | 0.4905 | 0.5581 | 0.3000 | 0.4530   |
| Pulpa, trozo y molida                               | 0.2657 | 0.2911 | 0.2655 | 0.2621 | 0.5770 | 0.3323   |
| Cocido y retazo con hueso                           | 0.2266 | 0.1999 | 0.1883 | 0.1400 | 0.1230 | 0.1756   |
| Lomo, filete, chuleta, costilla y cortes especiales | 0.0497 | 0.0504 | 0.0558 | 0.0398 | ND     | 0.0489   |

FUENTE: Elaborado con datos de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares 1994-2002 (INEGI, 2004).

### 3.8 Comercio exterior

#### 3.8.1 Contexto Internacional

La actividad pecuaria a nivel mundial ha sido de las más importantes, siendo la carne bovina la que en mayor volumen se produce y se consume en el mundo. En los



últimos años los niveles de producción se han mantenido estables, las principales causas pueden ser: precios al productor a la baja; precios reales más altos al consumidor que otras carnes; menor consumo de carne roja; mayor consumo de carnes blancas o de aves; presencia de encefalopatía espongiforme bovina en Europa y América del Norte.

Debido a estas circunstancias, los principales productores de carne bovina han orientado sus productos a mercados específicos y seleccionado países desarrollados o en vías de desarrollo mediante clasificación de canales y cortes con un precio competitivo. Los consumidores de EE. UU., exigen calidad basada en el marmoleo de cortes finos, en Japón depende del color, brillo, firmeza y textura; en Europa se basa en raza, peso, edad y sexo del animal.

El consumo de cortes deseables en el mercado norteamericano es de una parte específica de la canal, los cuales cubren en un alto porcentaje los costos de producción; como consecuencia la carne restante se puede deshuesar o realizar otros cortes y el costo puede disminuir; este tipo de carne puede entrar a otros mercados competitivos, aumentando el margen de utilidad. El mercado americano se satura de carne de vaca destinada al mercado de las hamburguesas; al mismo tiempo, los problemas económicos en otras partes del mundo, la falta de entrada de carne americana a Europa y la mayor productividad alcanzada por Canadá hacen que el precio de la carne de primera baje. Esto ha ocasionado la búsqueda de mercados opcionales y México se torna como el más atractivo por el déficit y cercanía con el mercado americano. México se encuentra inmerso en esta economía globalizada, donde cambios en otras partes del mundo influyen el mercado interno. Esto obligaría a los productores del país para que conozcan esta situación y tomen decisiones sobre sus empresas, como por ejemplo: qué, como, cuándo y cuánto producir.

La importación de carne deshuesada a México fue la que más creció, debido a la facilidad que presenta para el proceso de corte y presentación al consumidor y una menor inversión para la comercialización ha ocasionado que detallistas y emparadoras

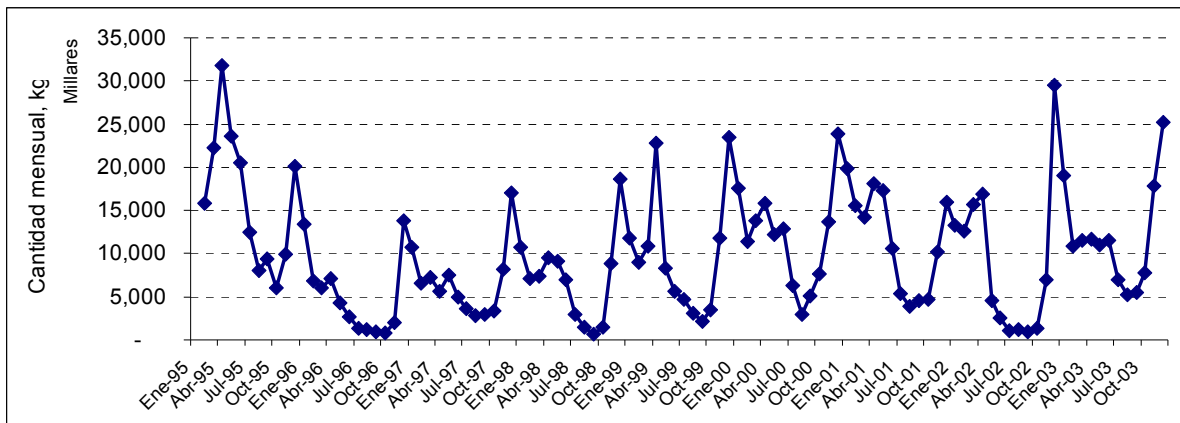
la prefieran en lugar de canales completas. Esta situación ha ocasionado que cada vez, empresas mejor informadas y con capital suficiente se integren y adopten la tecnología apropiada para competir en el mercado global de la carne bovina. El proceso de apertura comercial ha tenido profundo impacto en la estructura de producción y comercio doméstico.

### 3.8.2 Exportaciones

Las exportaciones de carne bovina de México se localizan en dos grandes rubros; animales vivos para ser engordados en EE. UU., y carne fresca refrigerada o congelada.

La exportación de becerros ha sido una actividad que se remonta a finales del siglo XIX entre los estados del norte de la República Mexicana y los del sur de EE. UU., En 1995, el efecto de la devaluación del peso frente al dólar provocó que el precio pagado por becerros en EE. UU., fuera muy atractivo y aunado a la sequía del norte del país, estimularon la exportación, con cifra record en el periodo de estudio. Sin embargo, en 1996 cayeron al nivel más bajo, debido a la disminución del hato nacional y poca demanda de becerros., esto ocasiona una gran variación en el comportamiento de las exportaciones (Gráfica 3.14). El destino de las exportaciones de carne bovina es hacia Japón, Corea y EE. UU., (SIAP-SAGARPA, 2010).

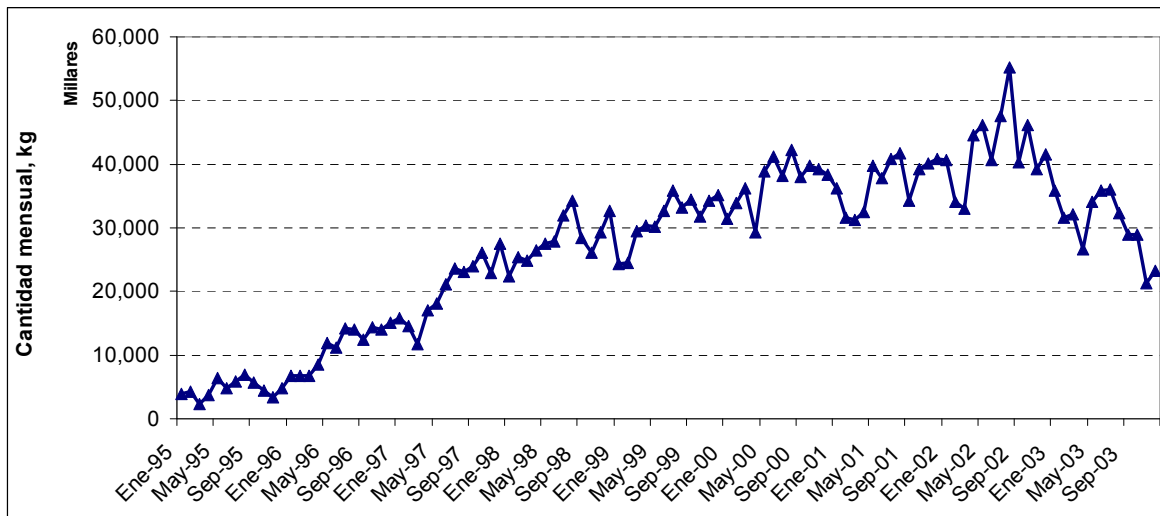
La normalización de la industria de la carne bovina en EE. UU., hace una clasificación de las canales de acuerdo a estándares de marmoleo (grado de infiltración de grasa en la carne) en prime, choice, select y comercial, extendiendo esta certificación a los cortes. Debido a que no reconoce una clasificación similar a la carne procedente de otros países, las exportaciones de carne hacia ese país son clasificadas con el grado de comercial, independientemente del tipo de corte que se trate, lo que representa asimetrías en el comercio de estos productos.



Gráfica 3.14. México: Exportaciones totales de carne bovina en canal 1995-2003.

### 3.8.3 Importaciones

México ha establecido tratados de libre comercio y acuerdos comerciales con diferentes países, mientras que con el resto del mundo se mantiene un arancel de nación más favorecida, acordada en la Tarifa del Impuesto General de Importaciones (GATT, por sus siglas en inglés). De 1995 a 2003 México importó en promedio la cantidad de 27 038 t mensuales convertidas a carne en canal de las cuales el 77.32 % provinieron de EE. UU., el resto de Canadá, Uruguay y Nicaragua (Gráfica 3.15). Las fracciones arancelarias de carne bovina llegaron a tasa cero y los permisos requeridos para la importación fueron eliminados, con excepción de lo relacionado a vísceras y despojos de bovinos. Los principales productos cárnicos que México importa provienen de EE. UU., (Cuadro 3.14) en orden de importancia: carne deshuesada fresca o congelada 78.57 %, animales para sacrificio 12.13 % y carne en canal o medias canales frescas o congeladas 9.30 % (USITC, 2004).



Gráfica 3.16. México: Importaciones totales de carne bovina en canal 1995-2003.

Cuadro 3.14. México: Importaciones mensuales de carne bovina provenientes de los EE. UU., 1995-2003.

| Fracción arancelaria | Concepto                              | Cantidad   | Precio, US\$/kg | \$/kg |
|----------------------|---------------------------------------|------------|-----------------|-------|
| 01029099             | Ganado en pie equivalente a canal, kg | 2 459 981  | 2.25            | 20.39 |
| 02013001             | Carne deshuesada fresca o refrigerada | 14 673 069 | 2.74            | 24.88 |
| 02023001             | Carne deshuesada congelada            | 1 816 224  | 2.12            | 18.90 |
| 02013099             | Trozos sin deshuesar                  | 1 291 320  | 2.23            | 20.43 |
| 02011001             | Canal o media canal                   | 430 953    | 1.66            | 15.06 |
| 02021001             | Canal o media canal                   | 7 604      | 3.66            | 27.34 |
| 02022099             | Trozos sin deshuesar congelados       | 227 331    | 2.55            | 23.05 |
| Total                |                                       | 20 906 482 |                 |       |

FUENTE: Elaborado con datos de (USITC, 2004).

### 3.8.4 Precios

Los precios nominales promedio del ganado bovino para abasto, entregado en rastro, tuvieron un incremento del 138.6 % en el período comprendido entre 1995 y 2003. El movimiento de mayor magnitud que se registró en el lapso de análisis corresponde a un aumento desarrollado a lo largo de 1996, cuando se promedió un precio de \$9.525/kg, reflejando un incremento del 46.7 % respecto a la media anual de 1995 que fue de \$6.495/kg. En lo que se refiere a los precios de la carne de bovino en canal y deshuesada, estos manifestaron un aumento de 136.8 % en el período de

estudio. De manera análoga, el comportamiento de los precios del ganado en pie, registró un incremento del 43.2 % (Cuadro 3.15) en el año de 1996, al ubicarse el precio promedio en \$14.77/kg, superando ampliamente la marca alcanzada en 1995, que fue de \$10.312/kg.

La tendencia de los precios nominales del ganado en pie y de la carne en canal y deshuesada, deflactados con el Índice Nacional de Precios al Productor (INPP, segunda quincena de junio de 2002=100), muestra una disminución en términos reales, en el caso del ganado en pie de -9.02 %; y en lo relacionado a la carne en canal, se aprecia una disminución ligeramente mayor de -9.73 % (Cuadro 3.16), esto puede ser debido a la influencia de factores como los volúmenes de carne importada, la competencia de otros productos cárnicos alternativos con precios más accesibles como el caso de la carne de pollo, pero principalmente al freno que implica el salario de los trabajadores, lo cual determina en gran medida la demanda de los productos cárnicos, y por lo tanto, el precio que se les fija. Durante el periodo de estudio la relación de precios de bovinos en canal/pie fue 1.58. Los elementos básicos que componen el diferencial que se observa entre los precios del ganado en pie entregado en rastro y los inherentes a la carne en canal, corresponden de manera general, a los costos de traslado del ganado desde las zonas de producción a los centros de sacrificio, el agregado que se incorpora para la recuperación de las mermas sufridas por los bovinos durante su transportación, los costos derivados de la documentación y verificación de los requisitos zoonosanitarios para su movilización, los costos de sacrificio y, en su caso, de aliño y enfriamiento de canales, así como los márgenes de utilidad de los intermediarios que participan en esta fase del proceso comercial.

Los cortes de carne bovina al consumidor continúan con la tendencia al alza en términos corrientes al igual que el ganado en pie y la carne en canal de los cuales se obtienen estos productos. Para el periodo 1995-2003 el bistec aumentó 134 %, cortes especiales 156 %, carne molida 112 % y retazo con hueso 167 %. Por el contrario, los precios reales (deflactados con el INPC segunda quincena de junio de 2002=100) de estos cortes disminuyeron en 17, 9, 5 y 25 % para bistec, cortes especiales, retazo con hueso y carne molida (Cuadro 3.16).

Cuadro 3.15. México: Tendencia de los precios corrientes de productos de carne bovina con respecto al año inmediato anterior, 1995-2003.

| Producto          | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002  | 2003  | Total |
|-------------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Ganado en pie     | 0.47 | 0.23 | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.05 | 0.03  | 0.01  | 1.39  |
| Carne en canal    | 0.43 | 0.24 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.02  | -0.00 | 1.37  |
| Deshuesada        | 0.43 | 0.24 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.02  | -0.00 | 1.37  |
| Bistec            | 0.37 | 0.19 | 0.09 | 0.11 | 0.04 | 0.06 | 0.01  | 0.07  | 1.34  |
| Cortes especiales | 0.28 | 0.19 | 0.15 | 0.17 | 0.12 | 0.06 | 0.03  | 0.04  | 1.56  |
| Retazo con hueso  | 0.40 | 0.24 | 0.14 | 0.13 | 0.06 | 0.06 | 0.02  | 0.05  | 1.67  |
| Molida            | 0.37 | 0.16 | 0.10 | 0.09 | 0.04 | 0.04 | -0.00 | 0.04  | 1.12  |

FUENTE: Elaborado con datos de (INEGI-BIE, 2004; SE-SNIIM, 2004 y DOF-BANXICO, 2004).

Cuadro 3.16. México: Tendencia de los precios reales de productos de carne bovina con respecto al año inmediato anterior, 1995-2003.

| Producto          | 1996  | 1997  | 1998  | 1999  | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | Total |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ganado en pie     | 0.09  | 0.06  | -0.06 | -0.08 | -0.04 | 0.02  | -0.02 | -0.06 | -0.09 |
| Carne en canal    | 0.06  | 0.07  | -0.05 | -0.07 | -0.03 | 0.03  | -0.03 | -0.07 | -0.10 |
| Deshuesada        | 0.06  | 0.07  | -0.05 | -0.07 | -0.03 | 0.03  | -0.03 | -0.07 | -0.10 |
| Bistec            | 0.01  | -0.02 | -0.06 | -0.05 | -0.05 | 0.00  | -0.04 | 0.02  | -0.17 |
| Cortes especiales | -0.05 | -0.02 | -0.01 | 0.00  | 0.02  | 0.00  | -0.02 | -0.01 | -0.09 |
| Retazo con hueso  | 0.04  | 0.03  | -0.02 | -0.03 | -0.04 | -0.01 | -0.03 | 0.01  | -0.05 |
| Molida            | 0.01  | -0.04 | -0.05 | -0.07 | -0.05 | -0.02 | -0.05 | 0.00  | -0.25 |

FUENTE: Elaborado con datos de (INEGI-BIE, 2004; SE-SNIIM, 2004 y DOF-BANXICO, 2004).

### 3.9 Alternativas para la producción de carne bovina.

Al contrario del resto de los eslabones de la cadena de carne bovina, que pueden cambiar sus líneas de proceso y comercialización a la importación de ganado gordo, en canal o carnes envasadas desde cualquier lugar del mundo, o bien agregar valor y generar nuevos productos (hamburguesas, nuggets, albóndigas, jamón, salchichas, longaniza, salami cocido, mortadela, carne marinada, fajitas brochetas y carne seca), el sector ganadero nacional no cuenta con otras alternativas. Por lo tanto, el tema de la

calidad de la carne y su comercialización debe ser discutido y comprendido por todos los eslabones de la cadena, para competir tanto en el mercado nacional como potencialmente el de exportación, los productores de ganado, los industriales y detallistas deben comprender bien los elementos que componen la calidad de la carne y su comercialización, revisar sus prácticas de cría y alimentación del ganado, el procesamiento y venta al detalle de la carne y su publicidad para asegurar el completo cumplimiento de las características técnicas exigidas por sus respectivos clientes.

La “calidad” de la carne puede ser definida por muchas personas de diferente manera, pero las tendencias actuales en “calidad” tratan con el empleo en el sector manufacturero, donde esté libre de defectos. Esto es, un producto cárnico que exceda las expectativas del cliente; que pueden incluir, sabor, precio, empaque, color, seguridad, poca grasa, facilidad de preparación, como las más importantes para los consumidores.

El esfuerzo por mejorar la calidad es relativamente nuevo y fue introducido por Japón en la reconstrucción de la manufactura japonesa después de la Segunda Guerra Mundial por el estadístico Dr. William Edwards Deming. El trabajo del Dr. Deming pasó inadvertido en los EE. UU. hasta finales de los setentas o principios de los ochentas cuando la manufactura japonesa (carros y partes electrónicas) empezaron a dominar el mercado estadounidense y fue entonces que se dieron cuenta que las plantas manufactureras en Japón siguieron los principios del Dr. Deming. La industria de la carne de bovino en los EE UU a partir del decenio de los noventa tomó la iniciativa de mirar hacia la calidad y ver cómo la carne cumple el conjunto de especificaciones de los usuarios finales del producto. La consecuencia de esta demanda por la calidad vino a requerir de una auditoría, que no puede hacerse si no está disponible una referencia para ver cuáles son los problemas y dónde deben hacerse esfuerzos para mejorar la calidad (Savell, 1993).

La auditoría nacional de calidad de la carne bovina (National Beef Quality Audit, NBQA, por sus siglas en inglés) fue un estudio conducido en los EE. UU. en 1991, 1995 y 2000 con el propósito de examinar la incidencia y magnitud de los defectos de calidad que ocurren debido a la selección, manejo y prácticas de producción. Un estudio similar fue conducido por el USDA en 1974. (Smith *et al.*, 1992; Savell, 1993; NBQA, 2000). Por otro lado, Savell,(1993) menciona que las personas entrevistadas, dijeron que las más grandes fallas de la carne bovina fueron su inconsistencia, la gordura, la falta de ternura y su precio. Los datos de peso vivo y de la canal fueron colectados de novillos y vaquillas de las 30 plantas empacadoras más grandes de EE. UU. Estas compañías sacrificaron más del 80 % del ganado gordo comercializado. En los cuadros 3.17 y 3.18 se presentan los problemas encontrados relacionados con la calidad de la carne por empacadores y usuarios finales.

Cuadro 3.17. Clasificación jerárquica de problemas relacionados a la calidad de la carne bovina determinada en la NBQA en 1991, 1995 y 2000.

| Num. | NBQA, 1991                                    | Empacadores                                       |   |
|------|---|---|---|
|      |   | NBQA, 1995  | NBQA, 2000  |
| 1    | Daño del cuero por marcas de fuego            | Falta de uniformidad y predicción del ganado vivo | Baja uniformidad y consistencia de ganado, canales y cortes |
| 2    | Daño en el sitio de inyección                 | Demasiados hígados decomisados                    | Tamaño y peso inapropiado de canales                        |
| 3    | Pesos excesivos de las canales                | Daño oculto por guano y barro                     | Marmoleo insuficiente                                       |
| 4    | Daños por contusiones                         | Daños por contusiones                             | Grado de ternura reducido debido a implantes                |
| 5    | Calidad reducida relacionada con implantes.   | Cortes oscuros                                    | Exceso de grasa de cobertura externa                        |
| 6    | Exceso de decomiso de hígados                 | Grasa de cobertura excesiva                       | Inapropiada mezcla de grado de calidad USDA                 |
| 7    | Demasiado poca calidad cortes choice          | Ganado demasiado pesado                           | Daños del cuero por marcas de fuego                         |
| 8    | Demasiadas canales grado 4 y 5                | Falta de marmoleo                                 | Frecuentes y severas contusiones                            |
| 9    | Falta de uniformidad del ganado y las canales | Daños del cuero por marcas de fuego               | Frecuentes decomisos de hígados                             |
| 10   | Cortes oscuros                                | Precios del ganado altos por la calidad recibida  | Inadecuado sabor de la carne                                |

Fuente: Elaboración con datos de (Savell, 1993); (NBQA, 1995); (NBQA, 2000).



Cuadro 3.18. Clasificación jerárquica de los problemas relacionados a la calidad de carne bovina determinados por distribuidores, minoristas y operadores de hoteles y restaurantes en la NBQA en 1991, 1995 y 2000.

| Usuarios finales |  |  |   |
|------------------|--|--|---|
|                  | NBQA, 1991                                   | NBQA, 1995                                   | NBQA, 2000                                      |
| 1                | Excesiva grasa externa                       | Falta de uniformidad                         | Contaminación por <i>E. coli</i> O157:H7        |
| 2                | Incidencia de daños en el sitio de inyección | Temeza inadecuada                            | Contaminación por <i>Salmonella</i>             |
| 3                | Cortes grandes y cajas con exceso de peso    | Baja palatabilidad                           | Residuos de hormonas                            |
| 4                | Excesiva grasa conectiva                     | Excesiva grasa externa                       | Residuos de antibióticos                        |
| 5                | Falta de uniformidad                         | Precio demasiado alto por el valor recibido  | Contaminación por <i>Listeria monocytogenes</i> |
| 6                | Bajo rendimiento en cortes limpios           | Insuficiente sabor                           | Deseo por la rastreabilidad                     |
| 7                | Cortes oscuros                               | Cortes grandes y cajas con exceso de peso    | Deseo por lo natural                            |
| 8                | Baja palatabilidad de la carne               | Mezcla inapropiada del grado de calidad USDA | Deseo por lo orgánico                           |
| 9                | Daño por contusiones                         | Daños por inyecciones                        | Preocupación por el bienestar animal            |
| 10               | Insuficiente marmoleo                        | Generalmente bajo rendimiento al corte       | Preocupación por el medio ambiente              |

Fuente: Elaboración con datos de (Savell, 1993); (NBQA, 1995); (NBQA, 2000).

El rendimiento de carne de una canal puede variar mucho, no importa cuál sea el grado de la carne. Esta variación se debe, principalmente, a las diferencias en la cantidad de grasa en el exterior de la canal. El USDA tiene clasificaciones para medir este rendimiento. El rendimiento grado 1 (*Yield Grade 1*) denota la proporción más alta de carne magra en relación a la grasa y el rendimiento grado 5 (*Yield Grade 5*) la proporción más baja, los resultados encontrados están en el Cuadro 3.19.

Cuadro 3.19. Información del grado de calidad y rendimiento.

| Característica                    | 2000 | 1995 | 1991 | 1974 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|
| Grado de clasificación USDA       | 3.0  | 2.8  | 3.2  | 3.4  |
| Rendimiento grado 1 y 2, %        |      | 58   | 44   | 30   |
| Cortes choice o prime, %          | 50   | 48   | 55   | 75   |
| Grasa en la 12ava costilla (pulg) | .49  | 0.47 | 0.59 | 0.62 |
| Área de Ribeye (pulg)             | 13.1 | 12.8 | 12.9 | 11.8 |
| Peso de la canal, kg.             | 357  | 340  | 345  | 308  |

Fuente: Elaboración con datos de (Savell, 1993); (NBQA, 1995); (NBQA, 2000).

Una forma de documentar los efectos de que no se reúnan las especificaciones previstas es poner el costo de la falla en términos económicos. La pérdida potencial estimada en dólares por novillo o vaquilla comercializados en los Estados Unidos con pérdidas específicas para cada objetivo (Cuadro 3.20).

Cuadro 3.20. Estimación de la pérdida potencial por animal en los EE. UU., US\$/animal.

| Objetivo  | 1991   | 1995   | 2000   |
|---|--------|--------|--------|
| Desperdicio (grasa, músculo: hueso)                       | 219.25 | 47.76  | 50.96  |
| Sabor (palatabilidad, marmoleo, madurez)                  | 28.80  | 38.30  | 18.61  |
| Manejo (defectos piel, cortes oscuros, contusiones, etc.) | 27.26  | 47.10  | 39.82  |
| Control de peso   | 4.50   | 4.66   | 6.45   |
| Total   | 279.81 | 137.82 | 115.84 |

Fuente: Savell (1993); (NBQA (1995); (NBQA, 2000).

Los productores han estado frustrados por la aparente falta de diferenciación monetaria entre comercializar animales con mayor variación en calidad y composición de la canal. El término que ha sido usado para describir las especificaciones definidas por el mercado y trabajar para mejorar el precio del ganado, canal y/o cortes por su mérito individual y no por algún grupo de animales promedio, es: *comercialización basada en valor*.

Lathrop (1997) aborda el problema que la industria está enfrentando relacionado a la inconsistencia en la calidad de la carne como se reportó en la NBQA, 1991 y 1995 y se ha ofrecido el concepto de comercialización basada en su valor como una solución al problema de la calidad de la carne bovina. Cuando a los productores se les pague en base al valor individual más que en valores promedio, estarán obligados a producir una mayor calidad y un producto más consistente. Las alianzas entre productores, operadores de corrales de engorda, procesadores y detallistas tienen los medios para suministrar carne con calidad a los consumidores y los productores cosecharán los beneficios del manejo a través de premios pagados por un producto de calidad. Participar en una alianza comercial puede considerarse una forma de integración en la industria. La diferencia entre esta forma de integración y la integración vertical es que los productores pueden elegir la alianza comercial que mejor pague el valor de su ganado y estilo de manejo. Por lo tanto, la integración vertical no puede ofrecerse como una solución a los problemas que enfrenta la industria bovina, pero se advierte a los productores que la industria de la carne de bovino podría imitar a la industria del cerdo y del pollo, si fallan en tomar la calidad de su producto seriamente.

La comercialización es uno de los mayores obstáculos que enfrentan las familias ganaderas para lograr su sobrevivencia, a menos que varios productores a pequeña escala con tipos similares de ganado y manejo se unan en un esfuerzo cooperativo para abastecer ganado de calidad como un grupo más grande. La comercialización basada en el rendimiento y grado de calidad de la canal provee esperanza para aquellos ganaderos que produzcan un producto de calidad. La comercialización a través de corrales de subasta no puede ser una opción en el futuro para productores a pequeña escala. Por supuesto, hay excepciones pero en general los productores son lastimados financieramente y la mayoría han estado fuera del negocio. Los ganaderos debieran permanecer independientes y organizarse colectivamente siempre que sea posible, y detener el movimiento para la integración vertical en la industria ganadera si se desea que los productores se muevan hacia la sustentabilidad, retener la propiedad más allá del destete y la comercialización basada en valor, han probado ser una opción viable de comercialización para productores de ganado (*Ibid*).

Earles y Fanatico (2000) en una publicación del Centro Nacional de Información para la Agricultura Sostenible fundado por el Servicio Cooperativo de Negocios Rurales del USDA, exploran alternativas de comercialización para ganaderos a pequeña escala quienes podrían agregar valor a la carne que producen. Discuten los métodos para agregar valor en el sistema de mercado convencional, incluyendo retener la propiedad y las cooperativas de comercialización. Introducen estrategias de comercialización alternativas incluyendo “nichos” de mercado para carne ‘natural’, magra y orgánica. Se da especial atención a la producción de carne en pastoreo, mercado directo, desarrollo de productos, procesamiento y problemas legales.

La comercialización alternativa de carne primeramente significa nichos de mercado y comercialización directa. El “nicho” es simplemente un segmento de la compra pública insatisfecha con carne convencional y que está dispuesto a pagar un premio por un producto más magro, sabroso o “natural”. La manera más probable para que el productor se conecte con estos consumidores es comercializar directamente para ellos. Este acercamiento puede agregar valor para el ganado, por permitir a los productores mucho del margen que de otra manera va a los intermediarios en la cadena de comercialización. Por supuesto, el productor también captura mucho del trabajo y los costos asociados, el productor podría identificar y atraer clientes, proporcionando valor agregado al alimento, acordar el sacrificio, distribuir el producto a los clientes y asegurar el pago. Diferenciar la carne del producto convencional trae consigo cambios en la producción, así como en la comercialización, si el cliente es un empacador de carne, la producción tendría que ajustarse a los estándares de la industria como selección de la raza, uso de antibióticos, rendimiento y grado de calidad; pero si el cliente es un individuo para carne magra de ganado criado y finalizado en una granja local familiar, o criado orgánicamente, se estaría trabajando con un modelo muy diferente de producción. En los Estados Unidos, como en otros países productores de carne bovina, la consolidación corporativa en la industria de la carne ha limitado las opciones de comercialización para productores a pequeña escala (*Ibib*).

Para que la carne de bovino compita en el mercado de ahora, tanto doméstico como de exportación, los criadores de ganado deberían entender mejor el mercado.

Reuniendo las necesidades de los clientes, es una de tantas cosas que todo negocio exitoso puede continuamente esforzarse por hacer. Producir un producto para un mercado, más que producir un producto y tratar de encontrarle mercado son dos actividades diferentes. La última actividad ha sido el área en que la mayoría de los productores se ha desarrollado, más que en la primera. Para el éxito y para la supervivencia, los ganaderos tienen que apuntar más efectivamente al mercado y cambiar sus prácticas de cría y alimentación para asegurar el completo cumplimiento con las especificaciones invocadas por sus clientes (Savell, 1993).

### 3.10 Tendencias en el consumo de carne bovina.

Boles y McNinch (1999) evaluaron el estatus y el potencial del procesamiento de la carne bovina en Canadá, más allá de la manufactura y molido de la carne, para investigar las preferencias de los consumidores de los productos procesados y examinar la comercialización doméstica de la cadena de los productos de carne de res. Ellos encontraron que los procesadores mencionan que los consumidores perciben, en orden de importancia, la facilidad de preparación, el precio, la apariencia, la calidad y otros.

Anders *et al.* (2001) mencionan las preferencias, detalladas a continuación, de los consumidores y tendencias emergentes en comercialización que dirigen mayores cambios en la industria de la carne bovina en los EE. UU. con influencia en otros países.

1.- Los consumidores demandan carnes que requieren poco tiempo de preparación, debido a: a) las tendencias de la población y la mano de obra; b) un mayor número de mujeres trabajadoras; c) aumento del número de adultos solos en las familias de los EE.UU.; c) incremento de mujeres como cabeza de familia y que disponen de menos tiempo para preparar la comida; d) la mitad de la población de EE.UU. usa menos de 45 min para cocinar una cena, comparado con 2 h para las

familias hace 30 años; e) a las 16:00 h el 60 % de los americanos no saben qué comerán en la cena.

2.- Los consumidores sienten que su conocimiento de cocinar y habilidades para preparar la comida son más limitados que aquellos de sus padres y abuelos. Las implicaciones para la comercialización de carne son que deben estar disponibles como comida lista para consumir o con mínima preparación.

3.- Los consumidores en los EE. UU., están preocupados acerca de la salud y nutrición cuando compran carne. El Instituto de Comercialización de Alimentos afirma que cerca del 80% quieren comer alimentos que ellos perciben como saludables y que el 42% están dispuestos a pagar más por versiones bajas en grasa de los productos comúnmente consumidos. En los mercados del lunch de carne y hot dog el 50 % de los productos ofrecidos son artículos con reducida o baja grasa. Los consumidores están demandando cambios en la industria de la carne y ésta debe responder.

### 3.10.1 Tendencias emergentes en la comercialización de la carne

a) Carne lista: Los productos de carne fresca que el supermercado compra en empaques precortada, es valor agregado. Debido a nuevas tecnologías de empaque, precorte, empaque en bandeja lista, tienen una vida de anaquel más larga que los productos convencionales. Con frecuencia se ofrece a los clientes carne cortada en porciones consistentes, individualmente envueltas y herméticamente selladas. Esto elimina pasos extras en manejo para los detallistas y al gusto de los consumidores; b) Productos preparados para consumir, éstos van más allá del caso de la carne lista, incluye sugerencias de preparación, instrucciones de cocinado, especias o paquetes de sazonar. Las porciones están indicadas en el empaque. Los productos listos para consumir incluyen productos tales como: carnes marinadas, cortes estofados, bistec y costilla sazonados, los cuales están listos para sacarlos en casa y ponerlos al horno de microondas o en el asador. Estas tendencias se observan en México, por lo cual la industria debe estar preparada para responder a las demandas de estos nuevos productos.

#### 4 ESPECIFICACIÓN DEL MODELO EMPÍRICO DEL MERCADO DE CARNE BOVINA EN MÉXICO.

En este capítulo se especifican las relaciones funcionales para el mercado de la carne bovina en México. Las variables monetarias consideradas en el modelo son: precio al productor en rastro del ganado bovino en pie, precio de carne bovina en canal, precio de carne bovina deshuesada, el precio ponderado de carne bovina al consumidor y de los principales cortes al consumidor que reporta (INEGI-ENIGH, 1994-2002; BANXICO-DOF, 1995-2003). Los cortes al consumidor de carne bovina fueron agrupados y se menciona su equivalente de acuerdo a la clasificación en EE. UU. de la National Cattlemen's Beef Association (2010): 1) bistec (bistec y milanesa: chuck shoulder steak, chuck eye steak, chuck top blade steak, chuck mock tender steak, chuck blade; tri-tip steak; top round steak, eye round steak and round tip steak), 2) carne molida (pulpa, trozo y molida: round tip roast, bottom round roast, eye round roast, tri-tip roast, chuck 7-bone pot roast, chuck shoulder pot roast, chuck arm pot roast; ground beef), 3) cortes especiales (lomo, filete, chuleta, costilla y cortes especiales: top loin, tenderloin steak, rib steak, rib eye steak roast, rib eye roast, back ribs, top sirloin steak, T-bone steak, porterhouse steak, skirt steak) y 4) retazo con hueso (cocido y retazo con hueso: shank cross cut, brisket whole).

Para la carne de cerdo las variables consideradas fueron: carne de cerdo en canal, pulpa, pierna, lomo, chuleta y costilla. Para pollo, pollo en piezas.

La variable gasto consideró la erogación que realizan los hogares en carne de res, cerdo, pollo, huevo, papa, frijol y tortilla. Estos precios están expresados en términos reales; es decir, se han eliminado los efectos inflacionarios con los índices de precios más apropiados para eliminar de los valores corrientes la influencia de las variaciones del poder adquisitivo de la moneda, lo cual se obtiene al dividir los valores nominales entre tales índices y multiplicarlos por cien.

#### 4.1 Relación funcional de la oferta de carne bovina en canal y cortes frescos

La cantidad ofrecida de un producto en el mercado depende de las expectativas de beneficio del productor (empresario); así pues este beneficio, a su vez, está en función de la cantidad del producto vendida, del precio recibido y de los costos medios de los insumos, entonces, la oferta futura resulta de los precios esperados del producto y de la evolución de los costos (García, 2001).

Por lo tanto, el ingreso en el período  $t$  será una función del precio de la carne bovina en canal (PBCR) a la salida del rastro pagada al productor o al introductor de ganado bovino en pie al rastro que recibe en este mismo período de tiempo.

De acuerdo con la teoría económica, la oferta de algún producto se encuentra determinada, entre otros factores, por el precio del mismo producto, como es el caso de oferta de carne bovina en canal (OCANAL). En este caso, el productor o introductor de ganado reacciona a los cambios de las condiciones del mercado en el mismo período y con cierto retraso. Se tiene que el precio esperado al mayoreo para la carne bovina en canal (PBCR) está determinado por el precio realmente observado en el mes o meses anteriores; denotado como:

$$PBCR = PBCRL \dots\dots\dots(4.1)$$

En este caso, el productor toma decisiones de producción con base en un precio esperado (Stamer, 1969; y Caldentey, 1993). Por tanto, en esta investigación para estimar la función de la oferta se empleó la hipótesis de las expectativas adaptativas elaborada por Nerlove a partir de la idea expresada por Cagan para el precio del producto, de los insumos y de la tecnología. Sin embargo, el productor no sólo toma en cuenta el ingreso por unidad recibido; realiza además, una evaluación beneficio-costos para poder decidir acerca de la producción, ya que relaciona al precio recibido en el período  $t$  con el precio pagado por las materias primas en el mismo período  $t$ .



Con fundamento en la misma hipótesis, los costos de producción se consideraron a través del precio del sorgo de importación CIF (PSORR), necesario para la elaboración del alimento balanceado para la engorda de ganado en corral o para los suplementos proporcionados al ganado finalizado en praderas, que de 1996 a 1998 representaron hasta 68 % del costo total de producción por kg de carne producido en corral (Benítez, 2001). Sin embargo, por la estructura de producción los bovinos sacrificados se engordan en corral y en praderas. Por el alto peso del alimento balanceado en los costos de producción, las empresas dedicadas a la engorda de ganado en corral se guiarán por el precio rezagado de este insumo para decidir la cantidad a producir de carne bovina en cada período. En este caso, se considera la hipótesis de expectativas adaptativas de Nerlove, (Caldentey y Gómez, 1993).

$$PSORR = PSORRL \dots\dots\dots(4.2)$$

El bovino finalizado en corral o en praderas es trasladado a los centros de sacrificio, los rastros municipales o TIF, y de allí la carne se distribuye en canal, deshuesada o en cortes a los detallistas, hoteles, restaurantes y comedores institucionales. En este proceso se agregan utilidades de espacio, tiempo, forma y posesión, cuyo valor permite definir el precio de venta al mayoreo al cliente de la carne en canal, deshuesada o en cortes; en este eslabón existen pocos oferentes que venden al mercado un producto homogéneo.

En estas condiciones el precio del bovino en pie para sacrificio (PBPR) se convierte en un insumo para la obtención de carne en canal. Por lo que el precio esperado por el productor de bovino en pié, será igual al precio del periodo inmediato anterior. Esto se deriva de que el productor tiene cierto conocimiento acerca del precio; por ello se encuentra en posibilidades de elaborar ciertas expectativas referentes al precio esperado. Al utilizar el enfoque de las expectativas ingenuas de precios (Tomek y Robinson, 2003), se puede establecer que el precio esperado corriente del bovino en pié (PBPR) es igual al precio corriente en el periodo anterior con el cual se guía para

conocer que precio recibirá en el presente, este proceso se realiza en todos los períodos:

$$PBPR = PBPR_L \dots\dots\dots(4.3)$$

Para este estudio, se consideró que la oferta de carne bovina en canal (OCANAL) es el total de kg producidos por mes considerando el sacrificio de ganado en rastros municipales, TIF e *in situ* (CNOG, 2004) suponiendo que las empresas o productores que sacrifican ganado maximizan sus beneficios. El producto está relacionado positivamente a los precios que recibieron por la carne en canal, el precio de la carne bovina en canal de exportación (PECANALR) que incluye todas las fracciones arancelarias, siendo la más importante la exportación de becerros en pie y al ciclo dinámico del ganado (OCANALL, oferta rezagada); negativamente relacionado (PBPR2L) al precio de los insumos; precio al productor de bovino en pie rezagado dos periodos y precio del sorgo (PSORR). La siguiente ecuación es una representación lineal de la función de oferta para este nivel de mercado:

$$OCANAL = f(PBCR, PBCR4L, PBPR2L, PECANALR, PSORR, OCANALL)..(4.4.)$$

#### 4.2 Relación funcional del precio al mayoreo de carne bovina en canal y al consumidor

El período que se analiza coincide con el inicio del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y también con los efectos de la macro devaluación de 1994, por lo cual las importaciones de carne bovina no son significativas hasta después de 1997. En cambio, para 2001 ya se habían cuadruplicado, alcanzando su nivel más alto en el 2002 con una participación del 38 % en la oferta nacional para consumo, estas importaciones son la razón de que el precio internacional (PIBDHR) tenga significativa influencia sobre el precio interno de venta al mayoreo de la carne bovina (PBCR) y que de aquí se trasmita al precio al consumidor (PCCBR), y en consecuencia a la oferta, a la demanda y al saldo de comercio exterior (SCE, importaciones netas).

El precio al mayoreo de la carne en canal (PBCR) está determinado por el precio de la carne deshuesada nacional (PBDHR), éste a su vez se ve afectado por el precio de importación de la carne deshuesada (PIBDHR), por lo que se pueden definir las siguientes funciones:

$$PBCR = f(PBDHR) \dots\dots\dots(4.5)$$

$$PBDHR = f(PIBDHR) \dots\dots\dots(4.6)$$

$$PCCBR = f(PBDHR) \dots\dots\dots(4.7)$$

#### 4.3 La relación funcional de la cantidad demandada de carne bovina en canal

Para la estimación de la demanda de carne bovina en canal al consumidor se utilizó como variable aproximada el consumo nacional aparente, estimado de manera agregada tomando en cuenta la producción nacional mensual como oferta de carne bovina en canal más las importaciones totales de carne en canal (ICANAL) menos las exportaciones totales convertidas a carne en canal (ECANAL)

$$DCANAL = (OCANAL + ICANAL - ECANAL) \dots\dots\dots(4.8)$$

Con base en la teoría de la demanda (Caldentey y Gómez, 1993; Tomek y Robinson, 2003; García *et al.*, 2003), las variables determinantes de la demanda de carne bovina en canal (DCANAL) para el período t son: el precio al consumidor del bien en estudio (PCCBR); se espera una relación directa del precio al consumidor de carne porcina en canal (PCCR) y de la relación de precios al consumidor de carne bovina/pollo (PBRER) por considerarse bienes sustitutos; el precio de la tortilla (PTLAR), que funciona como un bien complementario y su relación es inversa con respecto a la cantidad consumida; el gasto *per cápita* (GASTPERR) así como la demanda de carne bovina rezagada un período (DCANALL) se espera una relación directa ya que la carne bovina se clasifica como un bien normal y la demanda retrasada fue incorporada debido a la inercia de consumo que se refleja en establecer un patrón

por parte de los consumidores, según el modelo de ajuste de las existencias o de ajuste parcial de Nerlove para constituir un modelo autorregresivo. La relación funcional de demanda se expresa como sigue:

$$DCANAL = f(PCCBR, PCCR, PBRER, PTLAR, GASTPERR, DCANALL).....(4.9)$$

#### 4.4 Saldo de comercio exterior de carne bovina en canal.

La condición de cierre del modelo es la identidad del saldo de comercio exterior (SCE) que se define como la diferencia entre las importaciones (ICANAL) menos las exportaciones (ECANAL) de carne bovina en canal y para cada tipo de corte, lo cual es igual a la cantidad demandada de dicha carne (DCANAL) menos la cantidad ofrecida (OCANAL) en el mismo periodo, y se expresa de la siguiente manera:

$$SCE = ICANAL - ECANAL = DCANAL - OCANAL .....(4.10)$$

En este sentido se aplicó el modelo de cortes de carne bovina al consumidor.

#### 4.5 El modelo econométrico

En este apartado se establece la expresión matemática de las ecuaciones y por las características del modelo se presentan como un conjunto de ecuaciones simultáneas.

