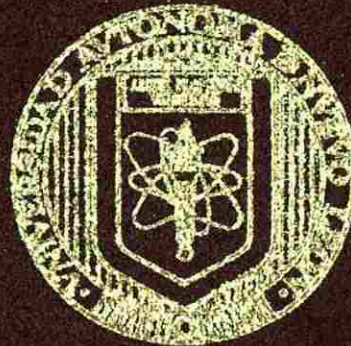


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ECONOMIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



FORMA FUNCIONAL Y USO DE MODELOS DE RESPUESTA  
CENSURADA (TOBIT Y HECKMAN) EN EL ANALISIS DEL CONSUMO  
DE CARNES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY

POR

RICARDO GARZA MENDIOLA

Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el Grado de Maestría en Economía con  
Especialidad en Economía Industrial

MARZO, 2001

TM

Z7164

.E2

FEC

2001

63



1020145634



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*m*

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



FORMA FUNCIONAL Y USO DE MODELOS DE RESPUESTA  
CENSURADA (TOBIT Y HECKMAN) EN EL ANALISIS DEL CONSUMO  
DE CARNES EN EL AREA METROPOLITANA DE MONTERREY

POR

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

RICARDO GARZA MENDIOLA  
DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS

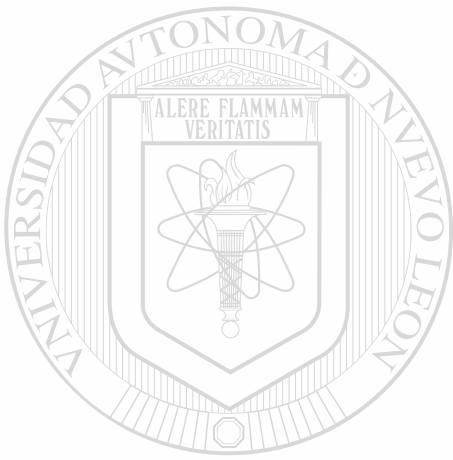
®

Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el Grado de Maestría en Economía con  
Especialidad en Economía Industrial

MARZO, 2001

0156-473-0

TH  
Z 7164  
• E2  
Fce  
2001  
G3



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

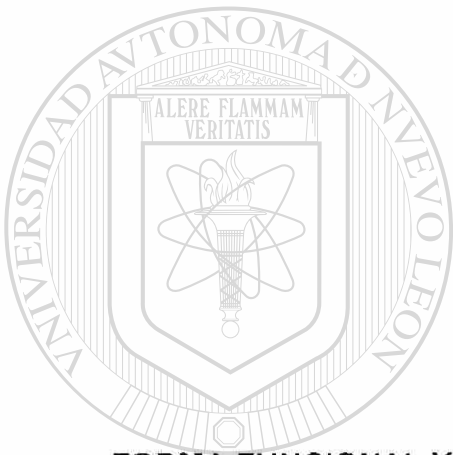


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE ECONOMIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**UANL**

**FORMA FUNCIONAL Y USO DE MODELOS DE RESPUESTA CENSURADA  
(TOBIT Y HECKMAN) EN EL ANÁLISIS DEL CONSUMO DE CARNES EN EL  
AREA METROPOLITANA DE MONTERREY**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN



Por  
**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
RICARDO GARZA MENDIOLA**

**Tesis presentada como requisito parcial para  
obtener el Grado de Maestría en Economía con  
Especialidad en Economía Industrial**

**MARZO, 2001**

**Forma funcional y uso de modelos de respuesta censurada  
(Tobit y Heckman) en el análisis del consumo de carnes en el  
Área Metropolitana de Monterrey.**

**Ricardo Garza Mendiola**

**Aprobación de la Tesis:**



**Asesor de la Tesis**



**DR. PEDRO A. VILLEZCA BECERRA**



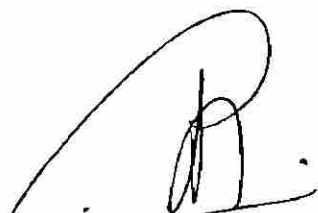
**DR. RAMÓN G. GUAJARDO QUIROGA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**



**LIC. PONCIANO MURILLO DE LA TORRE**



**DR. RAMÓN G. GUAJARDO QUIROGA**  
**Director de la División de Estudios de Posgrado**  
**de la Facultad de Economía, UANL**  
**MARZO, 2001**





# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*No digas: "¿A qué se deberá que los tiempos  
pasados fueron mejores que éstos?" Pues no es la  
sabiduría la que te hace preguntar sobre esto.*

*Ecl. 7:10*

## DEDICATORIA

Primeramente dedico este humilde trabajo a Dios Padre Todopoderoso, como muestra de gratitud por su amistad y benevolencia hacia mi persona. Así mismo, deseo dedicársela a mis padres Sra. Irma Hilda Mendiola Ochoa y Sr. Pedro Garza Cerda. De manera especial se la dedico a mi Tía Gloria Josefina Mendiola Ochoa, ya que sin su valiosa ayuda, a lo largo de mi existencia, no estaría presentando este trabajo. Por siempre estaré en deuda para con ella. Por otra parte, este trabajo, también va para los diputados y personal de la LXVIII y LXIX Legislatura del Congreso del Estado de N.L. En especial a los Ex-Dips. Mario Jesús Peña Garza y Manuel José Peña Doria, gracias por su amistad. A mis compañeros de trabajo Estelita Mauricio; quién ayudo de una manera directa para el feliz termino de esta, Erik Caballero, José Manuel Valdez, José Antonio Leal, Lolis Gutiérrez, René García, Dacia Rueda, Azucena García, Jesús Guerrero, Lety Palacios, Susy Carrizales, Said B., Angie Palacios; ésta de Rectoría de la UANL, y quién participó en la elaboración de ésta, y a Don Pedrito Rodríguez. A mis compañeros de generación Misael Maynez Cano, Ramón Pérez Gopar, Daniel Vázquez Coterá y Leticia Padrón García, por haber compartido tantos momentos de alegría y de preocupación. Para mi gran familia Mendiola Ochoa y sus derivados, empezando por los que ya se adelantaron en el camino de la vida; mi abuelita Anita; mis tíos José, Armando y Julián, mi Primo Rudy. Así como a los que aún están, por fortuna, con nosotros. Para mis maestros y compañeros de clase de Relaciones Culturales® (IMNRC); en especial a Ma. Eugenia Rojas, Aracely Castillo, Martha Reyes y Ricardo Torres. Por último, esta dedicatoria no puede terminarse sin dedicársela a esa persona, que aunque aún no conozco, ansío su llegada, para así labrar nuestro camino.

## AGRADECIMIENTOS

Con este humilde trabajo, vaya mi gratitud a todos y cada uno de los maestros que en algún tiempo tome clase con ellos, ya que debido a su enseñanza ampliaron mi conocimiento, disminuyeron el analfabetismo, que en algún sentido aún contengo, sembraron la semilla de la cuestión y lo principal pulieron esa materia gris, la que lleva por nombre cerebro.

En especial a cada uno de mis maestros de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, quien sólo puedo decirles que estoy infinitamente agradecido por sus enseñanzas y por su tiempo, el cual es vida, en perfeccionar nuestro pensar, desde un punto de vista económico.

Al Dr. Pedro Antonio Villezeca Becerra, asesor principal de esta investigación, por su tiempo, dedicación y amistad. Al Dr. Marco Vinicio Gómez una excelente persona, además de ser también un excelente maestro y estadístico. Al Lic. Ponciano Murillo excelente historiador, que con sus enseñanzas me hizo ver que aún y cuando la historia se repite cíclicamente<sup>1</sup>, con el sólo hecho de conocerla, se puede llegar a alterar y no cometer los mismos errores.

---

Como poder olvidar las clases de los Drs. José A. Tijerina, Jorge Meléndez, Leonardo Torre, Alejandro Dieck, Ramón Guajardo, Ma. Gpe. Martínez, Rodrigo Morales, Jorge Valero y Héman Villarreal. Así mismo de los lics. Gloria Acevedo, Edgardo Ayala, Artemio Balderas, Ernesto y Adrián Bolaños y Servando Flores.