##### 4.5.1 Clasificación de las variables del modelo

Las variables que ingresan al modelo son de dos tipos:

- a) Variables endógenas. Son variables dependientes; sus valores son determinados por la solución del sistema de ecuaciones estructurales del modelo y se consideran como estocásticas.

| Endógenas | Descripción de la variable  |
|-----------|---|
| OCANAL    | Oferta de carne bovina en canal mensual, kg                                   |
| PBCR      | Precio real mensual de carne bovina en canal, \$/kg                           |
| PBDHR     | Precio real mensual de carne bovina deshuesada, \$/kg                         |
| DCANAL    | Demanda de carne de bovino en canal mensual, kg                               |
| SCE       | Saldo de comercio exterior de carne bovina en canal, kg                       |
| SCEB      | Saldo de comercio exterior de bistec, kg                                      |
| SCEM      | Saldo de comercio exterior de carne molida, kg                                |
| SCEC      | Saldo de comercio exterior de cortes especiales, kg                           |
| SCER      | Saldo de comercio exterior de retazo con hueso, kg                            |
| PCCBR     | Precio ponderado real mensual al consumidor de carne bovina, \$/kg            |
| OCBB      | Oferta mensual de carne bovina en bistec, kg                                  |
| OCBM      | Oferta mensual de carne bovina molida, kg                                     |
| OCBCE     | Oferta mensual de carne bovina en cortes especiales, kg                       |
| OCBR      | Oferta mensual de carne bovina en retazo, kg                                  |
| DCBB      | Demanda mensual de carne bovina en bistec, kg                                 |
| DCBM      | Demanda mensual de carne bovina molida, kg                                    |
| DCBCE     | Demanda mensual de carne bovina en cortes especiales, kg                      |
| DCBR      | Demanda mensual de carne bovina en retazo, kg                                 |
| PBBR      | Precio real mensual al consumidor de bistec de carne bovina, \$/kg            |
| PBMOR     | Precio real mensual al consumidor de carne molida de carne bovina, \$/kg      |
| PBCER     | Precio real mensual al consumidor de cortes especiales de carne bovina, \$/kg |
| PBRER     | Precio real mensual al consumidor de retazo con hueso de carne bovina, \$/kg  |

b) Variables predeterminadas. Son aquellas que contribuyen a explicar la conducta de las variables endógenas, sus valores están determinados por fuera del modelo y son consideradas como no estocásticas. Existen dos tipos de variables:

i) Variables exógenas: Son variables explicativas en un modelo dado, son tanto presentes como rezagadas; no son objeto de análisis o explicación en dicho modelo pero nos sirven para determinar a las variables endógenas:

| Exógenas | Descripción de la variable  |
|----------|---|
| PECANALR | Precio real mensual de exportación de carne bovina en canal, \$/kg                                |
| PSORR    | Precio real mensual de importación del sorgo, \$/kg   |
| PIBDHR   | Precio de importación real mensual de carne bovina deshuesada, \$/kg                              |
| PCCR     | Precio real mensual de carne de cerdo en canal, \$/kg   |
| PBRER    | Precio real mensual relativo bovino/pollo   |
| PTLAR    | Precio real mensual de tortilla, \$/kg  |
| PEDSHR   | Precio real mensual de exportación de la carne deshuesada, \$/kg                                  |
| PEBCHR   | Precio real mensual de exportación de cortes con hueso, \$/kg                                     |
| PIBCAR   | Precio de importación real mensual de carne bovina en canal, \$/kg                                |
| PCPUR    | Precio real mensual al consumidor de la pulpa de cerdo, \$/kg                                     |
| PCPIR    | Precio real mensual al consumidor de pierna de cerdo, \$/kg                                       |
| PCCHR    | Precio real mensual al consumidor de chuleta y costilla de cerdo, \$/kg                           |
| PCLOR    | Precio real mensual al consumidor del lomo de cerdo, \$/kg  |
| PPPIR    | Precio real mensual al consumidor de carne de pollo en piezas, \$/kg                              |
| PHUER    | Precio real mensual al consumidor de huevo, \$/kg   |
| PTLAR    | Precio real mensual al consumidor de tortilla, \$/kg  |
| PPAPR    | Precio real mensual al consumidor de papa, \$/kg  |
| PFRIR    | Precio real mensual al consumidor de frijol, \$/kg  |
| GASTPERR | Gasto real mensual <i>per cápita</i> en carnes de bovino, cerdo, pollo, huevo, tortilla, papa, \$ |
| TEND     | Variable de tendencia   |

ii) Variables endógenas rezagadas. Son aquellas que sirven para explicar a las endógenas. Están constituidas por los valores del año anterior de las variables endógenas del modelo. Puesto que el valor de la variable rezagada es conocido para el período presente  $t$ , esta es considerada como no estocástica. En resumen, las variables exógenas presentes y rezagadas y las endógenas rezagadas se consideran predeterminadas; sus valores no están determinados por el modelo en el período de tiempo presente.

|         |   |
|---------|---|
| PBCR4L  | Precio real mensual de carne bovina en canal retrasado cuatro periodos, \$/kg |
| PBPR2L  | Precio real mensual en pié de bovino en rastro retrasado dos periodos, \$/kg  |
| OCANALL | Oferta mensual de carne bovina en canal retrasada un periodo, kg              |
| DCANALL | Demanda mensual de carne bovina en canal retrasada un periodo, kg             |
| OCBBL   | Oferta mensual de carne bovina en bistec retrasada un periodo, kg             |
| OCBML   | Oferta mensual de carne bovina molida retrasada un periodo, kg                |
| OCBCEL  | Oferta mensual de carne bovina en cortes especiales retrasada un periodo, kg  |
| OCBRL   | Oferta mensual de carne bovina en retazo retrasada un periodo, kg             |
| DCBBL   | Demanda mensual de carne bovina en bistec retrasada un periodo, kg            |
| DCBML   | Demanda mensual de carne bovina molida retrasada un periodo, kg               |
|         | Demanda mensual de carne bovina en cortes especiales retrasada un periodo,    |
| DCBCEL  | kg  |
| DCBRL   | Demanda mensual de carne bovina en retazo retrasada un periodo, kg            |
|         | Precio real mensual de carne bovina en cortes especiales retrasado cuatro     |
| PBCER4L | periodos, \$/kg   |
| PBBR3L  | Precio real mensual de carne bovina en bistec retrasado tres periodos, \$/kg  |
| PBDHR3L | Precio real mensual de carne bovina deshuesada retrasado tres periodos, \$/kg |

iii) Variables aleatorias o estocásticas. Son los errores y resultan básicas para realizar el análisis econométrico. No son observables y su introducción distingue a los modelos estocásticos o probabilísticos, en oposición a los modelos matemáticos o determinísticos. Tienen como función caracterizar el comportamiento de las variables endógenas.

A partir de los elementos anteriores se pueden establecer las relaciones funcionales para formular el modelo econométrico en términos de expresiones lineales. Al adicionar a estas relaciones funcionales los coeficientes estructurales o las  $\beta$ 's que representan los estimadores de los parámetros de cada variable y los errores ( $\epsilon$ ) o los términos de error de cada relación funcional, se integra el modelo econométrico en su forma estructural para cualquier período  $t$  que consiste de 22 ecuaciones como sigue:

#### 4.5.2 Oferta mensual de cortes frescos de carne bovina, 1995-2003.

$$1) \text{OCANAL} = \beta_{11} + \beta_{12} \text{PBCR} + \beta_{13} \text{PBCR4L} + \beta_{14} \text{PBPR2L} + \beta_{15} \text{PECANALR} \\ + \beta_{16} \text{PSORR} + \beta_{17} \text{OCANALL} + \varepsilon_{18}$$

$$2) \text{OCBB} = \beta_{21} + \beta_{22} \text{PBBR3L} + \beta_{23} \text{PBDHR3L} + \beta_{24} \text{PIBDHR} + \beta_{25} \text{PEDSHR} + \beta_{26} \\ \text{TEND} + \beta_{27} \text{OCBBL} + \varepsilon_{28}$$

$$3) \text{OCBM} = \beta_{31} + \beta_{32} \text{PBMOR} + \beta_{33} \text{PBCR} + \beta_{34} \text{PIBDHR} + \beta_{35} \text{PSORR} + \beta_{36} \\ \text{OCBML} + \varepsilon_{37}$$

$$4) \text{OCBCE} = \beta_{41} + \beta_{42} \text{PBCER 4L} + \beta_{43} \text{PIBDHR} + \beta_{44} \text{PEBCHR} + \beta_{45} \text{OCBCEL} + \\ \varepsilon_{46}$$

$$5) \text{OCBR} = \beta_{51} + \beta_{52} \text{PBRER} + \beta_{53} \text{PBCR} + \beta_{54} \text{PIBCAR} + \beta_{55} \text{OCBRL} + \varepsilon_{56}$$

#### 4.5.3 Transmisión de precios en el mercado de carne bovina, 1995-2003.

$$6) \text{PBCR} = \beta_{61} + \beta_{62} \text{PBDHR} + \varepsilon_{63}$$

$$7) \text{PBDHR} = \beta_{71} + \beta_{72} \text{PIBDHR} + \varepsilon_{73}$$

$$8) \text{PCCBR} = \beta_{81} + \beta_{82} \text{PBDHR} + \varepsilon_{83}$$

$$9) \text{PBBR} = \beta_{91} + \beta_{92} \text{PBDHR} + \varepsilon_{93}$$

$$10) \text{PBMOR} = \beta_{101} + \beta_{102} \text{PBDHR} + \varepsilon_{103}$$

$$11) \text{PBCER} = \beta_{111} + \beta_{112} \text{PBDHR} + \varepsilon_{113}$$

$$12) \text{PBRER} = \beta_{121} + \beta_{122} \text{PBDHR} + \varepsilon_{123}$$

#### 4.5.4 Demanda mensual de carne bovina en cortes, 1995-2003

$$13) \text{DCANAL} = \beta_{131} + \beta_{132} \text{PCCBR} + \beta_{133} \text{PCCR} + \beta_{134} \text{PBRER} + \beta_{135} \text{PTLAR} + \\ \beta_{136} \text{GASTPERR} + \beta_{137} \text{DCANALL} + \varepsilon_{138}$$



$$14) DCBB = \beta_{141} + \beta_{142} PBBR + \beta_{143} PBCER + \beta_{144} PBRER + \beta_{145} PBMOR + \beta_{146} PCPUR + \beta_{147} PCPIR + \beta_{148} PCCHR + \beta_{149} PCLOR + \beta_{1410} PPPIR + \beta_{1411} PHUER + \beta_{1412} TLAR + \beta_{1413} PPAPR + \beta_{1414} PFRIR + \beta_{1415} GASTPERR + \beta_{1416} TEND + \beta_{1417} DCBBL + \epsilon_{1418}$$

$$15) DCBM = \beta_{151} + \beta_{152} PBMOR + \beta_{153} PBBR + \beta_{154} PBCER + \beta_{155} PBRER + \beta_{156} PCPUR + \beta_{157} PCPIR + \beta_{158} PCCHR + \beta_{159} PCLOR + \beta_{1510} PPPIR + \beta_{1511} PHUER + \beta_{1512} PTLAR + \beta_{1513} PPAPR + \beta_{1514} PFRIR + \beta_{1515} GASTPERR + \beta_{1516} DCBML + \epsilon_{21517}$$

$$16) DCBCE = \beta_{161} + \beta_{162} PBCER + \beta_{163} PBBR + \beta_{164} PBMOR + \beta_{165} PBRER + \beta_{166} PCPUR + \beta_{167} PCPIR + \beta_{168} PCCHR + \beta_{169} PCLOR + \beta_{1610} PPPIR + \beta_{1611} PHUER + \beta_{1612} PTLAR + \beta_{1613} PPAPR + \beta_{1614} PFRIR + \beta_{1615} GASTPERR + \beta_{1616} DCBCEL + \epsilon_{1617}$$

$$17) DCBR = \beta_{171} + \beta_{172} PBRER + \beta_{173} PBBR + \beta_{174} PBMOR + \beta_{175} PBCER + \beta_{176} PCPUR + \beta_{177} PCPIR + \beta_{178} PCCHR + \beta_{179} PCLOR + \beta_{1710} PPPIR + \beta_{1711} PHUER + \beta_{1712} PTLAR + \beta_{1713} PPAPR + \beta_{1714} PFRIR + \beta_{1715} GASTPERR + \beta_{1716} DCBRL + \epsilon_{1717}$$

#### 4.5.5 Saldo de comercio exterior del mercado de la carne bovina en canal y sus principales cortes frescos

$$18) SCE = DCANAL - OCANAL$$

$$19) SCEB = DCBB - OCBB$$

$$20) SCEM = DCBM - OCBM$$

$$21) SCEC = DCBCE - OCBCE$$

$$22) SCER = DCBR - OCBR$$

Los supuestos utilizados para la estimación de este modelo son los siguientes:

La relación entre las variables endógenas y las predeterminadas es de tipo lineal

Las variables endógenas son estocásticas igual que los errores

La  $E(\epsilon_i \epsilon_j) = 0 \quad i \neq j$

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 endógena saldo de comercio exterior de carne de bovino para carne en canal y cortes se define como una identidad, por lo tanto no contiene perturbaciones estocásticas.

El modelo anterior que comprende 17 ecuaciones y 5 identidades, se puede despejar en relación con los términos de error de la siguiente manera:

Oferta mensual de cortes frescos de carne bovina, 1995-2003.

$$1) \text{OCANAL} - \beta_{11} - \beta_{12}\text{PBCR} - \beta_{13}\text{PBCR4L} - \beta_{14}\text{PBPR2L} - \beta_{15}\text{PECANALR} \\ - \beta_{16}\text{PSORR} - \beta_{17}\text{OCANALL} = \varepsilon_{18}$$

$$2) \text{OCBB} - \beta_{21} - \beta_{22}\text{PBBR3L} - \beta_{23}\text{PBDHR3L} - \beta_{24}\text{PIBDHR} - \beta_{25}\text{PEDSHR} - \beta_{26} \\ \text{TEND} - \beta_{27}\text{OCBBL} = \varepsilon_{28}$$

$$3) \text{OCBM} - \beta_{31} - \beta_{32}\text{PBMOR} - \beta_{33}\text{PBCR} - \beta_{34}\text{PIBDHR} - \beta_{35}\text{PSORR} - \beta_{36} \\ \text{OCBML} = \varepsilon_{37}$$

$$4) \text{OCBCE} - \beta_{41} - \beta_{42}\text{PBCER 4L} - \beta_{43}\text{PIBDHR} - \beta_{44}\text{PEBCHR} - \beta_{45}\text{OCBCEL} = \varepsilon_{46}$$

$$5) \text{OCBR} - \beta_{51} - \beta_{52}\text{PBRER} - \beta_{53}\text{PBCR} - \beta_{54}\text{PIBCAR} - \beta_{55}\text{OCBRL} = \varepsilon_{56}$$

Transmisiones de precios en el mercado de la carne bovina en cortes frescos.

$$6) \text{PBCR} - \beta_{61} - \beta_{62}\text{PBDHR} = \varepsilon_{63}$$

$$7) \text{PBDHR} - \beta_{71} - \beta_{72}\text{PIBDHR} = \varepsilon_{73}$$

$$8) \text{PCCBR} = \beta_{81} - \beta_{82}\text{PBDHR} = \varepsilon_{83}$$

$$9) \text{PBBR} - \beta_{91} - \beta_{92}\text{PBDHR} = \varepsilon_{93}$$

$$10) \text{PBMOR} - \beta_{101} - \beta_{102}\text{PBDHR} = \varepsilon_{103}$$

$$11) \text{PBCER} - \beta_{111} - \beta_{112}\text{PBDHR} = \varepsilon_{113}$$

$$12) \text{PBRER} - \beta_{121} - \beta_{122}\text{PBDHR} = \varepsilon_{123}$$

Demanda mensual de carne bovina en cortes, 1995-2003:

$$13) \text{ DCANAL} - \beta_{131} - \beta_{132}\text{PCCBR} - \beta_{133}\text{PCCR} - \beta_{134}\text{PBRER} - \beta_{135}\text{PTLAR} - \beta_{136}\text{GASTPERR} - \beta_{137}\text{DCANALL} = \varepsilon_{138}$$

$$14) \text{ DCBB} - \beta_{141} - \beta_{142}\text{PBBR} - \beta_{143}\text{PBCER} - \beta_{144}\text{PBRER} - \beta_{145}\text{PBMOR} - \beta_{146}\text{PCPUR} - \beta_{147}\text{PCPIR} - \beta_{148}\text{PCCHR} - \beta_{149}\text{PCLOR} - \beta_{1410}\text{PPPIR} - \beta_{1411}\text{PHUER} - \beta_{1412}\text{TLAR} - \beta_{1413}\text{PPAPR} - \beta_{1414}\text{PFRIR} - \beta_{1415}\text{GASTPERR} - \beta_{1416}\text{TEND} - \beta_{1417}\text{DCBBL} = \varepsilon_{1418}$$

$$15) \text{ DCBM} - \beta_{151} - \beta_{152}\text{PBMOR} - \beta_{153}\text{PBBR} - \beta_{154}\text{PBCER} - \beta_{155}\text{PBRER} - \beta_{156}\text{PCPUR} - \beta_{157}\text{PCPIR} - \beta_{158}\text{PCCHR} - \beta_{159}\text{PCLOR} - \beta_{1510}\text{PPPIR} - \beta_{1511}\text{PHUER} - \beta_{1512}\text{PTLAR} - \beta_{1513}\text{PPAPR} - \beta_{1514}\text{PFRIR} - \beta_{1515}\text{GASTPERR} - \beta_{1516}\text{DCBML} = \varepsilon_{21517}$$

$$16) \text{ DCBCE} - \beta_{161} - \beta_{162}\text{PBCER} - \beta_{163}\text{PBBR} - \beta_{164}\text{PBMOR} - \beta_{165}\text{PBRER} - \beta_{166}\text{PCPUR} - \beta_{167}\text{PCPIR} - \beta_{168}\text{PCCHR} - \beta_{169}\text{PCLOR} - \beta_{1610}\text{PPPIR} - \beta_{1611}\text{PHUER} - \beta_{1612}\text{PTLAR} - \beta_{1613}\text{PPAPR} - \beta_{1614}\text{PFRIR} - \beta_{1615}\text{GASTPERR} - \beta_{1616}\text{DCBCEL} = \varepsilon_{1617}$$

$$17) \text{ DCBR} - \beta_{171} - \beta_{172}\text{PBRER} - \beta_{173}\text{PBBR} - \beta_{174}\text{PBMOR} - \beta_{175}\text{PBCER} - \beta_{176}\text{PCPUR} - \beta_{177}\text{PCPIR} - \beta_{178}\text{PCCHR} - \beta_{179}\text{PCLOR} - \beta_{1710}\text{PPPIR} - \beta_{1711}\text{PHUER} - \beta_{1712}\text{PTLAR} - \beta_{1713}\text{PPAPR} - \beta_{1714}\text{PFRIR} - \beta_{1715}\text{GASTPERR} - \beta_{1716}\text{DCBRL} = \varepsilon_{1717}$$

Saldo de comercio exterior del mercado de carne bovino en canal y en cortes al consumidor.

Identidades

$$18) \text{ SCE} - \text{DCANAL} + \text{OCANAL} = 0$$

$$19) \text{ SCEB} - \text{DCBB} + \text{OCBB} = 0$$

$$20) \text{ SCEM} - \text{DCBM} + \text{OCBM} = 0$$

$$21) \text{ SCEC} - \text{DCBCE} + \text{OCBCE} = 0$$

$$22) \text{ SCER} - \text{DCBR} + \text{OCBR} = 0$$

Despejado el modelo se puede expresar en forma matricial condensada de la siguiente manera:

$$\Gamma Y_t + BX_t = E_t \dots\dots\dots (4.11)$$

Donde:

$Y_t$  = Vector de variables endógenas del modelo

$X_t$  = Vector de variables predeterminadas, mas la ordenada al origen

$\Gamma$  = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables endógenas

$B$  = Matriz de parámetros estructurales asociados a las variables predeterminadas

$E$  = Vector de los términos de error aleatorios

Los vectores  $Y_t$  y  $U_t$  son de orden  $M \times 1$ , donde  $M$  es el número de variables endógenas del modelo.  $r$  es una matriz cuadrada de orden  $M \times M$ , mientras que  $B$  es una matriz de orden  $K + 1 \times M$ , donde  $K$  es el número de variables exógenas y endógenas retrasadas del modelo más la ordenada al origen; en general  $K$  puede ser o no igual a  $M$ . para que el sistema esté completo, debe existir la inversa de  $\Gamma$ , esto significa que debe ser una matriz no singular de orden  $M$ , para derivar el modelo reducido del sistema de la siguiente forma:

$$Y_t = \Pi X_t + V_t \dots\dots\dots (4.12)$$

Donde:

$\Pi = -\Gamma^{-1} B$  es la matriz de los parámetros de la forma reducida

$V_t = -\Gamma^{-1} U_t$  es la matriz de las perturbaciones estocásticas de la forma reducida

Los elementos de cada uno de los vectores y de las matrices se describen a continuación:

$$\Gamma = \begin{pmatrix} 1 & -\beta_{12} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -\beta_{22} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -\beta_{32} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -\beta_{52} & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$$

$$Y_t = \begin{pmatrix} \text{OCANAL} \\ \text{PBCR} \\ \text{PBDHR} \\ \text{PCCBR} \\ \text{DCANAL} \\ \text{SCE} \\ 6 \times 1 \\ (\text{MX1}) \end{pmatrix} \quad X_t = \begin{pmatrix} \text{PBCR4L} \\ \text{PBPR2L} \\ \text{PECANALR} \\ \text{PSORR} \\ \text{OCANALL} \\ \text{PIBDHR} \\ \text{PCCR} \\ \text{PBREPR} \\ \text{PTLAR} \\ \text{GASTPERR} \\ \text{DCANALL} \\ 11 \times 1 \\ (\text{K}+1 \times 1) \end{pmatrix} \quad E_t = \begin{pmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ \epsilon_{3t} \\ \epsilon_{4t} \\ \epsilon_{5t} \\ \epsilon_0 \\ 6 \times 1 \\ (\text{MX1}) \end{pmatrix}$$

$$\mathbf{B} = \begin{pmatrix} -\beta_{11} & -\beta_{13} & -\beta_{14} & -\beta_{15} & -\beta_{16} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{21} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{31} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{41} & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{42} & -\beta_{43} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\beta_{51} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -\beta_{53} & -\beta_{54} & -\beta_{55} & -\beta_{56} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

6X11  
(MXK+1)

#### 4.5.6 El método de estimación del modelo

En la obtención de los estimadores de los parámetros, la utilización de mínimos cuadrados produce estimadores sesgados e inconsistentes, al no cumplirse con uno de los supuestos cruciales de este método, donde las variables explicativas son no estocásticas, o de serlo, están distribuidas independientemente del término de error (Gujarati, 2004). Por ello, es necesario utilizar un método alternativo como el de mínimos cuadrados en dos etapas (2LS), el cual permite cumplir con el supuesto. La primera etapa consiste en establecer ecuaciones donde las variables dependientes son función de todas las variables predeterminadas. Con los valores predichos de las variables endógenas obtenidos se procede a sustituirlos en las ecuaciones estructurales por los valores observados. Luego, se aplican mínimos cuadrados ordinarios a estas nuevas relaciones.

La forma reducida se obtiene al despejar a  $Y_t$  de (4.11), y de expresarla en términos de  $X_t$  y de  $E_t$ ; esto es:

$$\begin{aligned} \Gamma Y_t + BX_t &= E_t \\ \Gamma Y_t &= -BX_t + E_t \dots\dots\dots(4.13) \end{aligned}$$

Al pre-multiplicar a (4.13) por

$$\Gamma^{-1} \Gamma Y_t = -\Gamma^{-1} BX_t + \Gamma^{-1} E_t$$

Si

$$\Pi = -\Gamma^{-1} BX_t \quad \text{y} \quad V_t = \Gamma^{-1} E_t, \text{ entonces}$$

$$Y_t = \Pi X_t + V_t \dots\dots\dots(4.14)$$

Esta ecuación es la manera usual de representar a la forma reducida en notación matricial. En este caso, la matriz  $\Pi X_t$  contiene a los dos coeficientes de la forma reducida y  $V_t$  a los términos residuales.

#### 4.6 Identificación del modelo

La ecuación (4.13) muestra la forma reducida del modelo donde las variables endógenas son una función, únicamente, de las variables predeterminadas. A partir de esta forma se pueden obtener los estimadores estructurales. Sin embargo, en algunas ocasiones no es posible obtener estimaciones a partir de los coeficientes de la forma reducida; a este tipo de problemas se le conoce como identificación.

Una característica muy particular de un sistema de ecuaciones es su relación univoca con la forma reducida correspondiente. Es decir, dada la forma estructural del sistema, su forma reducida es única. Sin embargo, ocurre que la misma forma reducida corresponde a más de una forma estructural del sistema de relaciones lineales. Cuando esta situación se presenta, se dice que el sistema no está identificado (Martínez y Martínez, 2002).

La condición de rango indica que un sistema estará identificado si el rango de la matriz de coeficientes de la forma reducida es igual al número de variables endógenas incluidas en la ecuación.

La condición de orden establece que si:

$K^{**} = G^* - 1$  la ecuación estará exactamente identificada

$K^{**} > G^* - 1$  la ecuación estará sobre-identificada

$K^{**} < G^* - 1$  la ecuación estará sub-identificada

Donde:

$K^{**}$  = número de variables exógenas excluidas de la ecuación.

$G^*$  = número de variables endógenas incluidas en la ecuación.

Si la ecuación se encuentra exacta o sobre identificable, es posible obtener valores para los estimadores estructurales.

Para el modelo de carne bovina descrito en este capítulo se tiene:

$K^{**} = 5$

$G^* = 2$                        $5 > 2 - 1$  la ecuación está sobre identificada

La ecuación precio de la carne en canal

$$K^{**} = 9$$

$$G^* = 2 \quad 9 > 2 - 1 \quad \text{la ecuación está sobre identificada}$$

La ecuación precio de la carne deshuesada

$$K^{**} = 9$$

$$G^* = 1 \quad 8 < 1 - 1 \quad \text{la ecuación está sobre identificada}$$

La ecuación precio al consumidor

$$K^{**} = 9$$

$$G^* = 2 \quad 9 < 2 - 1 \quad \text{la ecuación está sobre identificada}$$

La ecuación de la demanda de carne bovina

$$K^{**} = 5$$

$$G^* = 2 \quad 5 < 2 - 1 \quad \text{la ecuación está sobre identificada}$$

Identidad del saldo de comercio exterior

$$K^{**} = 9$$

$$G^* = 3 \quad 9 < 2 - 1 \quad \text{la ecuación está sobre identificada}$$

Por tanto, el sistema se encuentra sobre-identificado por lo que es factible obtener estimadores mediante el método de mínimos cuadrados en dos etapas.



## 5 DISCUSIÓN Y RESULTADOS

En este capítulo se discuten y analizan los resultados del modelo econométrico propuesto en el capítulo cuatro para el mercado de carne bovina en México. Con el fin de facilitar dicho análisis este capítulo se divide en dos partes, en la primera se discute el mercado de carne en canal y en la segunda lo correspondiente a cortes de carne bovina el cual fue dividido en bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso. El análisis estadístico del modelo se realiza en su forma estructural, mientras que el económico se efectúa en su forma reducida, con la finalidad de capturar el efecto total del encadenamiento de las variables predeterminadas sobre las endógenas a causa de la simultaneidad del sistema que se analiza.

### 5.1 Análisis estadístico de resultados

Para realizar el análisis estadístico de los resultados del modelo se utiliza los coeficientes de determinación ( $R^2$ ), la prueba global de F y la individual usando la t de student. El primero se refiere a la bondad de ajuste de la línea de regresión ajustada a un conjunto de datos, es decir, es una medida resumen que indica qué tan bien se ajusta la línea de regresión a los datos de la muestra estudiada (Gujarati, 2004); sus valores fluctúan entre cero y uno; cero, cuando la recta de regresión no se ajusta al comportamiento de los valores de la muestra y, en caso contrario, uno, cuando se ajusta perfectamente. El segundo criterio es la prueba de F, o prueba de significancia global de la línea de regresión estudiada, la que muestra si los parámetros de ésta son estadísticamente diferentes de cero; es decir, si en la línea de regresión las variaciones de la variable dependiente son ampliamente explicadas por las independientes; para esto, se establece que si al nivel de significancia fijados 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 son, en su conjunto, iguales a cero (Maddala, 1996).

La prueba de significancia conjunta de los parámetros no es equivalente a la individual. Gujarati (2004) establece que: “probar una serie de hipótesis simples (individuales) no es equivalente a probar las mismas hipótesis en forma conjunta. La razón intuitiva para esto es que en una prueba conjunta de varias hipótesis, cualquier hipótesis simple es afectada por la información en las otras hipótesis”. Así, por medio de la *t* asintótica se analiza si cada parámetro de la línea de regresión es significativamente diferente de cero. Para que un parámetro sea aceptado se requiere que la *t* calculada, a un nivel de significancia dado, sea mayor que la *t* de tablas, o bien que la razón de *t* sea mayor o igual a uno, lo cual implica que el coeficiente del parámetro estimado sea mayor o igual que su error estándar.

En el Cuadro 5.1 se presentan los resultados estadísticos del modelo, los coeficientes de determinación ( $R^2$ ), los valores de *F* y de *t*, obtenidos a partir de la estimación de los coeficientes de la forma estructural del modelo. El coeficiente de determinación ( $R^2$ ) en las ecuaciones de demanda de carne bovina en canal (DCANAL), y de las transmisiones de los precios reales de la carne deshuesada (PBDHR) sobre los de mayoreo en canal (PBCR) y de la deshuesada sobre los del consumidor (PCCBR) fue igual a 0.82. Para la oferta de carne en canal (OCANAL) fue 0.58 y para la transmisión del precio real de importación de carne deshuesada (PIBDHR) sobre la carne de la misma clase nacional fue 0.18. Este bajo coeficiente, se puede deber a que no se consideraron otros factores que influyen en esta transmisión, como el transporte de la carne de importación al mercado interno en México. Los valores de *F* fueron significativos para todas las ecuaciones ( $P \leq 0.01$ ) y todos los coeficientes estimados para cada variable explicativa resultaron significativos a la prueba de *t* asintótica o razón de *t*. No se encontraron importantes problemas de multicolinealidad entre las variables independientes usando el factor de inflación de la varianza y los índices de condición (Martínez y Martínez, 2002).

## 5.2 Análisis económico de los resultados.

La evaluación económica de los resultados se realiza al considerar los signos y la magnitud de los coeficientes estimados. Los signos deben concordar con los fundamentos de la teoría económica, y la magnitud se complementa con la estimación de las respectivas elasticidades, cuyo orden de magnitud también debe de estar acorde con la teoría económica.

El análisis estadístico del modelo se realiza en su forma estructural, mientras que el económico se efectúa en su forma reducida, con la finalidad de capturar el efecto total del encadenamiento de las variables predeterminadas sobre las endógenas a causa de la simultaneidad del sistema que se analiza. Con el modelo en su forma estructural se estimaron las elasticidades relacionadas con las variables endógenas, que a su vez aparecen como explicativas en otras ecuaciones.

Los signos esperados en todas las ecuaciones que conforman el modelo en su forma estructural (Cuadro 5.1), así como en su forma reducida restringida (Cuadro 5.2), coinciden con lo que establece la teoría económica. Lo más importante es medir la magnitud de los cambios que ocurren en las variables dependientes ante las variaciones, *ceteris paribus*, de una de las explicativas; es decir, que al establecer un cambio en alguna variable independiente sobre la dependiente, el resto de las independientes permanecen constantes. Este análisis se hace con base en los coeficientes de las elasticidades correspondientes a cada ecuación.

Cuadro 5.1. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003.

|                               | Estimador   | Error estándar | Razón de t | Prob. >  T | R <sup>2</sup> | Prob.>F |
|-------------------------------|-------------|----------------|------------|------------|----------------|---------|
| <u>Oferta (OCANAL)</u>        |             |                |            |            |                |         |
| Intercepto                    | 45 760 510  | 21 199 369     | 2.159      | 0.0334     | 0.5873         | 0.001   |
| PBCR                          | 567 644     | 1 797 067      | 0.316      | 0.7528     |                |         |
| PBCR4L                        | 1 411 570   | 1 017 043      | 1.388      | 0.1683     |                |         |
| PBPR2L                        | -3 591 943  | 3 285 875      | -1.093     | 0.2770     |                |         |
| PECANALR                      | 594 242     | 253 186        | 2.347      | 0.0210     |                |         |
| PSORR                         | -2 721 657  | 1 669 174      | -1.631     | 0.1062     |                |         |
| OCANALL                       | 0.5442      | 0.0889         | 6.119      | 0.0001     |                |         |
| <u>Transmisión de precios</u> |             |                |            |            |                |         |
| PBCR                          |             |                |            |            |                |         |
| Intercepto                    | 6.6864      | 0.7472         | 8.948      | 0.0001     | 0.8638         | 0.001   |
| PBDHR                         | 0.5627      | 0.0221         | 25.439     | 0.0001     |                |         |
| PBDHR                         |             |                |            |            |                |         |
| Intercepto                    | 26.1636     | 1.6117         | 16.233     | 0.0001     | 0.1789         | 0.001   |
| PIBDHR                        | 0.2339      | 0.0496         | 4.714      | 0.0001     |                |         |
| PCCBR                         |             |                |            |            |                |         |
| Intercepto                    | 7.0890      | 1.5900         | 4.458      | 0.0001     | 0.8797         | 0.001   |
| PBDHR                         | 1.2856      | 0.0470         | 27.312     | 0.0001     |                |         |
| <u>Demanda (DCANAL)</u>       |             |                |            |            |                |         |
| Intercepto                    | 143 828 245 | 76 758 826     | 1.874      | 0.0640     | 0.8246         | 0.001   |
| PCCBR                         | -4 390 578  | 1 326 392      | -3.310     | 0.0013     |                |         |
| PCCR                          | 552 430     | 326 734        | 1.691      | 0.0941     |                |         |
| PBRER                         | 5 693 725   | 2 640 944      | 2.156      | 0.0336     |                |         |
| PTLAR                         | -8 131 409  | 4 539 136      | -1.791     | 0.0763     |                |         |
| GASTPERR                      | 754 152     | 115 921        | 6.506      | 0.0001     |                |         |
| DCANALL                       | 0.3509      | 0.0876         | 4.006      | 0.0001     |                |         |

Fuente: Estimación propia con datos del Anexo A.

Cuadro 5.2. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003.

| Predeterminadas | Variables  |        |        |        |             |             |
|-----------------|------------|--------|--------|--------|-------------|-------------|
|                 | OCANAL     | PBCR   | PBDHR  | PCCBR  | DCANAL      | SCE         |
| PIBDHR          | 74 721     | 0.1316 | 0.2339 | 0.3007 | -1 320 375  | -1 395 096  |
| PBCR4L          | 1 411 570  |        |        |        |             | -1 411 570  |
| PBPR2L          | -3 591 943 |        |        |        |             | 3 591 943   |
| PECANALR        | 594 242    |        |        |        |             | -594 242    |
| PSORR           | -2 721 657 |        |        |        |             | 2 721 657   |
| OCANALL         | 0.5443     |        |        |        |             | -0.5443     |
| PCCR            |            |        |        |        | 552 430     | 552 430     |
| PBRER           |            |        |        |        | 5 693 725   | 5 693 725   |
| PTLAR           |            |        |        |        | -8 131 409  | -8 131 409  |
| GASTPERR        |            |        |        |        | 754 152     | 754 152     |
| DCANALL         |            |        |        |        | 0.3509      | 0.3509      |
| Intercepto      | 57 913 485 | 21.41  | 26.16  | 40.73  | -34 978 597 | -92 892 082 |

Fuente: Estimación propia con datos del Anexo A.

### 5.3 Elasticidades de la forma estructural de carne bovina en canal

Las elasticidades se obtuvieron multiplicando los coeficientes de las derivadas parciales de cada ecuación del modelo por el valor promedio observado de cada una de las variables explicativas respecto a las cantidades ofrecidas, demandadas y el saldo de comercio exterior. Las funciones lineales de demanda tienen una elasticidad variable a través de su rango de estimación; por tanto, ésta se obtuvo para el promedio del periodo 1995-2003 y se pudieron cuantificar los efectos establecidos en las relaciones funcionales.

Las elasticidades de largo plazo fueron calculadas dividiendo a las de corto plazo entre los respectivos coeficientes de ajuste de la oferta y de la demanda, usando la velocidad de ajuste obtenida del parámetro estimado para la variable endógena retrasada;  $\beta_{17}OCANALL$ , es decir,  $(1 - \gamma = \beta_{17})$  luego  $(\gamma = 1 - \beta_{17})$  para la oferta y para la demanda,  $\beta_{57}DCANALL$  es  $(1 - \delta = \beta_{57})$ , luego  $(\delta = 1 - \beta_{57})$ , (García *et al.*, 2002).

Cuadro 5.3. México: Comportamiento mensual de las variables de la oferta, la demanda y saldo de comercio exterior.

| Variables              | 1995-2003<br>\$/kg (1) | 1995-1999<br>\$/kg (2) | 2000-2003<br>\$/kg (3) | Cambio<br>\$/kg (3-2) |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|
| OCANAL <sup>§</sup>    | 117 029 472            | 113 983 883            | 120 836 458            | 6 852 575             |
| PBCR4L <sup>p</sup>    | 25.77                  | 26.88                  | 24.48                  | -2.40                 |
| PBPR2L <sup>p</sup>    | 16.29                  | 17.10                  | 15.32                  | -1.78                 |
| PECANALR <sup>††</sup> | 33.18                  | 33.89                  | 32.31                  | -1.58                 |
| PSORR <sup>§</sup>     | 1.40                   | 1.67                   | 1.07                   | -0.60                 |
| OCANALL <sup>§</sup>   | 116 833 645            | 113 781 254            | 120 585 542            | 6 804 287             |
| PIBDHR <sup>††</sup>   | 33.05                  | 35.80                  | 29.62                  | -6.19                 |
| PBDHR <sup>p</sup>     | 33.80                  | 35.90                  | 31.17                  | -4.73                 |
| DCANAL <sup>¶</sup>    | 134 056 108            | 124 155 367            | 146 432 033            | 22 276 666            |
| PCCBR <sup>p</sup>     | 50.71                  | 53.93                  | 46.67                  | -7.26                 |
| PCCR <sup>p</sup>      | 22.65                  | 24.64                  | 20.16                  | -4.48                 |
| PBRER <sup>ª</sup>     | 2.32                   | 2.77                   | 1.75                   | -1.02                 |
| PTLAR <sup>ª</sup>     | 4.55                   | 3.88                   | 5.38                   | 1.50                  |
| GASTPERR <sup>¶¶</sup> | 235.16                 | 234.09                 | 236.50                 | 2.41                  |
| DCANALL <sup>¶</sup>   | 134 023 500            | 123 826 522            | 146 557,285            | 22 730 763            |
| SCE <sup>¶</sup>       | 17 026 636             | 10 171 484             | 25 595 575             | 15 424 091            |

Fuente: Elaboración con datos del modelo e información de <sup>§</sup>(CNOG, 2006); <sup>p</sup>(SE-SNIIM, 2004); <sup>ª</sup>(DOF,2004); <sup>††</sup>(USITC,2004); <sup>¶¶</sup>(INEGI-BIE, 2004). <sup>¶</sup>Expresadas en kg/mes

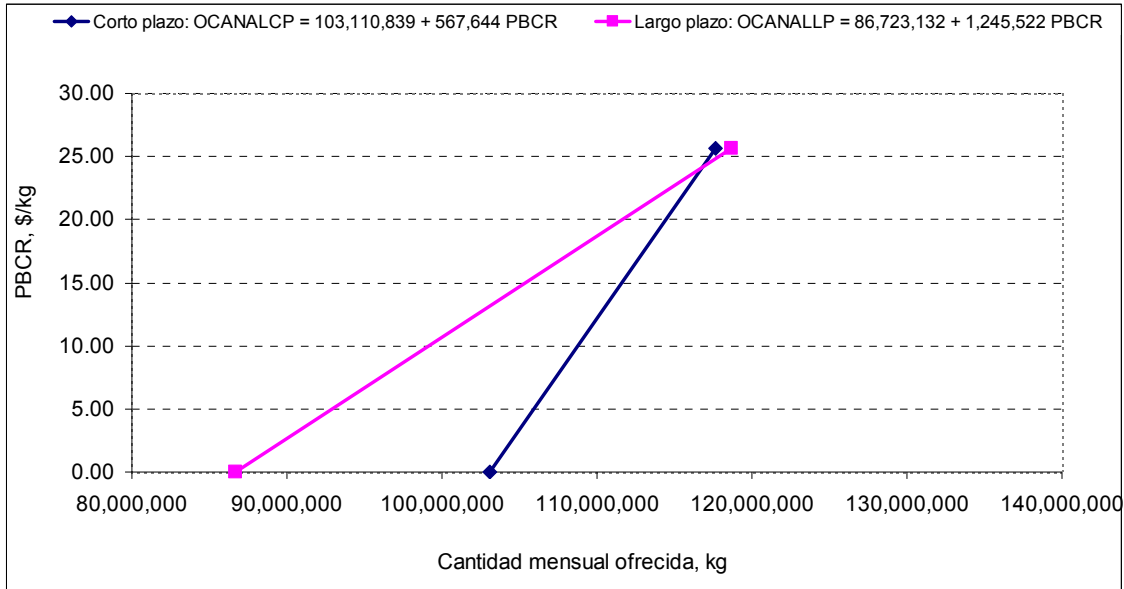
### 5.3.1 Elasticidad precio-propia de la oferta para carne bovina en canal

De acuerdo al modelo de oferta propuesto, la ecuación de regresión de corto plazo estimada es la siguiente:

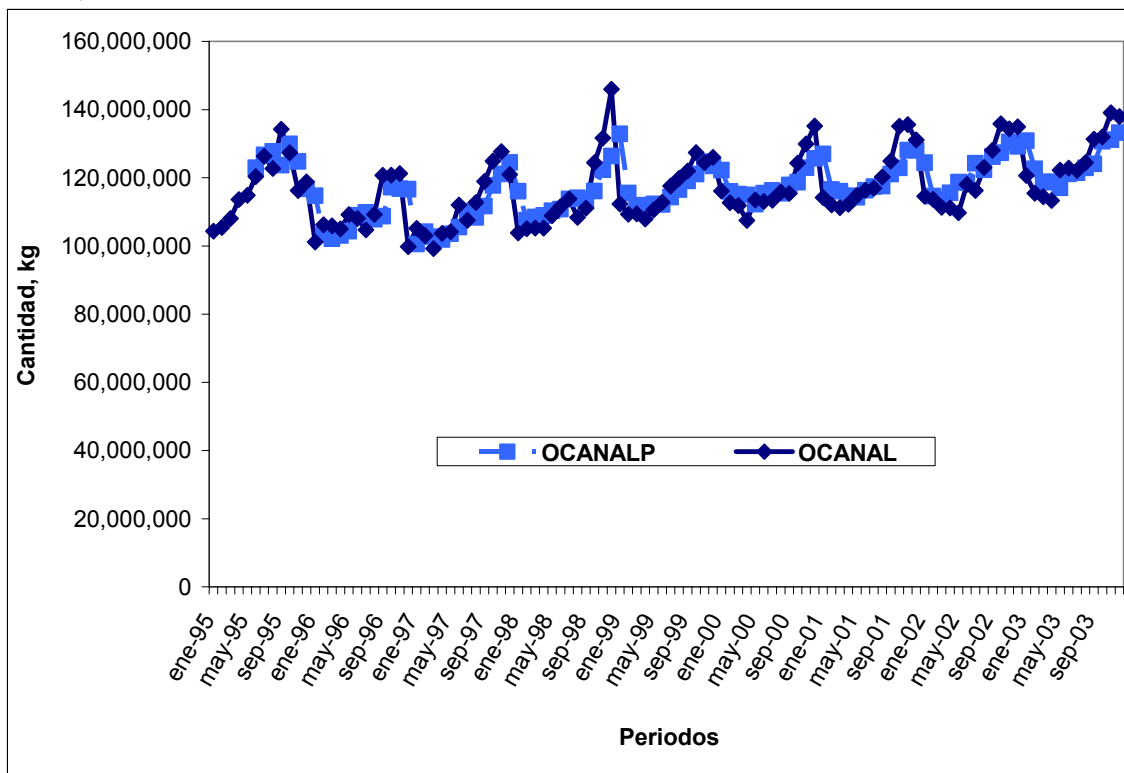
$$OCANAL = 45\,760\,510 + 567\,644\,PCBR + 1\,411\,570\,PCBR4L - 3\,591\,943\,PBPR2L + 594\,242\,PCANALR - 2\,721\,657\,PSORR + 0.5442\,OCANALL + \varepsilon$$

La curva de oferta-precio estática se obtiene al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio en canal de carne bovina (PBCR), por sus respectivos valores medios observados y sumándolos con el intercepto del modelo de corto plazo (45 760 510 kg). El intercepto obtenido para la oferta precio es la oferta autónoma cuando el precio de la carne bovina costaría cero pesos, cuando se agrega el producto del coeficiente del precio en canal de la carne

bovina por su valor medio observado se obtiene la cantidad ofrecida en el periodo de estudio (Cuadro 5.4). En la Gráfica 5.1 se presentan los desplazamientos de la curva de oferta en el corto y largo plazos.



Gráfica 5.1. México: Desplazamiento de la oferta-precio estática de carne bovina en canal, 1995-2003.



Gráfica 5.2. México: Cantidad ofrecida predicha y observada de carne bovina en canal, 1995-2003.