A la Lic. Irma Martínez Jasso quien fue pieza fundamental en los inicios de esta investigación. Este humilde trabajo también va para todo el personal administrativo y demás de esta Facultad, ya que sin su valioso trabajo esta y muchas otras tesis, clases e investigaciones no se pudieran llevar a cabo.

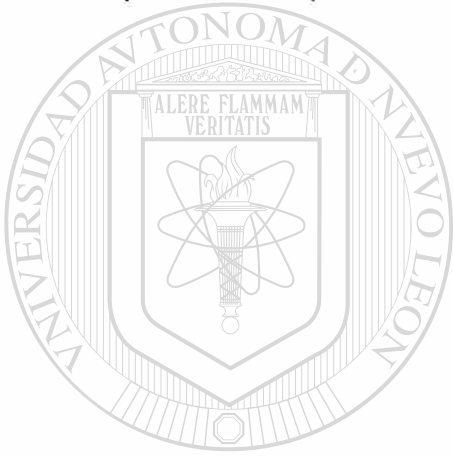
---

<sup>1</sup> Soledad Loeza y Lorenzo Meyer no estarán de acuerdo conmigo.

## AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Deseo manifestar mi gran agradecimiento de una manera general, a la **Unión Ganadera en el Estado** y de forma particular al **Sr. Ingeniero Antonio Manuel García Garza** por su gentil atención a un servidor y por el apoyo financiero brindado a esta investigación.

Asimismo mi gratitud a los **Drs. Luis J. Galán Wong**, rector de nuestra universidad, **Ramón Guajardo** y **Pedro Villezca**, director de la Maestría y director de la Facultad, respectivamente, por la beca académica otorgada al suscrito.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

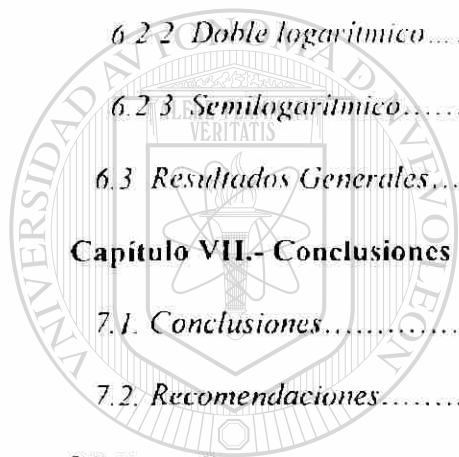


DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# INDICE

	<i>Página</i>
<b>Capítulo I.- Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo II.- Planteamiento del Problema Económico, Objetivos e Hipótesis.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Planteamiento del Problema Económico.....</i>	<i>6</i>
2.2 <i>Objetivos.....</i>	<i>7</i>
2.2.1 <i>Objetivo general.....</i>	<i>7</i>
2.2.2 <i>Objetivos específicos.....</i>	<i>7</i>
2.3 <i>Hipótesis.....</i>	<i>8</i>
2.3.1 <i>Hipótesis de trabajo.....</i>	<i>8</i>
<b>Capítulo III.- Antecedentes y Revisión de Literatura.....</b>	<b>10</b>
<b>Capítulo IV.- Marco Teórico y Modelos de Respuesta Censurada.....</b>	<b>21</b>
4.1 <i>Curvas de Engel.....</i>	<i>21</i>
4.1.1 <i>Formas Funcionales.....</i>	<i>26</i>
4.2 <i>Análisis Tobit.....</i>	<i>29</i>
4.3 <i>Análisis Heckman en dos etapas.....</i>	<i>35</i>
4.3.1 <i>Una caracterización simple del sesgo de selección.....</i>	<i>36</i>
4.3.2 <i>Un Estimador simple para Perturbaciones Normales y sus Propiedades.....</i>	<i>39</i>
<b>Capítulo V.- Datos, Especificación de Variables y Modelos Empíricos.....</b>	<b>43</b>
5.1 <i>Datos.....</i>	<i>43</i>
5.2 <i>Especificación de Variables.....</i>	<i>44</i>

5.3 Modelos Empíricos.....	52
<b>Capítulo VI.- Análisis de Resultados.....</b>	<b>54</b>
6.1. Análisis Tobit.....	56
6.1.1 Cuadrático.....	56
6.1.2. Semilogarítmico.....	58
6.1.3. Doble logarítmico.....	61
6.2 Análisis Heckman.....	63
6.2.1 Cuadrático.....	63
6.2.2 Doble logarítmico.....	68
6.2.3 Semilogarítmico.....	73
6.3 Resultados Generales.....	77
<b>Capítulo VII.- Conclusiones y Recomendaciones.....</b>	<b>80</b>
7.1. Conclusiones.....	80
7.2. Recomendaciones.....	81
<b>Bibliografía.....</b>	<b>83</b>
<hr/>	
<b>Anexos.....</b>	<b>86</b>
Anexo 1. Características Nutricionales de Carnes Rojas y Pollo.....	86
Anexo 2. Descomposición de McDonald y Moffit en el Análisis de Demanda...	87
Anexo 3. Sobre la Forma Funcional de las Curvas de Engel.....	89
Anexo 4. Resultados del Análisis Tobit.....	93
Anexo 5. Elasticidades calculadas a partir de los coeficientes Tobit.....	97
Anexo 6. Resultados del Análisis Heckman.....	101
Anexo 7. Procedimientos Computacionales Generales para el Análisis Tobit..	114
Anexo 8. Procedimientos Computacionales Generales para el Análisis Heckman.....	117



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Capítulo I.- Introducción

La distribución del ingreso y su relación con el gasto ofrecen información útil para determinar la proporción de dinero que diversos grupos sociales destinan a la adquisición de bienes y servicios tales como alimento, vivienda o salud. El comportamiento del gasto en alimentación da cuenta de la capacidad familiar para acceder a la canasta básica y a la composición, cantidad y calidad de la dieta. También, indirectamente, da información de las compensaciones que reciben estas familias, de los programas sociales y subvenciones al consumo de productos alimentarios, así como de las estrategias que sigue la población en cuanto a frecuencia, cantidad, diversidad, formas de preparación y puntos de aprovisionamiento de alimentos.

Las posibilidades del gasto en alimentos, derivadas de la capacidad real del ingreso, son un factor determinante en las preferencias alimentarias, individuales y familiares, que se ubican, en algunos casos, por encima de aspectos culturales y de los hábitos mismos, que en la actualidad se modifican de manera más rápida (Torres y Gasca, 1998). En la etapa de mayor crecimiento económico en el país, conocida como el "milagro mexicano" (de la década de los 40's hasta finales de la década de los 60's), se presentó una mayor diversificación del consumo alimentario, asociada a una estabilidad relativa del ingreso y los precios, que se tradujeron en un mejor nivel adquisitivo. Sin embargo, esa situación presentó un deterioro desde el inicio de los 80's, a pesar de una mayor variedad de la oferta y de la modernización de los procesos de distribución. Por otro lado, las crisis de las dos últimas décadas contrajeron el gasto, provocando la restricción en el consumo.

Si bien persiste la tendencia hacia una homogeneización espacial de la oferta impulsada por la globalización y las nuevas estrategias de las empresas alimentarias en los mercados, las tendencias de la economía y las políticas concentradoras del ingreso llevan a la estructuración de un solo patrón de

consumo con diferentes niveles de acceso, expresado en la capacidad de gasto y las maniobras familiares para sortear la crisis. En cualquier sentido, la crisis económica y las tendencias desiguales en la distribución del ingreso influyen en la restricción del consumo de algunos estratos, así como del mejoramiento de otros, por ende, a nivel nacional es posible hablar de una oferta homogénea, pero no de una patrón homogéneo de consumo donde las posibilidades de gasto marcan las pautas de elección

Así, es necesario conocer a) cómo influyen actualmente los cambios en la distribución del ingreso en el rubro alimenticio; b) en qué medida la contracción del gasto afecta el consumo de alimentos en términos de frecuencia y volumen, así como en la calidad y los niveles nutricionales; y c) cuál es el patrón alimentario que tiende a conformarse en términos de la distribución del gasto según el comportamiento y las posibilidades de los estratos de ingreso en México.