Cuadro 5.4. México: Cálculo del intercepto de la función de oferta y demanda, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 1995-2003.

| Variable       | Parámetro   | Media       | Producto     | Nuevo intercepto |              |              |              |              |              |
|----------------|-------------|-------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                | 1           | 2           | 3=(1*2)      | 4/               | 5/           | 6/           | 7/           | 8/           | 9/           |
| <b>Oferta</b>  |             |             |              |                  |              |              |              |              |              |
| Intercepto     | 45 760 510  |             | 45 760 510   | 45 760 510       | 45 760 510   | 45 760 510   | 45 760 510   | 45 760 510   | 45 760 510   |
| PBCR           | 567 644     | 25.67       | 14 571 970   |                  | 14 571 970   | 14 571 970   | 14 571 970   | 14 571 970   | 14 571 970   |
| PBCR4L         | 1 411 570   | 25.77       | 36 382 163   | 36 382 163       |              | 36 382 163   | 36 382 163   | 36 382 163   | 36 382 163   |
| PBPR2L         | -3 591 943  | 16.29       | -58 526 316  | -58 526 316      | -58 526 316  |              | -58 526 316  | -58 526 316  | -58 526 316  |
| PECANALR       | 594 242     | 33.18       | 19 719 459   | 19 719 459       | 19 719 459   | 19 719 459   |              | 19 719 459   | 19 719 459   |
| PSORR          | -2,721 657  | 1.40        | -3 811 921   | -3 811 921       | -3 811 921   | -3 811 921   | -3 811 921   |              | -3 811 921   |
| OCANALL        | 0.5442      | 116 833 645 | 63 586 945   | 63 586 945       | 63 586 945   | 63 586 945   | 63 586 945   | 63 586 945   |              |
| Suma           |             |             | 117 682 809  | 103 110 839      | 81 300 647   | 176,209,125  | 97,963,350   | 121,494,731  | 54,095,864   |
| <b>Demanda</b> |             |             |              |                  |              |              |              |              |              |
| Intercepto     | 143 828 245 |             | 143 828 245  | 143,828,245      | 143 828 245  | 143 828 245  | 143 828 245  | 143 828 245  | 143 828 245  |
| PCCBR          | -4 390 578  | 50.71       | -222 631 257 |                  | -222 631 257 | -222 631 257 | -222 631 257 | -222 631 257 | -222 631 257 |
| PCCR           | 552 430     | 22.65       | 12 511 758   | 12,511,758       |              | 12 511 758   | 12 511 758   | 12 511 758   | 12 511 758   |
| PBRER          | 5 693 725   | 2.32        | 13 209 442   | 13,209,442       | 13 209 442   |              | 13 209 442   | 13 209 442   | 13 209 442   |
| PTLAR          | -8 131 409  | 4.55        | -36 994 651  | -36,994,651      | -36 994 651  | -36 994 651  |              | -36 994 651  | -36 994 651  |
| GASTPERR       | 754 152     | 235.40      | 177 527 090  | 177,527,090      | 177 527 090  | 177 527 090  | 177 527 090  |              | 177 527 090  |
| DCANALL        | 0.3509      | 134 023 500 | 47 027 774   | 47,027,774       | 47 027 774   | 47 027 774   | 47 027 774   | 47 027 774   |              |
| Suma           |             |             | 134 478 401  | 357,109,658      | 121,966,643  | 121,268,959  | 171,473,052  | -43,048,689  | 87,450,627   |

Fuente: Elaboración con datos del Anexo A



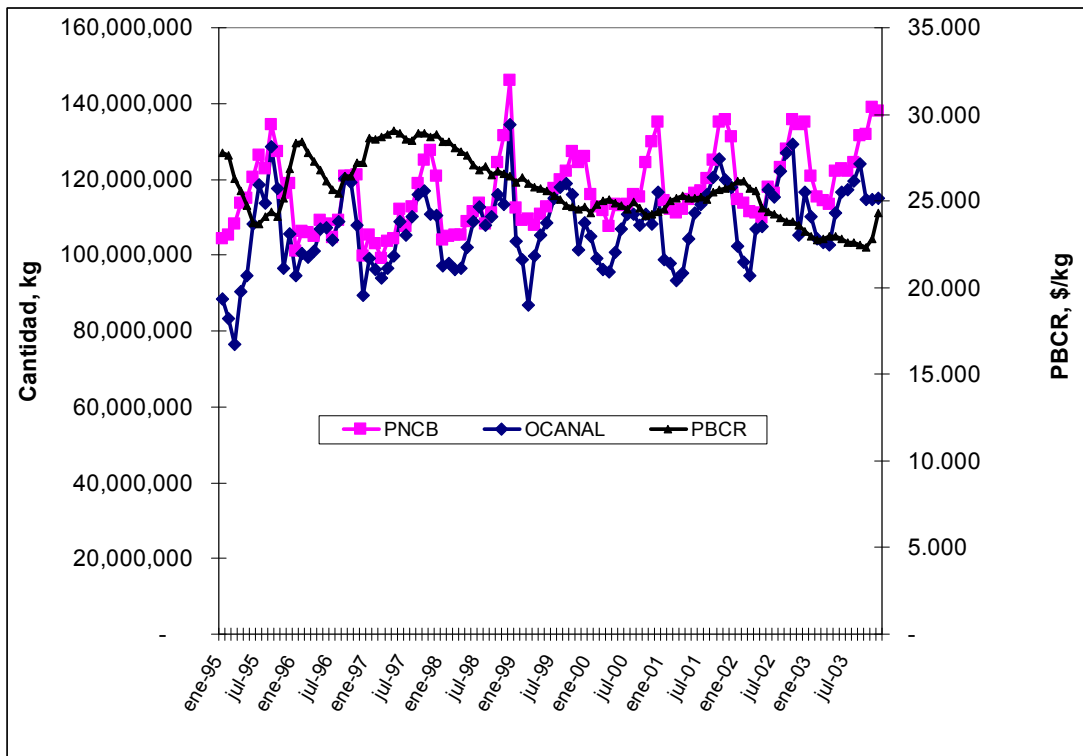
La elasticidad de la oferta en la forma estructural resultó inelástica en el corto y largo plazos (Cuadro 5.5). Esto es debido a que el bovino finalizado para salir al mercado requiere de periodos largos de producción, sobre todo el que se engorda con pastizales y suplementos alimenticios (Tomek y Robinson, 2003).

La ecuación lineal de oferta-precio estática obtenida es congruente con lo esperado por la teoría. La cantidad promedio mensual observada en el periodo fue de 117 029 472 kg. Si se considera la elasticidad precio-propia de la oferta para el promedio de 1995-2003 y la disminución de 8.94 % ocurrida en el precio real de la carne bovina en canal se tendría, *ceteris paribus*, que los productores, al proceder racionalmente en el corto plazo, disminuirían la cantidad ofrecida mensual en -1.11 % (1 299 027 kg). En el largo plazo la cantidad sería de 2 858 679 kg mensuales (-2.44 %).

Cuadro 5.5. México: Elasticidades mensuales para oferta, demanda y transmisión de precios en la forma estructural de carne bovina en canal, 1995-2003.

| Elasticidades                   | Corto plazo | Largo plazo |
|---------------------------------|-------------|-------------|
| <b>Oferta</b>                   |             |             |
| $E_{PBCR}$                      | 0.1245      | 0.2732      |
| <b>Demanda</b>                  |             |             |
| $E_{PCCBR}$                     | -1.6607     | -2.5585     |
| <b>Transmisiones de precios</b> |             |             |
| $E_{PBCR:PBDHR}$                | 0.4274      |             |
| $E_{PBDHR:PIDHR}$               | 0.2392      |             |
| $E_{PPBCR:PBDHR}$               | 1.9287      |             |

Fuente: Estimación propia con datos del anexo C.



Gráfica 5.3. México: Comportamiento de la producción, cantidad ofrecida y precio real de carne bovina en canal, 1995 – 2003.

### 5.3.2 Elasticidad precio-propia de la demanda para carne bovina en canal

De acuerdo al modelo de demanda de corto plazo la ecuación de regresión estimada es la siguiente:

$$DCANAL = 143\ 828\ 245 - 4\ 390\ 578\ PCCBR + 552\ 430\ PCCR + 5\ 693\ 725\ PBRER - 8\ 131\ 409\ PTLAR + 754\ 152\ GASTPERR + 0.3509\ DCANALL + \varepsilon$$

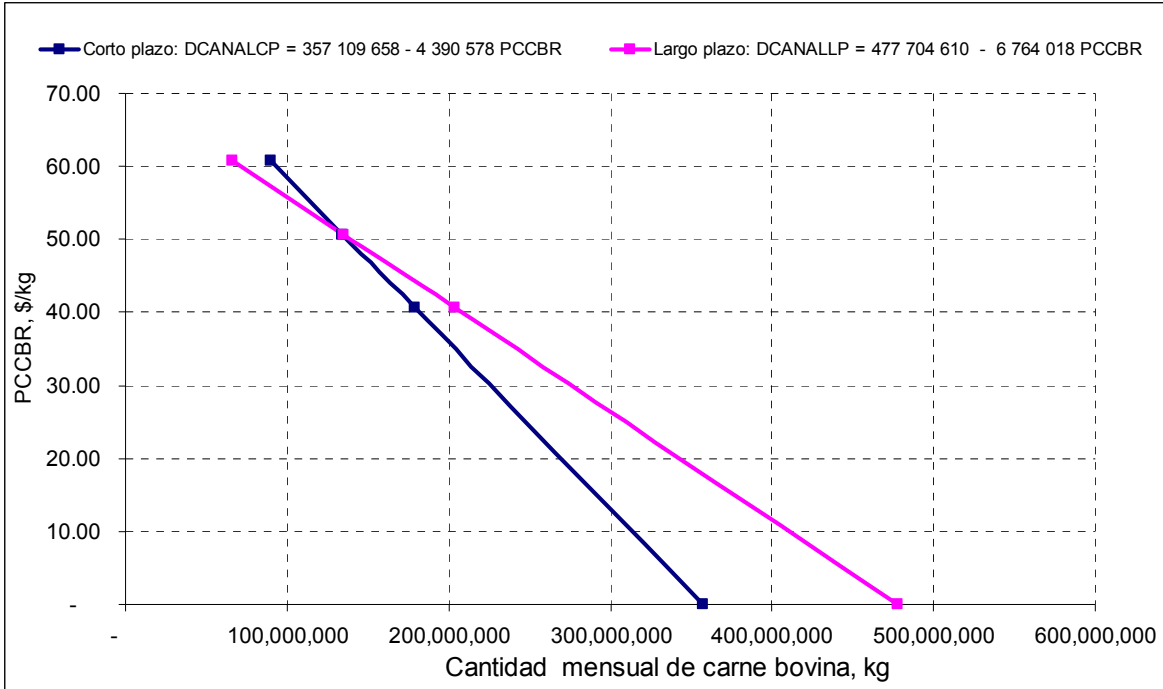
La curva de demanda-precio estática se obtiene al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio al consumidor de carne bovina, por sus respectivos valores medios observados y sumándolos con el intercepto del modelo (143 828 245 kg). El intercepto de la ecuación de demanda estática cuando el precio de la carne bovina costaría cero pesos se denomina demanda autónoma, misma que agregándola al producto del coeficiente por el precio de la carne

bovina al consumidor (PBCCR) se obtiene la cantidad demandada de corto plazo (Gráfica 5.4.).

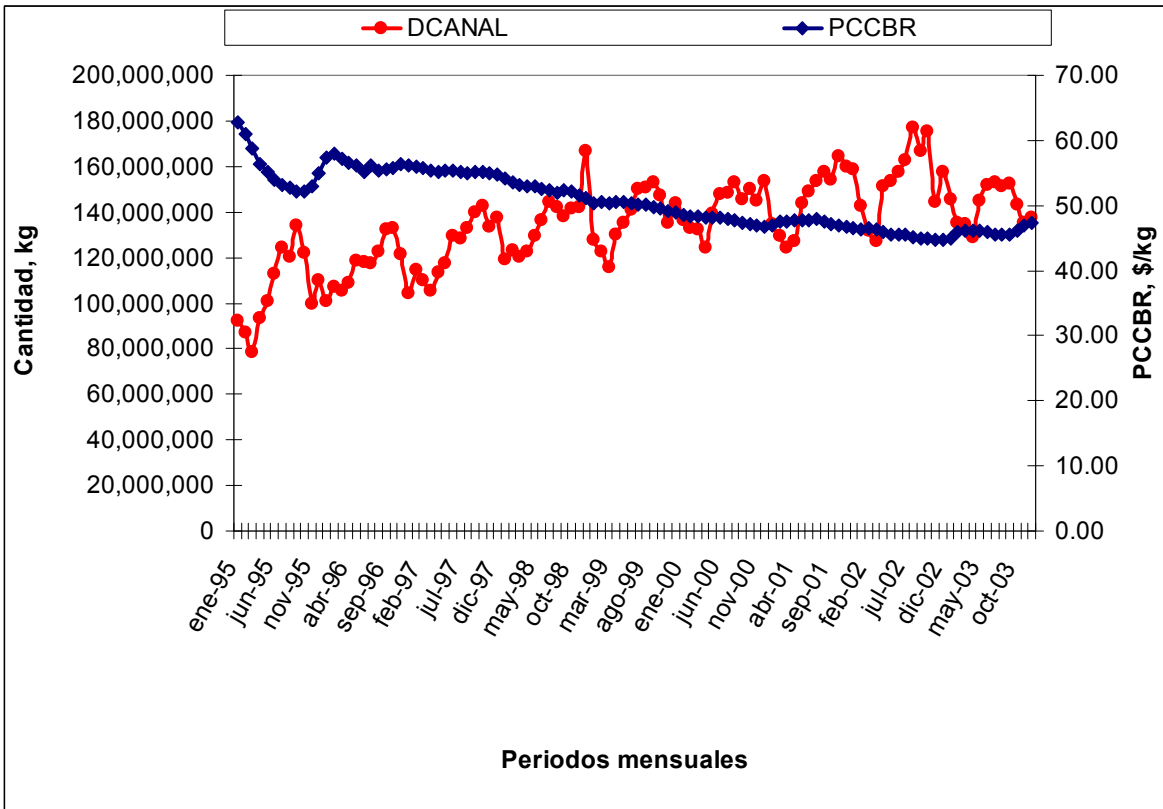
La curva de demanda-precio estática de largo plazo se obtiene al dividir cada uno de los coeficientes de todas las variables en el corto plazo a excepción de la demanda de carne en canal rezagada, entre el coeficiente de ajuste ( $\delta$ ) que es igual a uno menos el coeficiente de la demanda rezagada un periodo (0.3509), ( $\delta = 1 - 0.3509 = 0.6491$ ) y se procede de la misma manera que para obtener la cantidad demandada de corto plazo. La curva de demanda-precio estática de largo plazo muestra un desplazamiento estructural con respecto a la de corto plazo.

Para la curva de demanda, la elasticidad precio propia en el corto y largo plazos resultaron elásticas (Cuadro 5.5), la elasticidad en el corto plazo es mayor a la estimada con datos anuales (-1.4173) por Márquez *et al.*, (2004) para el nivel de mercado de ganado bovino en pie. En este caso, la caída de 13.46 %, en el precio real al consumidor de carne bovina, teóricamente debió ocasionar en el corto plazo 22.36 % de aumento en la cantidad demandada, aumentando la necesidad de importar 29 970 t por mes, reflejado en el saldo de comercio exterior. En el largo plazo se observaría un incremento en la cantidad demandada de 34.44 %.

La magnitud de la elasticidad precio de la demanda obtenida en esta investigación es congruente con la teoría económica, la cual establece que si un producto tiene buenos sustitutos y está lejos de su nivel de saturación, observado por la elasticidad gasto (1.323), debe tener una alta elasticidad precio propia de la demanda (Plate, 1969), siendo este el caso de la carne bovina en canal en México (-1.6607), a diferencia del mercado de EUA, en el cual Huang (1985) obtuvo un coeficiente de elasticidad-precio propia para carne bovina de (-0.62) y encontró como principales sustitutos a la carne de cerdo, pollo, otras carnes y huevo. La Gráfica 5.5 muestra el comportamiento de la cantidad demandada de carne bovina en canal agregado, la cual se incrementa a medida que el precio real al consumidor de carne bovina disminuye.



Gráfica 5.4. México: Curva de demanda estática mensual de corto y largo plazo de carne bovina, 1995 – 2003.



Gráfica 5.5. México: Comportamiento de la cantidad demandada y de los precios reales de carne bovina al consumidor, 1995-2003.

### 5.3.3 Elasticidades de transmisión de precios

Con base en las ecuaciones estimadas de transmisión de precios, conociendo el precio de importación de carne deshuesada es posible predecir el precio de la carne deshuesada nacional y con este último el de carne en canal y al consumidor para el periodo de estudio.

$$PBCR = 6.6864 + 0.5627 PBDHR$$

$$PBDHR = 26.1636 + 0.2339 PIBDHR$$

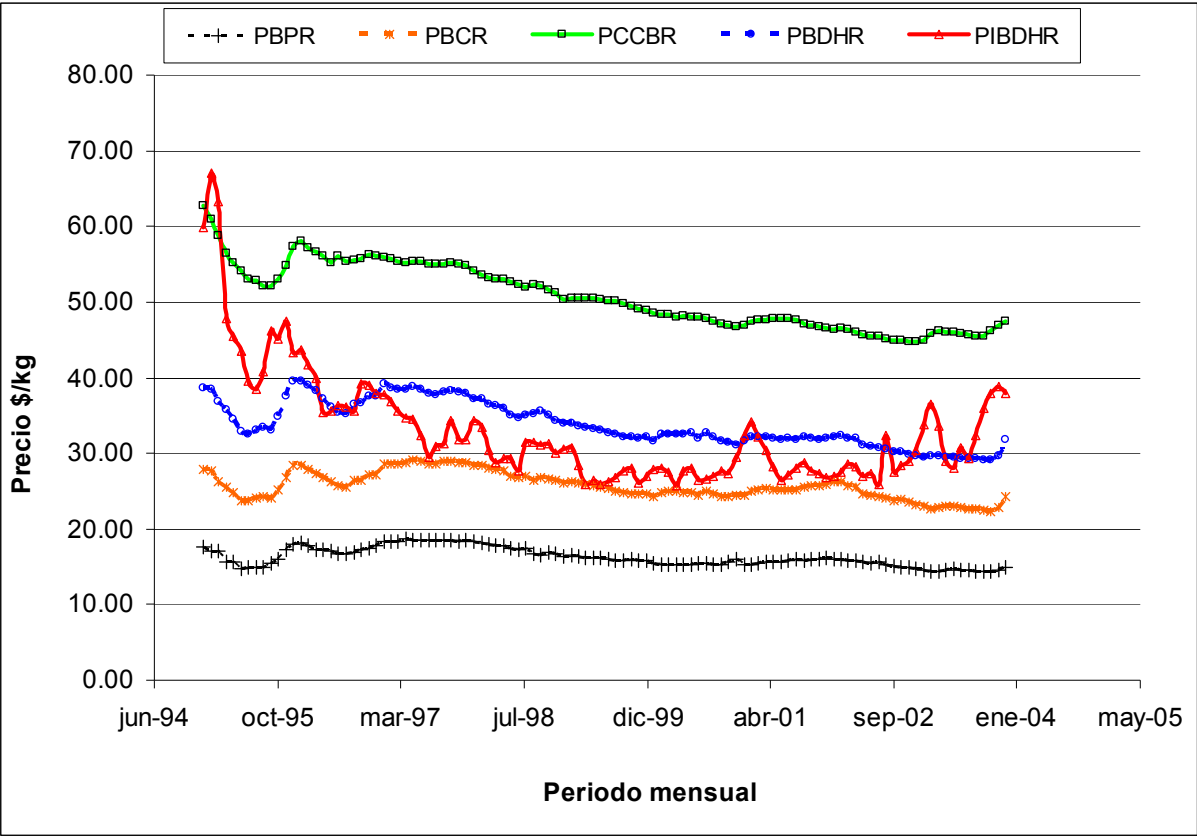
$$PCCBR = 7.089 + 1.2856 PBDHR$$

El precio real de importación de la carne bovina deshuesada (PIBDHR) se transmitió de manera inelástica sobre el precio interno de la carne deshuesada nacional (PBDHR). La transmisión del precio de la carne deshuesada sobre el de mayoreo de la carne en canal (PBCR) fue inelástica y similar a la obtenida (0.39) por Márquez *et al.*, (2004) para el periodo de 1991 a 2001, lo que indica la existencia de una estructura de mercado al mayoreo de competencia imperfecta. En cambio, la transmisión del precio al mayoreo de la carne deshuesada sobre el que paga el consumidor (PCCBR) fue elástica (Cuadro 5.5). En este caso, la disminución de 8.94 % en el precio al mayoreo de la carne en canal, *ceteris paribus*, redujo al del consumidor en 13.46 %, estimulando un aumento en la cantidad demandada (Cuadro 5.4). La transmisión de precios se vuelve más inelástica a medida que las importaciones capturan mayor cuota del mercado en el consumo nacional (Brester, 1996).

A partir de 1996 se empiezan a importar grandes cantidades de carne bovina (135 905 t), las cuales llegan a 509 389 t en 2002; esto, de 1995/1999 a 2000/2003 bajó el precio de importación de carne deshuesada en 17.28 %. Esta reducción en el precio de importación ocasionó que el interno al mayoreo de carne deshuesada disminuyera 13.18 % y por tanto, el precio real de la carne bovina en canal y al consumidor también disminuyera en 8.94 % y 13.46 %. Esto, desalentó la producción

interna al aumentar 5.98 % mientras que la cantidad demandada aumentó 18.36 %, lo que facilitó mayor cantidad de importaciones.

El comportamiento de los precios reales de carne bovina en canal se presentan en la Gráfica 5.6 con una tendencia sostenida a la baja, no siendo igual para el precio de importación de la carne deshuesada que presenta variaciones a lo largo del periodo en estudio, sin duda afectado por el tipo de cambio peso - dólar .



Gráfica 5.6. México: Comportamiento de los precios reales de carne bovina, 1995-2003.

5.4 Elasticidades precio cruzada de la oferta

La forma reducida restringida del modelo permite apreciar directamente la repercusión absoluta que pueden provocar los cambios unitarios de las variables predeterminadas o exógenas sobre las variables dependientes o endógenas. Al analizar el modelo ecuación por ecuación se observa que los coeficientes de cada una

de ellas presentan los signos esperados. Con los valores de estos coeficientes y los promedios observados de las variables predeterminadas rezagadas o no y de las variables endógenas rezagadas incluidas en el modelo (Cuadro 5.3) se calcularon las elasticidades de la oferta que se reportan en el Cuadro 5.6.

Las funciones de la oferta de largo plazo se estiman dividiendo a todos los coeficientes de la función por el respectivo factor de ajuste y se elimina a la oferta rezagada un mes.

Cuadro 5.6. México: Elasticidades de oferta y saldo de comercio exterior en la forma reducida restringida de carne bovina en canal, 1995-2003.

| Elasticidades  | Corto plazo | Largo plazo | SCE     |
|----------------|-------------|-------------|---------|
| <b>Oferta</b>  |             |             |         |
| $E_{PBCR4L}$   | 0.3109      | 0.6821      | -2.1367 |
| $E_{PBPR2L}$   | -0.5001     | -1.0973     | 3.4373  |
| $E_{PECANALR}$ | 0.1685      | 0.3697      | -1.1581 |
| $E_{PSORR}$    | -0.0325     | -0.0714     | 0.2239  |
| $E_{PIBDHR}$   | 0.0211      | 0.0463      | 0.1450  |
| $E_{OCANALL}$  | 0.5452      |             | -3.7345 |

Fuente: Estimación propia con datos del anexo C.

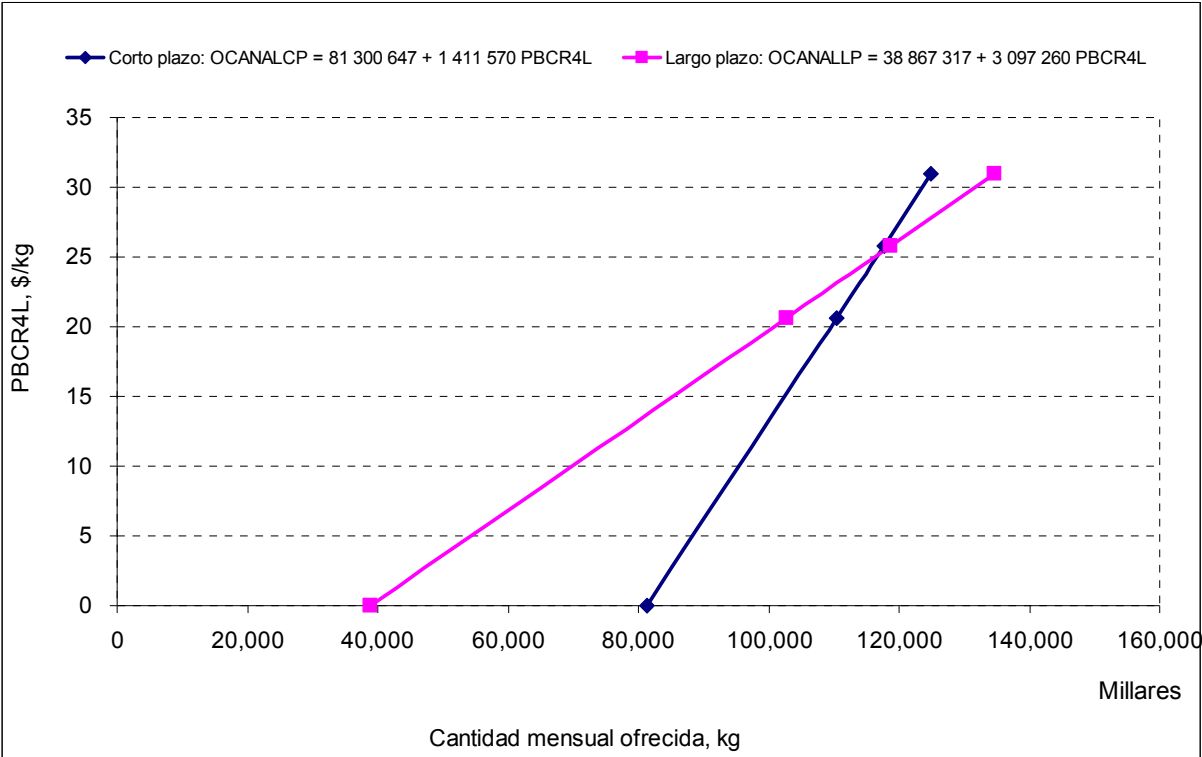
Los efectos de los cambios de las variables explicativas de la oferta para el periodo de 1995/1999 a 2000/2003, se discute a continuación, considerando el concepto *ceteris paribus*.

#### 5.4.1 Elasticidad de la oferta con respecto al precio de la carne en canal retrasado cuatro meses

La oferta de carne bovina en el corto plazo se explicó de manera directa e inelástica por la oferta rezagada un mes (OCANAL), por el precio exportación de carne en canal (PECANALR) y por el precio de carne bovina en canal rezagado cuatro meses (PBCR4L) y menos inelástica en el largo plazo (Cuadro 5.6). Estos resultados son congruentes con la hipótesis de Nerlove, en la que la oferta depende solo de variables

conocidas, como son el precio realmente observado el año anterior (expectativa simple, estática o ingenua) y la oferta del año anterior, así como de otros precios de productos relacionados y de factores de la producción rezagados o no (Gujarati, 2004).

En la curva de oferta estimada, se observa que ha medida que aumenta el precio en canal retrasado cuatro periodos se aumenta la cantidad ofrecida, siendo más elástica en el largo plazo (Gráfica 5.7).



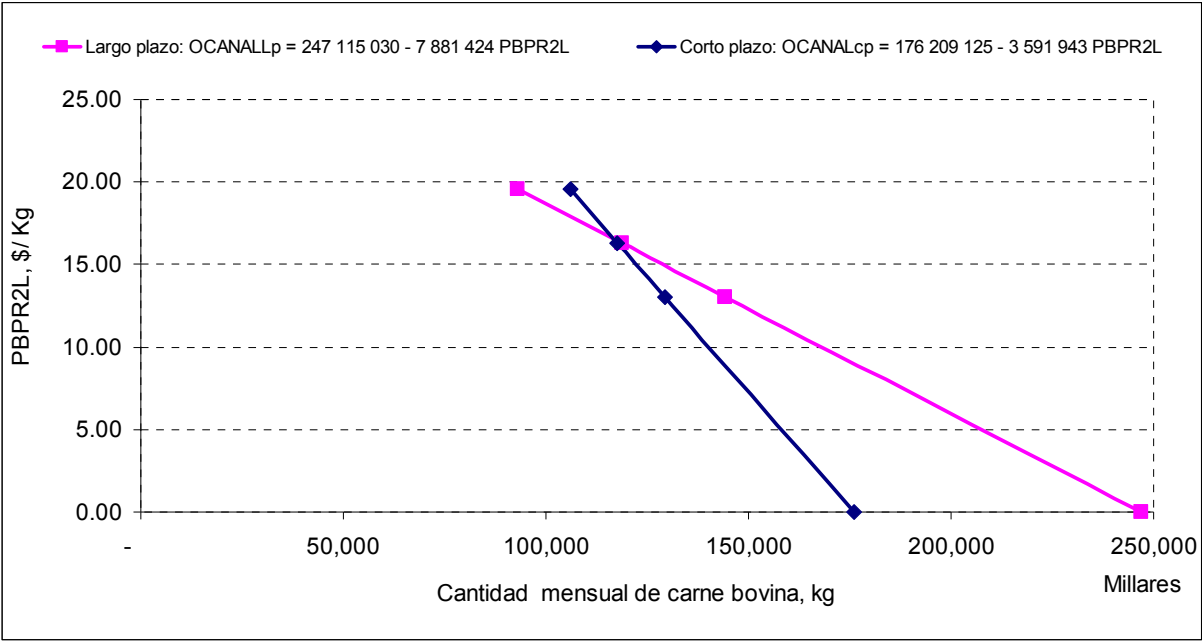
Gráfica 5.7. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio retrasado cuatro periodos, 1995-2003.

5.4.2 Elasticidad de la oferta con respecto al precio de ganado en pie en rastro retrasado dos meses.

El precio de bovino en pie de entrada a rastro con dos meses de rezago (PBPR2L) responde de forma inversa e inelástica a la oferta de carne bovina en canal en el corto plazo y elástica en el largo plazo (Cuadro 5.6).

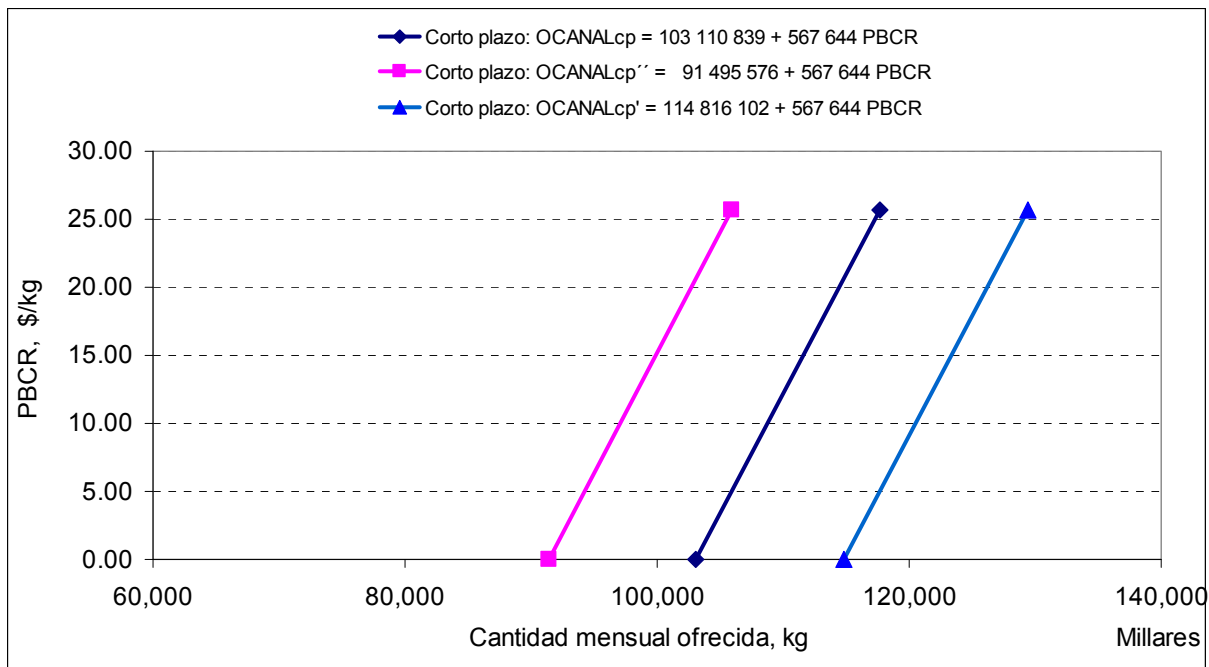


La curva de oferta de carne bovina en canal estimada muestra que a medida que aumenta el PBPR2L la cantidad ofrecida se reduce en el corto y largo plazos o viceversa (Gráfica 5.8), lo que demuestra que el bovino finalizado y puesto en rastro es el insumo principal para la obtención de la carne en canal.



Gráfica 5.8. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio del ganado en pie en rastro retrasado dos periodos (PBPR2L), 1995 – 2003.

La disminución de 10.41 % en el precio del ganado en pie en rastro aumentaría la cantidad ofrecida en 5.21 % (6 082 019 kg mensuales), lo que ocasionaría un desplazamiento paralelo de la curva de oferta hacia la derecha, en cambio si dicho precio aumentase en la misma magnitud, la oferta se desplazaría a la izquierda (Gráfica 5.9).

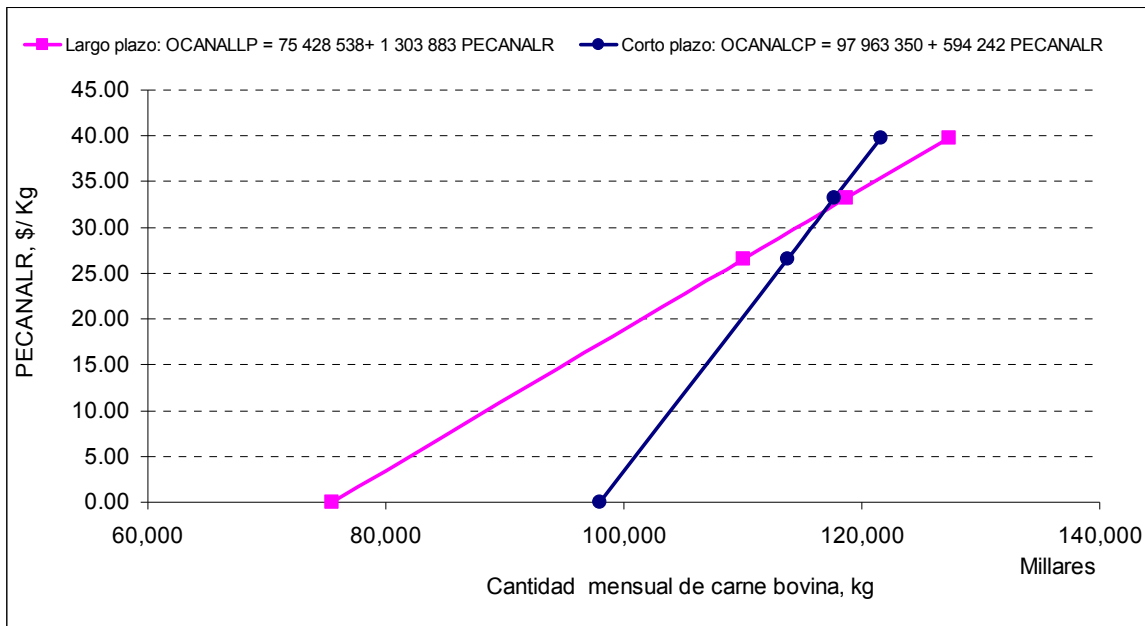


Gráfica 5.9. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio del ganado en pie en rastro retrasado dos periodos, 1995-2003.

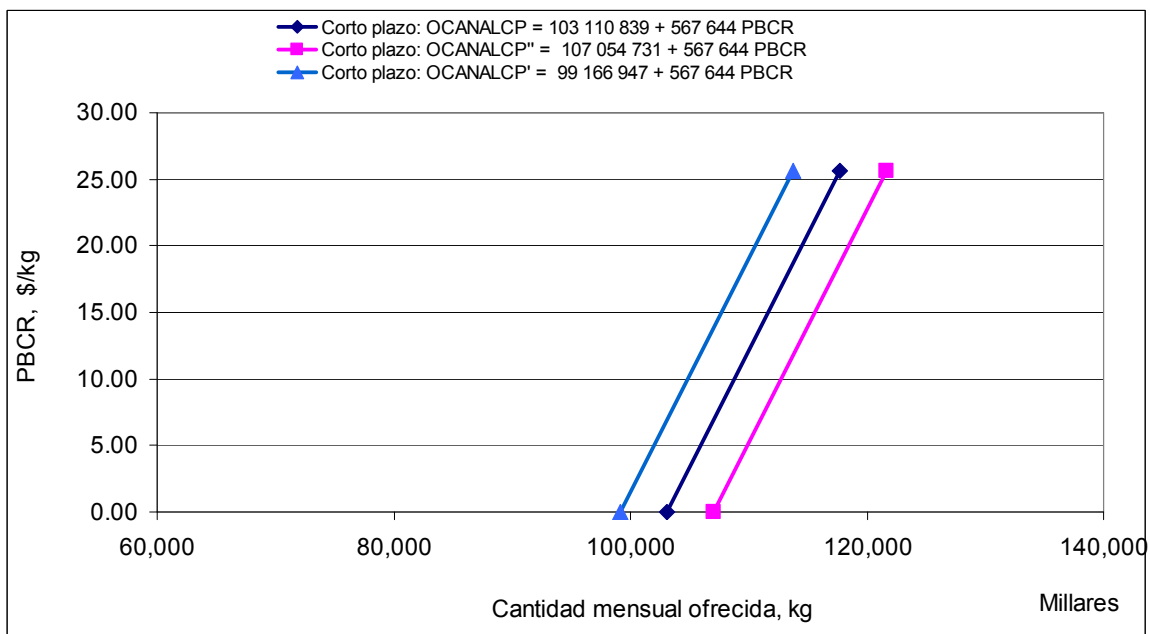
#### 5.4.3 Elasticidad de la oferta respecto al precio real mensual de exportación de carne bovina en canal.

La elasticidad precio cruzada de la oferta de carne bovina en canal con respecto al precio real de exportación en canal (PECANALR) fue más inelástica en el corto que en el largo plazo (Cuadro 5.6). La respuesta de la cantidad ofrecida ante cambios de este precio, en la que el mayor peso lo tiene la exportación de becerros a los EE. UU. provoca efectos encontrados en el mercado nacional, primero se observaría un aumento en la oferta interna total que al exportarse ocasionaría un aumento en el precio del ganado para engorda, lo cual desalentaría la producción de carne en canal disminuyendo la oferta interna en el corto plazo (Gráfica 5.10). La disminución de 4.67 %, en PECANALR redujo la cantidad ofrecida en 0.79 y 1.68 % en el corto y en el largo plazos. Los cambios en PECANALR provoca desplazamientos paralelos de la curva de oferta, si aumentase 20 %, entonces  $OCANAL_{CP}$  se desplaza a la derecha a

OCANALCP'' y si disminuye en el mismo porcentaje se desplaza a la izquierda a OCANALCP' (Gráfica 5.11).



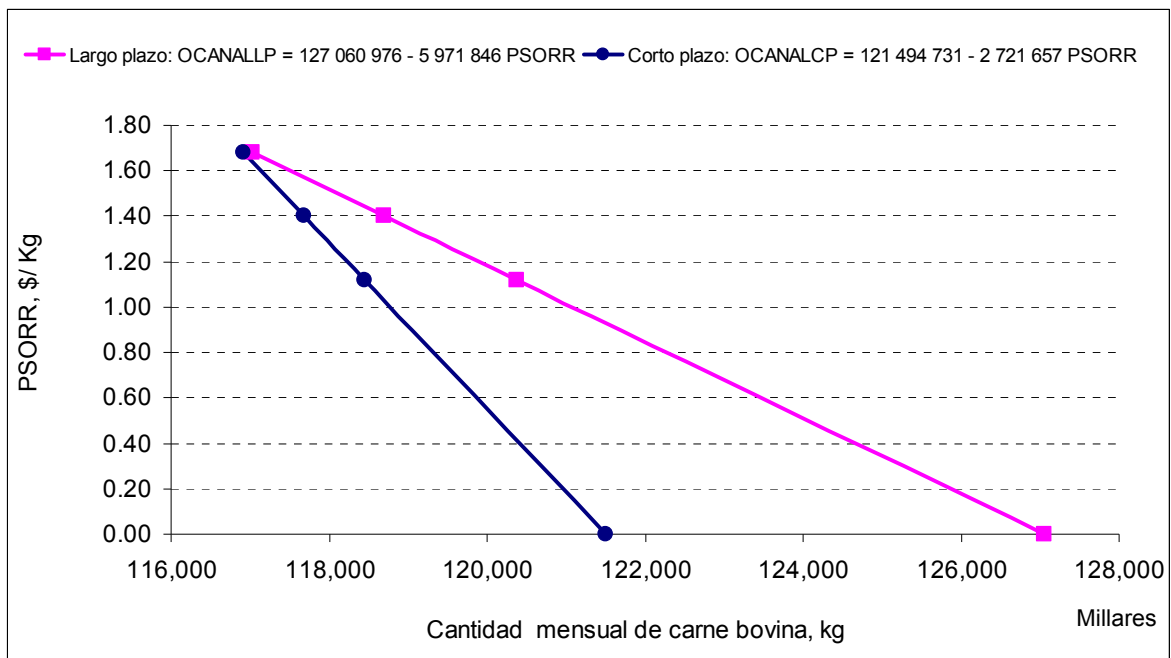
Gráfica 5.10. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio de carne en canal para exportación (PECANALR), 1995 – 2003.



Gráfica 5.11. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio de exportación (PECANALR), 1995-2003.

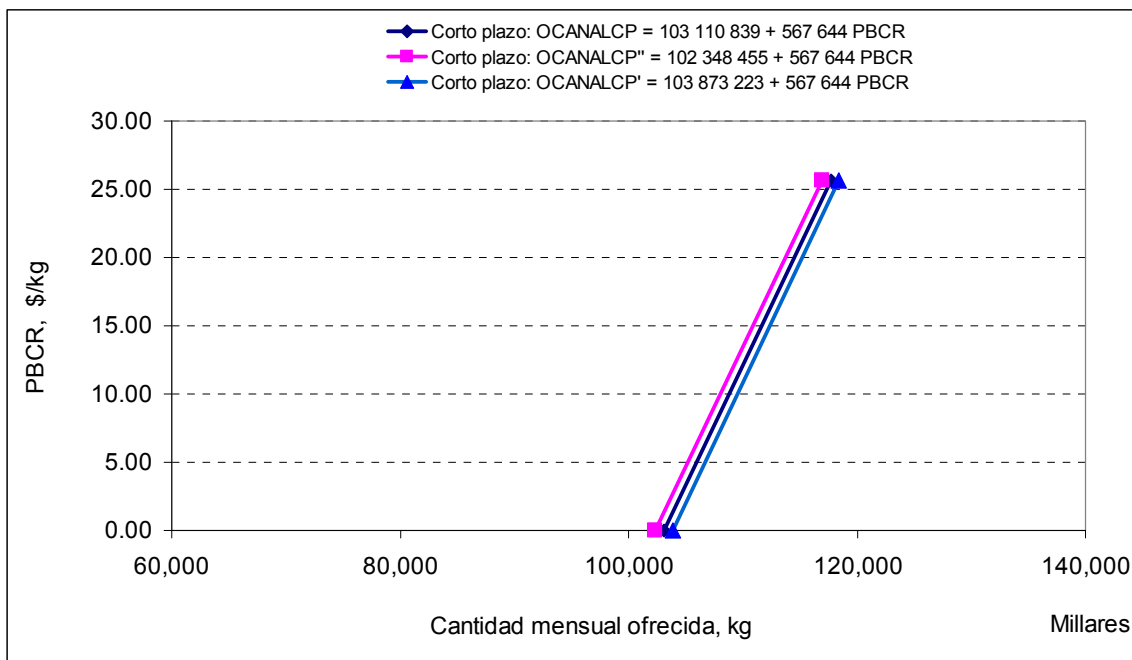
#### 5.4.4 Elasticidad de la oferta respecto al precio real mensual de importación del sorgo

La oferta de carne bovina en canal fue afectada de manera inversa e inelástica por el precio real del sorgo (PSORR) en el corto y largo plazo (Cuadro 5.6 y Gráfica 5.12), que por la estructura de producción en México, indica que ante cambios en el precio de este insumo, la cantidad ofrecida no cambia de manera significativa, esto puede deberse a que se consideró el precio CIF del sorgo de importación y no se consideraron los costos relacionados puesto en la zona de consumo, además que si bien es un insumo para la producción de carne a nivel de productor, lo es de manera indirecta para la oferta de carne en canal. La respuesta de la cantidad ofrecida de carne bovina en canal a los cambios ocurridos en PSORR fue de tan sólo 1.18 %, a pesar de que su precio disminuyó 36.12 %, esto a su vez ocasionó un ligero incremento en la cantidad ofrecida mensual de carne en canal (1 374 386 kg). Esto Puede ser indicativo de que PSORR benefició a la producción de carne.



Gráfica 5.12. México: Curva de oferta estimada de carne bovina en canal respecto al precio del sorgo (PSORR), 1995 – 2003.

Si PSORR sube 20 %, entonces la curva de OCANALCP se desplaza a la derecha hasta OCANALCP'' y si baja en 20 % se desplaza a la izquierda a OCANALCP' (Gráfica 5.13).



Gráfica 5.13. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en canal, ante cambios en el precio del sorgo de importación (PSORR), 1995-2003.