Uno de los resultados importantes obtenidos de las encuestas de ingreso-gasto, es que éstas proporcionan información útil para determinar cuál es la proporción monetaria que la gente destina a la adquisición, en particular y para fines de esta investigación, de alimentos. Asimismo permiten conocer el destino del gasto en alimentos, particularmente en un país como el nuestro que se caracteriza por una desigual distribución del ingreso (altamente concentrado), que además lleva a diferenciar la capacidad de consumo. De la misma manera, permite conocer la variación del gasto ante cambios en el ingreso, información que es de suma importancia para efectos de política económica.

Además del gasto en productos alimenticios y del ingreso que recibe la persona, existen otras variables que determinan el consumo de alimentos, como lo son: la composición de la familia, tanto por edad como por sexo, que influye cualitativa y cuantitativamente en los patrones de consumo de alimentos; el nivel de educación del jefe de familia, que está relacionado con la forma en que se distribuye el gasto entre alimentos que se consideren más nutritivos o que conduzcan hacia una dieta balanceada; el estrato



social y la composición de la familia (número, edad, sexo, y escolaridad, entre otros), es determinante de los hábitos alimenticios. Un análisis de demanda típico incluirá estos determinantes (Brown y Deaton, 1972). De manera similar, Parks y Barten (1973) señalan que parte de las diferencias en la conducta de la demanda puede ser explicada por diferencias en la composición de edades de la población.

Cabe señalar que la respuesta del consumo de alimentos por familias ante cambios en variables económicas, como ingreso y precios, tienen una importancia relevante en términos de política económica. Aún más, para analizar el comportamiento del consumidor se debe tomar en cuenta que en la adquisición de un producto están involucrados dos tipos de ajustes ante cambios en los determinantes de la demanda: una posible entrada o salida del mercado y cambios en las cantidades compradas por aquellos consumidores que ya compraban el producto (Haidacher, 1964; Thraen, Hammond y Buxton, 1978). Ferber (1973) señaló que es necesario derivar en el análisis de demanda, las elasticidades correspondientes a los determinantes de la demanda. Sobre la base de esto es posible el estimar tanto los ajustes en las cantidades debidas a los consumidores comprando actualmente, así como los ajustes en las cantidades atribuidas a la entrada o salida de consumidores.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por lo general, los estudios dedicados al análisis de consumo de alimentos se enfocan en la determinación de las magnitudes o volúmenes de las compras efectuadas por consumidores que participan en el mercado, es decir, familias que efectivamente adquieren el o los productos bajo consideración. Sin embargo, para diversas categorías de consumo siempre existen familias que, dadas sus condiciones socioeconómicas, no adquieren el o los productos bajo estudio y que por lo tanto su comportamiento queda fuera del análisis. Dicho análisis, sería más completo si además se pudiera contar con información acerca de cuáles son las condiciones bajo las que estas familias pueden entrar al mercado de dichos productos. Es de suma importancia el señalar que esta descomposición tiene una

importancia tanto económica como política, por ejemplo ¿Cómo se verá afectada la oferta laboral al implementarse un impuesto al ingreso? ¿Cómo se dispersará este impuesto, será en un decremento marginal en horas trabajadas o en un decremento en la probabilidad de trabajar más horas?.

Como se ha señalado con anterioridad, para fines de política económica y particularmente para el diseño de estrategias de mercado en la industria alimenticia, serían de mayor utilidad estudios que arrojen evidencia de cómo afectan los factores socioeconómicos mencionados anteriormente al consumo de alimentos y cómo determinan la participación o no en el mercado por parte de los consumidores, es decir, que en el análisis se incluya tanto a las familias que ya adquieren el producto, como a las que no lo consumen actualmente pero que son potencialmente consumidoras del producto en cuestión.

Consecuentemente, este estudio se aboca al análisis del consumo de carnes rojas y pollo en el Area Metropolitana de Monterrey (AMM), utilizando la encuesta ingreso-gasto que el Centro de Investigaciones Económicas (CIE) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), levantó a 985 familias del AMM en 1994. La relevancia en cuanto al valor nutricional de los diversos productos alimentarios que en este estudio se analizan, se presenta en el anexo 1.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

A continuación se hace un esbozo del contenido del presente trabajo: en el Capítulo II se presenta el planteamiento del problema económico, objetivos e hipótesis. El Capítulo III presenta los antecedentes y revisión de literatura existente. se hace referencia a estudios y trabajos realizados por diferentes investigadores. El Capítulo IV explica los modelos de respuesta censurada, las curvas de Engel y describe los análisis Tobit y Heckman en dos etapas. En el Capítulo V se describen los datos (tamaño de muestra y aspectos estadísticos), variables que contiene esta muestra y que se usaron en los modelos, especificación de variables y modelos a estimar, tanto en análisis Tobit como en análisis Heckman en

dos etapas. En el Capítulo VI se hace un análisis de los resultados de los modelos del capítulo V. Por último el Capítulo VII incluye las conclusiones y recomendaciones de este trabajo.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo II.- Planteamiento del Problema Económico, Objetivos e Hipótesis

### 2.1 Planteamiento del Problema Económico

Esta investigación surge por la necesidad de estudiar, de una manera más rigurosa, la relación ingreso–gasto, en el consumo de alimentos en particular carnes rojas y pollo en el AMM. Se debe de aclarar que el análisis utilizado tiene diversas aplicaciones en distintos campos de acción, como pueden ser el mercado laboral, el mercado de automóviles y como es el caso en el análisis de demanda de alimentos, entre otros.

Este tipo de estudios no son frecuentes y los pocos que se efectúan son incompletos. Un claro ejemplo de esto es la omisión de la información de las familias que no compran el (los) bien (es) bajo estudio, además son investigaciones, por lo general, regionalistas y no de indole nacional (Capps y Love, 1983).

Para efectos de política económica y para el diseño de estrategias de mercado, éstos estudios son de particular relevancia, debido a que marcan acciones que conllevan a incrementar los niveles de consumo en el producto y a anticipar los cambios que se presentan en la demanda de este bien, incentivando el consumo de los ya consumidores y a la vez reduciendo el costo de oportunidad (precio sombra) de los no consumidores, para, de esta manera, incentivar su consumo (Capps y Love, 1983).

En términos de política económica la importancia de estos estudios radica en el hecho de que un país que esté comprometido en la construcción de programas de desarrollo debe de tener una clara visión de los cambios que se presenten en el consumo de un bien (Houthakker, 1957).

Aun más, existe una escasez de investigación para responder a las preguntas de cómo afectan las características socioeconómicas a la decisión, a la probabilidad y a la magnitud de efectuar compras, que las familias hacen, por alimentos. Estas variables socioeconómicas pueden ser el ingreso personal,

el ingreso familiar, la cantidad de perceptores de ingreso en la familia, el tamaño de la familia, la edad y la escolaridad del jefe de familia, la edad y escolaridad de la familia, entre otras. El poder responder a estas preguntas podría ser de un alto valor para complementar los esfuerzos de la industria y del gobierno por anticipar cambios en la demanda o en el consumo del bien en cuestión.

## 2.2. *Objetivos.*

Los objetivos que se persiguen a fin de abordar y resolver la problemática arriba citada, son los siguientes:

### 2.2.1. *Objetivo general*

Analizar y determinar los efectos del ingreso y diversos factores socioeconómicos sobre los gastos de consumo en categorías de carnes rojas y pollo para las familias del AMM. Utilizar modelos de respuesta censurada y probar formas funcionales para calcular elasticidades a fin de determinar los impactos sobre la magnitud de las compras y la forma en la que estos factores socioeconómicos influyen sobre la participación en el mercado, para las familias que compran y para las que actualmente no compran estas categorías de alimentos.

### 2.2.2. *Objetivos específicos.*

Identificar que características son las más importantes en la determinación de los gastos de consumo en alimentos para las familias del AMM. Para llevar a efecto tal análisis se contará con un análisis cualitativo y cuantitativo de dichos efectos por medio del cálculo de cambios en la probabilidad de compras de los artículos (de las familias que actualmente no adquieren los bienes) y cambios en la magnitud de las compras (de las familias que ya participan en el mercado) ante cambios en las variables socioeconómicas.

Distinguir del efecto total de estos impactos, cuál es la proporción que corresponde a la respuesta sobre la magnitud de las compras de las familias que ya participaban en el mercado, y cuál corresponde a la probabilidad de que entren al mercado, es decir la de los consumidores que actualmente no compran o no participan en el mercado.

Establecer para cada categoría de carnes rojas y pollo, si el impacto de las variables socioeconómicas es mayor sobre la probabilidad de efectuar compras (efecto potencial de que compren las familias que actualmente no compran), o sobre los cambios en la magnitud de las compras (las familias que ya compraban aumenten sus compras). Esta información se espera será particularmente útil para distinguir sobre que segmento de los consumidores se debe enfocar mayor atención para que las estrategias de mercado y medidas de política económica sean más efectivas.

### *2.3 Hipótesis*

Este estudio hipotetiza que las siguientes características socioeconómicas tienen una influencia en el gasto familiar de carnes rojas y pollo; a saber estas variables son ingreso personal y familiar, tamaño y composición de la familia por edad y sexo, nivel de escolaridad y edad del jefe de familia, número de perceptores en la familia, estrato social al que pertenece la familia, edad y escolaridad promedio de hijos, número de hijos y estado civil.

#### *2.3.1. Hipótesis de trabajo.*

Los gastos de consumo en carnes rojas y pollo para familias del AMM se ven mas influenciados por el ingreso familiar que por factores socioeconómicos como edad y escolaridad del jefe de familia, tamaño de familia, entre otros.

Existe una clara diferencia entre la respuesta ante cambios en el ingreso y factores socioeconómicos por parte de los consumidores que ya adquieren carnes rojas y pollo y la forma en que reaccionan los consumidores que actualmente no consumen estos alimentos.

El impacto ante cambios en el ingreso y variables socioeconómicas es más acentuado en el segmento de consumidores potenciales, o que no participan en el mercado bajo sus actuales condiciones, en comparación con los consumidores que ya adquieren carnes rojas y pollo cuya respuesta es menos sensible ante dichos cambios.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

### Capítulo III.- Antecedentes y Revisión de Literatura

Antes de iniciar el análisis formal de los resultados obtenidos por diversos investigadores, es de relevancia el hacer un poco de historia y ver como se iniciaron los estudios de ingreso-gasto y la función de consumo. En 1857 Ernst Engel, publica un estudio sobre las condiciones de producción y consumo en el reino de Saxony, en este trabajo él formula una ley empírica concerniente a la relación entre ingreso y gasto en alimentos (Houthakker, 1957). de esta manera nace la ley Engel. Esta ley establece que la proporción de gasto en alimentos cae a medida que el ingreso se incrementa. Es de mencionarse que Ernst Engel fue el primero en realizar un estudio empírico de una curva de demanda.

Pero el concepto de una función de consumo parece haber tenido su inicio en J. M. Keynes. En su libro Teoría General, Keynes se cuestionaba como tratar con fluctuaciones de negocios y la determinación del nivel de empleo. Una demanda efectiva se representa por la suma de gastos de consumo y gastos de inversión, con el consumo dependiendo sobre el nivel de ingreso y con la generalización efectuada por Keynes: “Los hombres están dispuestos, como regla y en el promedio, a incrementar su consumo cuando se incrementa su ingreso, pero no en la misma proporción o porcentaje de incremento del ingreso” (Ferber, 1973). Con esto Keynes suponía que la propensión marginal a ahorrar es menor a la propensión marginal a consumir, asumiendo que esto determinará la cantidad de consumo y de ahorro, generalizando esta para cualquier nivel de ingreso. Conocido esto después como la hipótesis de ingreso absoluto, esta afirmación estableció una regla dorada para descubrir la función de consumo, esto es, la relación entre consumo e ingreso.

La estabilidad de la función de consumo tuvo mas de una pregunta. Se descubrió que existe un número de variables además del ingreso actual que afectan los gastos de consumo, de tal modo que los



parámetros de la función de consumo podrían ser altamente sensibles a cambios en variables tales como precios y expectativas, entre otras.

En cuanto al uso de modelos para representar la función de consumo, existe una gran cantidad de estudios sobre demanda en donde se refleja la amplia variedad de herramientas analíticas que se han usado para el efecto. En particular la aplicación empírica del modelo Tobit es muy amplia (el modelo se analiza con más detalle en el siguiente capítulo). En la literatura existente se puede encontrar su uso en temas tan variados como la participación de la mujer en la oferta laboral, la demanda de automóviles, análisis de demanda en diversos bienes perecederos (alimentos) así como en bienes durables y estudios sobre criminalidad, entre muchos otros. Amemiya (1984) proporciona una extensa lista de estudios en los que se ha utilizado este análisis. Particularizando en torno al tema de la presente investigación, a continuación se describen brevemente algunos trabajos relacionados con el análisis del consumo de alimentos.

Diversas investigaciones han señalado la importancia de la composición de la familia, es decir, si existen niños, adolescentes y adultos en la familia, además del sexo y la cantidad de perceptores que se tengan en la familia. Parks y Barten (1973) señalaron que parte de las diferencias en la conducta de la demanda puede ser explicada por diferencias en la composición de edades de la población. Las investigaciones efectuadas por ellos, revelan una clara y significativa influencia de la composición poblacional sobre los parámetros del modelo de demanda, dejando por sentado una influencia fuerte para renglones como comida, ropa y vivienda, y algo débil para bienes durables y otros (servicios). Capps y Love (1983) señalan que la importancia de esta variable, composición de la familia, se debe a los requerimientos nutricionales que necesita una familia (por el gasto que efectúa en alimentos). Los resultados de Price (1970) y Salathe (1979), sugieren que el impacto de miembros perceptores de ingreso, decrece a medida que el tamaño de familia se incrementa.

Para una variable relacionada a la composición familiar como lo es el tamaño de la familia. Houthakker (1957), señala que esta variable contiene dos efectos:

- a) Se da un incremento en la "necesidad" para varios bienes cuando el tamaño de la familia se incrementa. Este incremento es por lo general menor que el incremento en tamaño familiar, debido a las "economías a escala" en familias grandes. Ya que un incremento en el tamaño familiar no incrementa la necesidad para cada bien en la misma proporción.
- b) Se da un efecto ingreso: un incremento en el tamaño familiar hace a la gente más pobre. Por ejemplo, un incremento en el tamaño familiar podría incrementar una "necesidad" familiar por ropa, además de que surge simultáneamente "la necesidad" por mas comida, lo cuál forzaría a gastar menos en ropa.

Es de suma importancia, el señalar que el ingreso o gasto total y el tamaño de familia, tienden a estar fuertemente correlacionados entre si (Houthakker, 1957), particularmente si las familias pertenecen a la misma clase social. La razón de esto, es que familias grandes usualmente tienen varios perceptores de ingreso, así que el ingreso familiar es alto. La implicación es que si las familias son agrupadas por el ingreso o el gasto total es imposible obtener estimaciones confiables en sus correspondientes coeficientes.

Otro grave problema que se presenta de una manera frecuente en los estudios de gasto, es el hecho de omitir a las familias que no reportan gasto en un bien dado, en un determinado período de tiempo (frecuentemente el periodo de levantamiento de la encuesta). Thraen, Hammond y Buxton (1978), reconocían el hecho de que la compra de un producto o servicio involucra dos tipos de ajuste a cambios en los determinantes de la demanda:

- a) Una posible salida o entrada al mercado de compradores
- b) Un cambio de cantidades compradas por aquellos que ya compran el bien o servicio (Haidacher, 1964).

Uno de los trabajos que ayudó a resolver este tipo de problema fue el realizado por McDonald y Moffit (1979). ellos se basan en el trabajo efectuado por Tobin (1958), en éste Tobin da a conocer el análisis Tobit, el cuál asume que la variable dependiente tiene un número de sus valores agrupados en un valor límite, usualmente cero. Por ejemplo, datos sobre la demanda para bienes de consumo al menudeo tienen valores en cero. El análisis Tobit toma en cuenta todas las observaciones, ambas, aquéllas en el límite y aquéllas por encima, para estimar una línea de regresión. El trabajo efectuado por McDonald y Moffit (1979) consistió en reconocer que los regresores obtenidos por Tobit, pueden ser usados para determinar cambios en la probabilidad de estar por encima del límite y cambios en el valor de la variable dependiente si esta ya por encima del límite (ver anexo 2). Sin embargo, Gould (1992) señala que cuando el bien en cuestión tiene un ciclo de compra más amplio que el periodo de encuesta, un nivel de gasto cero podría no corresponder a cero consumo en ese bien y la especificación Tobit podría ser inapropiada. Señala, además, que el modelo Tobit supone que primero, el mismo proceso estocástico afecta a la decisión de compra como al nivel de consumo y segundo, un valor de cero, en la variable dependiente, representa una solución de esquina.