#### 5.4.5 Coeficiente de ajuste de la oferta de carne bovina en canal

En el modelo autorregresivo estimado en su forma estructural, se obtuvo el coeficiente de la oferta rezagada un periodo, OCANALL ( $\beta_{17}$ ) que resultó ser de 0.5442, este coeficiente permitió calcular el factor de la velocidad de ajuste ( $\gamma$ ); ( $\beta_{17} = 1 - \gamma$ ), donde  $\gamma = 1 - \beta_{17} = 1 - 0.5442 = 0.4558$ . El factor de la velocidad de ajuste expresa que el 45.58 % de las diferencias entre la cantidad ofrecida deseada y la actual se eliminan en un periodo. Dividiendo todos los coeficientes de la función lineal de oferta de corto plazo entre el valor de la velocidad de ajuste  $\gamma = 0.4558$  y eliminando la cantidad ofrecida rezagada un mes, se obtiene la ecuación lineal de largo plazo:

$$\text{Largo plazo: } \text{OCANAL}_{LP} = 86\ 723\ 132 + 1\ 245\ 522\ \text{PBCR}$$

#### 5.4.6 Elasticidad de la oferta respecto al precio de importación de carne deshuesada

La respuesta de la oferta a los cambios en los precios reales de importación (PIBDHR) de carne bovina deshuesada CIF en el periodo de estudio fue muy inelástica en el corto y largo plazos (Cuadro 5.6), la disminución en el precio de importación de 17.28 % provocó en el corto plazo un ligero descenso en la cantidad ofrecida de tan sólo 0.36 % (489 t).

#### 5.5 Elasticidades precio cruzada de la demanda

Al analizar el modelo ecuación por ecuación para la función de demanda se observa que los coeficientes de cada una de ellas presentan los signos esperados. Con los valores de estos coeficientes y los promedios observados de las variables predeterminadas rezagadas o no y de las variables endógenas rezagadas incluidas en el modelo (Cuadro 5.3) se calcularon las elasticidades precio cruzadas de la demanda que se reportan en el Cuadro 5.7. Las funciones de demanda de largo plazo se estiman dividiendo a todos los coeficientes de la función de corto plazo entre el respectivo factor de ajuste y se elimina a la demanda rezagada un mes.

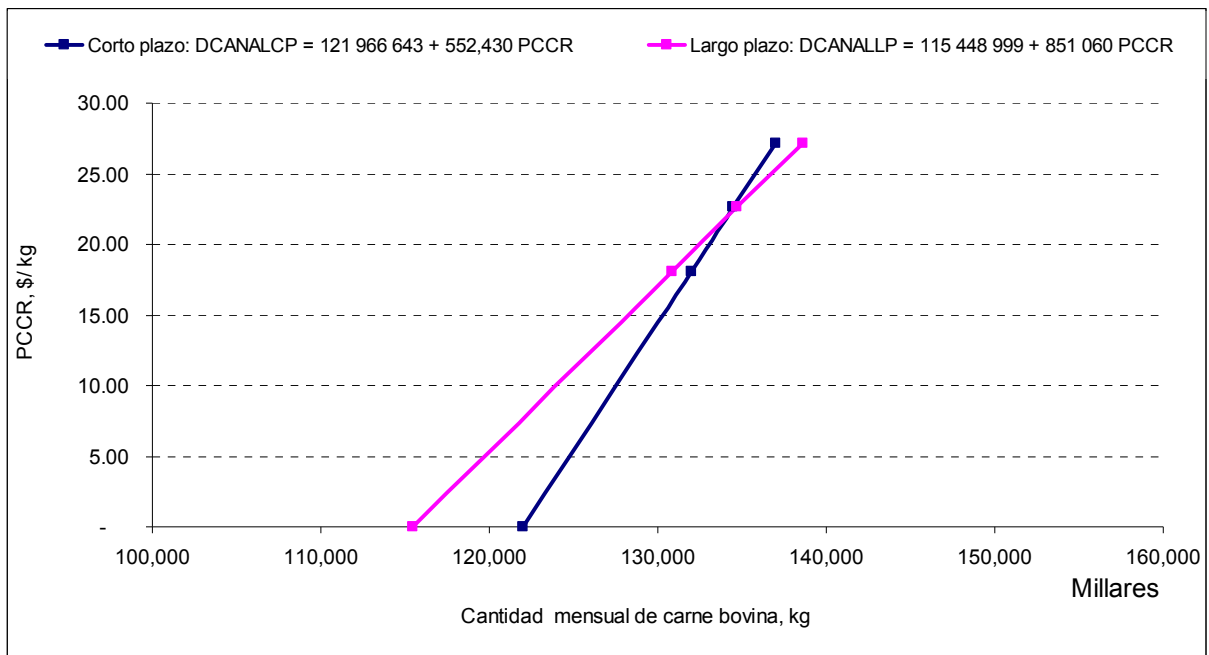
Cuadro 5.7. México: Elasticidades de demanda y saldo de comercio exterior en la forma reducida restringida de carne bovina en canal, 1995-2003

| Elasticidades  | Corto plazo | Largo plazo | SCE     |
|----------------|-------------|-------------|---------|
| <u>Demanda</u> |             |             |         |
| $E_{PCCR}$     | 0.0933      | 0.1438      | 0.7348  |
| $E_{PBRER}$    | 0.0984      | 0.1516      | 0.7750  |
| $E_{PTLAR}$    | -0.2759     | -0.4251     | -2.1727 |
| $E_{GASTPERR}$ | 1.3229      | 2.0381      | 10.4160 |
| $E_{PIBDHR}$   | -0.3255     | -0.5015     | -2.5632 |
| $E_{DCANALL}$  | 0.3508      |             | 2.7629  |

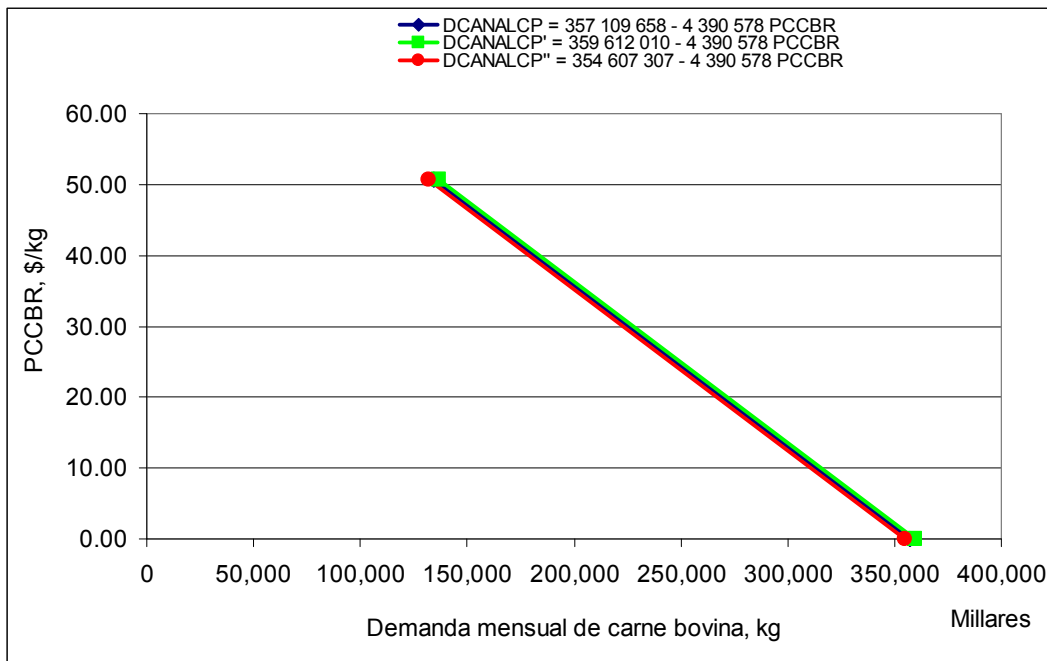
Fuente: Estimación propia con datos del anexo B.

### 5.5.1 Elasticidad cruzada de la demanda respecto al precio de la carne de cerdo en canal

La elasticidad precio cruzada de la demanda de carne bovina con respecto al precio en canal de carne porcina resultó inelástica en el corto y largo plazos (Cuadro 5.7 y Gráfica 5.14) y el signo positivo del coeficiente indica que la carne de cerdo es sustituto perfecto de la bovina. En el corto plazo el resultado es congruente con el orden de magnitud esperado por la teoría económica. Huang (1985) reporta coeficientes similares de 0.1087 para bovino-cerdo. En este caso, la caída en el precio real de la carne de cerdo en canal (18.18 %) redujo la cantidad demandada de carne bovina 1.70 % (2 274 t). Es decir, la disminución del precio real de la carne de cerdo, *ceteris paribus*, debió desplazar paralelamente a la izquierda a la demanda de carne bovina de DCANAL A DCANAL' y a la derecha de DCANAL a DCANAL'' si el precio aumentase, lo que consecuentemente disminuye y aumenta a la cantidad demandada (Gráfica 5.15.).



Gráfica 5.14. México: Curva de demanda estática respecto al precio de la carne de cerdo en canal (PCCR), 1995 – 2003.



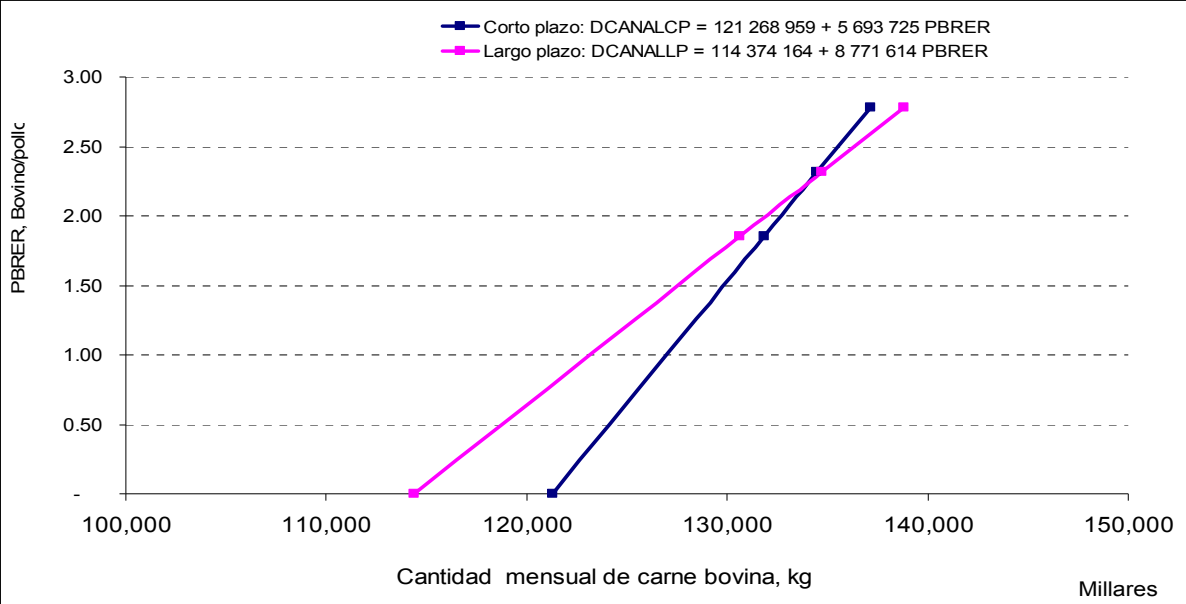
Gráfica 5.15. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina en canal ante cambios en el precio de carne de cerdo en canal, 1995-2003.

### 5.5.2 Elasticidad de la demanda respecto a la relación de precios al consumidor de carne bovina/pollo

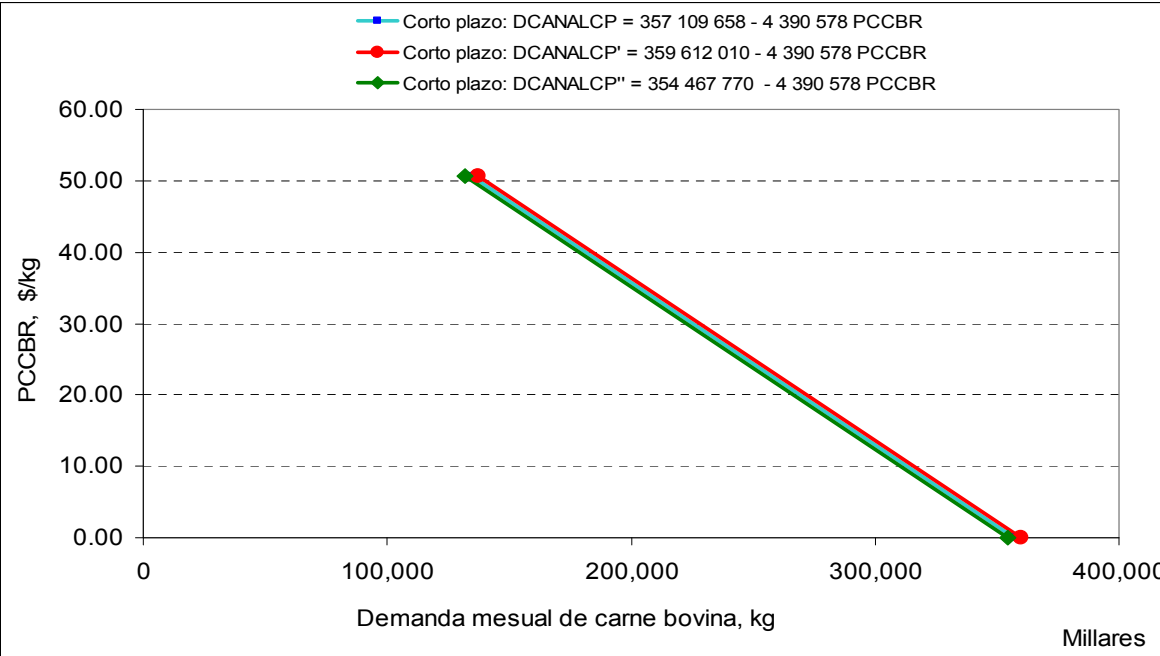
No se pudo mostrar la sustitución de la carne bovina por la de pollo de manera directa. Se obtuvo sustitución mediante la variable (PBRER) precio relativo del pollo en piezas con respecto al precio al consumidor de la carne bovina (bovino/pollo), es decir, cuántos kg de carne de pollo se pueden comprar con un kg de carne bovina; sin embargo, en el mercado se espera la sustitución directa de bovino por pollo, ya que los índices de la relación consumo de pollo al consumo de bovino, indican un fuerte desplazamiento de la carne bovina por la de pollo. Además, de acuerdo con la teoría económica, el agregado de las elasticidades precio propia, cruzadas y gasto, indican que en la estimación faltaría incluir a otras carnes como sustitutos. La elasticidad precio cruzada con respecto a la relación de precios al consumidor de bovino/pollo fue muy inelástica (0.098) (Gráfica 5.16). Este coeficiente es similar al de 0.057 para bovino-pollo reportado por Huang (1985). En este caso, la disminución de la relación de precios bovino/pollo de 36.82 %, desplazó a la curva de demanda –precio de bovino



hacia la izquierda y redujo la cantidad demandada de carne bovina en 3.62 % (- 4 858 t) mensuales. En caso contrario se desplazaría hacia la derecha y aumentaría la cantidad demandada (Gráfica 5.17).



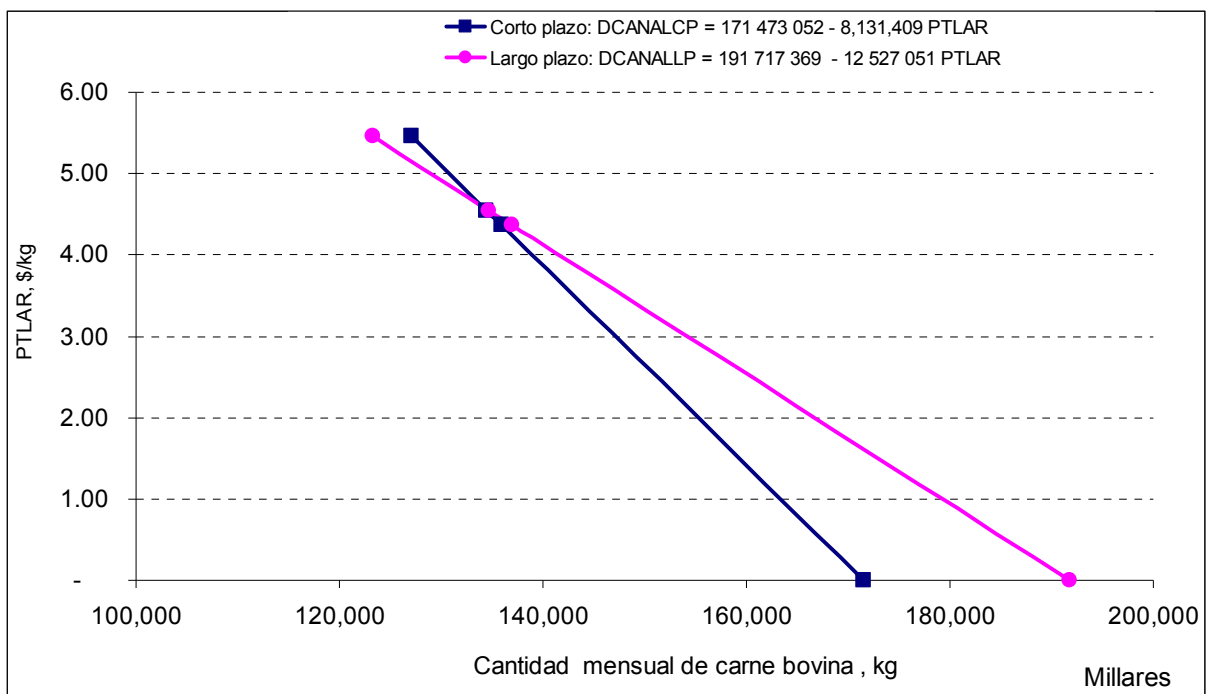
Gráfica 5.16. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto a la relación de precios al consumidor de bovino/pollo en piezas (PBRER), 1995 – 2003.



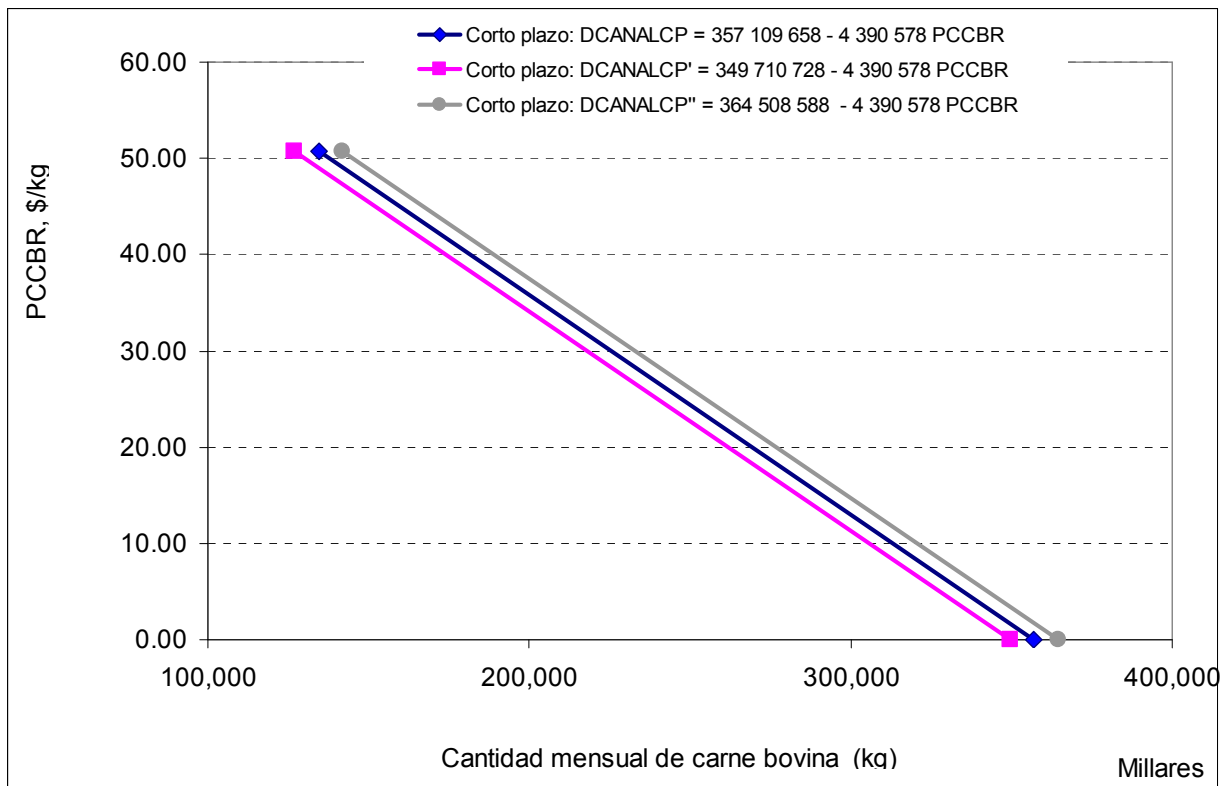
Gráfica 5.17. Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina en el corto plazo, ante cambios en la relación de precios al consumidor bovino/pollo (PBRER), 1995-2003.

### 5.5.3 Elasticidad de la demanda respecto al precio real de tortilla

El modelo identificó a la tortilla como un bien complementario de la carne bovina (Gráfica 5.18). La respuesta de la cantidad demandada de carne bovina ante cambios en el precio de la tortilla, *ceteris paribus*, resultó ser inelástica en el corto y largo plazos (Cuadro 5.7). De dicha respuesta se puede concluir que si aumentara el precio de la tortilla disminuiría la cantidad demandada de carne bovina y viceversa (Gráfica 5.18). Durante el periodo de estudio de 1995 a 2003 el precio de la tortilla aumentó 38.52 % lo que *ceteris paribus*, debió provocar que la cantidad demandada de carne bovina disminuyera -10.63 % (-14 247 t) mensuales. El aumento en el precio de la tortilla *ceteris paribus* debió desplazar a la curva de demanda precio de carne bovina en forma paralela hacia la izquierda, por el contrario una disminución provocaría que dicha curva se desplazara a la derecha (Grafica 5.19).



Gráfica 5.18. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto al precio al consumidor de tortilla (PTLAR), 1995 – 2003.

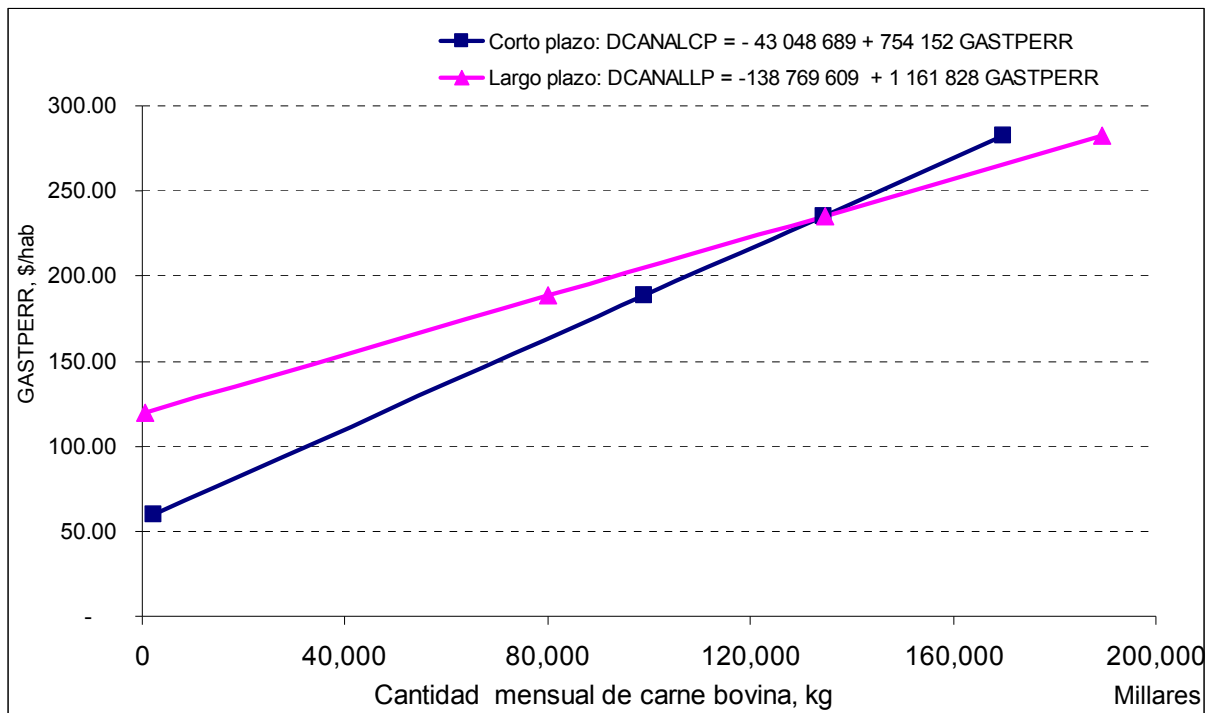


Gráfica 5.19. México: Desplazamiento simple paralelo de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el precio de tortilla, 1995-2003.

#### 5.5.4 Elasticidad de la demanda respecto al gasto real *per cápita* en alimentos

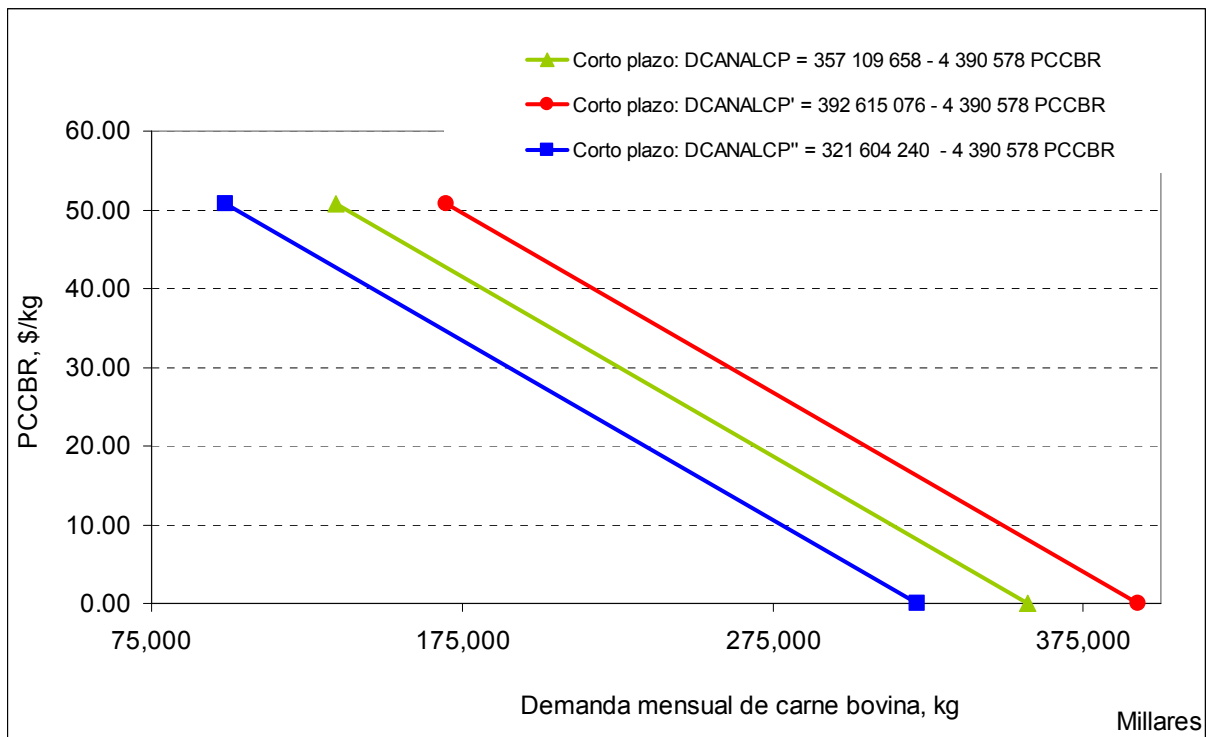
La elasticidad respecto al gasto real *per cápita* para consumo (GASTPERR), como una aproximación del ingreso disponible, en el corto y largo plazos resultó elástica (Cuadro 5.5 y Gráfica 5.21). Algunos alimentos como la carne bovina son bienes normales de lujo para las personas pobres y el consumo *per cápita* aumenta rápidamente al aumentar el ingreso y por tanto la elasticidad ingreso o gasto de la demanda es mayor que uno a cierto nivel de ingreso o gasto, pero llega un momento en que si el nivel de ingreso es alto, dicha elasticidad será menor que uno y el bien llegará a ser una necesidad (Plate, 1969). Por tanto, la elasticidad ingreso de la demanda para un tipo de alimento específico como la carne, generalmente está cayendo más que aumentando en los países de altos ingresos (Chang, 1977). Esto lo constatan los trabajos de Huang (1985) y García (2001); teóricamente, lo mismo debe

ocurrir en los países en desarrollo y en este caso el gasto aumentó en 1.03 %, lo que debió incrementar la cantidad demandada en 1.36 % (1,825 t por mes).



Gráfica 5.20. México: Curva de demanda estática de carne bovina respecto al gasto mensual *per cápita* para consumo (GASTPERR), 1995 – 2003.

Al utilizar el coeficiente absoluto de la demanda estimada de carne bovina en canal y su elasticidad respecto al gasto *per cápita* para consumo de carnes y otros alimentos para el promedio del periodo de 1995-2003, el aumento (disminución) en el gasto *ceteris paribus*, ocasionaría un incremento (disminución) en la cantidad demandada, desplazando la curva de demanda precio hacia la derecha a DCANALCP' y en caso de un decremento en el gasto la curva se desplazaría hacia la izquierda a DCANALCP'' (Gráfica 5.21).



Gráfica 5.21. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el gasto *per-cápita* para consumo, 1995-2003.

## 5.6 Elasticidades del saldo de comercio exterior (SCE)

El orden de magnitud de las elasticidades del saldo de comercio exterior (Cuadro 5.6) indican que las variables que más afectan inversa y elásticamente a la oferta de carne bovina en canal son la cantidad ofrecida rezagada un mes (OCANALL), el precio de importación de la carne deshuesada (PIBDHR), el precio de la carne en canal con cuatro meses de rezago (PBCR4L), el precio de exportación de carne en canal (PECANALR), y en forma directa y elástica, el precio del bovino en pie de entrada a rastro rezagado dos meses (PBPR2L) y el precio del sorgo (PSORR) de manera inelástica. Con respecto a la demanda, el SCE es afectado directa y elásticamente por el gasto *per cápita* para consumo (GASTPERR) y por la demanda de carne en canal rezagada un mes (DCANALL); de forma directa e inelástica por el precio en canal del cerdo (PCCR) y por la relación de los precios al consumidor de bovino/pollo (PBRER); y el precio de la tortilla (PTLAR) y el precio de importación (PIBDHR) influyen inversa y elásticamente sobre SCE (Cuadro 5.7).

El SCE en kg es igual al cambio porcentual en cantidad del SCE de la variable en cuestión por la cantidad promedio de éste en el periodo 1995-2003. El número positivo implica que aumenta y el negativo que disminuye la necesidad de importar. Durante el periodo 1995-1999 y 2000-2003 (Cuadro 5.8) el efecto de la disminución de 17.28 % de (PIBDHR) sobre la cantidad ofrecida disminuyó la necesidad de importar 426 518 kg por mes. En este mismo periodo, el efecto total de las variables explicativas de la oferta de carne bovina sobre el SCE fue negativo, lo que conduciría a disminuir la necesidad de importar la cantidad de 8 832 180 kg mensuales.

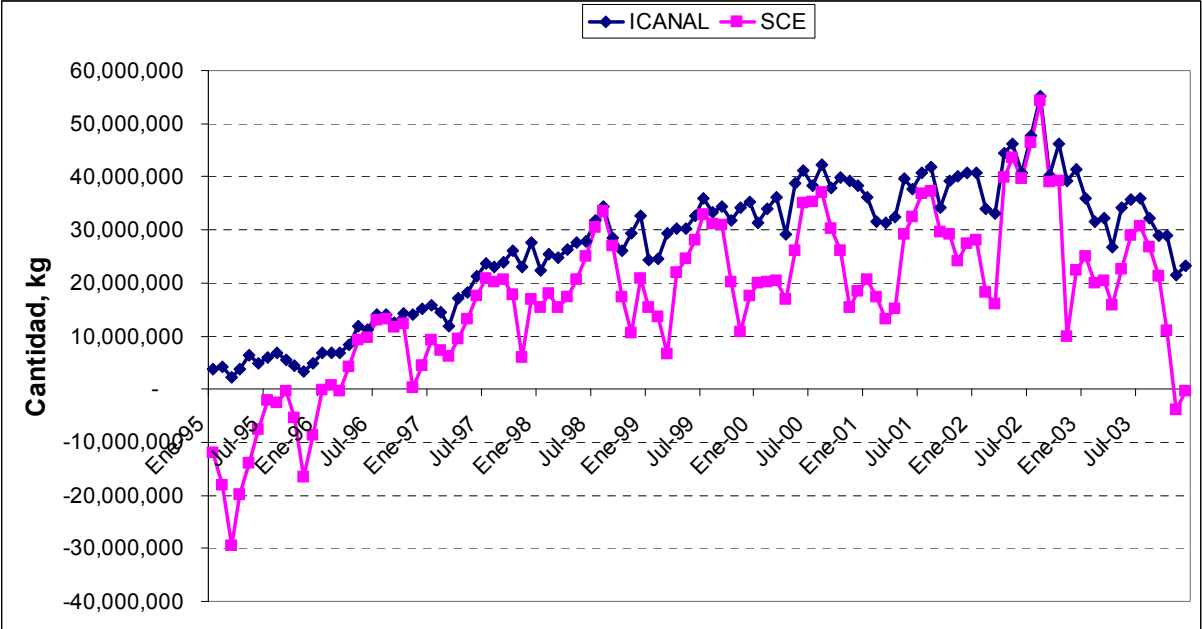
Cuadro 5.8. México: Efecto de las variables de oferta y demanda sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.

| Variable                   | Cambio en porcentaje |          |              | SCE<br>Kg   |
|----------------------------|----------------------|----------|--------------|-------------|
|                            | Precio               | Cantidad | Cantidad SCE |             |
| PBCR                       | -8.94                | -1.11    | -7.65        | -1 302 918  |
| PBCR4L                     | -8.93                | -2.78    | 19.08        | 3 248 407   |
| PBPR2L                     | -10.41               | 5.21     | -35.78       | -6 092 213  |
| PECANALR                   | -4.67                | -0.79    | 5.41         | 920 344     |
| PSORR                      | -36.12               | 1.18     | -8.09        | -1 376 689  |
| OCANALL                    | 5.98                 | 3.26     | -22.33       | -3 802 590  |
| PIBDHR                     | -17.28               | -0.36    | -2.51        | -426 518    |
| PBDHR                      | -13.18               | -3.15    | 0.00         | -1          |
| Efecto de la oferta        |                      |          |              | - 8 832 180 |
| PCCBR                      | -13.46               | 22.36    | 176.02       | 29 970 386  |
| PCCR                       | -18.18               | -1.70    | -13.36       | -2 274 864  |
| PBRER                      | -36.82               | -3.62    | -28.54       | -4 859 229  |
| PTLAR                      | 38.52                | -10.63   | -83.70       | -14 250 766 |
| GASTPERR                   | 1.03                 | 1.36     | 10.72        | 1 825 844   |
| DCANALL                    | 18.36                | 6.44     | 50.70        | 8 632 849   |
| PIBDHR                     | -17.28               | 5.62     | 44.28        | 7 539 667   |
| Efecto de la demanda       |                      |          |              | 26 583 889  |
| Saldo de comercio exterior |                      |          |              | 17 751 710  |

Fuente: Elaboración propia con datos del anexo A y C.

El efecto de las variables determinantes de la demanda sobre el SCE fue positivo, lo que aumentaría la necesidad de importar la cantidad de 26 583 889 kg por mes. El comportamiento sobre la demanda de carne bovina del PIBDHR debió ocasionar que se importaran 7 539 667 kg mensuales. El efecto conjunto de las variables de la oferta

y la demanda debieron ocasionar que el SCE en promedio se incrementara en 17 751 710 kg mensuales, lo que implicaría que se importara la misma cantidad. La cantidad del SCE predicha es muy cercana a la observada (17 026 636 kg) en el periodo de estudio; entonces, el modelo es adecuado para estimar la cantidad de importaciones de carne bovina ante cambios de las variables estudiadas tanto para la oferta como para la demanda.



Gráfica 5.22. México: Desplazamiento de la demanda-precio de carne bovina ante cambios en el gasto *per-cápita* para consumo, 1995-2003.

5.7 Elasticidades de demanda de las importaciones

Con las elasticidades de oferta y demanda estimadas con el modelo se procedió a calcular las elasticidades de demanda de las importaciones para diferentes períodos (Cuadro 5.9). Se observa que al aumentar la proporción de las importaciones con respecto al consumo nacional aparente, la elasticidad precio propia de la demanda por importaciones disminuye en valor absoluto. Cuando la proporción es de 0.1934 para el período de 1995 a 2003 y 0.2476 para el período de 2001 a 2003 la elasticidad es (-9.107) y (-7.085).

Estos resultados concuerdan con los reportados por Brester (1996) quien estimó una elasticidad de demanda y de oferta de corto plazo para el agregado de carne bovina de (-0.70) y (0.86). Con estos datos estimó una elasticidad precio propia por importaciones de (-18.89) en el periodo de 1962 a 1993 para los EE. UU. y concluye que estas elasticidades relativamente grandes resultan de la porción tan pequeña de mercado de la carne bovina capturado por las importaciones, debido a la existencia de cuotas de importación. Esto implica que pequeñas reducciones en los precios de la carne bovina importada de EE. UU., podrían causar relativamente grandes aumentos en la cantidad de demanda de importaciones en ausencia de restricciones, como es el caso entre México, Canadá y EE. UU por los acuerdos del TLCAN.

Cuadro 5.9. México: Sensibilidad de la elasticidad precio propia de demanda de las importaciones para carne bovina en canal, 1995–2003.

| Concepto  | 1995<br>2003 | 1997<br>2003 | 1999<br>2003 | 2001<br>2003 |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Proporción de las importaciones ( $\psi$ )  | 0.1934       | 0.2285       | 0.2410       | 0.2476       |
| Elasticidad de la demanda doméstica de corto plazo ( $\eta_\beta$ )                 | -1.6607      | -1.6607      | -1.6607      | -1.6607      |
| Elasticidad de la oferta doméstica de corto plazo ( $\varepsilon_\beta$ )           | 0.1245       | 0.1245       | 0.1245       | 0.1245       |
| Elasticidad precio propia de demanda de las importaciones ( $\eta_I$ ) <sup>§</sup> | -9.1070      | -7.6876      | -7.2842      | -7.0858      |

Fuente: Elaboración propia con datos del modelo.

$$^{\S}\eta_I = (1/\psi)\eta_\beta - ((1-\psi)/\psi)\varepsilon_\beta$$

En México, con el modelo predicho, en ausencia de cuotas de importación, la caída de 17.28 % en el precio de importación de la carne deshuesada, aumentaría las importaciones, siendo mayor el SCE predicho en 4.26 %, que el observado en el periodo 1995 2003.

Debido al atraso en la publicación de los resultados y a los cambios ocurridos en los años 2007 a 2009 en el mercado de productos agropecuarios a nivel mundial, principalmente el de granos forrajeros, periodo en el que se incrementó el uso para la



elaboración de etanol usado como combustible en el sector automotriz generó un desequilibrio en los mercados de productos agropecuarios en muy corto plazo.

Para analizar la tendencia de estos cambios sobre la oferta y demanda internas de carne bovina se utilizaron los parámetros estimados con el modelo y se recurrió a la actualización de los precios reales de las variables involucradas en este estudio (Cuadro 5.10), con los valores promedio de 2007 a 2009 se realizó la proyección del comportamiento para la cantidad ofrecida y demandada mensual (Cuadro 5.11).

Cuadro 5.10. México: Comportamiento mensual de las variables de la oferta, la demanda y saldo de comercio exterior, 2000 – 2009.

| Variables      | 2000 -2003  | 2007-2009   | Diferencia | Cambio en porcentaje |          |
|----------------|-------------|-------------|------------|----------------------|----------|
|                |             |             |            | Precio               | Cantidad |
| <u>Oferta</u>  |             |             |            |                      |          |
| PBCR           | 24.34       | 26.77       | 2.43       | 9.46                 | 1.18     |
| PBCR4L         | 24.48       | 26.68       | 2.20       | 8.54                 | 2.66     |
| PBPR2L         | 15.32       | 18.32       | 3.00       | 18.43                | -9.22    |
| PECANALR       | 32.31       | 35.02       | 2.71       | 8.18                 | 1.38     |
| PSORR          | 1.07        | 1.64        | 0.57       | 40.68                | -1.33    |
| OCANALL        | 120,585,542 | 138,232,444 | 17,646,903 | 15.10                | 8.23     |
| PIBDHR         | 29.62       | 34.86       | 5.24       | 15.86                | 0.33     |
| PBDHR          | 31.17       | 34.13       | 2.96       | 8.75                 | 2.09     |
| <u>Demanda</u> |             |             |            |                      |          |
| PCCBR          | 46.67       | 51.13       | 4.46       | 8.79                 | -14.60   |
| PCCR           | 20.16       | 18.64       | -1.52      | -6.72                | -0.63    |
| PBRER          | 1.75        | 1.46        | -0.29      | -12.55               | -1.24    |
| PTLAR          | 5.38        | 6.45        | 1.07       | 23.47                | -6.48    |
| GASTPERR       | 236.50      | 243.58      | 7.08       | 3.01                 | 3.98     |
| DCANALL        | 146,557,285 | 161,711,455 | 15,154,170 | 11.31                | 3.97     |
| PIBDHR         | 29.62       | 34.86       | 5.24       | 15.86                | -5.16    |
| Kg/mes         |             |             |            |                      |          |
| SCE            | 25,595,575  | 23,306,253  | -2,289,322 |                      | -13.45   |

La demanda de granos como maíz o sorgo dulce para la producción de etanol tuvo poco o nada de impacto en los precios de los alimentos para el consumidor en el corto plazo en años anteriores a 2005. Sin embargo, a partir del segundo semestre de 2005 se elevó la producción y el precio de este alcohol, iniciándose una nueva era en

los precios de los granos, ocasionando en principio un aumento en los costos de producción de todos los cárnicos, que al responder con cierto retraso ha hecho que los precios de los alimentos para el consumidor se eleven de manera gradual. Por el uso y el peso específico que tiene el maíz con relación a los demás cereales, estos también presentarían precios más elevados en respuesta a la tendencia del precio del maíz.

Los subsidios otorgados en EE. UU. a la producción de etanol (0.51 US\$/galón) han provocado una demanda extraordinaria de maíz. El precio del maíz se ha incrementado por esta demanda, y todo parece indicar que ante la imposibilidad de incrementar la oferta en el corto plazo, su precio podría llegar a 184.64 US\$/t en 2012, en diciembre de 2009 se ubicó en 155.12 US\$/t en el mercado de futuros (CMGROUP, 2009; USITC, 2010).

Cuadro 5.11. México: Cálculo del intercepto de la función de oferta y demanda, estimados para el mercado de carne bovina en canal, 2007-2009.

| Variable                      | Parámetro<br>1 | 2007-2009<br>2 | Producto<br>3=(1*2) |
|-------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| <u>Oferta de corto plazo</u>  |                |                |                     |
| Intercepto                    | 45,760,510     |                | 45,760,510          |
| PBCR                          | 567,644        | 26.77          | 15,195,002          |
| PBCR4L                        | 1,411,570      | 26.68          | 37,662,891          |
| PBPR2L                        | -3,591,943     | 18.32          | -65,817,107         |
| PECANALR                      | 594,242        | 35.02          | 20,810,645          |
| PSORR                         | -2,721,657     | 1.64           | -4,451,692          |
| OCANALL                       | 0.544252       | 138,232,444    | 75,233,284          |
| Cantidad ofrecida mensual     |                |                | 124,393,534         |
| Efecto 2000-2003/2007-2009    |                |                | 3,364,511           |
| <u>Demanda de corto plazo</u> |                |                |                     |
| Intercepto                    | 143,828,245    |                | 143,828,245         |
| PCCBR                         | -4,390,578     | 51.13          | -224,476,764        |
| PCCR                          | 552,430        | 18.64          | 10,295,882          |
| PBRER                         | 5,693,725      | 1.46           | 8,305,843           |
| PTLAR                         | -8,131,409     | 6.45           | -52,429,017         |
| GASTPERR                      | 754,152        | 243.58         | 183,693,747         |
| DCANALL                       | 0.350892       | 161,711,455    | 56,743,256          |
| Cantidad demandada mensual    |                |                | 125,961,191         |
| Efecto 2000-2003/2007-2009    |                |                | -20,095,533         |

El efecto observado en la oferta por el incremento en los valores medios de las variables explicativas ocasionaría un aumento en la cantidad ofrecida de 3 364.5 t por mes y el efecto de las variables determinantes de la demanda como el PCCBR, PCCR y PTLAR harían disminuir la cantidad demandada en - 20 095.5 t mensuales con respecto a lo observado en el periodo 2000 – 2003.