Por otra parte y a fin de obtener un mayor conocimiento de cómo los factores socioeconómicos afectan los patrones de gasto de consumo en verduras frescas, Capps y Love (1983) realizan un análisis Tobit, para esta rama alimenticia, señalan que pese a que solo se gastan el 5 o 6 por ciento del gasto en alimentos de las familias, las verduras representan el 20 por ciento del consumo per cápita de alimentos,

esto en los Estados Unidos de América (EUA). Además hacen notar la escasez de literatura para modelos de gasto familiar en verduras y la existente es incompleta en varios aspectos:

- a) Estas, las verduras, han sido agregadas comúnmente a un simple grupo, omitiendo el análisis desagregado.
- b) Hay investigaciones por regiones y no nacionales para los EUA.
- c) Cuando se investiga, se omite a las familias que no compran los bienes. Esta omisión crea sesgo de selección de muestra (Heckman, 1979).
- d) Los estudios efectuados no han realizado pronósticos.

En su estudio, Capps y Love (1983), utilizan un análisis Tobit con el propósito de incluir también en el análisis a las familias que, dadas sus características socioeconómicas, no compran verduras frescas. Se utilizaron los datos de gastos de consumo de 10,145 familias y se especifican como variables explicativas al ingreso familiar, la composición de la familia por edad y sexo, situación laboral del jefe de familia, nivel de educación del jefe de familia, raza de la familia, y localización. En la muestra se incluyeron los datos de 3,803 familias que no compran verduras frescas (cero gastos de consumo), pero sí se capturó la información acerca de sus características socioeconómicas. Los valores estimados de los coeficientes Tobit se descomponen para determinar tanto los cambios en la probabilidad de efectuar compras de verduras frescas, como los cambios en la magnitud de las compras. De manera similar, las elasticidades incondicionales del gasto se descomponen en elasticidad condicional (efecto de familias que ya compran) y elasticidad de la probabilidad de efectuar compras. Los resultados indican que un cambio en cualquiera de las variables explicativas tiene un mayor efecto sobre el cambio en la probabilidad de compra que sobre el cambio en la magnitud de las compras.

Por otra parte, en el estudio llevado a cabo por Thraen, Hammond y Buxton (1978), se utiliza un análisis Tobit para estudiar el efecto de diversas variables socioeconómicas en el análisis de productos lácteos. Se usan como variables explicativas el precio del producto, el ingreso de la familia, composición y tamaño de la familia, educación y ocupación del jefe de familia, ocupación del cónyuge y raza de la familia. En este estudio se utilizaron datos de corte transversal de compras efectuadas a fin de derivar valores estimados de las elasticidades totales. Se especificaron ecuaciones lineales de demanda para leche, leche sin grasa en polvo, queso procesado, y queso natural. Además se incluyen variables cuadráticas, esto para tomar en cuenta la posibilidad que valores altos tengan un efecto marginal diferente sobre las cantidades del producto comprado. Una implicación importante de los hallazgos de este trabajo es que las elasticidades precio e ingreso derivadas a partir de datos de corte transversal van a subestimar significativamente la respuesta total del mercado ante cambios en estos determinantes de la demanda si solamente se mide la respuesta de las familias consumidoras que ya están comprando el producto.

En un trabajo similar al anterior, acerca de un derivado de la leche, Gould (1992) analiza el comportamiento del gasto en 5,017 familias sobre el consumo de queso ante el efecto de variables como el ingreso familiar, raza, localización, tamaño y composición de la familia en el consumo de este producto. Se usa un análisis Tobit y se encuentra que las elasticidades incondicionales del gasto en queso (efecto global) para el ingreso y para el tamaño y composición de la familia, son de 0.693 y 0.223 respectivamente. Al calcular la descomposición de estas elasticidades, se encontró que, en ambos casos, la elasticidad de la probabilidad de compra (consumidores que no compran) es mayor que la elasticidad condicional del gasto (cambio en las compras de los consumidores que ya participan en el mercado), lo que revela que el segmento de las familias que potencialmente compraría el producto es más importante en la determinación de las compras de queso ante cambios en las variables socioeconómicas analizadas, en comparación con las familias que ya consumen este producto.

Asimismo Gould (1992), encuentra que el ingreso no es significativo en determinar la probabilidad de comprar este bien. Además, señala que el queso bien podría exhibir características que impidan el uso de un modelo Tobit. Para diversas clases de queso, el consumo podría ocurrir muchas semanas después de efectuar la compra, por lo que no necesariamente se tiene un consumo cero.

Cornick, Cox y Gould (1994) analizan el gasto en el consumo de leche líquida. Se utiliza un análisis Tobit, debido a que muchas familias encuestadas no presentan consumo de leche líquida en el periodo de encuesta. Por esta razón se usa el análisis Tobit, a fin de tomar en cuenta todos los datos de la encuesta. Las variables explicativas usadas en este estudio son ingreso familiar, porcentaje de hijos menores de 18 años en la familia, tamaño de familia, raza, nivel de educación del jefe de familia y localización. Cabe señalar que se desagregó la leche líquida en tres categorías: leche descremada, leche baja en grasa y leche entera. Los resultados señalan que la leche entera es un bien inferior y está relacionada negativamente con la educación del jefe de familia. No se encontró significancia estadística del efecto del ingreso sobre el gasto en leche baja en grasa, pero el factor educativo sí tiene una significancia estadística. La descomposición de las elasticidades incondicionales indica que un incremento en el ingreso familiar causa reducciones relativas aproximadamente iguales, tanto en la probabilidad de consumir leche entera como en los gastos condicionales. Por el contrario, para el número de hijos en la familia, la mayor parte del efecto de un incremento en el ingreso familiar va a ser sobre los gastos condicionales. Estos resultados reflejan la mejoría en el análisis debido a la incorporación de la naturaleza censurada de los gastos en leche líquida.

Cheng y Capps (1988) analizan el consumo de pescado y mariscos en los EUA. Señalan que el consumo ha sido relativamente estacionario de 1960 a 1985, el consumo anual per cápita de pescado y mariscos se ha incrementado gradualmente de 10.3 a 14.5 libras. En esta encuesta, se entrevistó a 9,422

familias en 1981 y es de hacer notar que en esta investigación se usó un modelo doble logarítmico, con un procedimiento Heckman en dos etapas. Entre las variables explicativas que se usaron se tiene: los precios de bienes sustitutos, tales como las aves de corral, la carne roja, además de tomar el propio precio del pescado. Además toman en cuenta variables como el ingreso familiar, los cupones que el gobierno da por desempleo, el tamaño familiar, la región geográfica, la urbanización en que reside el encuestado, la raza o etnicidad a la que pertenece y estaciones del año. Se encontró que los rangos de las elasticidades propias van desde 0.45 para el lenguado hasta -1.13 para los ostiones. Los gastos en esta clase de alimentos fueron más sensitivos a cambios en el tamaño familiar que a cambios en el ingreso familiar. Los efectos de los precios cruzados de carne roja y aves de corral no fueron estadísticamente significativos.

Por otro lado, la selección de variables es sumamente importante, un claro ejemplo de esto es la variable ingreso. Liviatan (1961) menciona que en la mayoría de los estudios de ingreso-gasto, la variable ingreso no representa el verdadero concepto económico del ingreso por dos razones:

- a) El ingreso en estos estudios es medido en la mayoría de los casos por muy cortos períodos de tiempo (un mes), así que contiene considerables elementos temporales que son irrelevantes para decisiones de gasto.
- b) En muchos estudios el ingreso cubre solo ciertos tipos de ingreso, mientras otros -tales como ingreso de herencias o intereses devengados- son ignorados.