## 5.8 Análisis de los resultados del modelo econométrico para cortes de carne bovina

### 5.8.1 Análisis estadístico

En los cuadros 5.12 al 5.15 se presentan los resultados estadísticos para los cuatro principales cortes de carne bovina; bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso. El coeficiente de determinación  $R^2$  en las ecuaciones de oferta para los cuatro cortes fue; bistec, 0.86, siendo el mejor indicador de ajuste; carne molida, 0.74; cortes especiales, 0.69; y retazo con hueso, 0.81. Para las ecuaciones de demanda el  $R^2$  fue: bistec, 0.95; carne molida, 0.92; cortes especiales, 0.86; y retazo con hueso, 0.89, y de las transmisiones de los precios reales de la carne deshuesada (PBDHR) sobre los de mayoreo en canal (PBCR) y de la deshuesada sobre los precios al consumidor de cortes osciló entre 0.86 y 0.80, estos valores pueden ser aceptables desde el punto de vista estadístico. Para la transmisión del precio real de importación de carne deshuesada (PIBDHR) sobre la de estos cortes de carne nacional el  $R^2$  fue 0.18, este bajo coeficiente, se puede deber a que no se consideraron otros factores que influyen en esta transmisión, como el transporte de la carne de importación al mercado interno en México, tal como fue establecido en el modelo para carne en canal.

Los valores de F para cada ecuación fueron significativos ( $P \leq 0.01$ ) la cual mide la significancia de las variables explicativas asociadas con la ecuación, para todas las ecuaciones el valor más bajo de F calculada fue 37.0 y la F de tablas al 1% para cada ecuación es menor que 2.5. En general, todos los coeficientes de los parámetros

estimados para cada variable explicativa resultaron significativos a la prueba de  $t$  asintótica o razón de  $t$ .

Las ecuaciones estimadas con el modelo no dan predicciones perfectas. Una medida de la exactitud de los valores predichos, en relación a los valores originales de las variables dependientes, es mostrada por el error estándar de la estimación, que debe ser menor que los coeficientes de los parámetros estimados. En los casos que el error estándar fue mayor, se conservó la variable por coincidir con lo que establece la teoría económica (Duewer, 1969).

No se encontraron importantes problemas de multicolinealidad entre las variables independientes usando el factor de inflación de la varianza y los índices de condición como lo establece Martínez y Martínez (2002).

#### 5.8.2 Análisis económico

Los signos esperados en todas las ecuaciones que conforman el modelo en su forma estructural (Cuadro 5.12 al 5.15), así como en su forma reducida restringida (Cuadro 5.16 al 5.19), coinciden con la teoría económica. El signo positivo se espera asociado al precio de un bien sustituto y negativo para los bienes complementarios, en el caso de la demanda. Algunos de los cortes de carne de cerdo y pollo considerados resultaron con signo contrario al esperado. Sin embargo, se mantuvieron en la ecuación correspondiente por tratarse de cortes importantes en el mercado de la carne en México.

La variable (PPPIR) se incluye en todas las ecuaciones de demanda y para todos los coeficientes el signo siempre es negativo, aunque la razón de  $t$  es significativa para todos los cortes, excepto para carne molida que resultó con signo positivo. Esto puede deberse a que la demanda y la producción de pollo se ha incrementado a una tasa muy rápida, pero sin disminución de su precio, como lo señala Duewer (1969), que este hecho puede indicar que el precio del pollo y su cantidad no están altamente

correlacionados ( $r=0.10$ ), así, funcionan como variables separadas o independientes en su efecto sobre los precios de cortes de carne bovina.

Cuadro 5.12. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para la carne bovina en bistec, 1995-2003.

| Variables                     | Estimador   | Error estándar | Razón de t | Prob >  T | R <sup>2</sup> | Prob>F |
|-------------------------------|-------------|----------------|------------|-----------|----------------|--------|
| <b>Oferta (OCBB)</b>          |             |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 11 404 951  | 9 520 875      | 1.198      | 0.2338    | 0.8655         | 0.0001 |
| PBBR3L                        | 417 630     | 248 395        | 1.681      | 0.0959    |                |        |
| PBDHR3L                       | -420 565    | 316 963        | -1.327     | 0.1876    |                |        |
| PIBDHR                        | -141 146    | 81 111         | -1.740     | 0.0850    |                |        |
| PEDSHR                        | -10 486     | 23 742         | 0.000      | 0.6597    |                |        |
| TEND                          | 958         | 227            | 4.000      | 0.0001    |                |        |
| OCBBL                         | 0.5717      | 0.0809         | 7.000      | 0.0001    |                |        |
| <b>Transmisión de precios</b> |             |                |            |           |                |        |
| <b>(PBCR)</b>                 |             |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 6.6185      | 0.7448         | 8.887      | 0.0001    | 0.8643         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.5487      | 0.0214         | 25.617     | 0.0001    |                |        |
| <b>(PBDHR)</b>                |             |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 27.1387     | 1.5962         | 17.002     | 0.0001    | 0.1809         | 0.0001 |
| PIBDHR                        | 0.2331      | 0.0489         | 4.770      | 0.0001    |                |        |
| <b>(PBBR)</b>                 |             |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 5.9599      | 1.9744         | 3.019      | 0.0032    | 0.8605         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 1.4314      | 0.0568         | 25.208     | 0.0001    |                |        |
| <b>Demanda (DCBB)</b>         |             |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 65 404 575  | 34 249 009     | 1.910      | 0.0594    | 0.9579         | 0.0001 |
| PBBR                          | -4 524 091  | 2 129 019      | -2.125     | 0.0364    |                |        |
| PBMOR                         | 4 507 923   | 1 920 546      | 2.347      | 0.0212    |                |        |
| PBCER                         | 1 217 676   | 330 353        | 3.686      | 0.0004    |                |        |
| PBRER                         | -2 288 443  | 1 447 049      | -1.581     | 0.1174    |                |        |
| PCPUR                         | 258 275     | 438 032        | 0.590      | 0.5570    |                |        |
| PCPIR                         | 1 031 924   | 450 049        | 2.293      | 0.0242    |                |        |
| PCCHR                         | -2 025 993  | 924 678        | -2.191     | 0.0311    |                |        |
| PCLOR                         | 333 501     | 533 189        | 0.625      | 0.5333    |                |        |
| PPPIR                         | -1 249 798  | 531 529        | -2.351     | 0.0209    |                |        |
| PHUER                         | -1 404 054  | 709 869        | -1.978     | 0.0511    |                |        |
| PTLAR                         | -12 834 016 | 2 050 295      | -6.260     | 0.0001    |                |        |
| PPAPR                         | -1 022 355  | 572 927        | -1.784     | 0.0778    |                |        |
| PFRIR                         | 1 402 489   | 370 473        | 3.786      | 0.0003    |                |        |
| GASTPERR                      | 398 181     | 51 190         | 7.778      | 0.0001    |                |        |
| TEND                          | 4 278       | 742            | 5.764      | 0.0001    |                |        |
| DCBBL                         | 0.1793      | 0.0879         | 2.039      | 0.0444    |                |        |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.13. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina molida, 1995-2003.

| Variables                     | Estimador  | Error estándar | Razón de t | Prob >  T | R <sup>2</sup> | Prob>F |
|-------------------------------|------------|----------------|------------|-----------|----------------|--------|
| <b>Oferta</b>                 |            |                |            |           |                |        |
|                               | (OCBM)     |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 5 702 104  | 2 693 548      | 2.117      | 0.0367    | 0.7426         | 0.01   |
| PBMOR                         | 343 218    | 93 322         | 3.678      | 0.0004    |                |        |
| PBCR                          | -390 336   | 180 960        | -2.157     | 0.0334    |                |        |
| PIBDHR                        | -150 152   | 39 335         | -3.817     | 0.0002    |                |        |
| PSORR                         | -311 930   | 668 555        | -0.467     | 0.6418    |                |        |
| OCBML                         | 0.6560     | 0.0644         | 10.189     | 0.0001    |                |        |
| <b>Transmisión de precios</b> |            |                |            |           |                |        |
|                               | (PBCR)     |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 6.8516     | 0.7382         | 9.281      | 0.0001    | 0.8616         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.5415     | 0.0212         | 25.563     | 0.0001    |                |        |
|                               | (PBDHR)    |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 28.4816    | 1.2726         | 22.380     | 0.0001    | 0.1932         | 0.0001 |
| PIBDHR                        | 0.1901     | 0.0379         | 5.014      | 0.0001    |                |        |
|                               | (PBMOR)    |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | -9.5790    | 2.4824         | -3.859     | 0.0002    | 0.8425         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 1.6884     | 0.0712         | 23.703     | 0.0001    |                |        |
| <b>Demanda</b>                |            |                |            |           |                |        |
|                               | (DCBM)     |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 7 434 966  | 8 410 850      | 0.884      | 0.3790    | 0.9243         | 0.0001 |
| PBMOR                         | -921 061   | 568 860        | -1.619     | 0.1089    |                |        |
| PBBR                          | 1 310 444  | 471 832        | 2.777      | 0.0067    |                |        |
| PBCER                         | 418 610    | 129 521        | 3.232      | 0.0017    |                |        |
| PBRER                         | -2 749 562 | 408 423        | -6.732     | 0.0001    |                |        |
| PCPUR                         | 253 636    | 161 621        | 1.569      | 0.1200    |                |        |
| PCPIR                         | 556 694    | 168 120        | 3.311      | 0.0013    |                |        |
| PCCHR                         | 670 704    | 367 618        | 1.824      | 0.0714    |                |        |
| PCLOR                         | -1 119 333 | 226 331        | -4.946     | 0.0001    |                |        |
| PPPIR                         | -138 662   | 219 922        | -0.631     | 0.5299    |                |        |
| PHUER                         | -563 703   | 221 627        | -2.543     | 0.0127    |                |        |
| PTLAR                         | -3 582 497 | 679 323        | -5.274     | 0.0001    |                |        |
| PPAPR                         | -765 072   | 166 211        | -4.603     | 0.0001    |                |        |
| PFRIR                         | 173 267    | 106 130        | 1.633      | 0.1060    |                |        |
| GASTPERR                      | 291 013    | 21 845         | 13.322     | 0.0001    |                |        |
| DCBML                         | 0.1523     | 0.0624         | 2.441      | 0.0166    |                |        |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.14. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003.

| Variables                     | Estimador | Error estándar | Razón de t | Prob > T | R <sup>2</sup> | Prob>F |
|-------------------------------|-----------|----------------|------------|----------|----------------|--------|
| <b>Oferta (OCBCE)</b>         |           |                |            |          |                |        |
| Intercepto                    | -223 802  | 1 007 222      | -0.222     | 0.8246   | 0.6904         | 0.0001 |
| PBCER4L                       | 10 401    | 11 433         | 0.910      | 0.3652   |                |        |
| PIBDHR                        | -3 898    | 6 954          | -0.561     | 0.5763   |                |        |
| PEBCHR                        | 4 119     | 2 530          | 1.628      | 0.1067   |                |        |
| OCBCEL                        | 0.8108    | 0.0604         | 13.417     | 0.0001   |                |        |
| <b>Transmisión de precios</b> |           |                |            |          |                |        |
| <b>(PBCR)</b>                 |           |                |            |          |                |        |
| Intercepto                    | 6.6141    | 0.7368         | 8.977      | 0.0001   | 0.868          | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.5492    | 0.0212         | 25.903     | 0.0001   |                |        |
| <b>(PBDHR)</b>                |           |                |            |          |                |        |
| Intercepto                    | 26.9121   | 1.6578         | 16.233     | 0.0001   | 0.1789         | 0.0001 |
| PIBDHR                        | 0.2406    | 0.0510         | 4.714      | 0.0001   |                |        |
| <b>(PBCER)</b>                |           |                |            |          |                |        |
| Intercepto                    | 77.2438   | 1.7006         | 45.422     | 0.0001   | 0.1959         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.2440    | 0.0489         | 4.985      | 0.0001   |                |        |
| <b>Demanda (DCBCE)</b>        |           |                |            |          |                |        |
| Intercepto                    | 3 251 639 | 4 876 821      | 0.667      | 0.5067   | 0.8625         | 0.0001 |
| PBCER                         | -20 656   | 70 699         | -0.292     | 0.7708   |                |        |
| PBBR                          | 143 091   | 92 690         | 1.544      | 0.1262   |                |        |
| PBMOR                         | 115 949   | 96 939         | 1.196      | 0.2349   |                |        |
| PBRER                         | -180 339  | 104 026        | -1.734     | 0.0865   |                |        |
| PCPUR                         | 121 229   | 44 365         | 2.733      | 0.0076   |                |        |
| PCPIR                         | -38 217   | 43 158         | -0.886     | 0.3783   |                |        |
| PCCHR                         | -249 147  | 87 916         | -2.834     | 0.0057   |                |        |
| PCLOR                         | 64 451    | 46 555         | 1.384      | 0.1697   |                |        |
| PPPIR                         | -165 344  | 51 930         | -3.184     | 0.0020   |                |        |
| PHUER                         | -206 333  | 76 376         | -2.702     | 0.0083   |                |        |
| PTLAR                         | -991 138  | 227 899        | -4.349     | 0.0001   |                |        |
| PPAPR                         | 83 655    | 43 921         | 1.905      | 0.0601   |                |        |
| PFRIR                         | 18 631    | 33 222         | 0.561      | 0.5764   |                |        |
| GASTPERR                      | 43 528    | 5 946          | 7.321      | 0.0001   |                |        |
| DCBCEL                        | 0.3913    | 0.081          | 4.843      | 0.0001   |                |        |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.15. México: Coeficientes mensuales de la forma estructural para el mercado de carne bovina en retazo con hueso, 1995-2003.

| Variables                     | Estimador      | Error estándar | Razón de t | Prob >  T | R <sup>2</sup> | Prob>F |
|-------------------------------|----------------|----------------|------------|-----------|----------------|--------|
| <b>Oferta</b>                 |                |                |            |           |                |        |
|                               | <b>(OCBR)</b>  |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | -4 741 322     | 3 409 897      | -1.390     | 0.167     | 0.8159         | 0.0001 |
| PBRER                         | 284 458        | 232 129        | 1.225      | 0.223     |                |        |
| PBCR                          | -82 373        | 00:00          | -0.428     | 0.670     |                |        |
| PIBCAR                        | -10 850        | 21120          | -0.514     | 0.609     |                |        |
| OCBRL                         | 0.8531         | 0.05130        | 16.630     | 0.000     |                |        |
| <b>Transmisión de precios</b> |                |                |            |           |                |        |
|                               | <b>(PBCR)</b>  |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 7.0573         | 0.7452         | 9.470      | 0.000     | 0.8566         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.5356         | 0.0214         | 25.045     | 0.000     |                |        |
|                               | <b>(PBDHR)</b> |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 28.4816        | 1.2726         | 22.380     | 0.000     | 0.1932         | 0.0001 |
| PIBDHR                        | 0.1901         | 0.0379         | 5.014      | 0.000     |                |        |
|                               | <b>(PBRER)</b> |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 16.5590        | 0.7493         | 22.099     | 0.000     | 0.8054         | 0.0001 |
| PBDHR                         | 0.4483         | 0.0215         | 20.849     | 0.000     |                |        |
| <b>Demanda</b>                |                |                |            |           |                |        |
|                               | <b>(DCBR)</b>  |                |            |           |                |        |
| Intercepto                    | 9 019 913      | 7 607 302      | 1.186      | 0.239     | 0.8888         | 0.0001 |
| PBRER                         | -1 887 357     | 621 816        | -3.035     | 0.003     |                |        |
| PBBR                          | 789 100        | 452 625        | 1.743      | 0.085     |                |        |
| PBMOR                         | 266 177        | 338 371        | 0.787      | 0.434     |                |        |
| PBCER                         | 104 879        | 105 572        | 0.993      | 0.323     |                |        |
| PCPUR                         | 287 117        | 160 024        | 1.794      | 0.076     |                |        |
| PCCHR                         | -684 906       | 253 466        | -2.702     | 0.008     |                |        |
| PCPIR                         | 136 339        | 144 856        | 0.941      | 0.349     |                |        |
| PCLOR                         | -91 413        | 168 018        | -0.544     | 0.588     |                |        |
| PPPIR                         | -172 514       | 161 856        | -1.066     | 0.289     |                |        |
| PHUER                         | -573 436       | 278 308        | -2.060     | 0.042     |                |        |
| PTLAR                         | -3 344 558     | 634 219        | -5.274     | 0.000     |                |        |
| PPAPR                         | -434 073       | 126 759        | -3.424     | 0.001     |                |        |
| PFRIR                         | 159 618        | 92 529         | 1.725      | 0.088     |                |        |
| GASTPERR                      | 202 839        | 22 182         | 9.144      | 0.000     |                |        |
| DCBRL                         | 0.3815         | 0.0712         | 5.360      | 0.000     |                |        |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.



Cuadro 5.16. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en bistec, 1995-2003.

| Predeterminadas | Variables  |        |        |        |              |              |
|-----------------|------------|--------|--------|--------|--------------|--------------|
|                 | Endógenas  |        |        |        | DCBB         | SCE          |
|                 | OCBB       | PBCR   | PBDHR  | PBBR   |              |              |
| Intercepto      | 11 404 951 | 21.509 | 27.139 | 44.805 | -137 297 608 | -148 702 559 |
| PIBDHR          | -141 146   | 0.128  | 0.233  | 0.334  | -1 509 521   | -1 368 374   |
| PBBR3L          | 417 630    |        |        |        |              | -417 630     |
| PBDHR3L         | -420 565   |        |        |        |              | 420 565      |
| PEDSHR          | -10 486    |        |        |        |              | 10 486       |
| TEND            | 958        |        |        |        | 4,278        | 3 319        |
| OCBBL           | 0.572      |        |        |        |              | -0.572       |
| PBMOR           |            |        |        |        | 4 507 923    | 4 507 923    |
| PBCER           |            |        |        |        | 1 217 676    | 1 217 676    |
| PBRER           |            |        |        |        | -2 288 443   | -2 288 443   |
| PCPUR           |            |        |        |        | 258 275      | 258 275      |
| PCPIR           |            |        |        |        | 1 031 924    | 1 031 924    |
| PCCHR           |            |        |        |        | -2 025 993   | -2 025 993   |
| PCLOR           |            |        |        |        | 333 501      | 333 501      |
| PPPIR           |            |        |        |        | -1 249 798   | -1 249 798   |
| PHUER           |            |        |        |        | -1 404 054   | -1 404 054   |
| PTLAR           |            |        |        |        | -12 834 016  | -12 834 016  |
| PPAPR           |            |        |        |        | -1 022 355   | -1 022 355   |
| PFRIR           |            |        |        |        | 1 402 489    | 1 402 489    |
| GASTPERR        |            |        |        |        | 398 181      | 398 181      |
| DCBBL           |            |        |        |        | 0.179        | 0.179        |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.17. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida, estimados para el mercado de carne bovina molida, 1995-2003.

| Exógenas   | Variables  |      |       |       |             |             |
|------------|------------|------|-------|-------|-------------|-------------|
|            | Endógenas  |      |       |       |             |             |
|            | OCBM       | PBCR | PBDHR | PBMOR | DCBM        | SCE         |
| Intercepto | 10 224 411 | 22   | 28    | 39    | -28 033 221 | -38 257 632 |
| PIBDHR     | -80 166    |      |       |       | -295 654    | -215 489    |
| PSORR      | -311 930   |      |       |       |             | 311 930     |
| OCBML      | 1          |      |       |       |             | -0.6560     |
| PBBR       |            |      |       |       | 2 169 130   | 1 310 444   |
| PBCER      |            |      |       |       | 561 642     | 418 610     |
| PBRER      |            |      |       |       | -3 212 145  | -2 749 562  |
| PCPUR      |            |      |       |       | 226 965     | 253 636     |
| PCPIR      |            |      |       |       | 1 102 499   | 556 694     |
| PCCHR      |            |      |       |       | 711 907     | 670 704     |
| PCLOR      |            |      |       |       | -1 430 109  | -1 119 333  |
| PPPIR      |            |      |       |       | 203 735     | -138 662    |
| PHUER      |            |      |       |       | -655 558    | -563 703    |
| PTLAR      |            |      |       |       | -3 593 662  | -3 582 497  |
| PPAPR      |            |      |       |       | -541 015    | -765 072    |
| PFRIR      |            |      |       |       | 146 398     | 173 267     |
| GASTPERR   |            |      |       |       | 282 468     | 291 013     |
| DCBML      |            |      |       |       | 0.1228      | 0.1523      |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.18. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003.

| Predeterminadas | Variables |         |         |        |           |           |
|-----------------|-----------|---------|---------|--------|-----------|-----------|
|                 | Endógenas |         |         |        |           |           |
|                 | OCBCE     | PBCR    | PBDHR   | PBCER  | DCBCE     | SCE       |
| Intercepto      | -223 802  | 21.3900 | 26.9100 | 83.810 | 1 520 448 | 1 744 250 |
| PIBDHR          | -3 898    | 0.1321  | 0.2406  | 0.0587 | -1 212    | 2 686     |
| PBCER4L         | 10 401    |         |         |        |           | -10 401   |
| PEBCHR          | 4 119     |         |         |        |           | -4 119    |
| OCBCEL          | 0.8108    |         |         |        |           | -0.8108   |
| PBBR            |           |         |         |        | 143 091   | 143 091   |
| PBMOR           |           |         |         |        | 115 949   | 115 949   |
| PBRER           |           |         |         |        | -180 339  | -180 339  |
| PCPUR           |           |         |         |        | 121 229   | 121 229   |
| PCPIR           |           |         |         |        | -38 217   | -38 217   |
| PCCHR           |           |         |         |        | -249 147  | -249 147  |
| PCLOR           |           |         |         |        | 64 451    | 64 451    |
| PPPIR           |           |         |         |        | -165 344  | -165 344  |
| PHUER           |           |         |         |        | -206 333  | -206 333  |
| PTLAR           |           |         |         |        | -991 138  | -991 138  |
| PPAPR           |           |         |         |        | 83 655    | 83 655    |
| PFRIR           |           |         |         |        | 18 631    | 18 631    |
| GASTPERR        |           |         |         |        | 43 528    | 43 528    |
| DCBCEL          |           |         |         |        | 0.3913    | 0.3913    |

Fuente: Elaborado con datos de anexo

Cuadro 5.19. México: Coeficientes mensuales de la forma reducida para el mercado de carne bovina en retazo con hueso, 1995-2003.

| Predeterminadas | Variables |        |        |        |             |             |
|-----------------|-----------|--------|--------|--------|-------------|-------------|
|                 | Endógenas |        |        |        |             |             |
|                 | OCBR      | PBCR   | PBDHR  | PBRER  | DCBR        | SCE         |
| Intercepto      | 1 763 341 | 22.31  | 28.48  | 29.33  | -46 331 678 | -48 095 019 |
| PIBDHR          | 15 858    | 0.1018 | 0.1901 | 0.0852 | -160 866    | -176 724    |
| PIBCAR          | -10 850   |        |        |        |             | 10 850      |
| OCBRL           | 0.8531    |        |        |        |             | -0.8531     |
| PBBR            |           |        |        |        | 789 100     | 789 100     |
| PBCER           |           |        |        |        | 104 879     | 104 879     |
| PBMOR           |           |        |        |        | 266 177     | 266 177     |
| PCPUR           |           |        |        |        | 287 117     | 287 117     |
| PCPIR           |           |        |        |        | 136 339     | 136 339     |
| PCCHR           |           |        |        |        | -684 906    | -684 906    |
| PCLOR           |           |        |        |        | -91 413     | -91 413     |
| PPPIR           |           |        |        |        | -172 514    | -172 514    |
| PHUER           |           |        |        |        | -573 436    | -573 436    |
| PTLAR           |           |        |        |        | -3 344 558  | -3 344 558  |
| PPAPR           |           |        |        |        | -434 073    | -434 073    |
| PFRIR           |           |        |        |        | 159 618     | 159 618     |
| GASTPERR        |           |        |        |        | 202 839     | 202 839     |
| DCBRL           |           |        |        |        | 0.3815      | 0.3815      |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

## 5.9 Elasticidades de la forma estructural para cortes al consumidor de carne bovina

Las elasticidades de la forma estructural se obtuvieron de acuerdo a lo expresado en el punto 5.4 de este apartado para el promedio del periodo 1995-2003 y se pudieron cuantificar los efectos establecidos en las relaciones funcionales.

### 5.9.1 Elasticidad de la oferta precio de cortes de carne bovina

La elasticidad precio-propia de la oferta de cortes al consumidor de carne bovina es inelástica en el corto plazo (Cuadros 5.20) y elástica para el largo plazo (Cuadro 5.21) para el periodo 1995-2003, tanto en la forma estructural como reducida. Brester (1996) obtuvo una elasticidad precio-propia de la oferta para carne molida en el corto y

largo plazos de 0.70 y 1.43, respectivamente, cercanos a los obtenidos en esta investigación (0.81 y 2.35)

Cuadro 5.20. México: Elasticidades de la oferta de corto plazo para la carne bovina en cortes, 1995-2003.

| Elasticidad precio                    | Bistec  | Molida  | Cortes especiales | Retazo  |
|---------------------------------------|---------|---------|-------------------|---------|
| <u>Oferta en la forma estructural</u> |         |         |                   |         |
| $E_{PB\text{BR}3L}$                   | 0.5378  |         |                   |         |
| $E_{PB\text{MOR}}$                    |         | 0.8112  |                   |         |
| $E_{PB\text{CER}4L}$                  |         |         | 0.2218            |         |
| $E_{PB\text{RER}}$                    |         |         |                   | 0.6588  |
| <u>Oferta en la forma reducida</u>    |         |         |                   |         |
| $E_{PB\text{CR}}$                     |         | -0.4816 |                   |         |
| $E_{PS\text{ORR}}$                    |         | -0.0210 |                   |         |
| $E_{PB\text{DHR}3L}$                  | -0.3365 |         |                   |         |
| $E_{PI\text{BDHR}}$                   | -0.1133 | -0.1274 | -0.0318           | 0.0377  |
| $E_{PI\text{BCAR}}$                   |         |         |                   | -0.0204 |
| $E_{PE\text{DSHR}}$                   | -0.0119 |         |                   |         |
| $E_{PE\text{BCHR}}$                   |         |         | 0.0581            |         |
| $E_{OC\text{BBL}}$                    | 0.5702  |         |                   |         |
| $E_{OC\text{BML}}$                    |         | 0.6571  |                   |         |
| $E_{OC\text{BCEL}}$                   |         |         | 0.8101            |         |
| $E_{OC\text{BRL}}$                    |         |         |                   | 0.8549  |

Fuente: Elaborado con datos de anexo D.

Cuadro 5.21. México: Elasticidades de la oferta de largo plazo para la carne bovina en cortes frescos, 1995-2003.

| Elasticidad precio                    | Bistec  | Molida  | Cortes especiales | Retazo  |
|---------------------------------------|---------|---------|-------------------|---------|
| <u>Oferta en la forma estructural</u> |         |         |                   |         |
| $E_{PBBR3L}$                          | 1.2558  |         |                   |         |
| $E_{PBMOR}$                           |         | 2.3580  |                   |         |
| $E_{PBCER4L}$                         |         |         | 1.1720            |         |
| $E_{PBRER}$                           |         |         |                   | 4.4879  |
| <u>Oferta en la forma reducida</u>    |         |         |                   |         |
| $E_{PBCR}$                            |         | -1.3999 |                   |         |
| $E_{PSORR}$                           |         | -0.0610 |                   |         |
| $E_{PBDHR3L}$                         | -0.7857 |         |                   |         |
| $E_{PIBDHR}$                          | -0.2645 | -0.1274 | -0.1681           | 0.2570  |
| $E_{PIBCAR}$                          |         |         |                   | -0.1391 |
| $E_{PEDSHR}$                          | -0.0277 |         |                   |         |
| $E_{PEBCHR}$                          |         |         | 0.3073            |         |
| $E_{OCBBL}$                           | 2.3286  |         |                   |         |
| $E_{OCBML}$                           |         | 1.9101  |                   |         |
| $E_{OCBCEL}$                          |         |         | 4.2808            |         |
| $E_{OCBRL}$                           |         |         |                   | 5.8211  |

Fuente: Elaborado con datos de anexo D.

### 5.9.2 Curva de oferta-precio de carne bovina en cortes

Con los coeficientes del modelo de oferta estimado en su forma estructural para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso de carne bovina (Cuadro 5.12 al 5.15) se obtiene el modelo estructural para cada tipo de corte en el corto plazo:

$$OCBB = 11\,404\,951 + 417\,630\,PBBR3L - 420\,565\,PBDHR3L - 141\,146\,PIBDHR - 10\,486\,PEDSHR + 958.46\,TEND + 0.5717\,OCBBL + \varepsilon_{28}$$

$$\text{OCBM} = 5\,702\,104 + 343\,218 \text{ PBMOR} - 390\,336 \text{ PBCR} - 150\,152 \text{ PIBDHR} - 311\,930 \text{ PSORR} + 0.6559 \text{ OCBML} + \varepsilon_{37}$$

$$\text{OCBCE} = -223\,802 + 10\,401 \text{ PBCER4L} - 3\,898 \text{ PIBDHR} + 4\,119 \text{ PEBCHR} + 0.8108 \text{ OCBCEL} + \varepsilon_{46}$$

$$\text{OCBR} = -4\,741\,322 + 284\,458 \text{ PBRER} - 82\,373 \text{ PBCR} - 10\,850 \text{ PIBCAR} + 0.8531 \text{ OCBRL} + \varepsilon_{56}$$

Con estos modelos, usando los coeficientes de cada variable y su valor promedio para el periodo 1995 – 2003 se calculó la oferta precio estática para cada tipo de corte en relación con las variables explicativas. Esta curva se obtiene al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio propio de cada corte por sus respectivos valores medios observados y después se suman con el intercepto del modelo de corto plazo (Cuadro 5.22 al 5.25). El intercepto obtenido para la oferta precio es la oferta autónoma cuando el precio de la carne bovina costaría cero pesos, cuando se agrega el producto del coeficiente del precio propio de cada corte de carne bovina por su valor medio observado se obtiene la cantidad ofrecida en el periodo de estudio. Así se obtendría la curva de oferta precio estática para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso (Gráfica 5.23 a la 5.26)

Cuadro 5.22. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en bistec con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable   | Coeficiente | Valor medio | Producto    | Nuevo intercepto |            |             |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|            | 1           | 2           | 3=1X2       | 4/               | 5/         | 6/          | 7/          | 8/          | 9/          |
| Intercepto | 11 404 951  |             | 11 404 951  | 11 404 951       | 11 404 951 | 11 404 951  | 11 404 951  | 11 404 951  | 11 404 951  |
| PBBR3L     | 417 630     | 55.96       | 23 370 095  |                  | 23 370 095 | 23 370 095  | 23 370 095  | 23 370 095  | 23 370 095  |
| PBDHR3L    | -420 565    | 34.87       | -14 665 167 | -14 665 167      |            | -14 665 167 | -14 665 167 | -14 665 167 | -14 665 167 |
| PIBDHR     | -141 146    | 33.05       | -4 665 367  | -4 665 367       | -4 665 367 |             | -4 665 367  | -4 665 367  | -4 665 367  |
| PEDSHR     | -10 486     | 49.19       | -515 825    | -515 825         | -515 825   | -515 825    |             | -515 825    | -515 825    |
| TEND       | 958         | 3 942       | 3 778 428   | 3 778 428        | 3 778 428  | 3 778 428   | 3 778 428   |             | 3 778 428   |
| OCBBL      | 0.5717      | 43 333 473  | 24 773 920  | 24 773 920       | 24 773 920 | 24 773 920  | 24 773 920  | 24 773 920  |             |
| Suma       |             |             | 43 481 035  | 20 110 940       | 58 146,202 | 48 146 402  | 43 996 860  | 39 702 607  | 18 707 115  |

Fuente: Elaboración con datos del Anexo B.

Cuadro 5.23. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina molida con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable   | Coeficiente | Valor medio | Producto    | Nuevo intercepto |            |             |             |             |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
|            | 1           | 2           | 3=1X2       | 4/               | 5/         | 6/          | 7/          | 8/          |
| Intercepto | 5 702 104   |             | 5 702 104   | 5 702 104        | 5 702 104  | 5 702 104   | 5 702 104   | 5 702 104   |
| PBMOR      | 343 218     | 49.18       | 16 878 046  |                  | 16 878 046 | 16 878 046  | 16 878 046  | 16 878 046  |
| PBCR       | -390 336    | 25.67       | -10 020 302 | -10 020 302      |            | -10 020 302 | -10 020 302 | -10 020 302 |
| PIBDHR     | -150 152    | 33.05       | -4 963 046  | -4 963 046       | -4 963 046 |             | -4 963 046  | -4 963 046  |
| PSORR      | -311 930    | 1.40        | -436 886    | -436 886         | -436 886   | -436 886    |             | -436 886    |
| OCBML      | 0.6559      | 20 842 068  | 13 671 667  | 13 671 667       | 13 671 667 | 13 671 667  | 13 671 667  |             |
| Suma       |             |             | 20 831 583  | 3 953 537        | 30 851 885 | 25 794 629  | 21 268 468  | 7 159 916   |

Fuente: Elaboración con datos del Anexo B.



Cuadro 5.24. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en cortes especiales con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

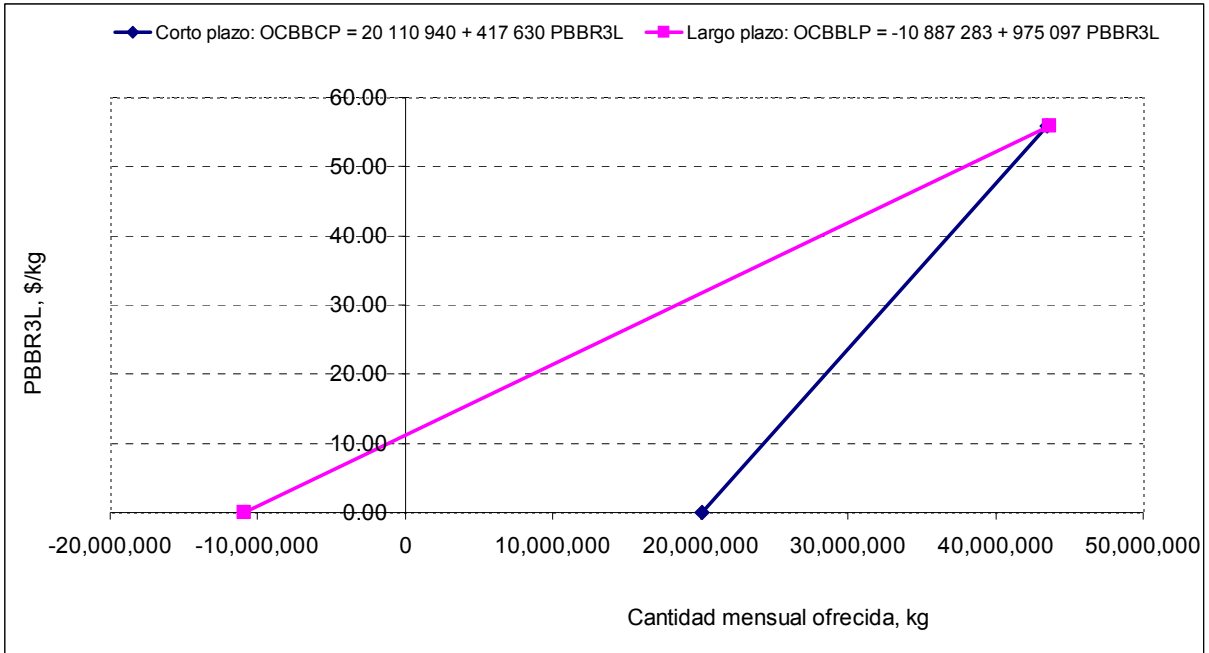
| Variable   | Coeficiente | Valor medio | Producto  | Nuevo intercepto |           |           |          |
|------------|-------------|-------------|-----------|------------------|-----------|-----------|----------|
|            | 1           | 2           | 3=1*2     | 4/               | 5/        | 6/        | 7/       |
| Intercepto | -223 802    |             | -223 802  | -223 802         | -223 802  | -223 802  | -223 802 |
| PBCER4L    | 10 401      | 86.33       | 897 913   |                  | 897 913   | 897 913   | 897 913  |
| PIBDHR     | -3 898      | 33.05       | -128 850  | -128 850         |           | -128 850  | -128 850 |
| PEBCHR     | 4 119       | 57.15       | 235 407   | 235 407          | 235 407   |           | 235 407  |
| OCBCEL     | 0.8108      | 4 030 538   | 3 267 831 | 3 267 831        | 3 267 831 | 3 267 831 |          |
| Suma       |             |             | 4 048 499 | 3 150 587        | 4 177 349 | 3 813 092 | 780 668  |

Fuente: Elaboración con datos del Anexo B.

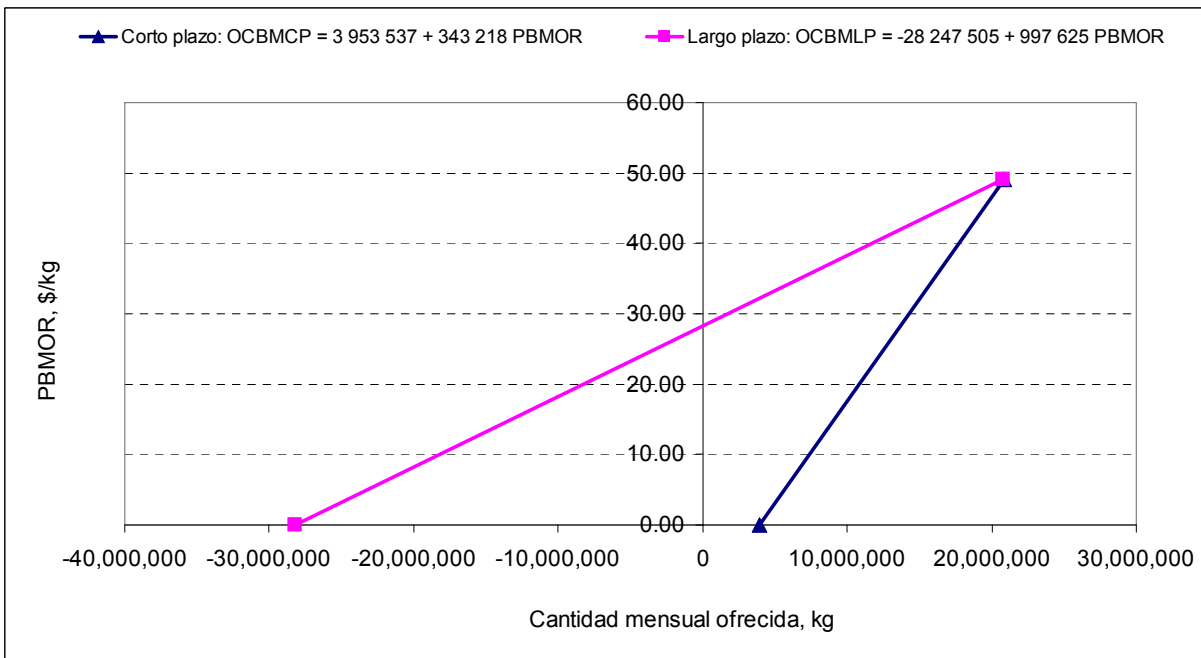
Cuadro 5.25. México: Cálculo del intercepto para la oferta estática de corto plazo de carne bovina en retazo con hueso con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable   | Coeficiente | Valor medio | Producto   | Nuevo intercepto |            |            |            |
|------------|-------------|-------------|------------|------------------|------------|------------|------------|
|            | 1           | 2           | 3 =1*2     | 4/               | 5/         | 6/         | 7/         |
| Intercepto | -4 741 322  |             | -4 741 322 | -4 741 322       | -4 741 322 | -4 741 322 | -4 741 322 |
| PBRER      | 284 458     | 32.16       | 9 148 665  |                  | 9 148 665  | 9 148 665  | 9 148 665  |
| PBCR       | -82 373     | 25.67       | -2 114 595 | -2 114 595       |            | -2 114 595 | -2 114 595 |
| PIBCAR     | -10 850     | 26.15       | -283 681   | -283 681         | -283,681   |            | -283 681   |
| OCBRL      | 0.8531      | 13 915 331  | 11 871 739 | 11 871 739       | 11 871 739 | 11 871 739 |            |
| Suma       |             |             | 13 880 806 | 4 732 141        | 15 995 401 | 14 164 488 | 2 009 067  |

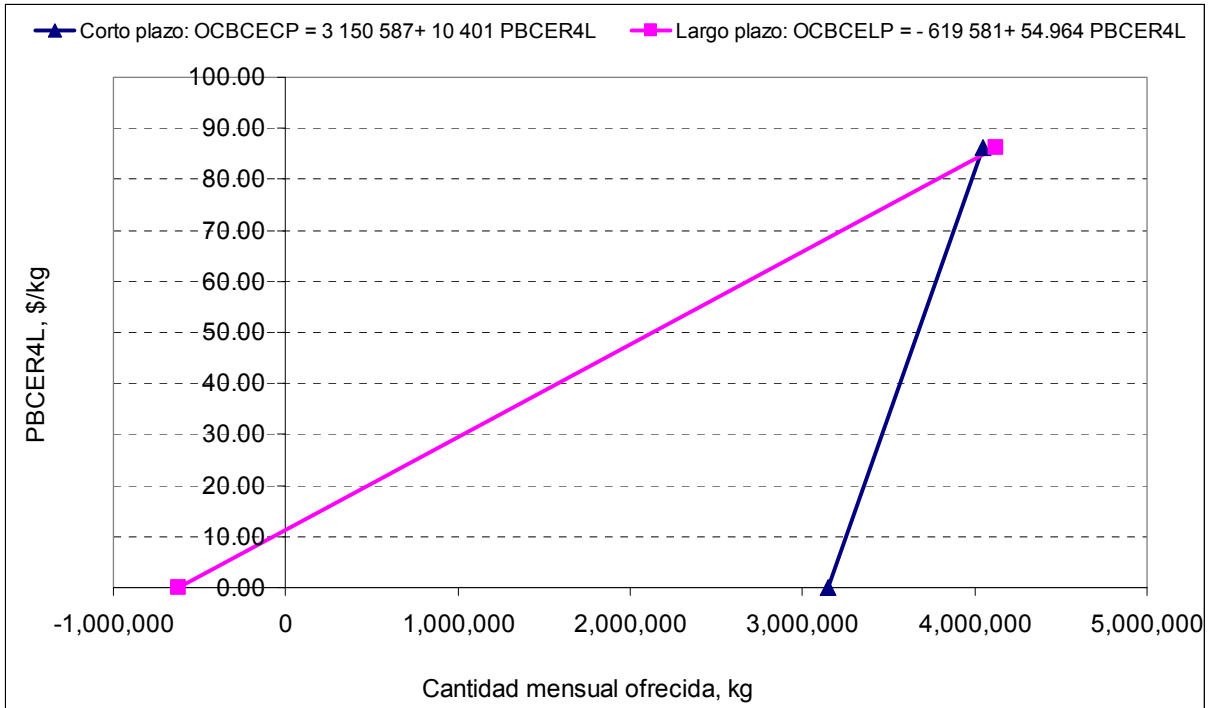
Fuente: Elaboración con datos del Anexo B.



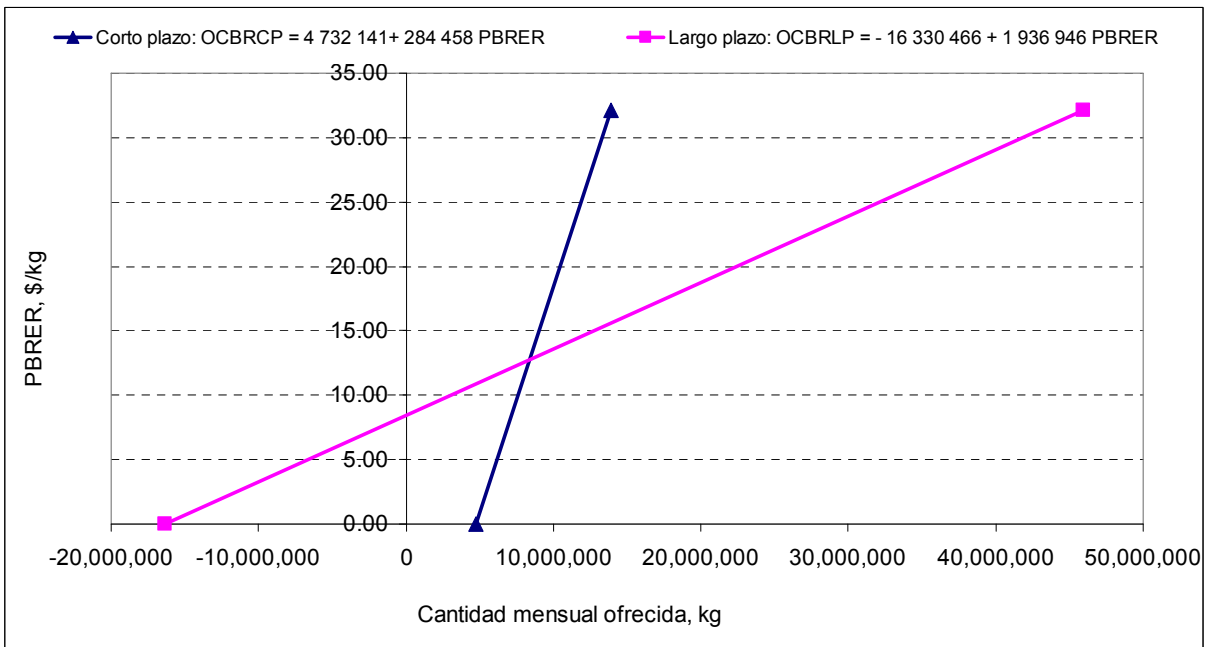
Gráfica 5.23. México: Curva de oferta-precio de corto y largo plazos de carne bovina en bistec, 1995-2003.