Por lo tanto, el uso de esta variable involucra un sesgo de especificación en la estimación de su coeficiente. Pero es necesario señalar que tiene dos importantes propiedades:

- a) No existe una correlación con los elementos aleatorios en gasto, lo cuál significa esencialmente que el ingreso recibido durante el periodo de inversión es exógeno al consumo y no es influenciado por la variable gasto.
- b) El ingreso estimado o recolectado en la encuesta, tiene una relativamente estrecha correlación con el verdadero concepto de ingreso, lo cuál lo convierte en una eficiente variable instrumental.

Otro investigador que hace fuertes críticas al uso de la variable ingreso es Friedman (1957). Este señala que las decisiones de gasto están basadas en el concepto de ingreso permanente, un concepto en el cuál el ingreso captado por dichos estudios es generalmente inadecuado. Así que esto se traduce en estimadores sesgados de los verdaderos parámetros.

Sin embargo se debe reconocer que el usar un componente de ingreso familiar (por ejemplo el ingreso del jefe de familia) no introduce ninguna dificultad cuando se utiliza como una variable instrumental. Se debe reconocer también que tiene cierta ventaja el usar el ingreso del jefe de familia de su empleo regular, ya que podría estar más estrechamente correlacionado con el verdadero ingreso familiar total.

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Por otra parte, el problema de encontrar la forma funcional más apropiada de una función Engel es una cuestión empírica añeja en econometría; por esta razón Bauer, Capps Jr. y Smith (1988) tratan de encontrar la mejor forma funcional para describir una curva de Engel. Para esto hacen comparaciones entre  $R^2$ , correlaciones entre respuestas predichas y observadas, signos correctos y magnitudes, pero señalan que estos resultados dependerán del tipo de forma funcional seleccionado. Usan cinco formas funcionales: cuadrática, semilogarítmica, inversa, doble logarítmica y logarítmica inversa. Señalan que el uso de variables de interacción (binarias) pueden ser de utilidad en este análisis para reflejar, por ejemplo, diferencias en la propensión marginal a gastar en comida por raza o región geográfica. Para hacer este estudio se basan en la encuesta de consumo nacional 1977-78 para los EUA. Conteniendo

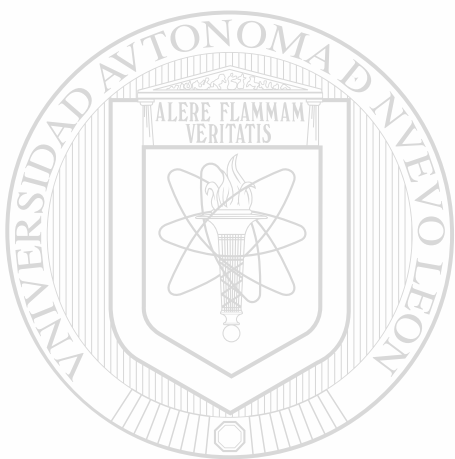


información para 9.673 familias. usan como variables dependientes a bebidas, frutas, granos, azúcares y verduras usando como variables independientes a factores socioeconómicos tales como raza, región, ingreso, nivel educativo, sexo y estatus de empleo del jefe de familia, entre otras.

En los resultados obtenidos se descubre que tanto los modelos cuadrático como doble logarítmico resultan con las elasticidades ingreso más altas. También encuentran que las formas funcionales inversa e inversa logarítmica generan elasticidades del tamaño familiar muy cercanas a cero. Sobre la base de signos y magnitudes del ingreso familiar y de las elasticidades del tamaño familiar, las formas funcionales más viables son las cuadráticas, semilogarítmicas y doble logarítmicas.

Fellin y Villezca (1989) estiman funciones de gasto usando datos tomados de la encuesta nacional de consumo 1977-78 para los EUA; especifican como variables dependientes los gastos efectuados en cereales, carne, pescado, frutas y verduras, entre otros. Usando como variables independientes la región donde vive la familia, las estaciones del año, el tamaño familiar y el ingreso. Usan tres formas funcionales, la lineal, la semilogarítmica y la doble logarítmica. Señalan que debido a que los datos son obtenidos de una encuesta de tipo corte transversal existe el problema de heterocedasticidad, por lo que se abocan a corregir este problema por medio de la estimación de la matriz de covarianzas consistente con heterocedasticidad de White. En esta investigación las formas funcionales lineales y semilogarítmica son estimadas por el procedimiento Tobit y las formas doble logarítmicas son estimadas por el procedimiento Heckman en dos etapas. Encuentran que los modelos doble logarítmicos son la mejor forma funcional y que la probabilidad de compra es mayor que la elasticidad de aquéllos que ya están en el mercado.

En suma, esta revisión de literatura proporciona evidencia empírica de la utilidad del modelo Tobit y del procedimiento Heckman en dos etapas para un análisis más completo de los patrones de consumo por parte de familias, según sus diversas características socioeconómicas.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo IV.- Marco Teórico y Modelos de Respuesta Censurada

Los modelos de respuesta censurada se utilizan cuando se cuenta con observaciones en las que se tienen valores para las variables explicativas para todas las unidades de observación (personas o agentes económicos), pero el valor de la variable dependiente es cero, para una parte de ellas. Un ejemplo típico son los datos sobre los gastos por parte de familias en varios grupos de bienes, en donde una fracción significativa de las observaciones (familias) contiene cero gastos de consumo, que es la variable dependiente que se usa en el análisis.

Los métodos convencionales de regresión, al excluir éstas observaciones, no toman en cuenta las diferencias cualitativas entre las observaciones en el límite (cero) y las observaciones que no están en el límite (continúas) (Tobin, 1958). Si para la estimación de los parámetros sólo se toman en cuenta las observaciones que no están en el límite (valores para arriba de cero para la variable dependiente), el procedimiento clásico de mínimos cuadrados ordinarios (MCO), rinde valores estimados que son sesgados, inconsistentes e ineficientes (Cheng y Capps, 1988). Estas propiedades estadísticas de los estimadores MCO se pierden como consecuencia del sesgo de selectividad (Heckman, 1979; Maddala, 1983) y de la pérdida de información al omitir las observaciones que están en el límite (valores cero para la variable dependiente).

### 4.1. Curvas de Engel.

Una de las áreas de estudio en el campo de la teoría microeconómica que versa sobre el aspecto relacionado al ingreso y gasto en bienes, es la función Engel o función de gasto, así llamada por su descubridor Ernst Engel en 1857, en un estudio sobre las condiciones de producción y consumo en el reinado de Saxony (Houthakker, 1957). Estas funciones han explicado la forma de las relaciones entre

el ingreso del consumidor y su gasto sobre el rango de bienes disponibles en el mercado y es el resultado básico del estudio de los gastos familiares (Prais, 1953)

Una curva de Engel es una función de demanda derivada por maximizar la utilidad restringida y es una relación entre el ingreso y el gasto sobre un bien en particular, manteniendo las otras cosas iguales (Phlips, 1983; Fellin y Villezca, 1989). Las funciones Engel son comúnmente extendidas para incluir factores sociodemográficos tales como: tamaño de familia, estacionalidad, región, antecedentes étnicos y características del jefe de familia, entre otros (Cheng y Capps, 1988).