Gráfica 5.24. México: Curva de oferta-precio estática de corto y largo plazos de carne bovina molida, 1995-2003.



Grafica 5.25. México: Curva de oferta- precio estática de corto y largo plazos de carne bovina en cortes especiales, 1995-2003.

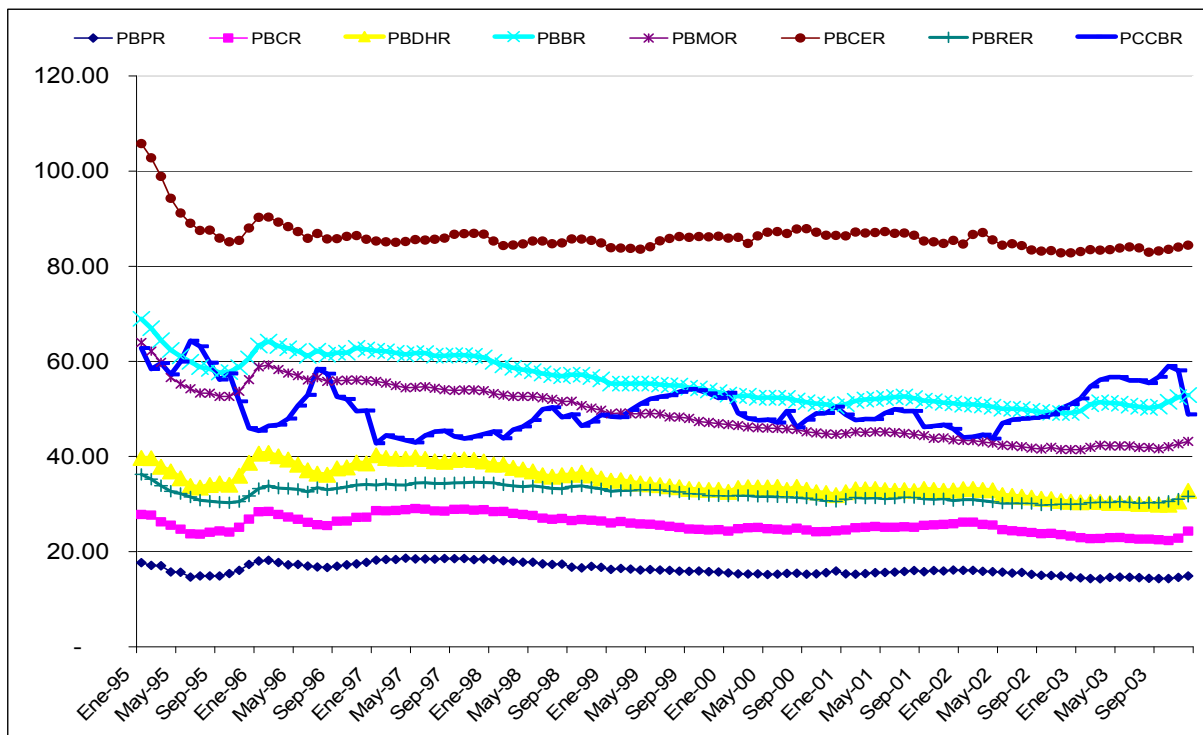


Grafica 5.26. México: Curva de oferta- precio estática de corto y largo plazos de retazo con hueso de carne bovina, 1995-2003.

De una manera generalizada, los precios reales en la industria ganadera de carne bovina en el periodo de estudio tendieron a la baja (Gráfica 5.27), lo cual si se

considera el aumento en el gasto para consumo de alimentos de 2.24 % se podría sugerir que el consumidor se ha beneficiado de estos cambios.

Al considerar la elasticidad precio propia de la oferta de corto plazo para cada tipo de corte reportada en el Cuadro 5.20, para el promedio del periodo 1995-2003 y la disminución de los precios reales de 14.26, 18.41, 1.93 y 7.21 % para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso (Cuadro 5.34 al 5.37) se tendría que los distribuidores y detallistas disminuirían la cantidad comercializada en 7.67, 11.57, 3.16 y 9.39 %.



Grafica 5.27. México: Comportamiento de los precios reales de carne bovina, 1995-2003.

### 5.9.3 Elasticidad precio-propia de la demanda de carne bovina en cortes

Las elasticidades precio propia de la demanda para cortes de carne bovina en esta investigación es congruente con la teoría económica, la cual establece que si un producto tiene buenos sustitutos y está lejos de su nivel de saturación debe tener una

alta elasticidad precio propia de la demanda (Plate, 1969), esta observación se puede corroborar por la elasticidad ingreso, en este caso por la elasticidad del gasto para consumo de alimentos. En los Cuadros 5.26 y 5.27 se presentan las elasticidades de demanda-precio propia y cruzadas para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso para el corto y largo plazos tanto en su forma estructural como reducida.

Cuadro 5.26. México: Elasticidades precio propia y cruzadas de demanda de corto plazo para cortes al consumidor de carne bovina, 1995-2003.

| Elasticidad precio    | Bistec                 | Molida                 | Cortes especiales     | Retazo con hueso       |
|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| <b>Demanda</b>        |                        |                        |                       |                        |
| E <sub>PIBDHR</sub>   | -0.9192                | -0.1033                | -0.0259               | 0.0309                 |
| E <sub>PBBR</sub>     | (-4.6556) <sup>¶</sup> | 4.7187                 | 1.4154                | 2.5956                 |
| E <sub>PBMOR</sub>    | 4.0572                 | (-1.7657) <sup>¶</sup> | 1.0097                | 0.7708                 |
| E <sub>PBCER</sub>    | 1.9218                 | 1.8862                 | (-0.358) <sup>¶</sup> | 0.5326                 |
| E <sub>PBRER</sub>    | -1.3470                | -4.0234                | -1.0271               | (-3.5745) <sup>¶</sup> |
| E <sub>PCPUR</sub>    | 0.2180                 | 0.4076                 | 0.9900                | 0.7797                 |
| E <sub>PCPIR</sub>    | 0.8968                 | 1.3165                 | -0.3422               | 0.3812                 |
| E <sub>PCCHR</sub>    | -1.8748                | 2.1171                 | -2.0951               | -2.0393                |
| E <sub>PCLOR</sub>    | 0.3668                 | -3.3468                | 0.6858                | -0.3235                |
| E <sub>PPPIR</sub>    | -0.7249                | 0.2517                 | -0.9280               | -0.3220                |
| E <sub>PHUER</sub>    | -0.3726                | -0.3701                | -0.5297               | -0.4896                |
| E <sub>PTLAR</sub>    | -1.0686                | -0.6367                | -0.7985               | -0.8961                |
| E <sub>PPAPR</sub>    | -0.1962                | -0.2210                | 0.1554                | -0.2681                |
| E <sub>PFRIR</sub>    | 0.3496                 | 0.0777                 | 0.0449                | 0.1280                 |
| E <sub>GASTPERR</sub> | 1.7155                 | 2.5896                 | 1.8145                | 2.8118                 |
| E <sub>DCBBL</sub>    | 0.1778                 |                        |                       |                        |
| E <sub>DCBML</sub>    |                        | 0.1229                 |                       |                        |
| E <sub>DCBCEL</sub>   |                        |                        | 0.3444                |                        |
| E <sub>DCBRL</sub>    |                        |                        |                       | 0.3821                 |

Fuente: Elaborado con datos de anexo D. <sup>¶</sup>Los números entre paréntesis son la elasticidad precio propia de cada corte.

Las elasticidades de largo plazo para cada corte fueron calculadas dividiendo a las de corto plazo entre los respectivos coeficientes de ajuste de la demanda, por ejemplo, usando la velocidad de ajuste obtenida del parámetro estimado para la variable endógena retrasada de la demanda de bistec, DCBBL es  $(1-\delta = \beta_{1417})$ , luego  $(\delta = 1 - 0.1793)$ , entonces  $\delta = 0.8207$ ) y así para cada corte (García *et al.*, 2002).

Cuadro 5.27. México: Elasticidades precio propia y cruzadas de demanda de largo plazo para cortes frescos de carne bovina, 1995-2003

| Elasticidad precio | Bistec                 | Molida                 | Cortes Especiales      | Retazo con hueso       |
|--------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Demanda</b>     |                        |                        |                        |                        |
| $E_{PIBDHR}$       | -1.2001                | -0.1177                | -0.0426                | 0.0499                 |
| $E_{PBBR}$         | (-5.6731) <sup>¶</sup> | 5.3796                 | 2.3254                 | 4.1967                 |
| $E_{PBMOR}$        | 4.9439                 | (-2.0830) <sup>¶</sup> | 1.6589                 | 1.2463                 |
| $E_{PBCER}$        | 2.3418                 | 2.1502                 | (-0.5887) <sup>¶</sup> | 0.8611                 |
| $E_{PBRER}$        | -1.6414                | -4.5864                | -1.6875                | (-5.7794) <sup>¶</sup> |
| $E_{PCPUR}$        | 0.2656                 | 0.4646                 | 1.6264                 | 1.2606                 |
| $E_{PCPIR}$        | 1.0928                 | 1.5007                 | -0.5622                | 0.6164                 |
| $E_{PCCHR}$        | -2.2845                | 2.4747                 | -3.4421                | -3.2972                |
| $E_{PCLOR}$        | 0.4469                 | -3.8152                | 1.1268                 | -0.5230                |
| $E_{PPPIR}$        | -0.8833                | 0.2865                 | -1.5246                | -0.5206                |
| $E_{PHUER}$        | -0.4540                | -0.4219                | -0.8703                | -0.7916                |
| $E_{PTLAR}$        | -1.3022                | -0.7258                | -1.3120                | -1.4488                |
| $E_{PPAPR}$        | -0.2391                | -0.2519                | 0.2553                 | -0.4335                |
| $E_{PFRIR}$        | 0.4260                 | 0.0885                 | 0.0738                 | 0.2070                 |
| $E_{GASTPERR}$     | 2.0904                 | 2.9520                 | 2.9812                 | 4.5462                 |

Fuente: Elaborado con datos de anexo D.

<sup>¶</sup>Los números entre paréntesis son la elasticidad precio propia correspondiente a cada corte.

#### 5.9.4 Curva de la demanda precio de carne bovina en cortes

La curva de demanda precio de corto plazo resultó muy elástica respecto a los precios de bistec (PBBR), carne molida (PBMOR) y retazo con hueso (PBRER) e inelástica para cortes especiales (PBCER). Para estos cortes y para el promedio del periodo 1995-2003 en el largo plazo la magnitud de la elasticidad precio propia fue más elástica y poco menos inelástica para cortes especiales (Cuadro 5.26) Esto indica que en el largo plazo los consumidores de carne bovina generan una mayor respuesta en cantidad ante los cambios de los precios de los diferentes cortes (Gráficas 5.28 a la 5.31). En este caso, la caída de 14.00 % del precio real al consumidor de bistec, ocasionó 65.16 % de aumento en la cantidad demandada, aumentando la cantidad demandada en 28,237 t por mes, reflejado en el Cuadro 5.35.

Con los coeficientes del modelo de demanda estimado en su forma estructural para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso de carne bovina (Cuadro 5.12 al 5.15) se obtiene el modelo estructural para cada tipo de corte en el corto plazo:

$$\begin{aligned} DCBB = & 65\,404\,575 - 4\,524\,091 \text{ PBBR} + 4\,507\,923 \text{ PBMOR} + 1\,217\,676 \\ & \text{PBCER} - 2\,288\,443 \text{ PBRER} + 258\,275\beta \text{ PCPUR} + 1\,031\,924 \text{ PCPIR} - 2\,025\,993 \\ & \text{PCCHR} + 333\,501 \text{ PCLOR} - 1\,249\,798 \text{ PPPIR} - 1\,404\,054 \text{ PHUER} - 12\,834\,016 \\ & \text{TLAR} - 1\,022\,355 \text{ PPAPR} + 1\,402\,489 \text{ PFRIR} + 398\,181 \text{ GASTPERR} + 4\,278 \text{ TEND} \\ & + 0.1793 \text{ DCBBL} + \varepsilon_{1418} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DCBM = & 7\,434\,966 - 921\,061 \text{ PBMOR} + 1\,310\,444 \text{ PBBR} + 418\,610 \text{ PBCER} - 2\,749 \\ & 562 \text{ PBRER} + 253\,636 \text{ PCPUR} + 556\,694 \text{ PCPIR} + 670\,704 \text{ PCCHR} - 1\,119\,333 \text{ PCLOR} - \\ & 138\,662 \text{ PPPIR} - 563\,703 \text{ PHUER} - 3\,582\,497 \text{ PTLAR} - 765\,072 \text{ PPAPR} + 173\,267 \text{ PFRIR} + \\ & 291\,013 \text{ GASTPERR} + 0.1523 \text{ DCBML} + \varepsilon_{21517} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} DCBCE = & 3\,251\,639 - 20\,656 \text{ PBCER} + 143\,091 \text{ PBBR} + 115\,949 \text{ PBMOR} - 180\,339 \\ & \text{PBRER} + 121\,229 \text{ PCPUR} - 38\,217 \text{ PCPIR} - 249\,147 \text{ PCCHR} + 64\,451 \text{ PCLOR} + -165\,344 \end{aligned}$$

PPPIR - 206 333 PHUER - 991 138 PTLAR + 83 655 PPAPR + 18 631 PFRIR + 43 528  
GASTPERR + 0.3913 DCBCEL +  $\epsilon_{1617}$

DCBR = 9 019 913 - 1 887 357 PBRER + 789 100 PBBR + 104 879 PBMOR + 266 177  
PBCER + 287 117 PCPUR + 136 339 PCPIR - 684 906 PCCHR - 91 413 PCLOR - 172 514  
PPPIR - 573 436 PHUER - 3 344 558 PTLAR - 434 073 PPAPR + 159 618 PFRIR + 202  
839 GASTPERR + 0.3815 DCBRL +  $\epsilon_{1717}$

Con estos modelos, usando los coeficientes de cada variable y su valor promedio para el periodo 1995 – 2003 se puede calcular la demanda precio estática para cada tipo de corte en relación con las variables explicativas. La curva de demanda-precio estática se obtiene al multiplicar los respectivos coeficientes de todas las variables explicativas distintas al precio propio de cada corte por sus respectivos valores medios observados y sumándolos con el intercepto del modelo de corto plazo (Cuadro 5.28 al 5.31). El intercepto obtenido para la demanda precio es la demanda autónoma cuando el precio del corte de carne bovina costaría cero pesos, cuando se agrega el producto del coeficiente del precio propio de cada corte de carne bovina por su valor medio observado se obtiene la cantidad demandada en el periodo de estudio. Así se obtendría la curva de demanda precio estática para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso (Gráfica 5.28 a la 5.31). La Gráfica 5.32 muestra el comportamiento de la cantidad demandada para cada tipo de corte durante el periodo de estudio.



Cuadro 5.28. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en bistec con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable                   | Coficiente  | Valor medio | Producto     | Nuevo intercepto |              |              |              |              |              |
|----------------------------|-------------|-------------|--------------|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                            | 1           | 2           | 3=1X2        | 4/               | 5/           | 6/           | 7/           | 8/           | 9/           |
| <b>Demanda corto plazo</b> |             |             |              |                  |              |              |              |              |              |
| Intercepto                 | 65 404 575  |             | 65 404 575   | 65 404 575       | 65 404 575   | 65 404 575   | 65 404 575   | 65 404 575   | 65 404 575   |
| PBBR                       | -4 524 091  | 55.86       | -252 702 899 |                  | -252 702 899 | -252 702 899 | -252 702 899 | -252 702 899 | -252 702 899 |
| PBMOR                      | 4 507 923   | 49.18       | 221 681 064  | 221 681 064      |              | 221 681 064  | 221 681 064  | 221 681 064  | 221 681 064  |
| PBCER                      | 1 217 676   | 86.23       | 105 006 193  | 105 006 193      | 105 006 193  | 105 006 193  | 105 006 193  | 105 006 193  | 105 006 193  |
| PBRER                      | -2 288 443  | 32.16       | -73 600 316  | -73 600 316      | -73 600 316  |              | -73 600 316  | -73 600 316  | -73 600 316  |
| PCPUR                      | 258 275     | 46.11       | 11 909 735   | 11 909 735       | 11 909 735   | 11 909 735   |              | 11 909 735   | 11 909 735   |
| PCPIR                      | 1 031 924   | 47.48       | 49 000 026   | 49 000 026       | 49 000 026   | 49 000 026   | 49 000 026   |              | 49 000 026   |
| PCCHR                      | -2 025 993  | 50.56       | -102 436 680 | -102 436 680     | -102 436 680 | -102 436 680 | -102 436 680 | -102 436 680 |              |
| PCLOR                      | 333 501     | 60.09       | 20 040 330   | 20 040 330       | 20 040 330   | 20 040 330   | 20 040 330   | 20 040 330   | 20 040 330   |
| PPPIR                      | -1 249 798  | 31.69       | -39 608 704  | -39 608 704      | -39 608 704  | -39 608 704  | -39 608 704  | -39 608 704  | -39 608 704  |
| PHUER                      | -1 404 054  | 14.50       | -20 355 971  | -20 355 971      | -20 355 971  | -20 355 971  | -20 355 971  | -20 355 971  | -20 355 971  |
| PTLAR                      | -12 834 016 | 4.55        | -58 389 628  | -58 389 628      | -58 389 628  | -58 389 628  | -58 389 628  | -58 389 628  | -58 389 628  |
| PPAPR                      | -1 022 355  | 10.49       | -10 722 799  | -10 722 799      | -10 722 799  | -10 722 799  | -10 722 799  | -10 722 799  | -10 722 799  |
| PFRIR                      | 1 402 489   | 13.62       | 19 103 850   | 19 103 850       | 19 103 850   | 19 103 850   | 19 103 850   | 19 103 850   | 19 103 850   |
| GASTPERR                   | 398 181     | 235.40      | 93 731 654   | 93 731 654       | 93 731 654   | 93 731 654   | 93 731 654   | 93 731 654   | 93 731 654   |
| TEND                       | 4 278       | 3,942       | 16 864 219   | 16 864 219       | 16 864 219   | 16 864 219   | 16 864 219   | 16 864 219   | 16 864 219   |
| DCBBL                      | 0.1793      | 54 165 402  | 9 714 457    | 9 714 457        | 9 714 457    | 9 714 457    | 9 714 457    | 9 714 457    | 9 714 457    |
| Suma                       |             |             | 54 639 103   | 307 342 003      | -167 041 961 | -50 367 089  | 42 729 369   | 5 639 078    | 34 598 774   |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.29. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina molida con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable                   | Coeficiente | Valor medio | Producto    | Nuevo intercepto |             |             |             |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                            | 1           | 2           | 3=1X2       | 4/               | 5/          | 6/          | 7/          | 8/          | 9/          |
| <u>Demanda corto plazo</u> |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
| Intercepto                 | 7 434 966   |             | 7 434 966   | 7 434 966        | 7 434 966   | 7 434 966   | 7 434 966   | 7 434 966   | 7 434 966   |
| PBMOR                      | -921 061    | 49.18       | -45 293 982 |                  | -45 293 982 | -45 293 982 | -45 293 982 | -45 293 982 | -45 293 982 |
| PBBR                       | 1 310 444   | 55.86       | 73 197 687  | 73 197 687       |             | 73 197 687  | 73 197 687  | 73 197 687  | 73 197 687  |
| PBCER                      | 418 610     | 86.23       | 36 098 800  | 36 098 800       | 36 098 800  |             | 36 098 800  | 36 098 800  | 36 098 800  |
| PBRER                      | -2 749 562  | 32.16       | -88 430 707 | -88 430 707      | -88 430 707 | -88 430 707 |             | -88 430 707 | -88 430 707 |
| PCPUR                      | 253 636     | 46.11       | 11 695 818  | 11 695 818       | 11 695 818  | 11 695 818  | 11 695 818  |             | 11 695 818  |
| PCPIR                      | 556 694     | 47.48       | 26 434 137  | 26 434 137       | 26 434 137  | 26 434 137  | 26 434 137  | 26 434 137  |             |
| PCCHR                      | 670 704     | 50.56       | 33 911 613  | 33 911 613       | 33 911 613  | 33 911 613  | 33 911 613  | 33 911 613  | 33 911 613  |
| PCLOR                      | -1 119 333  | 60.09       | -67 261 575 | -67 261 575      | -67 261 575 | -67 261 575 | -67 261 575 | -67 261 575 | -67 261 575 |
| PPPIR                      | -138 662    | 31.69       | -4 394 488  | -4 394 488       | -4 394 488  | -4 394 488  | -4 394 488  | -4 394 488  | -4 394 488  |
| PHUER                      | -563 703    | 14.50       | -8 172 565  | -8 172 565       | -8 172 565  | -8 172 565  | -8 172 565  | -8 172 565  | -8 172 565  |
| PTLAR                      | -3 582 497  | 4.55        | -16 298 925 | -16 298 925      | -16 298 925 | -16 298 925 | -16 298 925 | -16 298 925 | -16 298 925 |
| PPAPR                      | -765 072    | 10.49       | -8 024 329  | -8 024 329       | -8 024 329  | -8 024 329  | -8 024 329  | -8 024 329  | -8 024 329  |
| PFRIR                      | 173 267     | 13.62       | 2 360 137   | 2 360 137        | 2 360 137   | 2 360 137   | 2 360 137   | 2 360 137   | 2 360 137   |
| GASTPERR                   | 291 013     | 235.40      | 68 504 348  | 68 504 348       | 68 504 348  | 68 504 348  | 68 504 348  | 68 504 348  | 68 504 348  |
| DCBML                      | 0.1523      | 25 704 893  | 3 915 806   | 3 915 806        | 3 915 806   | 3 915 806   | 3 915 806   | 3 915 806   | 3 915 806   |
| Suma                       |             |             | 25 676 743  | 70 970 725       | -47,520,944 | -10,422,057 | 114,107,450 | 13,980,925  | -757,394    |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

Cuadro 5.30. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en cortes especiales con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

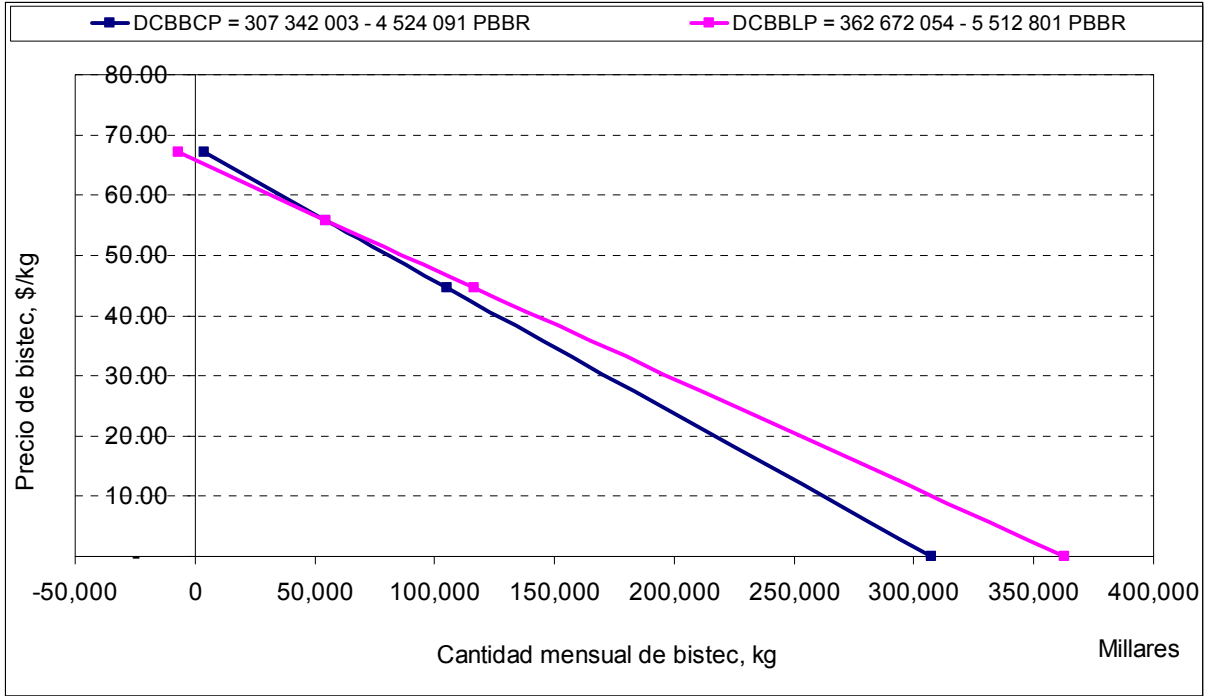
| Variable            | Coeficiente | Valor medio | Producto    | Nuevo intercepto |             |             |             |             |             |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                     | 1           | 2           | 3=1*2       | 4/               | 5/          | 6/          | 7/          | 8/          | 9/          |
| Demanda corto plazo |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
| Intercepto          | 3 251 639   |             | 3 251 639   | 3 251 639        | 3 251 639   | 3 251 639   | 3 251 639   | 3 251 639   | 3 251 639   |
| PBCER               | -20 656     | 86.23       | -1 781 269  |                  | -1 781 269  | -1 781 269  | -1 781 269  | -1 781 269  | -1 781 269  |
| PBBR                | 143 091     | 55.86       | 7 992 658   | 7 992 658        |             | 7 992 658   | 7 992 658   | 7 992 658   | 7 992 658   |
| PBMOR               | 115 949     | 49.18       | 5 701 894   | 5 701 894        | 5 701 894   | 5 701 894   | 5 701 894   | 5 701 894   | 5 701 894   |
| PBRER               | -180 339    | 32.16       | -5 800 017  | -5 800 017       | -5 800 017  | -5 800 017  | -5 800 017  | -5 800 017  | -5 800 017  |
| PCPUR               | 121 229     | 46.11       | 5 590 186   | 5 590 186        | 5 590 186   |             | 5 590 186   | 5 590 186   | 5 590 186   |
| PCPIR               | -38 217     | 50.56       | -1 932 298  | -1 932 298       | -1 932 298  | -1 932 298  | -1 932 298  | -1 932 298  | -1 932 298  |
| PCCHR               | -249 147    | 47.48       | -11 830 531 | -11 830 531      | -11 830 531 | -11 830 531 | -11 830 531 | -11 830 531 | -11 830 531 |
| PCLOR               | 64 451      | 60.09       | 3 872 910   | 3 872 910        | 3 872 910   | 3 872 910   |             | 3 872 910   | 3 872 910   |
| PPPIR               | -165 344    | 31.69       | -5 240 096  | -5 240 096       | -5 240 096  | -5 240 096  | -5 240 096  | -5 240 096  | -5 240 096  |
| PHUER               | -206 333    | 14.50       | -2 991 415  | -2 991 415       | -2 991 415  | -2 991 415  | -2 991 415  | -2 991 415  | -2 991 415  |
| PTLAR               | -991 138    | 4.55        | -4 509 281  | -4 509 281       | -4 509 281  | -4 509 281  | -4 509 281  |             | -4 509 281  |
| PPAPR               | 83 655      | 10.49       | 877 401     | 877 401          | 877 401     | 877 401     | 877 401     | 877 401     | 877 401     |
| PFRIR               | 18 631      | 13.62       | 253 780     | 253 780          | 253 780     | 253 780     | 253 780     | 253 780     | 253 780     |
| GASTPERR            | 43 528      | 235.40      | 10 246 474  | 10 246 474       | 10 246 474  | 10 246 474  | 10 246 474  | 10 246 474  |             |
| DCBCEL              | 0.3913      | 4 969 766   | 1 944 863   | 1 944 863        | 1 944 863   | 1 944 863   | 1 944 863   | 1 944 863   | 1 944 863   |
| Suma                |             |             | 5 646 898   | 7 428 167        | -2 345 759  | 56 713      | 1 773 989   | 10 156 179  | -4 599 576  |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B.

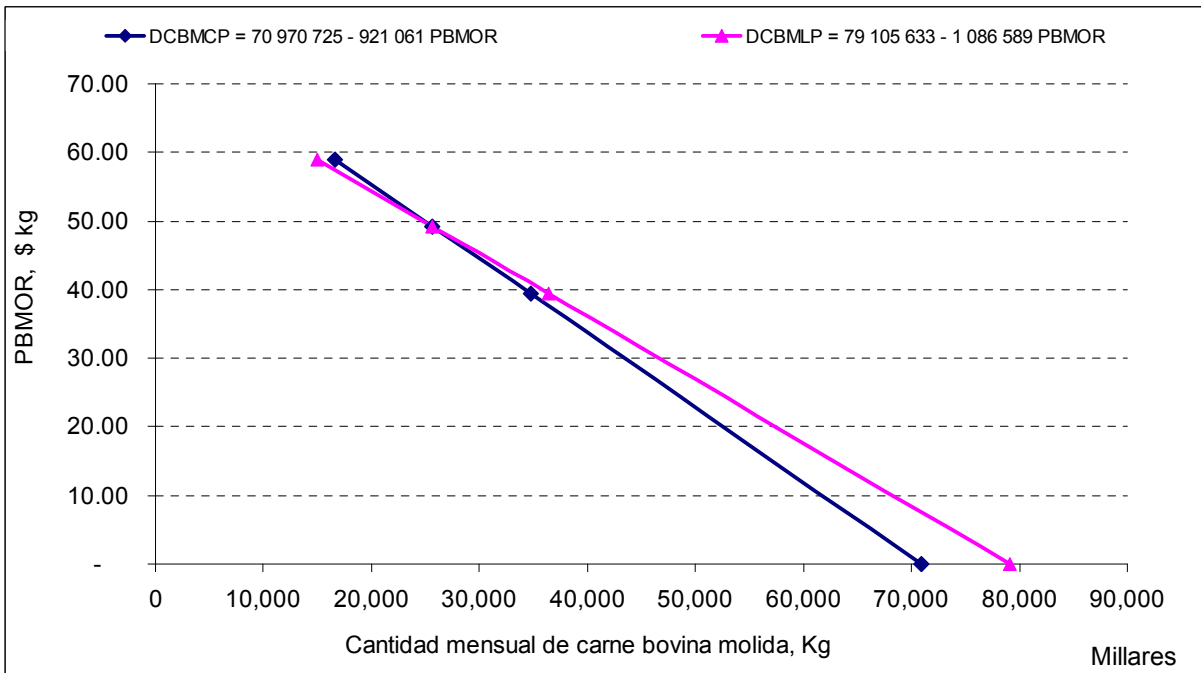
Cuadro 5.31. México: Cálculo del intercepto para la demanda estática de corto plazo de carne bovina en retazo con hueso con respecto a las variables determinantes, 1995-2003.

| Variable                   | Coeficiente | Valor medio | Producto    | Nuevo intercepto |             |             |             |             |             |
|----------------------------|-------------|-------------|-------------|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                            | 1           | 2           | 3=1*2       | 4/               | 5/          | 6/          | 7/          | 8/          | 9/          |
| <b>Demanda corto plazo</b> |             |             |             |                  |             |             |             |             |             |
| Intercepto                 | 9 019 913   |             | 9 019 913   | 9 019 913        | 9 019 913   | 9 019 913   | 9 019 913   | 9 019 913   | 9 019 913   |
| PBRER                      | -1 887 357  | 32.16       | -60 700 691 |                  | -60 700 691 | -60 700 691 | -60 700 691 | -60 700 691 | -60 700 691 |
| PBBR                       | 789 100     | 55.86       | 44 076 889  | 44 076 889       |             | 44 076 889  | 44 076 889  | 44 076 889  | 44 076 889  |
| PBCER                      | 104 879     | 86.23       | 9 044 232   | 9 044 232        | 9 044 232   |             | 9 044 232   | 9 044 232   | 9 044 232   |
| PBMOR                      | 266 177     | 49.18       | 13 089 487  | 13 089 487       | 13 089 487  | 13 089 487  |             | 13 089 487  | 13 089 487  |
| PCPUR                      | 287 117     | 46.11       | 13 239 715  | 13 239 715       | 13 239 715  | 13 239 715  | 13 239 715  | 13 239 715  | 13 239 715  |
| PCPIR                      | 136 339     | 47.48       | 6 473 940   | 6 473 940        | 6 473 940   | 6 473 940   | 6 473 940   | 6 473 940   | 6 473 940   |
| PCCHR                      | -684 906    | 50.56       | -34 629 684 | -34 629 684      | -34 629 684 | -34 629 684 | -34 629 684 | -34 629 684 | -34 629 684 |
| PCLOR                      | -91 413     | 60.09       | -5 493 077  | -5 493 077       | -5 493 077  | -5 493 077  | -5 493 077  | -5 493 077  | -5 493 077  |
| PPPIR                      | -172 514    | 31.69       | -5 467 328  | -5 467 328       | -5 467 328  | -5 467 328  | -5 467 328  | -5 467 328  | -5 467 328  |
| PHUER                      | -573 436    | 14.50       | -8 313 674  | -8 313 674       | -8 313 674  | -8 313 674  | -8 313 674  | -8 313 674  | -8 313 674  |
| PTLAR                      | -3 344 558  | 4.55        | -15 216 398 | -15 216 398      | -15 216 398 | -15 216 398 | -15 216 398 |             | -15 216 398 |
| PPAPR                      | -434 073    | 10.49       | -4 552 702  | -4 552 702       | -4 552 702  | -4 552 702  | -4 552 702  | -4 552 702  | -4 552 702  |
| PFRIR                      | 159 618     | 13.62       | 2 174 219   | 2 174 219        | 2 174 219   | 2 174 219   | 2 174 219   | 2 174 219   | 2 174 219   |
| GASTPERR                   | 202 839     | 235.40      | 47 748 222  | 47 748 222       | 47 748 222  | 47 748 222  | 47 748 222  | 47 748 222  | 47 748 222  |
| DCBRL                      | 0.3815      | 17 007 215  | 6 488 473   | 6 488 473        | 6 488 473   | 6 488 473   | 6 488 473   | 6 488 473   | 6 488 473   |
| Suma                       |             |             | 16 981 538  | 77 682 229       | -27 095 351 | 3 892 051   | 3 741 823   | 32 197 936  | -30 766 685 |

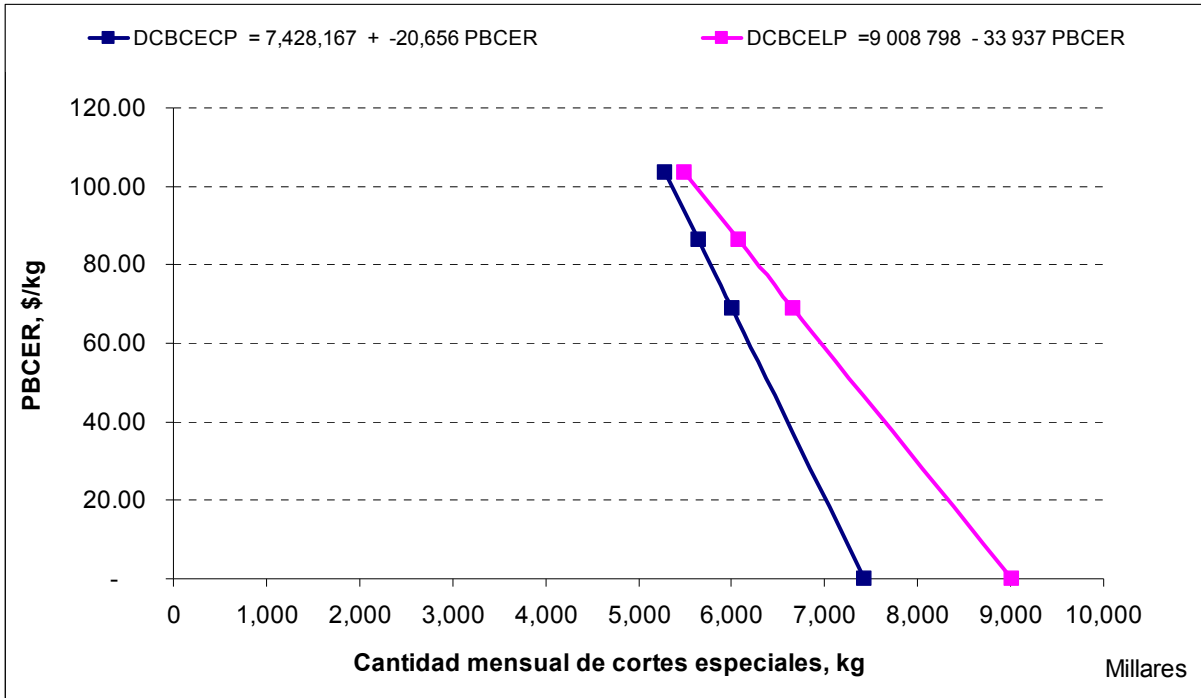
Fuente: Elaborado con datos de anexo B.



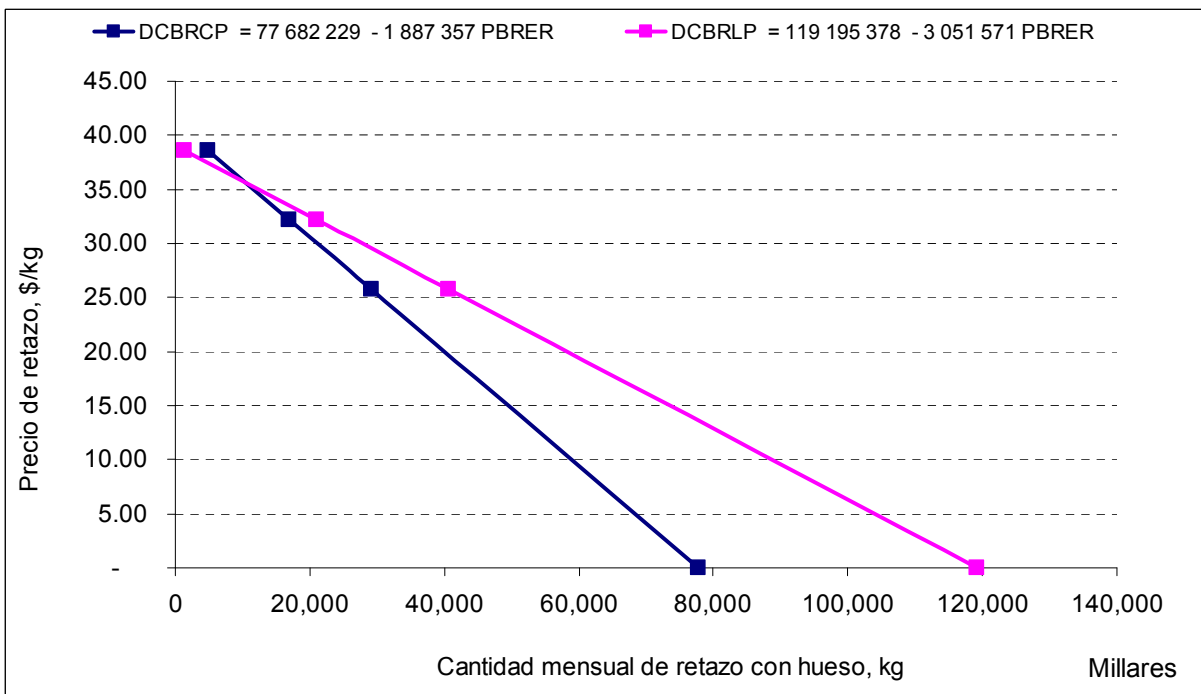
Gráfica 5.28. México: Curva de demanda estática estimada de corto y largo plazos de bistec, 1995-2003.



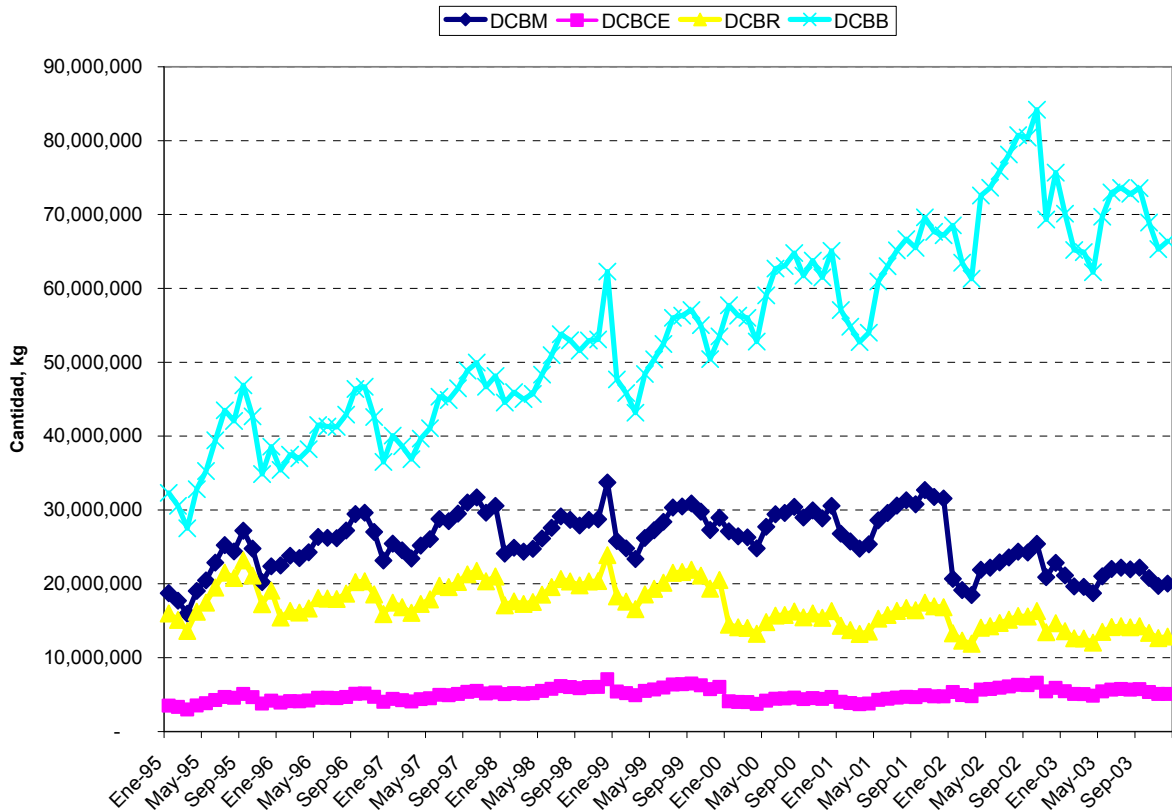
Gráfica 5.29. México: Curva de demanda estática estimada de corto y largo plazos de carne molida, 1995 - 2003.



Gráfica 5.30. México: Curva de demanda estática de corto y largo plazos de cortes especiales de carne bovina, 1995 – 2003.



Gráfica 5.31. México: Curva de demanda estática estimada de retazo con hueso de carne bovina, 1995 – 2003.



Grafica 5.32. México: Comportamiento de la demanda de bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso de carne bovina 1995-2003.

### 5.9.5 Elasticidad de transmisión de precios de carne bovina en cortes

Con el modelo en su forma estructural se estimaron las transmisiones de los precios de carne deshuesada de importación (PIBDHR) sobre los de carne deshuesada nacional (PBDHR) y de esta sobre los precios de cada uno de los cortes de carne bovina. La elasticidad de transmisión de precios para el promedio 1995-2003 de carne deshuesada resultó inelástica, muy inelástica para carne de importación deshuesada a carne deshuesada nacional para todos los tipos de cortes (Cuadro 5.32).

La transmisión de precios de la carne deshuesada nacional a los precios del bistec y carne molida resultó muy elástica e inelástica para cortes especiales y retazo con hueso (Cuadro 5.32). Esto se debe principalmente a la estructura de mercado existente en la carne bovina en la cual la canal de un animal sacrificado puede

comercializarse entera al detallista o en cortes primarios de los cuales se obtienen los diferentes cortes al consumidor final, que pueden ser más de cincuenta (Banco de México: INPC, 1995, 2003). Esta baja elasticidad indica la existencia de un mercado de competencia imperfecta como lo indica Márquez *et al.*, (2002).