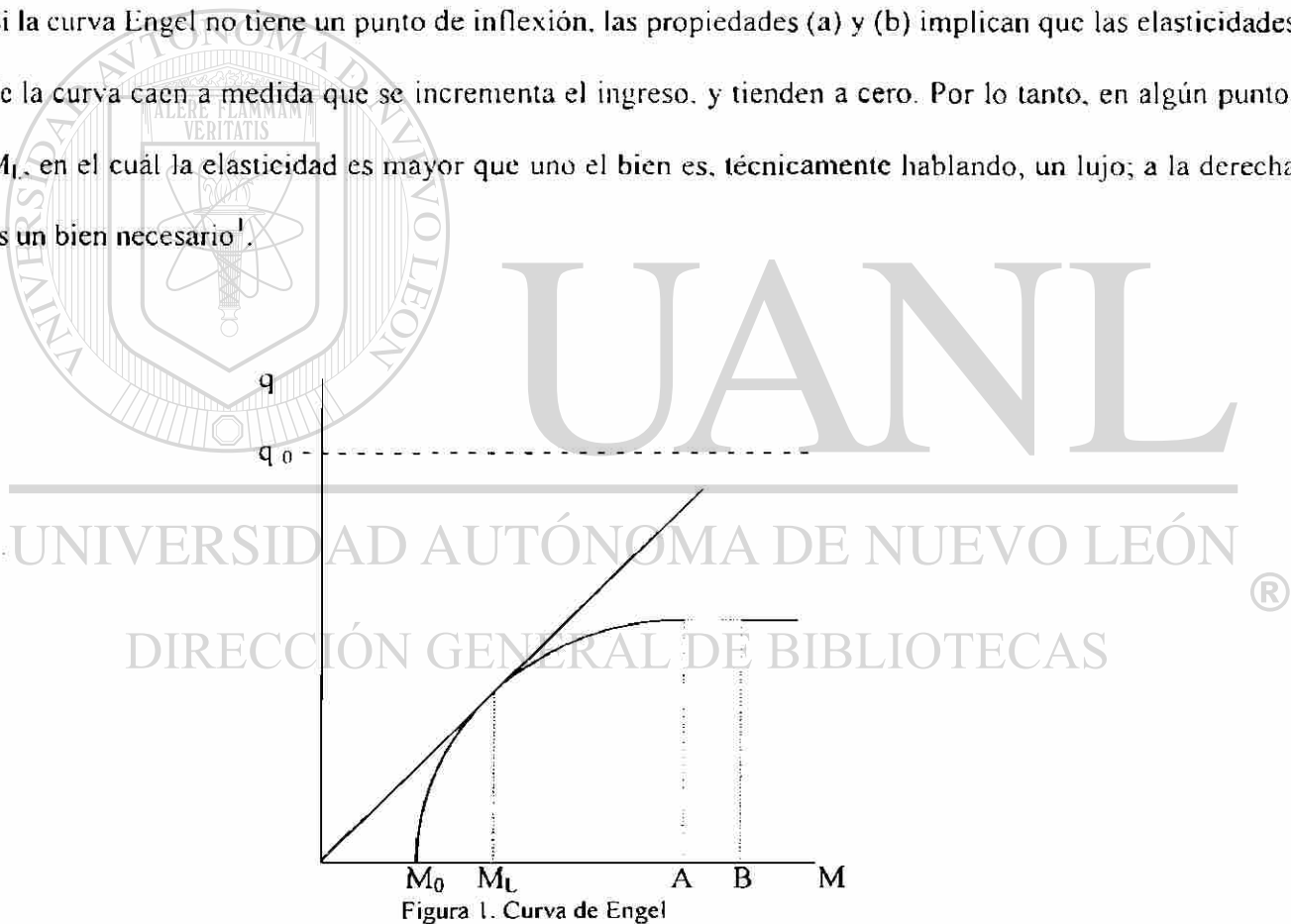
Si se permite cambiar la composición de la canasta de bienes -con el número de bienes comprados en general aumentando con el ingreso- se podría entonces entender mejor la forma general de la curva de Engel. Así, partiendo de la situación más elemental, podríamos suponer que cuando el ingreso es bajo, se compra un bien únicamente y su elasticidad ingreso es unitaria. Si se incrementa el ingreso sucesivamente, se compran bienes adicionales, entonces esto es muestra que la elasticidad del ingreso del primer bien gradualmente caerá. Si los bienes son, en algún sentido, "bien comportados", se podría suponer que las curvas de Engel para todos los bienes llegarán a ser menos inclinadas (de menor pendiente) a medida que el ingreso se incrementa. Pero, por supuesto, no hay necesariamente una razón por la que los bienes deberían ser "bien comportados". De hecho, tan pronto como a la canasta de bienes entre un tercer bien sería muy razonable suponer que esto podría reemplazar el consumo del primer bien. En este caso la curva de Engel es discontinua y definida únicamente sobre un cierto rango (o rangos) de ingreso.

Las dos propiedades siguientes deben ser tomadas en cuenta cuando se sospeche de la existencia de una curva de Engel (Prais, 1953).

- a) Hay un nivel inicial ( $M_0$ ) por debajo del cuál el bien no se compra.
- b) Hay un nivel de saciedad ( $q_0$ ) dando un límite alto a la cantidad comprada.

El tipo de curva de Engel que se espera tendría la forma de la figura 1 en donde la cantidad del bien comprado se mide en el eje vertical y el ingreso en el eje horizontal. Hay rangos de ingreso, tales como AB, sobre los cuáles el bien no se compra, pero si tales discontinuidades existen se debe asumir que en esta etapa hay solo un corte de una función, la cuál es no continúa

Si la curva Engel no tiene un punto de inflexión, las propiedades (a) y (b) implican que las elasticidades de la curva caen a medida que se incrementa el ingreso, y tienden a cero. Por lo tanto, en algún punto,  $M_L$ , en el cuál la elasticidad es mayor que uno el bien es, técnicamente hablando, un lujo; a la derecha es un bien necesario<sup>1</sup>.



<sup>1</sup> El punto  $M_L$  podría ser determinado por trazar una línea tangente desde el origen hasta la curva

Para muchas categorías bienes de lujo- los niveles de gasto son cero a bajos niveles de ingreso. Una línea recta no puede, por lo tanto, representar una curva de Engel para bajos y altos ingresos. Si las familias fueran iguales, excepto por el ingreso, la curva de Engel debe ser una línea como la figura 2 (puntos OAB). Pero si el nivel de ingreso crítico OA, no fuera el mismo para todas las familias, la curva de Engel para grupos de familias debería parecerse a la curva OB. Lo mismo ocurre bajo racionamiento de un bien. Como ejemplo específico, muchas familias reportan cero gastos sobre automóviles o bienes durables durante cualquier año dado.

En otros casos, el límite inferior no es necesariamente cero, ni es el mismo para todas las familias. Considerando el cambio neto en la pertenencia familiar de activos líquidos durante un año. Esta variable puede ser positiva o negativa. Pero no puede ser más pequeña que el negativo de la pertenencia familiar de activos líquidos en el inicio del año; uno no puede liquidar más activos que los que la familia posee.

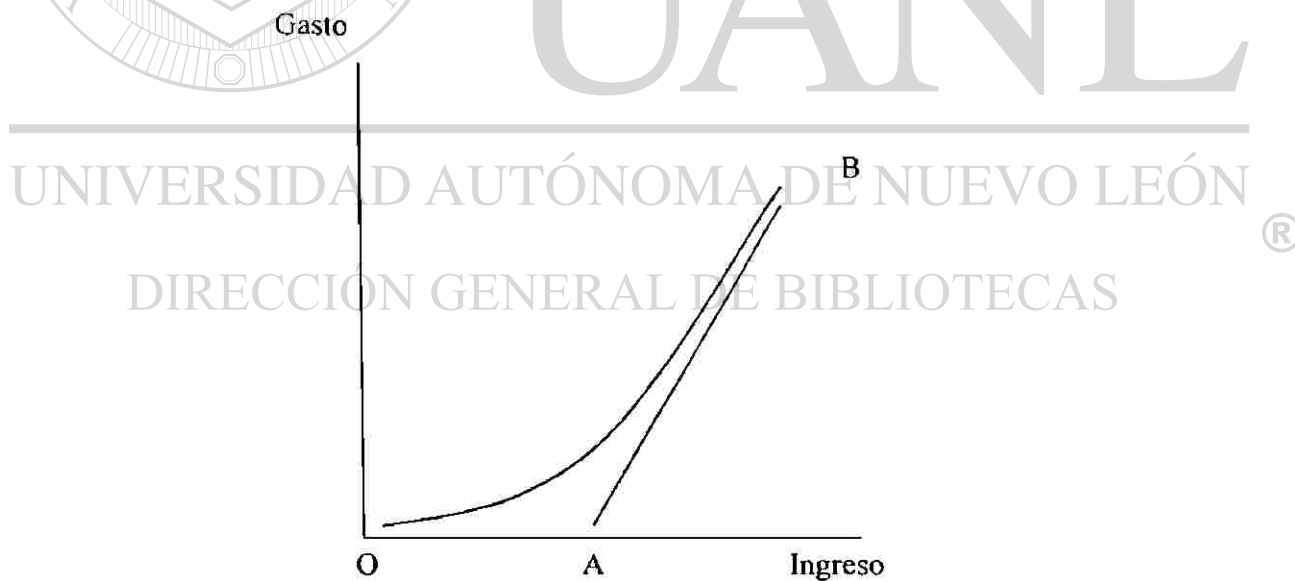


Figura 2. Curva de Engel para diferencias en el ingreso

Una representación general de una función Engel simple es:

$$P_i Q_i = \alpha + \beta Y_i \quad (1)$$

En donde  $P_i Q_i$  es el gasto (precio por cantidad comprada);  $Y_i$  es el ingreso;  $\alpha$ ,  $\beta$  son parámetros a ser estimados;  $i = 1, 2, \dots, n$  observaciones de corte transversal.