Cuadro 5.32. México: Elasticidades de transmisiones de precios para cortes frescos de carne bovina, 1995-2003.

| Elasticidad precio   | Bistec | Molida | Cortes especiales | Retazo |
|----------------------|--------|--------|-------------------|--------|
| $E_{PBCR:PBDHR}^*$   | 0.4052 | 0.3998 | 0.4055            | 0.3153 |
| $E_{PBDHR:PIBDHR}^*$ | 0.2452 | 0.2000 | 0.2531            | 0.2000 |
| $E_{PBBR:PBDHR}^*$   | 2.2998 |        |                   |        |
| $E_{PBMOR:PBDHR}$    |        | 1.1936 |                   |        |
| $E_{PBCER:PBDHR}$    |        |        | 0.6051            |        |
| $E_{PBRER:PBDHR}$    |        |        |                   | 0.4147 |

\*La transmisión se relaciona con cada uno de los cortes de carne bovina

Fuente: Elaborado con datos de anexo

Con respecto a la transmisión del precio de la carne deshuesada (PBDHR) sobre el del bistec (PBBR), carne molida (PBMOR), cortes especiales (PBCER) y retazo con hueso (PBRER) se usó el modelo en su forma estructural para predecir el precio al consumidor de estos cortes:

$$PBCR = 6.6185 + 0.5487 PBDHR + \varepsilon_{63}$$

$$PBDHR = 27.1387 + 0.2331 PIBDHR + \varepsilon_{73}$$

$$PBBR = 5.9599 + 1.4314 PBDHR + \varepsilon_{93}$$

$$PBMOR = -9.5790 + 1.6884 PBDHR + \varepsilon_{103}$$

$$PBCER = 77.2438 + 0.2440 PBDHR + \varepsilon_{113}$$

$$PBRER = 16.559 + 0.448 PBDHR + \varepsilon_{123}$$

Durante el periodo de estudio se registró una disminución generalizada de los precios reales internos de cárnicos, aumentó el precio de exportación de carne deshuesada y el precio de la tortilla (Cuadro 5.33)



Cuadro 5.33. México: Comportamiento mensual de las variables determinantes del mercado de cortes de carne bovina, 1995 – 2003.

| Variables | 1995-2003<br>kg o \$/kg (1) | 1995-1999<br>kg o \$/kg (2) | 2000-2003<br>kg o \$/kg (3) | Cambio<br>\$, (3-2) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| PBBR3L    | 55.96                       | 59.86                       | 51.33                       | -8.53               |
| PBMOR     | 49.18                       | 53.56                       | 43.70                       | -9.86               |
| PBCER3L   | 86.30                       | 87.07                       | 85.39                       | -1.68               |
| PBRER     | 32.16                       | 33.23                       | 30.83                       | -2.40               |
| PBCR      | 25.67                       | 26.73                       | 24.34                       | -2.39               |
| PSORR     | 1.40                        | 1.67                        | 1.07                        | -0.60               |
| PBDHR3L   | 34.87                       | 37.13                       | 32.19                       | -4.94               |
| PBCER4L   | 86.33                       | 87.09                       | 85.45                       | -1.64               |
| PIBDHR    | 33.05                       | 35.80                       | 29.62                       | -6.19               |
| PIBCAR    | 26.15                       | 27.10                       | 24.95                       | -2.15               |
| PEDSHR    | 49.19                       | 41.61                       | 58.67                       | 17.06               |
| PEBCHR    | 57.15                       | 61.25                       | 52.02                       | -9.23               |
| OCBBL     | 43 333 473                  | 37 969 129                  | 49 927 146                  | 11 958 017          |
| OCBML     | 20 842 068                  | 22 237 746                  | 19 126 548                  | -3 111 198          |
| OCBCEL    | 4 030 538                   | 4 223 337                   | 3 793 555                   | -429 782            |
| OCBRL     | 13 915 331                  | 16 162 064                  | 11 153 722                  | -5 008 342          |
| PIBDHR    | 33.05                       | 35.80                       | 29.62                       | -6.19               |
| PBBR      | 55.86                       | 59.56                       | 51.23                       | -8.34               |
| PBMOR     | 49.18                       | 53.56                       | 43.70                       | -9.86               |
| PBCER     | 86.23                       | 87.02                       | 85.25                       | -1.78               |
| PBRER     | 32.16                       | 33.23                       | 30.83                       | -2.40               |
| PCPUR     | 46.11                       | 50.05                       | 41.19                       | -8.87               |
| PCPIR     | 47.48                       | 53.91                       | 39.45                       | -14.46              |
| PCCHR     | 50.56                       | 54.56                       | 45.56                       | -9.00               |
| PCLOR     | 60.09                       | 64.69                       | 54.34                       | -10.35              |
| PPPIR     | 31.69                       | 35.12                       | 27.41                       | -7.71               |
| PHUER     | 14.50                       | 16.42                       | 12.10                       | -4.32               |
| PTLAR     | 4.55                        | 3.88                        | 5.38                        | 1.50                |
| PPAPR     | 10.49                       | 10.84                       | 10.05                       | -0.79               |
| PFRIR     | 13.62                       | 14.48                       | 12.54                       | -1.94               |
| GASTPERR  | 235.40                      | 233.08                      | 238.30                      | 5.22                |
| DCBBL     | 54 165 402                  | 44 584 224                  | 65 942 267                  | 21 358 044          |
| DCBML     | 25 704 893                  | 26 033 231                  | 25 301 310                  | -731 921            |
| DCBCEL    | 4 969 766                   | 4 969 729                   | 4 969 810                   | 80.88               |
| DCBRL     | 17 007 215                  | 18 848 362                  | 14 744 137                  | -4 104 225          |
| SCEB      | 10 829 095                  | 6 717 294                   | 15 968 846                  | 9 251 553           |
| SCEM      | 4 847 206                   | 3 847 223                   | 6 097 184                   | 2 249 961           |
| SCEC      | 936 993                     | 757 456                     | 1 161 413                   | 403 957             |
| SCER      | 3 082 163                   | 2 723 085                   | 3 531 010                   | 807 925             |

Fuente: Elaborado con datos del modelo B.

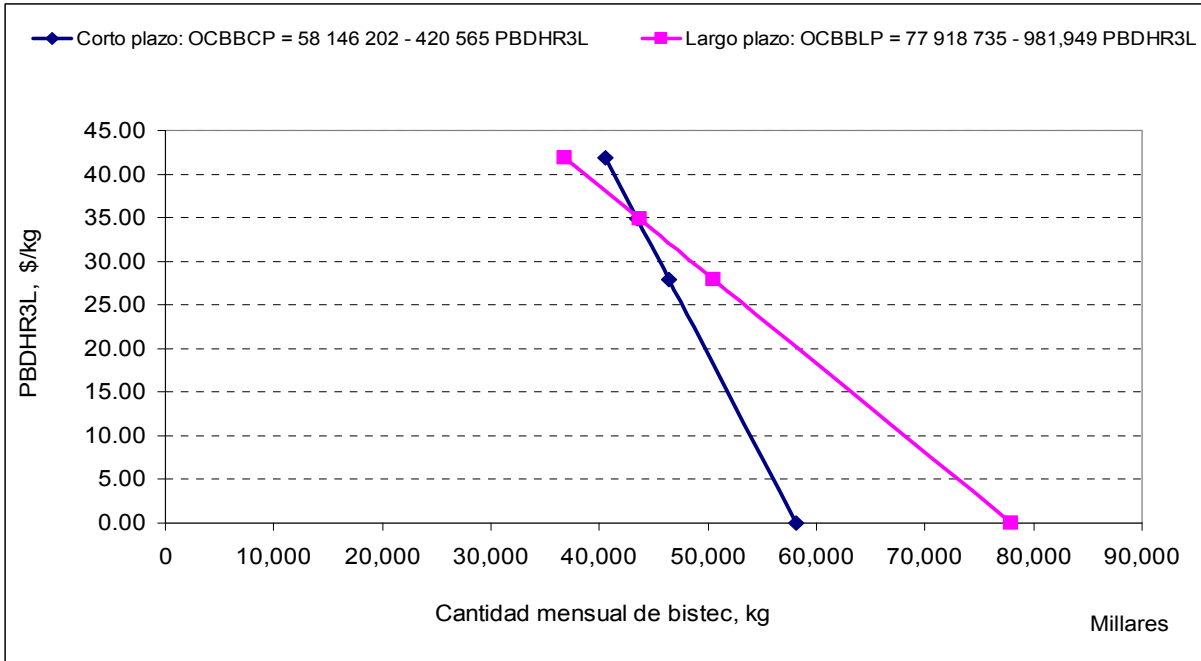
## 5.10 Elasticidad de cortes de carne bovina en la forma reducida

Las elasticidades de la forma reducida se derivan de las relaciones que se ejercen en el modelo sobre todas las variables dependientes simultáneamente, hasta establecer una función donde las variables endógenas se encuentran determinadas por las variables predeterminadas. El saldo de comercio exterior, que es la condición de cierre del modelo aparece como identidad en cada tipo de corte, que en la forma reducida está determinada por las variables que explican tanto a la oferta como a la demanda.

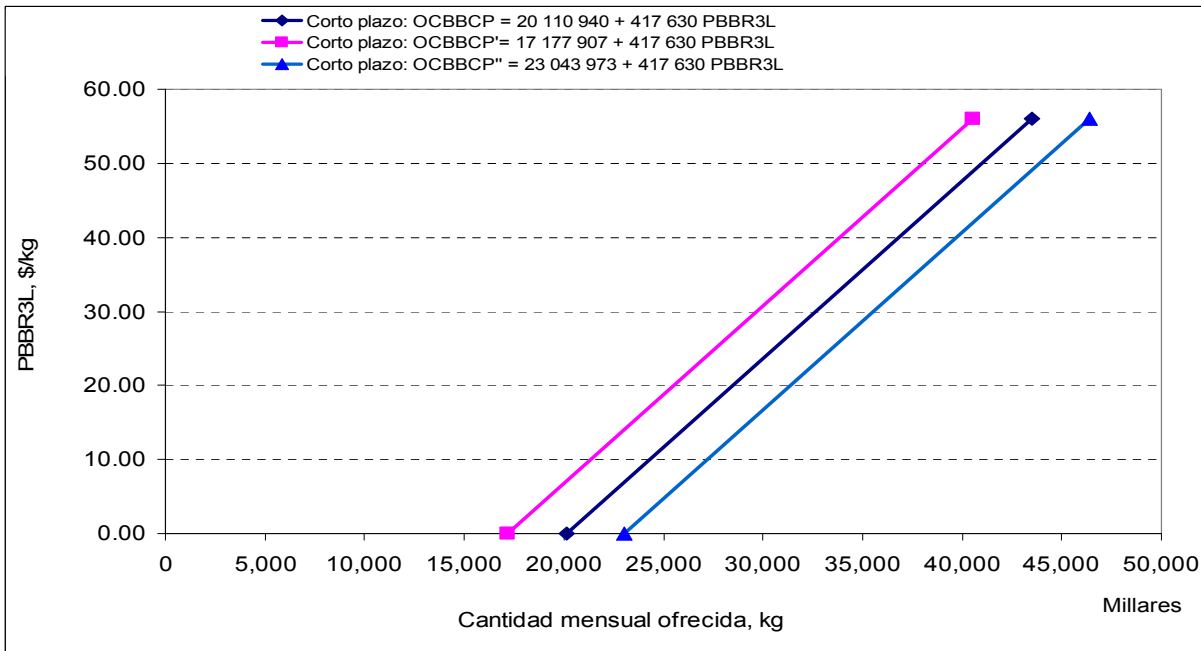
### 5.10.1 Elasticidad precio cruzada de la oferta de cortes de carne bovina

La elasticidad precio cruzada de la oferta de bistec respecto al precio de la carne deshuesada retrasado tres periodos (PBDHR3L) fue inelástica (Cuadro 5.20 y 5.21), el signo indica que éste es el principal insumo para la obtención del corte en cuestión, la disminución del 13.31 % provocaría un aumento en la cantidad ofrecida de 4.80 % (2,079 t), la respuesta es menos que proporcional al cambio en el precio tanto en el corto como en el largo plazo. Para hacer evidentes los desplazamientos de la oferta se estableció un cambio (aumento o disminución) en los precios de las variables determinantes del 20 %. En la Gráfica 5.34 se muestran desplazamientos paralelos de la oferta de bistec ante un cambio en el precio de la carne deshuesada retrasado tres periodos (PBDHR3L) hacia la izquierda ante un aumento y hacia la derecha por la disminución de tal precio, manteniendo constante el precio del bistec.

El efecto de un cambio del 10 % en el precio de importación de carne deshuesada (PIBDHR) origina un cambio de 1.13 % y el precio de exportación de carne deshuesada (PEDSHR) de 0.19 % en la cantidad ofrecida de bistec, siendo una respuesta muy inelástica ante éstas variables.



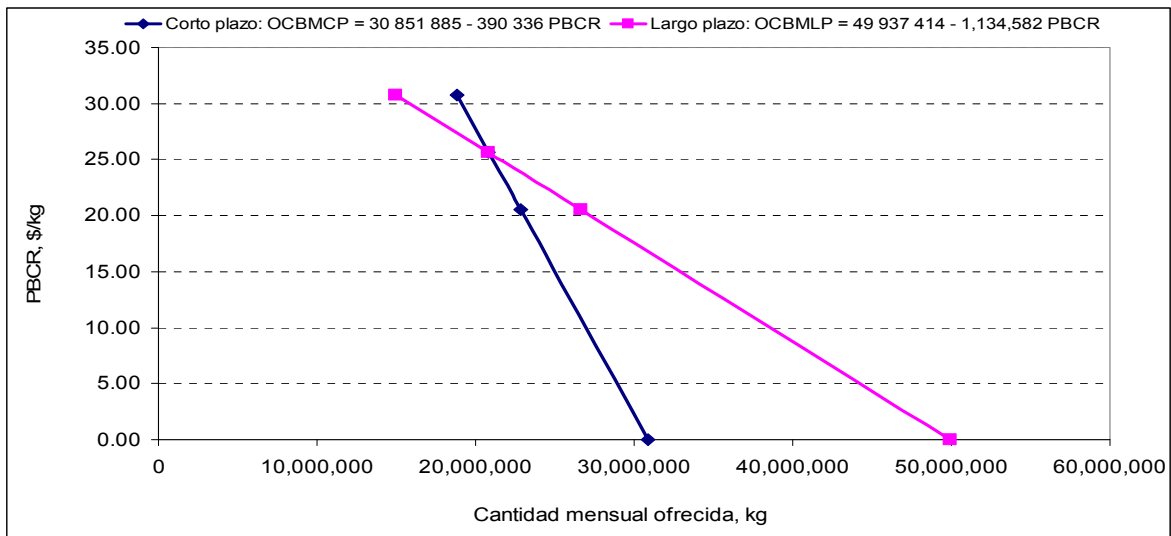
Gráfica 5.33. México: Curva de oferta de bistec respecto al precio real de carne deshuesada retrasado tres periodos, 1995-2003.



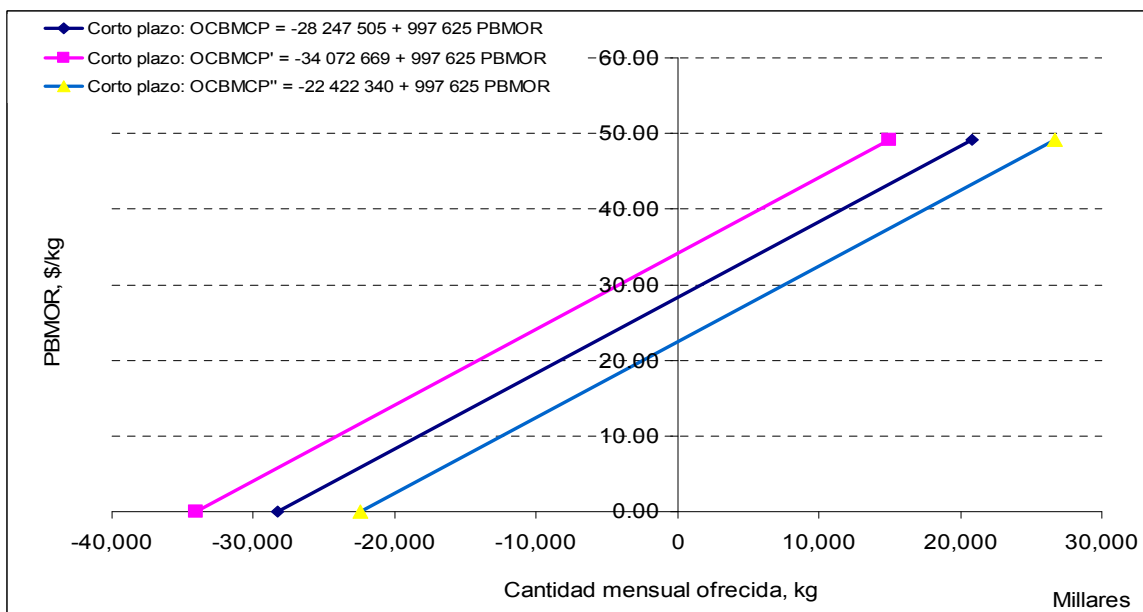
Gráfica 5.34. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en bistec ante cambios en el precio de carne deshuesada retrasado tres meses, 1995-2003.

La elasticidad precio propia de la oferta de carne molida de corto plazo con respecto al precio de carne en canal fue inelástica (-0.4816) y elástica en el largo plazo

(-1.399) (Gráfica 5.35); es decir, los productores responderán de forma más que proporcional al aumento o disminución de este precio en el largo plazo. La Gráfica 5.36 muestra los desplazamientos paralelos de la oferta de carne molida ante cambios ante cambios en el precio de carne bovina en canal. La elasticidad precio cruzada de carne molida fue muy inelástica para el precio del sorgo (-0.021) y del precio de importación de carne deshuesada (-0.1274).

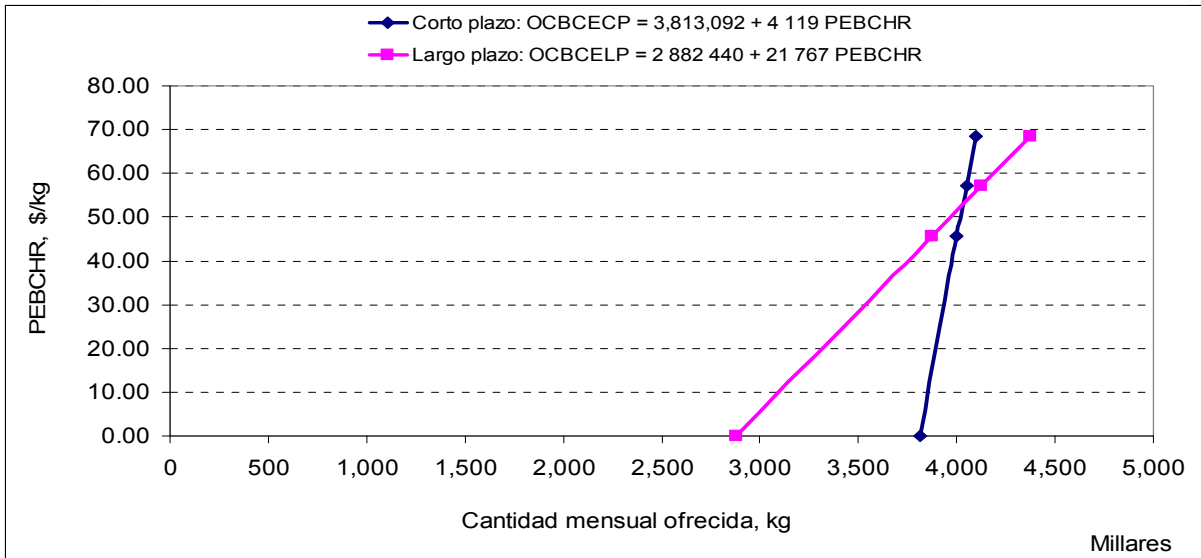


Gráfica 5.35. México: Curva de oferta de carne bovina molida respecto al precio de carne bovina en canal, 1995-2003.

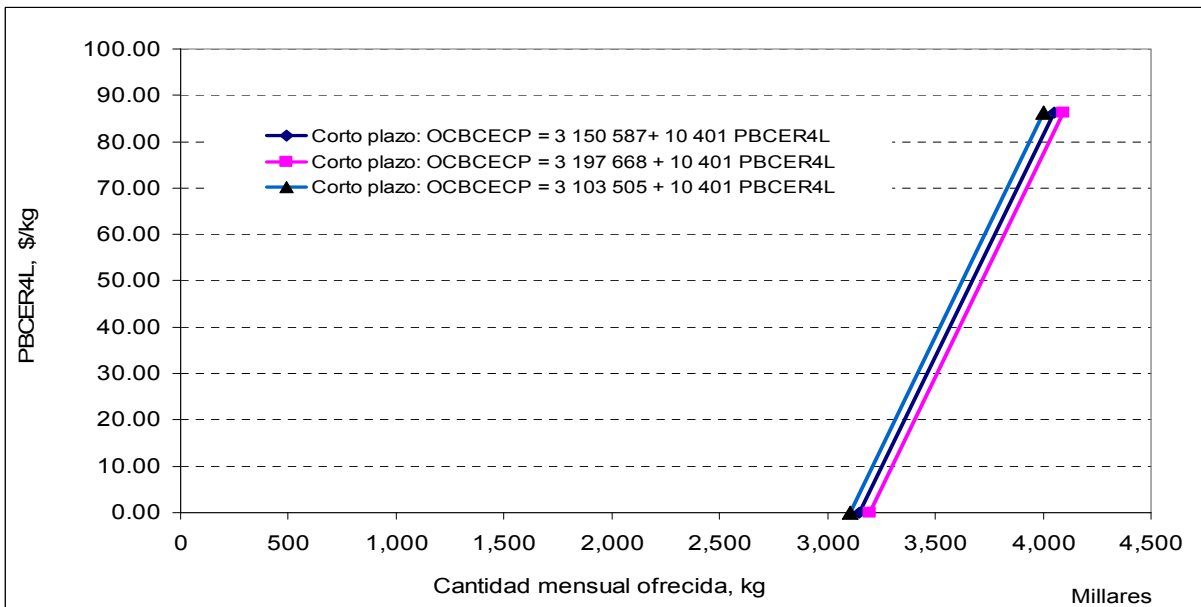


Gráfica 5.36. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina molida ante cambios en el precio de carne bovina en canal, 1995-2003.

La elasticidad precio propia de la oferta de cortes especiales fue inelástica para el precio de importación de carne deshuesada (-0.0318) y para el precio de exportación de cortes con hueso (0.0581) (Gráfica 5.37 y 5.38), en el último caso, indica que los productores responderán, si el precio aumenta en 10 % aumentando la cantidad ofertada sólo en 0.58 %

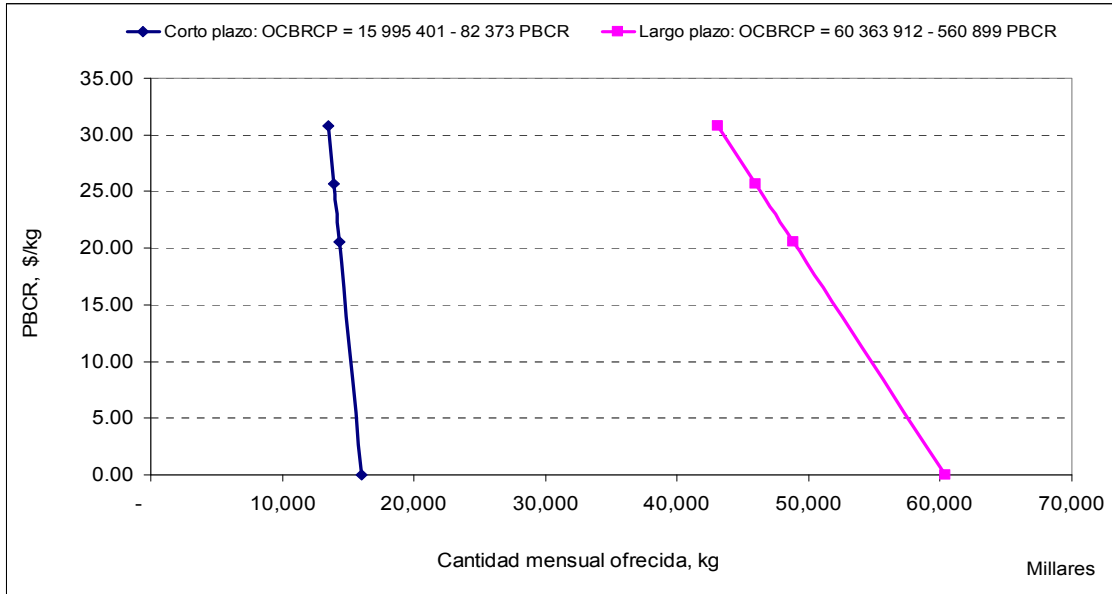


Gráfica 5.37. México: Curva de oferta de carne bovina en cortes especiales, respecto al precio real de exportación de cortes con hueso, 1995-2003.

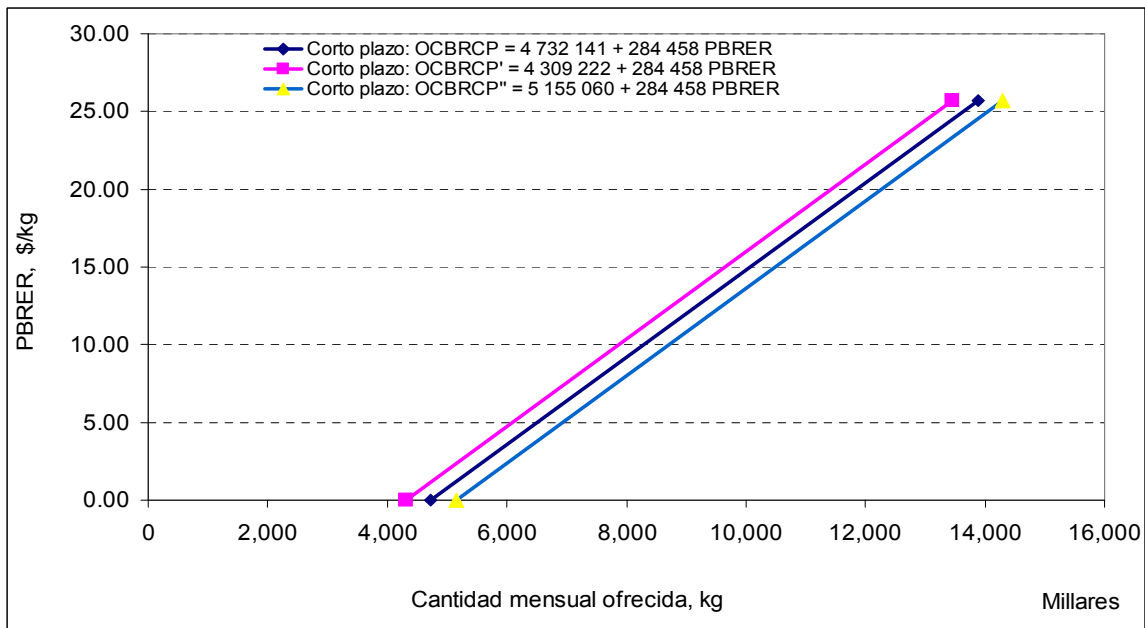


Gráfica 5.38. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina en cortes especiales ante cambios en el precio real de exportación de cortes con hueso, 1995-2003.

La elasticidad de la oferta de retazo con hueso fue inelástica para el precio de carne bovina en canal (PBCR) (Gráfica 5.39), y al precio de importación de carne deshuesada (PIBDHR).



Gráfica 5.39. México: Curva de oferta de carne bovina en retazo con hueso respecto al precio real de carne bovina en canal, 1995-2003.



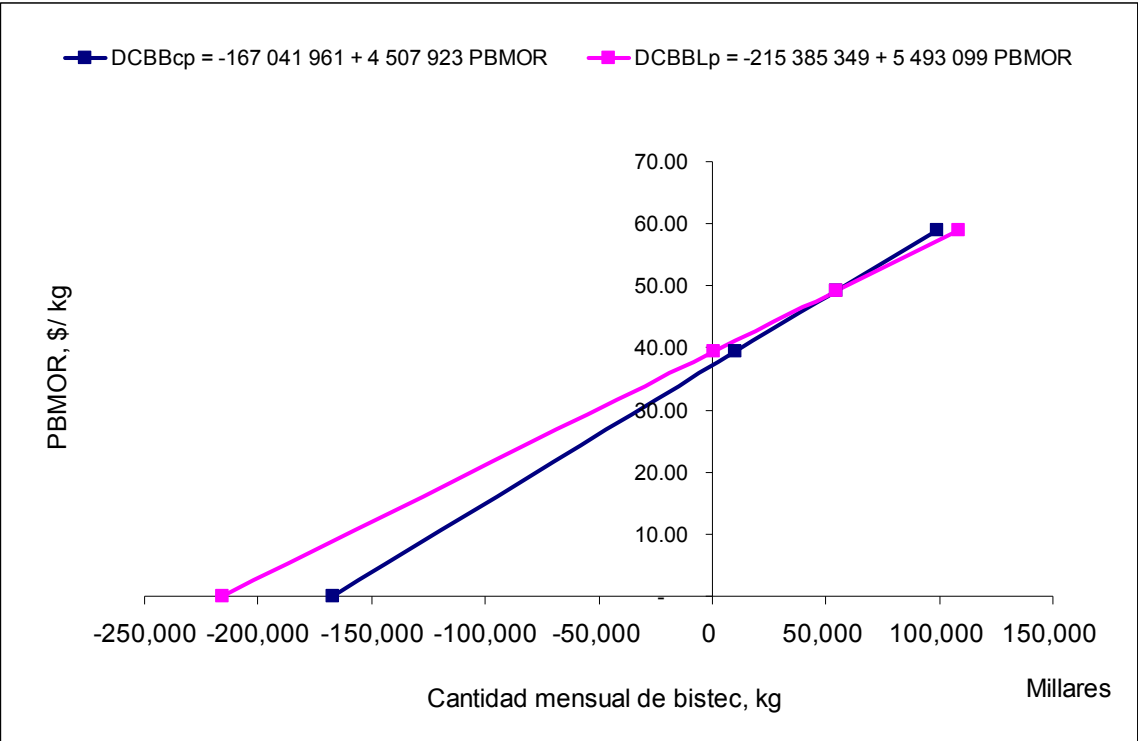
Gráfica 5.40. México: Desplazamiento de la oferta-precio de carne bovina de retazo con hueso ante cambios en el precio de carne bovina en canal, 1995-2003.

### 5.10.2 Elasticidad precio cruzada de la demanda

La elasticidad precio cruzada de la demanda de cortes de carne bovina permite observar los efectos de sustitución, complementariedad e ingreso. Algunas de las variables consideradas tuvieron signo contrario al esperado; sin embargo se mantuvieron en la ecuación, ya que es de esperarse que funcionen como sustitutos, aunque también factores como los gustos y las preferencias de los consumidores y el ingreso puedan estar afectando estas relaciones. Las elasticidades precio cruzadas se reportaron en el Cuadro 5.26 y 5.29. Enseguida se presentan las relaciones de sustitución y complementariedad encontradas en el corto plazo para cada uno de los cortes de carne bovina:

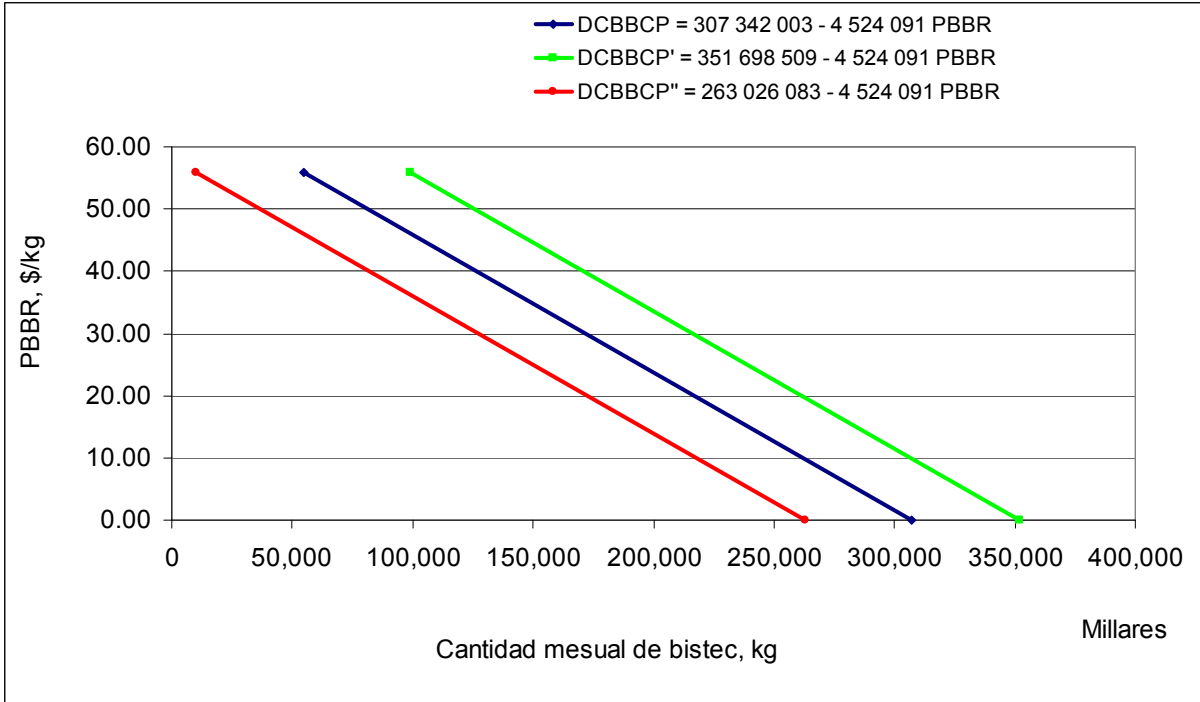
| Corte                    | Sustitutos  | Complementarios           | Independientes   |
|--------------------------|---|---------------------------|--|
| <u>Bistec</u>            | Carne molida<br>Cortes especiales<br>Pierna de cerdo<br>Lomo de cerdo<br>Pulpa de cerdo<br>Frijol                         | Tortilla<br>Papa<br>Huevo | Retazo con hueso<br>Chuleta y costilla cerdo<br>Pollo en piezas                    |
| <u>Carne molida</u>      | Bistec<br>Cortes especiales<br>Chuleta y costilla cerdo<br>Pierna de cerdo<br>Pulpa de cerdo<br>Pollo en piezas<br>Frijol | Tortilla<br>Papa<br>Huevo | Lomo de cerdo<br>Retazo con hueso  |
| <u>Cortes especiales</u> | Bistec<br>Carne molida<br>Pulpa de cerdo<br>Lomo de cerdo<br>Papa<br>Frijol   | Tortilla<br>Huevo         | Retazo con hueso<br>Pierna de cerdo<br>Chuleta y costilla cerdo<br>Pollo en piezas |
| <u>Retazo con hueso</u>  | Bistec<br>Carne molida<br>Cortes especiales<br>Pulpa de cerdo<br>Pierna de cerdo<br>Frijol                                | Tortilla<br>Huevo<br>Papa | Chuleta y costilla cerdo<br>Lomo de cerdo<br>Pollo en piezas                       |

Las relaciones anteriores indican sentido del cambio en cantidad de cada corte en respuesta a un cambio de 1 % en el precio de otro producto, manteniendo constantes otros factores. Por ejemplo, la elasticidad de demanda precio cruzada de bistec con respecto al precio de carne molida fue muy elástica (4.057), en el periodo de 1995 a 2003 el precio de la carne molida en términos reales disminuyó 18.41 %, lo cual *ceteris paribus* debió provocar una disminución de 74.68 % en la cantidad demandada de bistec (Cuadro 5.35) (Gráfica 5.41 y 5.42). La tortilla se comporta como un bien complementario para todos los tipos de corte, elástico para bistec (Gráfica 5.43) e inelástico para carne molida, cortes especiales y retazo con hueso. El aumento de 38.57 % de ésta, *ceteris paribus* ocasionó que disminuyera la cantidad demandada de bistec (Gráfica 5.44), carne molida, cortes especiales y retazo con hueso en -41.21, -24.55, -30.79 y -34.56 % (Cuadros 5.35 al 5.38).

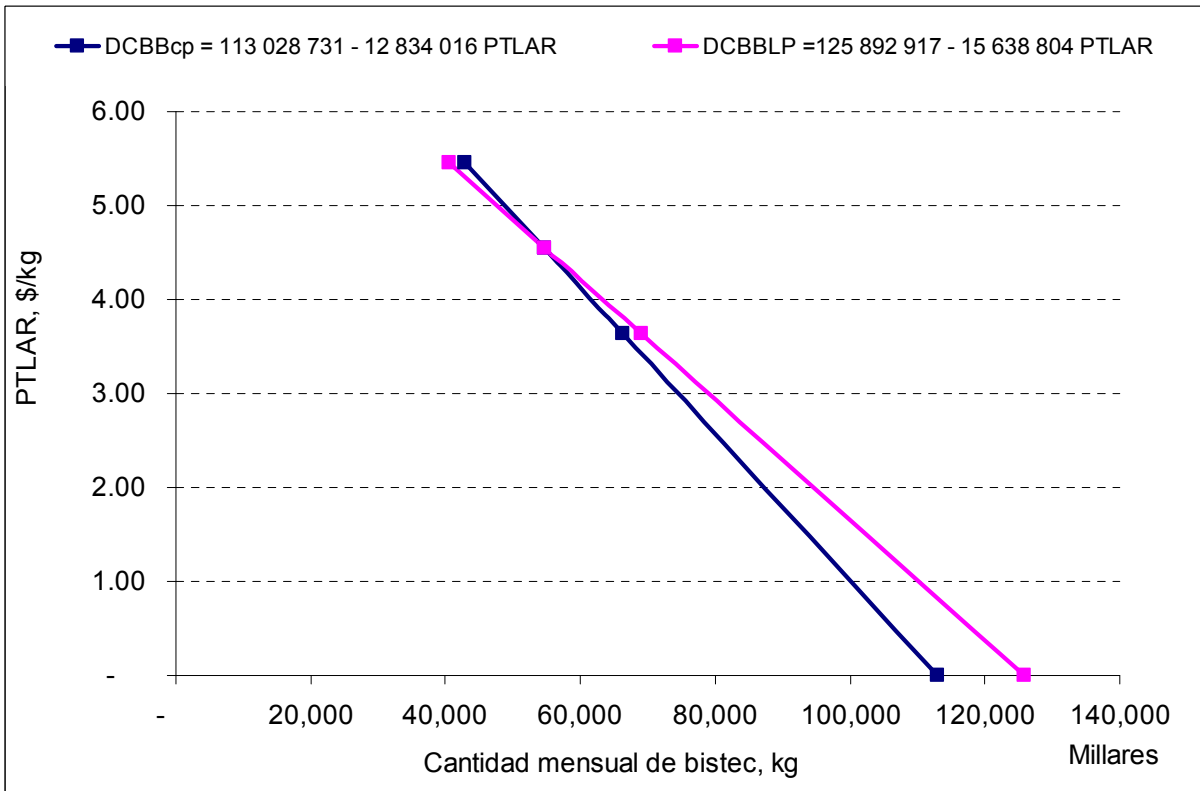


Gráfica 5.41. México: Curva de demanda estática de bistec con respecto al precio de carne molida, 1995 – 2003.

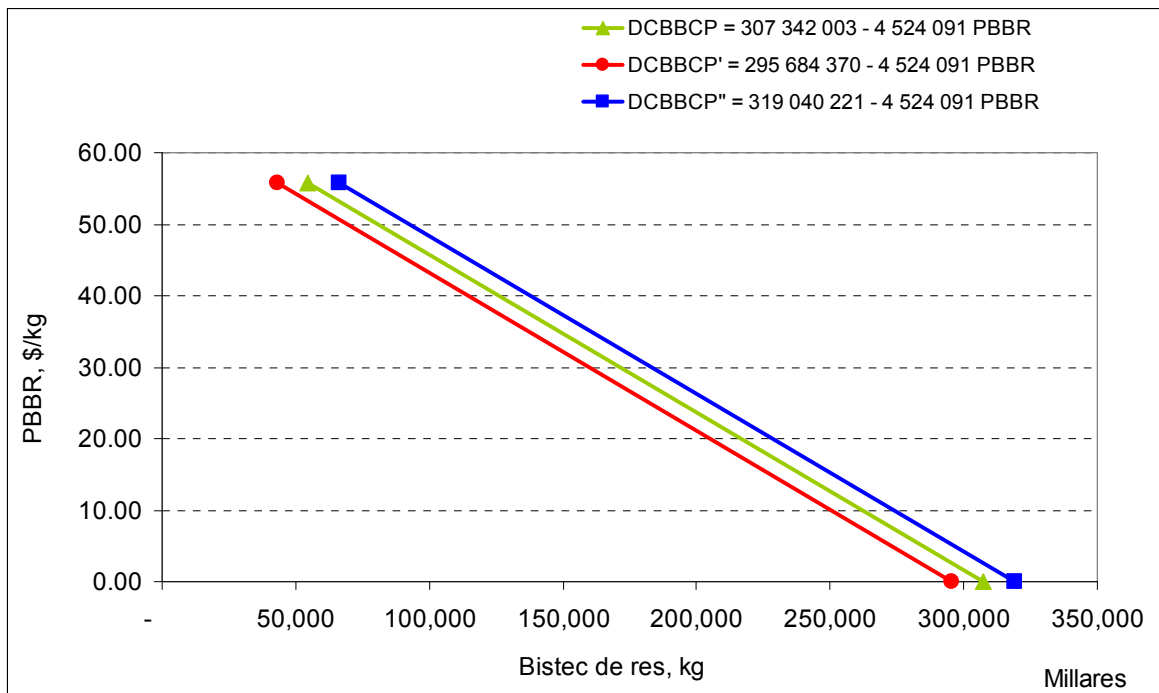




Gráfica 5.42. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el precio de carne molida, 1995 – 2003.

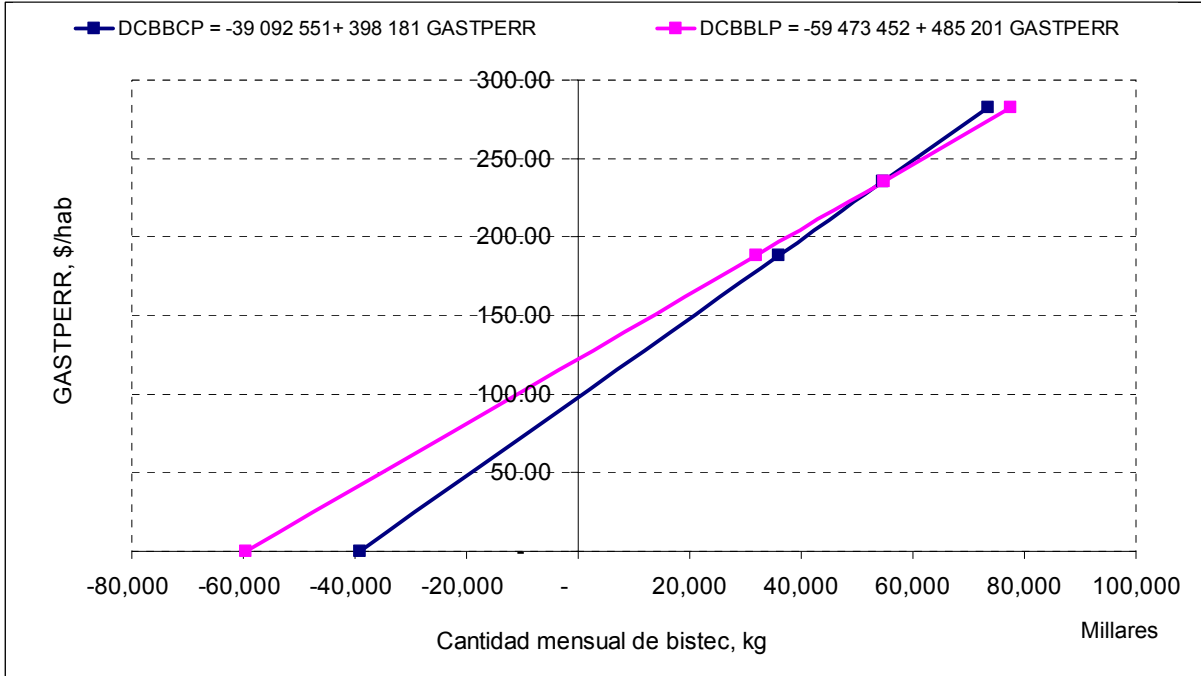


Gráfica 5.43. México: Curva de demanda de bistec con respecto al precio de tortilla, 1995 – 2003.

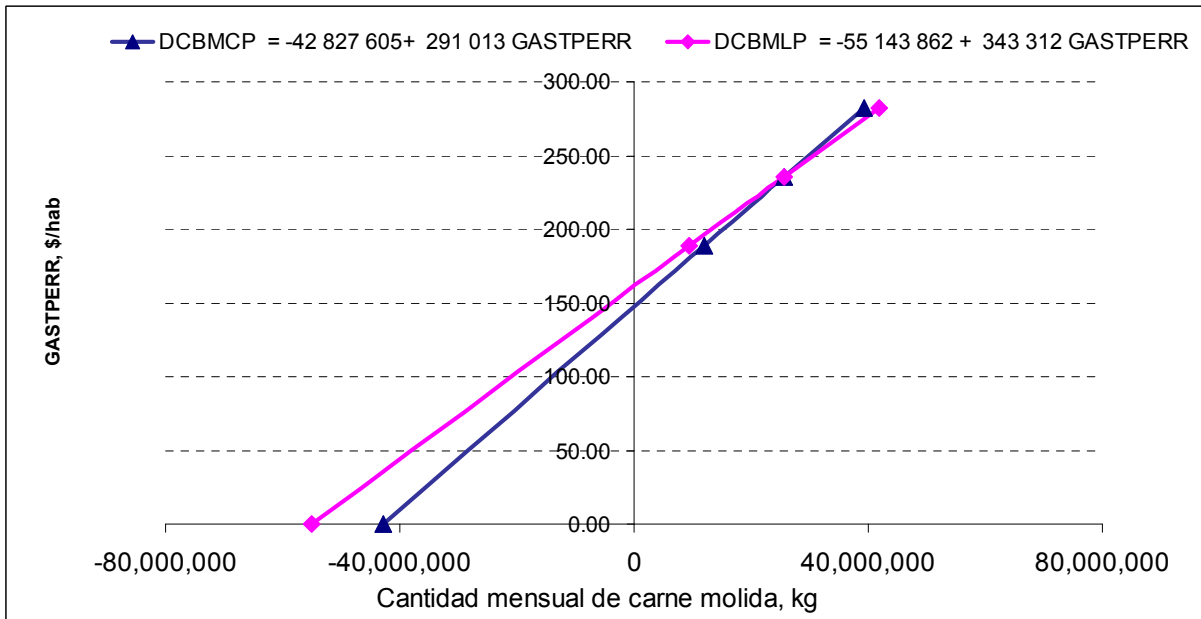


Gráfica 5.44. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el precio de tortilla, 1995 – 2003.

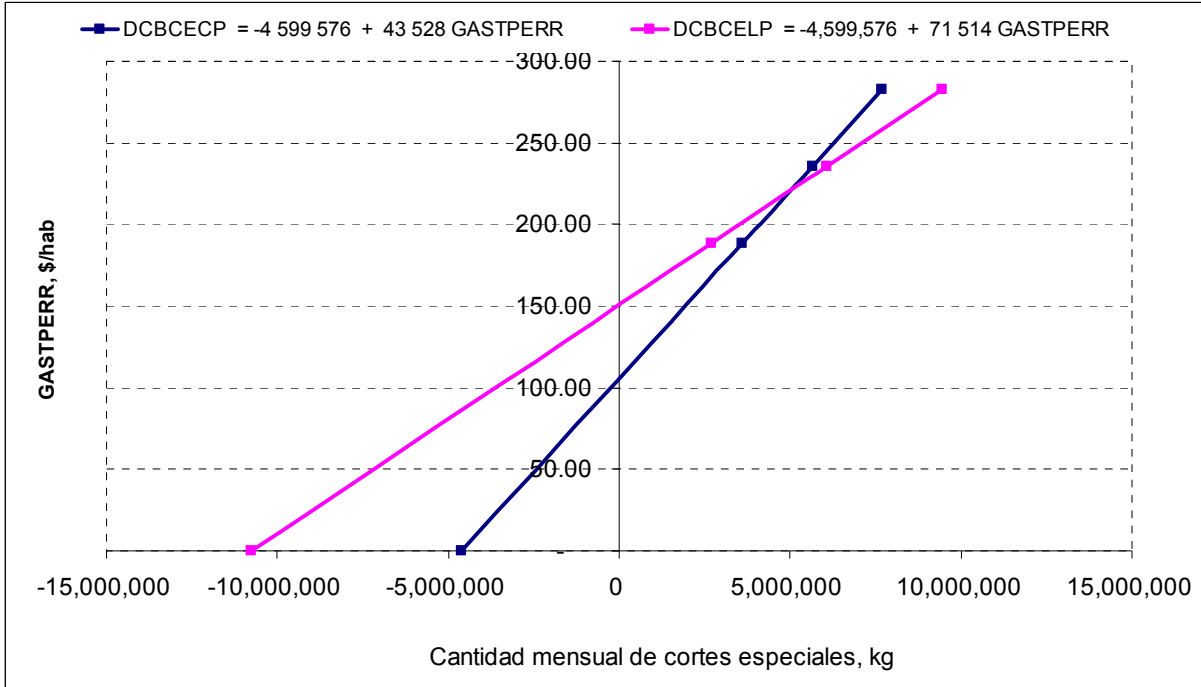
La elasticidad gasto *per cápita* de la demanda fue muy elástica 1.75, 2.59, 1.81 y 2.81 para bistec, carne molida, cortes especiales y retazo con hueso. Estos resultados indican que la mayoría de las familias en México tienen bajos ingresos al presentar elasticidades gasto en alimentos muy altas. El gasto *per cápita* en alimentos aumentó 2.24 % en el periodo de estudio, lo que ocasionaría un aumento en la cantidad demandada de 3.84, 5.80, 4.07 y 6.30 % en los respectivos cortes (Cuadros 5.33 al 5.36). De la Gráfica 5.45 a la 5.48 se presenta el efecto del gasto *per cápita* en alimentos sobre la demanda de los diferentes cortes al consumidor de carne bovina en el corto y largo plazos. Esto es consistente con la teoría económica de que si el gasto aumenta, el consumidor compraría más del corte en cuestión ocasionando que la curva de demanda se desplace hacia la derecha y cuando el gasto disminuye ocurre lo contrario (Gráfica 5.49 a la 5.52), siendo equivalente la elasticidad gasto a la ingreso, porque el gasto cambia en respuesta a un cambio en el ingreso como lo establece Tomek y Robinson, (2003).



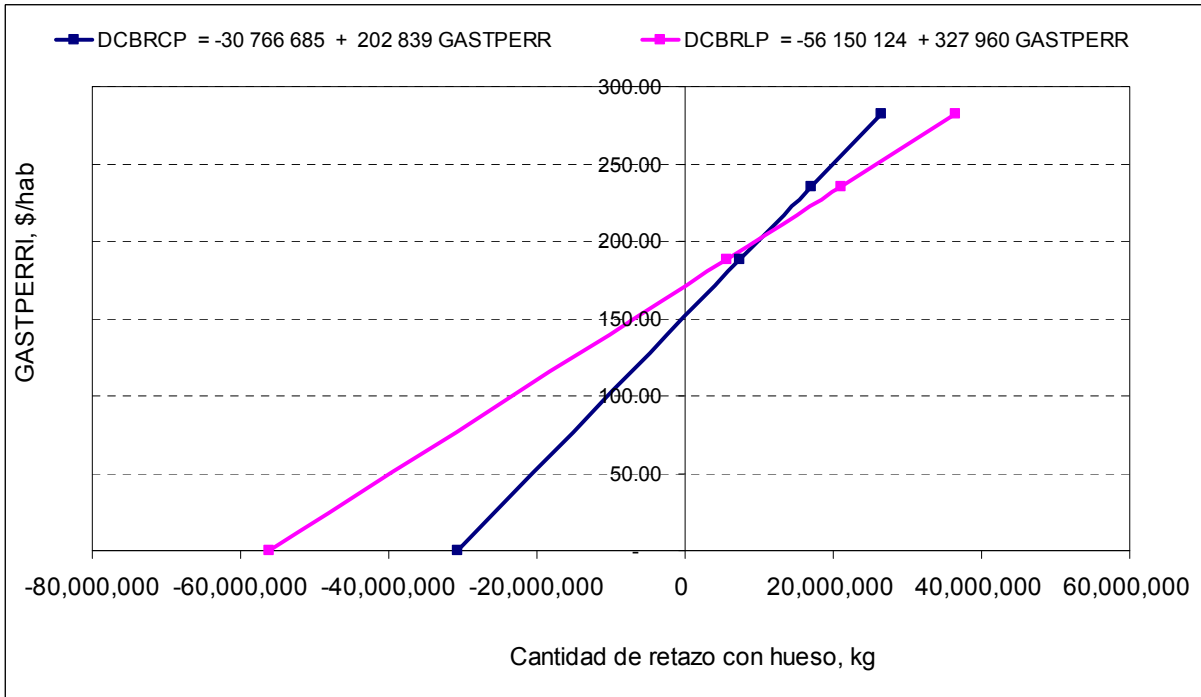
Gráfica 5.45. México: Curva de demanda de bistec con respecto al gasto *per cápita*, 1995 – 2003.



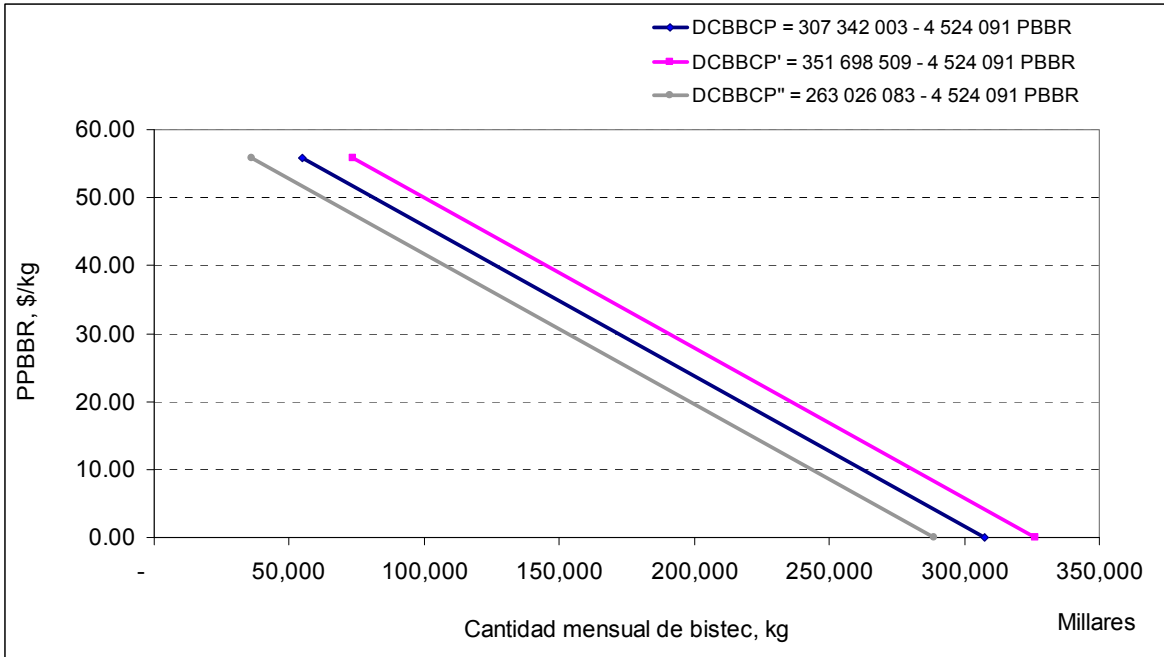
Gráfica 5.46. México: Curva de demanda de carne molida con respecto al gasto *per cápita*, 1995 – 2003.



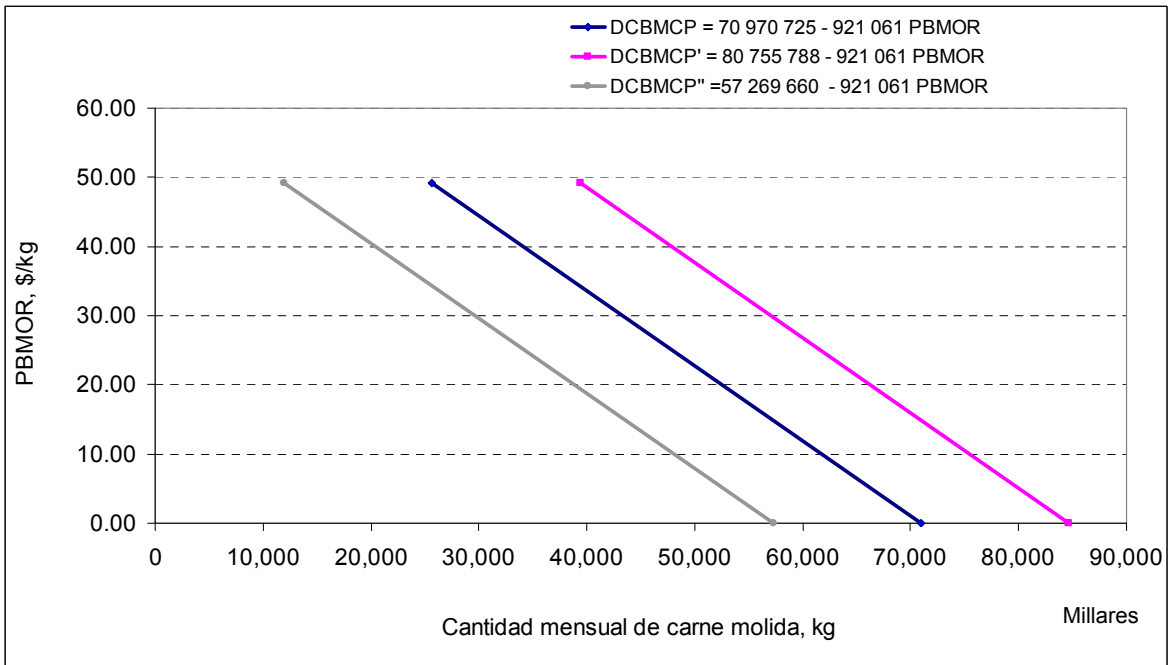
Gráfica 5.47. México: Curva de demanda de cortes especiales con respecto al gasto per cápita, 1995 – 2003.



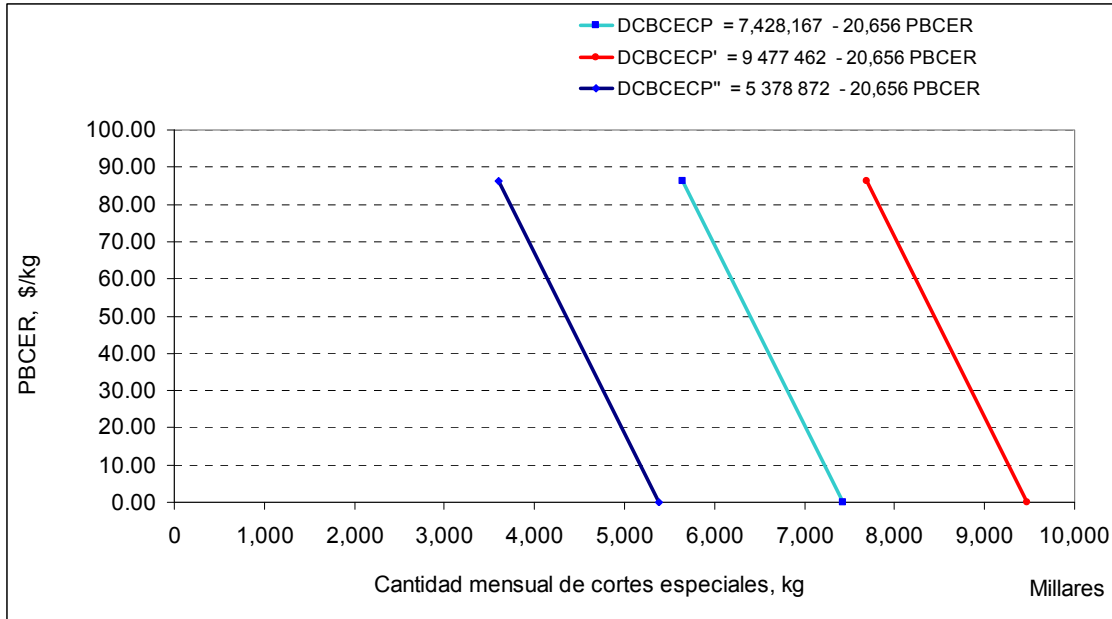
Gráfica 5.48. México: Curva de demanda de retazo con hueso con respecto al gasto per cápita, 1995 – 2003.



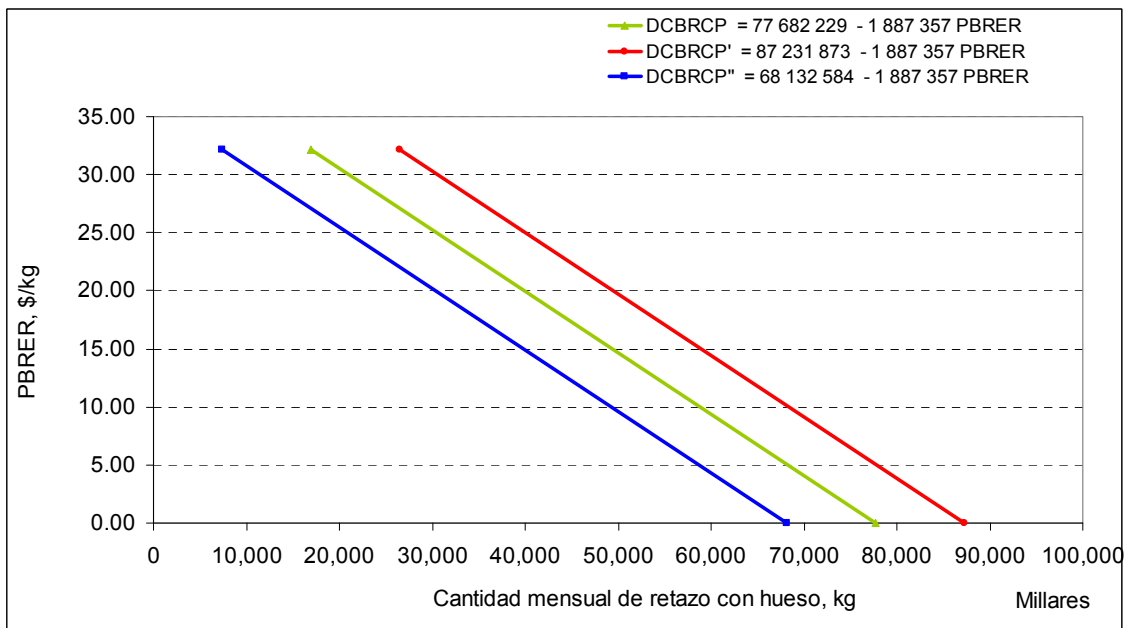
Gráfica 5.49. México: desplazamiento de la demanda precio de bistec ante cambios en el gasto *per cápita*, 1995 – 2003.



Gráfica 5.50. México: desplazamiento de la demanda precio de carne molida ante cambios en el gasto *per cápita*, 1995 – 2003.



Gráfica 5.51. México: desplazamiento de la demanda precio de cortes especiales ante cambios en el gasto *per cápita*, 1995 – 2003.



Gráfica 5.52. México: desplazamiento de la demanda precio de retazo con hueso ante cambios en el gasto *per cápita*, 1995 – 2003.

### 5.10.3 Elasticidades del saldo de comercio exterior de cortes de carne bovina

En la realidad y de acuerdo a los datos obtenidos la mayoría de la carne importada corresponde a carne deshuesada de la cual se pueden obtener cortes para

la venta al consumidor final y no se importan cortes finales como tales. Las elasticidades del saldo de comercio exterior son muy altas para la mayoría de los cortes de carne y gasto *per cápita* (Cuadro 5.34). El efecto total de todas las variables en estudio para el saldo de comercio exterior solo fue positivo para carne molida (11,766 t/mes) y retazo con hueso (1,651 t/mes), esto podría sugerir que la mayoría de las importaciones de carne son para carne molida (Cuadros 5.35 al 5.38).

Cuadro 5.34. México: Elasticidades del saldo de comercio exterior para cortes frescos de carne bovina en la forma reducida, 1995-2003.

| Elasticidad Precio    | Bistec  | Molida   | Cortes Especiales | Retazo con hueso |
|-----------------------|---------|----------|-------------------|------------------|
| E <sub>PBCR</sub>     |         | -15.4290 |                   |                  |
| E <sub>PSORR</sub>    |         | 0.0901   |                   |                  |
| E <sub>PBDHR3L</sub>  | 1.3542  |          |                   |                  |
| E <sub>PBCER4L</sub>  |         |          | 0.9582            |                  |
| E <sub>PIBDHR</sub>   | -4.1767 | -1.4694  | -0.1375           | -1.8952          |
| E <sub>PIBCAR</sub>   |         |          |                   | 0.0920           |
| E <sub>PEDSHR</sub>   | 0.0476  |          |                   |                  |
| E <sub>PEBCHR</sub>   |         |          | 0.2512            |                  |
| E <sub>PBBR3L</sub>   | -2.1581 |          |                   |                  |
| E <sub>OCBBL</sub>    | -2.2877 |          |                   |                  |
| E <sub>OCBML</sub>    |         | -2.8205  |                   |                  |
| E <sub>OCBCEL</sub>   |         |          | 3.4876            |                  |
| E <sub>OCBRL</sub>    |         |          |                   | -3.8518          |
| E <sub>PBBR</sub>     |         | 15.1010  | 13.1692           | 14.3006          |
| E <sub>PBMOR</sub>    | 20.4709 |          | 6.9121            | 4.2469           |
| E <sub>PBCER</sub>    | 9.6967  | 7.4473   |                   | 2.9344           |
| E <sub>PBRER</sub>    | -6.7965 | -18.2436 | -9.4647           |                  |
| E <sub>PCPUR</sub>    | 1.0998  | 2.4129   | 4.1611            | 4.2956           |
| E <sub>PCPIR</sub>    | 4.5249  | 6.5703   | -1.8808           | 2.1005           |
| E <sub>PCCHR</sub>    | -9.4594 | 5.8069   | -13.4443          | -11.2355         |
| E <sub>PCLOR</sub>    | 1.8506  | -13.8764 | 3.2662            | -1.7822          |
| E <sub>PPPIR</sub>    | -3.6576 | -0.9066  | -10.6038          | -1.7739          |
| E <sub>PHUER</sub>    | -1.8797 | -1.6860  | -6.9788           | -2.6974          |
| E <sub>PTLAR</sub>    | -5.3919 | -3.3625  | -15.3358          | -4.9369          |
| E <sub>PPAPR</sub>    | -0.9902 | -1.6555  | 0.4062            | -1.4771          |
| E <sub>PFRIR</sub>    | 1.7641  | 0.4869   | 0.2086            | 0.7054           |
| E <sub>GASTPERR</sub> | 8.6555  | 14.1327  | 0.6328            | 15.4918          |
| E <sub>DCBBL</sub>    | 0.0001  |          |                   |                  |
| E <sub>DCBML</sub>    |         | 0.8078   |                   |                  |
| E <sub>DCBCEL</sub>   |         |          | 0.0001            |                  |
| E <sub>DCBRL</sub>    |         |          |                   | 2.1052           |

Fuente: Elaborado con datos de anexo D.

Cuadro 5.35. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de bistec de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.

| Variable | Cambio en porcentaje |          |         | SCE, kg     |
|----------|----------------------|----------|---------|-------------|
|          | Precio               | Cantidad | SCE     |             |
| PBBR3L   | -14.26               | -7.67    | 30.77   | 3 331 846   |
| PBDHR3L  | -13.31               | 4.80     | -18.03  | - 1 952 519 |
| PIBDHR   | -17.28               | 1.62     | 72.16   | 7 813 872   |
| PEDSHR   | 41.00                | 0.17     | 1.95    | 211 330     |
| OCBBL    |                      | 31.49    | -72.05  | - 7 802 248 |
| PIBDHR   | -17.28               | -4.24    | 72.16   | 7 813 812   |
| PBBR     | -14.00               | 65.16    | 326.61  | 35 369 213  |
| PBMOR    | -18.41               | -74.68   | -376.83 | -40 806 742 |
| PBCER    | -2.04                | -3.92    | -19.80  | - 2 144 261 |
| PBRER    | -7.21                | 9.71     | 49.02   | 5 308 037   |
| PCPUR    | -17.72               | -3.86    | -19.49  | - 2 110 255 |
| PCPIR    | -26.82               | -24.05   | -121.34 | -13 139 695 |
| PCCHR    | -16.49               | 30.91    | 155.98  | 16 891 092  |
| PCLOR    | -16.00               | -5.87    | -29.60  | - 3 205 949 |
| PPPIR    | -21.94               | 15.91    | 80.26   | 8 691 295   |
| PHUER    | -26.30               | 9.80     | 49.45   | 5 354 448   |
| PTLAR    | 38.57                | -41.21   | -207.94 | -22 518 558 |
| PPAPR    | -7.30                | 1.43     | 7.23    | 782 784     |
| PFRIR    | -13.41               | -4.69    | -23.66  | - 2 562 168 |
| GASTPERR | 2.24                 | 3.84     | 19.40   | 2 100 795   |
| DCBBL    | 47.90                | 8.52     | 0.00    | 339         |
| Total    |                      |          |         | - 2 573 533 |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B



Cuadro 5.36. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de carne bovina molida sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.

| Variable | Cambio en porcentaje |          |         | SCE, kg     |
|----------|----------------------|----------|---------|-------------|
|          | Precio               | Cantidad | SCE     |             |
| PBMOR    | -18.41               | -11.57   | 64.10   | 3 106 887   |
| PBCR     | -8.93                | 6.87     | 137.84  | 6 681 413   |
| PSORR    | -36.12               | 0.30     | -3.25   | - 157 728   |
| PIBDHR   | -17.28               | 1.82     | 25.39   | 1 230 474   |
| OCBML    | -13.99               | -9.37    | 39.46   | 1 912 733   |
| PIBDHR   | -17.28               | -3.46    | 25.39   | 1 230 502   |
| PBBR     | -14.00               | -66.04   | -211.36 | -10 244 988 |
| PBMOR    | -18.41               | 32.50    | 172.01  | 8 337 653   |
| PBCER    | -2.04                | -3.85    | -15.21  | - 737 145   |
| PBRER    | -7.21                | 29.02    | 131.57  | 6 377 586   |
| PCPUR    | -17.72               | -7.22    | -42.75  | - 2 072 357 |
| PCPIR    | -26.82               | -35.30   | -176.19 | - 8 540 150 |
| PCCHR    | -16.49               | -35.80   | -95.75  | - 4 641 283 |
| PCLOR    | -16.00               | 53.54    | 221.99  | 10 760 175  |
| PPPIR    | -21.94               | -5.52    | 19.89   | 964 276     |
| PHUER    | -26.30               | 9.74     | 44.35   | 2 149 670   |
| PTLAR    | 38.57                | -24.55   | -129.68 | - 6 285 772 |
| PPAPR    | -7.30                | 1.61     | 12.09   | 585 807     |
| PFRIR    | -13.41               | -1.04    | -6.53   | - 316 532   |
| GASTPERR | 2.24                 | 5.80     | 31.68   | 1 535 374   |
| DCBML    | -2.81                | -0.35    | -2.27   | - 110 086   |
| Total    |                      |          |         | 11 766 508  |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B

Cuadro 5.37. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de cortes especiales de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.

| Variable | Cambio en porcentaje |          |              |            |
|----------|----------------------|----------|--------------|------------|
|          | Precio               | Cantidad | Cantidad SCE | SCE, kg    |
| PBCER4L  | -1.88                | -3.16    | -1.80        | - 16 879   |
| PIBDHR   | -17.28               | 0.45     | 2.38         | 22 258     |
| PEBCHR   | -15.07               | -0.74    | -3.79        | - 35 480   |
| OCBCEL   | -10.18               | -11.55   | -35.49       | - 332 549  |
| PIBDHR   | -17.28               | -4.37    | 2.38         | 22 260     |
| PBBR     | -14.00               | -19.81   | -184.32      | -1 727 070 |
| PBMOR    | -18.41               | -18.59   | -127.24      | -1 192 201 |
| PBCER    | -2.04                | 0.64     | 3.88         | 36 374     |
| PBRER    | -7.21                | 7.41     | 68.26        | 639 584    |
| PCPUR    | -17.72               | -17.54   | -73.73       | - 690 841  |
| PCPIR    | -26.82               | 9.18     | 50.43        | 472 572    |
| PCCHR    | -16.49               | 34.55    | 221.69       | 2 077 192  |
| PCLOR    | -16.00               | -10.97   | -52.25       | - 489 587  |
| PPPIR    | -21.94               | 20.36    | 232.68       | 2 180 177  |
| PHUER    | -26.30               | 13.93    | 183.57       | 1 720 045  |
| PTLAR    | 38.57                | -30.79   | -591.44      | -5 541 757 |
| PPAPR    | -7.30                | -1.13    | -2.97        | - 27 785   |
| PFRIR    | -13.41               | -0.60    | -2.80        | - 26 214   |
| GASTPERR | 2.24                 | 4.07     | 1.42         | 13 289     |
| DCBCEL   | 0.00                 | 0.001    | 0.00         | 0.002      |
| Total    |                      |          |              | -2 896 613 |

Fuente: Elaborado con datos de anexo

Cuadro 5.38. México: Efecto de las variables de oferta y demanda de retazo con hueso de carne bovina sobre el saldo de comercio exterior, 1995-2003.

| Variable | Cambio en porcentaje |          |              | SCE, kg    |
|----------|----------------------|----------|--------------|------------|
|          | Precio               | Cantidad | Cantidad SCE |            |
| PBRER    | -7.21                | -9.39    | 21.41        | 659 800    |
| PIBDHR   | -17.28               | -0.54    | 32.05        | 987 841    |
| PIBCAR   | -7.94                | 0.34     | -0.73        | - 22 503   |
| OCBRL    |                      | -30.99   | 119.36       | 3 678 887  |
| PIBDHR   | -17.28               | -3.45    | 32.74        | 1 009 143  |
| PBBR     | -14.00               | -36.33   | -200.16      | -6 169 133 |
| PBMOR    | -18.41               | -14.19   | -78.18       | -2 409 522 |
| PBCER    | -2.04                | -1.09    | -5.99        | - 184 688  |
| PBRER    | -7.21                | 25.78    | 142.03       | 4 377 720  |
| PCPUR    | -17.72               | -13.82   | -76.11       | -2 345 920 |
| PCPIR    | -26.82               | -10.22   | -56.33       | -1 736 069 |
| PCCHR    | -16.49               | 33.63    | 185.27       | 5 710 186  |
| PCLOR    | -16.00               | 5.18     | 28.51        | 878 745    |
| PPPIR    | -21.94               | 7.07     | 38.92        | 1 199 717  |
| PHUER    | -26.30               | 12.88    | 70.95        | 2 186 874  |
| PTLAR    | 38.57                | -34.56   | -190.40      | -5 868 333 |
| PPAPR    | -7.30                | 1.96     | 10.78        | 332 353    |
| PFRIR    | -13.41               | -1.72    | -9.46        | - 291 593  |
| GASTPERR | 2.24                 | 6.30     | 34.72        | 1 070 176  |
| DCBRL    | -21.77               | -8.32    | -45.84       | -1 412 884 |
| TOTAL    |                      |          |              | 1 650 796  |

Fuente: Elaborado con datos de anexo B

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con la estimación del modelo econométrico propuesto para el agregado de carne bovina en canal y cortes al consumidor se pudieron corroborar las hipótesis planteadas y se pueden derivar las siguientes:

### 6.1 Conclusiones

El efecto conjunto de las variables explicativas de la oferta de carne bovina fue positivo aumentando la cantidad ofrecida en 4.60 % y el efecto de las variables de la demanda ocasionaron un aumento en la cantidad demandada de 19.83 %, esto ocasionó que el saldo de comercio exterior se incrementara en 151 %

El precio al mayoreo de la carne bovina en canal está determinado de manera directa por el precio de la carne deshuesada nacional y ésta por el precio de la deshuesada de importación. A su vez, la carne deshuesada nacional determina el precio al consumidor de manera muy elástica e inelástica sobre el precio al productor, por lo que la disminución del precio de la carne deshuesada de importación provocó una ligera disminución en la producción y benefició a los consumidores al aumentar la cantidad demandada, aumentando la necesidad de importar al no ser suficiente la producción para satisfacer la demanda.

Los cortes al consumidor de carne bovina son sustitutos unos de otros a excepción de retazo con hueso. Sin embargo, bistec, carne molida y cortes especiales son sustitutos de retazo con hueso. De manera general bistec, carne molida, cortes especiales, pierna de cerdo, lomo de cerdo, pulpa de cerdo, y frijol son productos sustitutos de los correspondientes cortes al consumidor y solamente el pollo en piezas resultó sustituto de la carne molida. Tortilla, papa y huevo resultaron bienes complementarios de la mayoría de los cortes al consumidor de carne bovina. Retazo con hueso, chuleta y costilla de cerdo y pollo en piezas tuvieron signo contrario, por lo que se pueden considerar como productos independientes o que responden a otros factores no considerados en la presente investigación.

La magnitud de la elasticidad gasto clasifica a la carne bovina como un bien normal de lujo, al ser su coeficiente mayor que uno, lo que indica que está muy lejos del nivel de saturación de mercado, por lo que, si el consumidor consigue aumentar su ingreso aumentaría el gasto y la demanda de carne de forma más que proporcional.

## 6.2 Recomendaciones

Es recomendable que en futuras investigaciones sobre carne bovina se realicen considerando los diferentes niveles de mercado, desagregando el producto primario en los multi-productos que pueden ser obtenidos y cuando se cuantifiquen los efectos de las políticas de apertura comercial, se deberían considerar cambios potenciales en la proporción del mercado con base en las elasticidades de oferta y de demanda internas, y de la elasticidad precio propia de las importaciones.

## 7 LITERATURA CITADA

- Anders, V. K., L. Anderson, and R. Clause. 2001. Adding Value to Beef Production. Beef Study. Center for Industrial Research and Services (CIRAS). Iowa University State. [www.ciras.iastate.edu](http://www.ciras.iastate.edu). (Consultado octubre de 2004).
- Arzac E. R. y M. Wilkinson. 1979. A quarterly econometric model of United States livestock and feed grain markets and some of its policy implications. *American Journal Agricultural Economics*. Vol. May 1979. pp 297-308.
- BANXICO (Banco de México). 2010. Índice nacional de precios al productor. Tipo de cambio. <http://www.banxico.org.mx/tipo/estadisticas/index.html>. (Consultado enero de 2010).
- Benítez R., J. G. 2001. Análisis técnico y económico del proyecto engorda de novillos, UACH. Tesis de Maestro en Ciencias. División de Ciencias Económico-Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México. 113 p.
- Boles, J. A. and T. I. McNinch. 1999. Demand for value-added beef products. Final Report Department of Applied Microbiology and Food Science, and Department of Agricultural Economics University of Saskatchewan. Canadá.
- Bravo P., F. J. 2000. Márgenes de comercialización de la carne de res del rastro Frigorífico y Empacadora de la Cuenca del Papaloapan, TIF 101, a la Ciudad de México. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 131 p.
- Breimyer, H. F. 1961. Demand and prices for meats. Washington, D. C: U. S. Department of Agriculture. Technical Bulletin No.1253.
- Brester, G. W. 1996. Estimation of the U. S. import demand elasticity for beef: The importance of disaggregation. *Rev. Agric. Econ.* 18: 31-42.
- Brester, G. W., y M. K. Wohlgenant. 1997. Impact of de GATT/Uruguay round trade negotiations on U.S. beef and cattle prices. *Journal of Agricultural and Resource Economic*, Vol. 22, No. 1, pp. 145-156.
- Caldentey A., P., y A. C. Gómez M. 1993. Economía de los Mercados Agrarios. Ed. Mundi-Prensa. Universidad de Córdoba. Madrid, España. 209 p.

- CANACINTRA (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación). Sección de fabricantes de alimentos balanceados para animales. 2004. La industria alimenticia animal en México 2004. Asamblea anual de la sección de fabricantes de alimentos balanceados para animales, A.C. 26 al 28 de Febrero de 2004 Mazatlán, Sinaloa. [http://comunidad.uach.mx/.../alimentos% 20balanceados -2004-canacintra.ppt](http://comunidad.uach.mx/.../alimentos%20balanceados-2004-canacintra.ppt). (Consultado mayo de 2005)
- Chang, H. S. 1977. Functional forms and the demand for meat in the United States. The MIT Press. Rev. Econ. Stat. 59 (3): 355-359.
- CMGROUP. 2009. ACME Chicago Board of Trade. NYMEX Company <http://www.cmegroup.com/trading/commodities/grain-and-oilseed/corn.html>. (Consultado noviembre de 2009).
- CNA (Consejo Nacional Agropecuario) 2004. Compendio estadístico del sector agroalimentario 1994-2004. Dirección de estudios económicos. México, D. F. 178 pp.
- CNOG (Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas). 2004. Dirección de Estudios Económicos. Archivo electrónico. México, D. F.
- CNOG (Confederación Nacional de Organizaciones Ganaderas). 2006. Información Económica Pecuaria No. 14. <http://www.cnog.com.mx>. (Consultado febrero de 2006) 174 p.
- DOF-BANXICO (Diario Oficial de la Federación - Banco de México). 2004. Índice nacional de precios al consumidor. Banco de México. <http://www.ropsa.net/ropsa/> (Colegio de Postgraduados, consultado febrero de 2004).
- Duewer, L. A. 1969. Price –quantity relationships for select retail cuts of pork. Published: Washington, D.C. Economic Research Service. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Economic Report no. 245. pp 1-45.
- Earles, R. y A. Fanatico, 2000. Alternative Beef Marketing. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas, ATTRA. PO Box 3657. Fayetteville, Arkansas 72702. <http://attra.ncat.org/attra-pub/beefmark.html>. (Consultado septiembre de 2004).
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 2003. Condiciones estructurales, evolución (1990-2000) y perspectivas (2010, 2020, 2030). Livestock information, Sector Analysis and policy branch (AGAL). Livestock sector report. México. [www.foa.org](http://www.foa.org) (Consultado mayo de 2004).

- FAOSTAT. 2004. Chief, Electronic Publishing Policy and Support Branch, Communication Division. FAO, Viale delle Terme di Caracalla. 00153 Rome, Italy. <http://faostat.fao.org/site/610/default.aspx#ancor>. (Consultado, mayo de 2004).
- García M., R. 2001. Un modelo econométrico del mercado de la carne en canal de porcino en México, 1960-2000. Tesis de Doctor en Ciencia. Instituto de Socioeconomía, Estadística e Informática (ISEI): Colegio de Postgraduados. Montecillo, Estado de México. 296 p.
- García M., R., G. G. García D., R. Valdivia A., y E. Guzmán S. 2002. El mercado de la carne de porcino en canal en México 1960-2000. Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México.
- García M., R., J. A. García S., y R. C. García S. 2003. Teoría del mercado de productos agrícolas. Instituto de Socioeconomía Estadística e Informática. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México.
- GEA (Grupo de Economistas y Asociados), 2003. Estudio estratégico para elevar la competitividad y el desarrollo sustentable de la cadena productiva cárnica: Cerdo, ave y res. Reporte final. Secretaría de Economía, FUNTEC, A.C. Consejo Mexicano de la Carne. México. 125 p.
- González H., S., R. García M. y E. López L. 1992. El mercado de la carne en México: res, cerdo y pollo. Centro de Economía. Colegio de Postgraduados. Montecillos, Estado de México. 115 p.
- Gujarati, D. N. 2004. Econometría. Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana. México, D. F. 972 p.
- Huang, K. S. 1985. U.S. demand for food: A complete system of price and income effects. Technical Bulletin No. 1714:51 Economic Research Service. USDA. Washington DC. USA. 51 p.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática). 2004. Encuesta nacional de ingreso gasto de los hogares 1994-2002. <http://www.inegi.gob.mx> (Consultado mayo de 2004).



- INEGI–BIE (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática-Banco de Información Económica). 2004. Índice nacional de precios al productor. <http://www.inegi.gob.mx> (Consultado mayo de 2004).
- Lathrop, W. 1997. Future of the beef industry. The Kerr Center for Sustainable Agriculture, Inc. Poteau, Oklahoma. <http://www.sare.org/sanet-mg/archives/html-home/18-html/0478.html>. (Consultado octubre de 2004).
- Maddala, G., S. 1996. Introducción a la Econometría. Ed. Prentice Hall. México, D. F. 715 p.
- Márquez S., I., R. García M., G. García D., J. S. Mora F., y E. López L. 2004. Efectos de las importaciones de carne bovina en el mercado interno mexicano 1991-2001. *Agrociencia* 38: 121-130.
- Martínez G., A., y M. A. Martínez D. 2002. Introducción a los Métodos Económicos. División de Ciencias Económico Administrativas. Universidad Autónoma Chapingo. México. 279 p.
- National Cattlemen's Beef Association. 2010. Beef it's what's for dinner: Spanish cut chart. <http://www.beefretail.org/beefcutcharts.aspx> (Consultado marzo de 2010).
- NBQA (National Beef Quality Audit). 1995. Survey of Producer-Related Defects and Carcass Quality and Quantity Attributes<sup>1</sup>. S. L. Boleman\*, S. J. Boleman\*, W. W. Morgan\*, D. S. Hale\*, D. B. Griffin\*, J. W. Savell\*,<sup>2</sup> R. P. Ames†, M. T. Smith†, J. D. Tatum†, T. G. Field†, G. C. Smith†, B. A. Gardner‡, J. B. Morgan‡, S. L. Northcutt‡, H. G. Dolezal‡, D. R. Gill‡, and F. K. Ray‡. \*Texas Agricultural Experiment Station, Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station 77843-2471; †Department of Animal Sciences, Colorado State University, Fort Collins 80523; and ‡Department of Animal Science, Oklahoma State University, Stillwater 74078-0425 *1998 American Society of Animal Science. All rights reserved. J. Anim. Sci.* 1998. 76:96–103.
- NBQA. (National Beef Quality Audit). 2000: Survey of targeted cattle and carcass characteristics related to quality, quantity, and value of fed steers and heifers<sup>1</sup> D. R. McKenna\*, D. L. Roebert†, P. K. Bates‡, T. B. Schmidt§, D. S. Hale\*, D. B. Griffin\*, J. W. Savell\*<sup>4</sup>, J. C. Brooks‡, J. B. Morgan‡, T. H. Montgomery§, K. E. Belk†, and G. C. Smith† \*Texas Agricultural Experiment Station, Department of Animal Science, Texas A&M University, College Station 77843-2471; †Department of Animal Sciences, Colorado State University, Ft. Collins 80523-1171; ‡Department of Animal Science, Oklahoma State University, Stillwater 74078-0425; and §Division of Agriculture, West Texas A&M University, Canyon 79016. *American Society of Animal Science. All rights reserved. J. Anim. Sci.* 2002. 80:1212–1222.

- Plate, R. 1969. Política de Mercados Agrarios. Ed. Academia. León, España. 311 p.
- Ramírez G., A. 2000. Un modelo de ecuaciones simultáneas para el mercado de la carne de pollo en México 1978 1998. Tesis de Maestro en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Texcoco, México. 107 pp.
- Ramírez S., H. T. 1986. Una aproximación del mercado de la carne bovina en México. Tesis de Maestría. Centro de Economía, Colegio de Postgraduados. Montecillos, México.
- Randell, A. 1998. Inocuidad de los alimentos en el comercio internacional. Seminario. WTC México, D. F. SAGAR-IICA. Serie: Ponencias, resultados y recomendaciones de eventos técnicos 1999. San José, Costa Rica. p 73-91.
- SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). 2004. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de bovino en México 1990-1998. Edición electrónica. <http://www.sagarpa.gob.mx>. (Consultado junio de 2004).
- SENASICA-SAGARPA (Servicio Nacional de Sanidad e Inocuidad y Calidad Agroalimentaria - Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación). 2009. Sistema TIF. <http://www.senasica.gob.mx/?id=743> (Consultado septiembre de 2009).
- SAS Institute Inc. 1990. SAS Language Guide for Personal Computers. Release 6.03 Edition. 3<sup>rd</sup> printing. Raleigh, N.C., USA. 559 P.
- Savell, J. W. 1993. Valued-based marketing of beef. Department of Animal Science, Texas A&M University. 2471 TAMU. College Station, Texas.
- Seale, J. Jr., A. Regmi, and J. Bernstein. 2003. International evidence on food consumption patterns. United States Department of Agriculture. Technical Bulletin Number 1904. Electronic report from the Economic Research Service. <http://www.ers.usda.gov>. (Consultado mayo de 2004).
- SE-SNIIM (Secretaría de Economía-Sistema Nacional de Investigación e Información de Mercados). 2004. Departamento de Información de Cárnicos y Productos de la Pesca. Insurgentes sur 1940, 4º piso, México, D.F. Archivo electrónico-Personal.

- SIAP-SAGARPA. 2004. Balanzas disponibilidad consumo de productos agrícolas y pecuarios. <http://www.siap.gob.mx/index.php?idCat=123&idSegCat=1>(Consultado septiembre de 2004)
- SIAP-SAGARPA. 2007. Directorio nacional de centros de sacrificio de especies pecuarias de los Estados Unidos Mexicanos. Octubre de 2007.
- SIAP-SAGARPA. 2010. Comercio exterior. <http://www.siap.gob.mx/> (Última actualización enero de 2010).
- Stamer, H. 1969. Teoría del Mercado Agrario. Ed. Academia. León, España. 333 p.
- Tomek, W. G., and K. L. Robinson. 2003. Agricultural Product Prices. Fourth Edition. Cornell University Press. Ithaca and London. 360 p.
- Trifos, P., and N. Tryphonopoulo. 1973. Consumer demand for meat in Canada. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 55, pp 647-652.
- USITC (United States International Trade Commission). 2004. U.S. Department of Commerce. <http://www.dataweb.usitc.gov>. (Consultado abril de 2004 y enero de 2010).