Un supuesto importante detrás de estas ecuaciones, es que todos los precios se mantienen constantes. Esta es la razón por la que los datos de corte transversal son los apropiados, puesto que constituyen información en un punto dado en el tiempo de modo que no hay variabilidad en los precios (Thraen, Hammond y Buxton, 1978; Cheng y Capps, 1988).

Estudios efectuados por Aitchison y Brown, 1955; Allen y Bowley, 1935; Houthakker, 1957; Leser, 1963; Prais y Houthakker, 1971; Brown y Deaton, 1972; Goreaux, 1960; Salathe, 1979; han utilizado datos de corte transversal. Estos datos son colecciones de presupuestos de familias indicando todos los gastos en bienes y servicios del consumidor hechos por familias individuales. Además son varias las ventajas que ofrecen los datos de corte transversal:

- a) El carácter microeconómico en el análisis ya que las unidades observadas son familias y no agregados como normalmente es el caso en series de tiempo.
- b) El tamaño de muestra, sobre todo si se considera la dificultad de obtener datos de series de tiempo que no sean observaciones anuales.
- c) Se suponen precios constantes, lo cuál facilita el análisis económico.

Los datos de corte transversal se obtienen a partir de muestras de población específicas, por lo general familias, para un período de tiempo dado. Las preferencias del consumidor se asumen fijas, aunque usualmente hay una gran diversidad en cuanto a características socioeconómicas entre las familias. A diferencia de los estudios que utilizan series de tiempo, el análisis con datos de corte transversal

proporcionan inferencias acerca de la estructura de la demanda a un nivel micro y por lo general, para una población definida con más precisión.

Cuando se aplica el enfoque de curvas de Engel para el análisis de demanda, surgen varios aspectos importantes. Uno es qué variables deberán de ser consideradas; otro es la forma funcional a ser utilizada; otro más es qué técnicas de estimación deberían de aplicarse, especialmente cuando en los datos hay valores cero para los gastos de algunos de los bienes bajo estudio (Brown y Deaton, 1972; Lesser, 1963; Fellin y Villezca, 1989; Villezca y Martínez, 1998).

En forma general, la teoría económica proporciona un conjunto de modelos estructurales alternativos, todos ellos son teóricamente candidatos para ser el “verdadero” modelo. Un modelo estructural comprende dos aspectos: una forma funcional y un conjunto de variables exógenas.

#### *4.1.1. Formas Funcionales.*

Un problema empírico en el uso de la econometría que aún no se ha resuelto, es el de encontrar la forma funcional más apropiada de una función Engel. Generalmente importan más los métodos para estimar los parámetros de las ecuaciones específicas que la especificación de las formas de dichas relaciones. Lesser (1963) y Liviatan (1961) proporcionan algunas consideraciones para la elección de una forma de función Engel que podrían ser agrupadas en dos categorías:

- a) Una estrecha conexión con una función de utilidad directa o indirecta.
- b) La función debería ser válida para todos los valores positivos de gastos totales.

Como se señaló con anterioridad la teoría económica proporciona varias opciones para especificar la forma funcional del modelo, pero no hay un acuerdo general de cual forma para la función de Engel es la más apropiada (Salathe, 1979). Salathe, 1979; Houthakker, 1957; Brown y Deaton, 1972; Leser,



1963; Liviatan, 1961; y Bauer, Capps y Smith, 1988; han sugerido considerar 5 tipos diferentes de formas funcionales: Cuadrática, Semi-logarítmica, Inversa, Doble Logarítmica, Logarítmica Inversa, cuya representación matemática es la siguiente:

Formas Funcionales	
Forma Cuadrática	$E = \beta_0 + \beta_1 Y + \beta_2 Y^2 + \dots + \beta_n Z + \beta_n Z^2$
Forma Semi-logarítmica	$E = \beta_0 + \beta_1 \text{Log} Y + \dots + \beta_n \text{Log} Z$
Forma Inversa	$E = \beta_0 + \beta_1 (1/Y) + \dots + \beta_n (1/Z)$
Forma Doble Logarítmica	$\text{Log} E = \beta_0 + \beta_1 \text{Log} Y + \dots + \beta_n \text{Log} Z$
Forma Logarítmica Inversa	$\text{Log} E = \beta_0 + \beta_1 (1/Y) + \dots + \beta_n (1/Z)$

Bauer, Capps y Smith (1988)

Como se ha señalado con insistencia, no hay una forma funcional universalmente aceptada. Brown y Deaton (1972), señalan que la función doble logarítmica es la forma más popular de las curvas Engel en uso práctico, la más segura de usar y es la que más se apega a la realidad. Para una explicación más detallada véase el anexo 3. Así mismo Cheng y Capps (1988) señalan que este tipo de función es la mejor forma de una función de Engel por las siguientes razones:

- Esta función, doble logarítmica, describe satisfactoriamente la curvatura descubierta en la mayoría de los bienes.
- A menudo es preferida a otras funciones, cuando el rango de ingreso es estrecho y cuando el consumo es expresado por gasto en lugar de cantidad (Goreaux, 1960).
- Permite una más fácil introducción de los efectos del tamaño familiar (Houthakker, 1957).

Las funciones lineales (cuadráticas) han sido descartadas para ser las mejores; estudios efectuados por Allen y Bowley (1935) señalan que estas no dan un adecuado nivel de confianza, además los bienes de lujo tienen una elasticidad ingreso que cae a medida que se incrementa el ingreso. Es necesario señalar

que la razón de elevar al cuadrado una misma variable es para tomar en cuenta la posibilidad que valores altos tengan un efecto marginal diferente sobre las cantidades del producto comprado (Thraen, Hammond y Buxton, 1978). Otra explicación dada por Capps y Love (1983) es para indicar la posibilidad de niveles de saturación.

La forma funcional semi-logarítmica ha sido sugerida por Prais y Houthakker (1971), exclusivamente para los alimentos que sean clasificados como bienes normales, debido a que presenta los mejores resultados. Así mismo éstos investigadores sugieren la forma funcional doble logarítmica para otros bienes y servicios, ya que esta forma funcional da los mejores resultados.

Por otra parte, Prais (1953) demostró que la magnitud de las elasticidades que se calculen depende del tipo de función que ha sido seleccionada. Las fórmulas matemáticas de las elasticidades de ingreso se dan a continuación (la elasticidad es una medida que mide el cambio porcentual en el gasto debido a un cambio de un por ciento en el ingreso).

Elasticidades

Forma Cuadrática  $(\beta_1 + 2\beta_2 \text{Ing}) \text{Ing}/E$

Forma Semi-logarítmica  $\beta_1/E$

Forma Inversa  $-\beta_1/((\text{Ing})(E))$

Forma Doble Logarítmica  $\beta_1$

Forma Logarítmica Inversa  $\beta_1/\text{Ing}$

Bauer, Capps y Smith (1988)

Excepto para la forma doble logarítmica, las fórmulas respectivas son dependientes en los niveles particulares de gasto, ingreso y de otras variables socioeconómicas. Para la forma doble logarítmica la

elasticidad se toma directamente del coeficiente que resulte y esta elasticidad será constante sobre el rango entero de datos.

#### *4.2 Análisis Tobit.*

Los datos sobre la demanda para bienes de consumo a menudo presentan valores cero. Estos valores cero se reportan tanto en las variables independientes como en la variable dependiente. Cuando existe una concentración de observaciones en un valor límite, por ejemplo cero, y se trata de estimar estadísticamente la relación entre la variable dependiente que se encuentra en ese valor límite, y variables independientes se espera que las variables independientes influyan tanto en la probabilidad de respuesta de la variable dependiente que se encuentra en ese valor límite así como en aquellos valores de esta variable que están encima de dicho límite (por encima de cero).

Si sólo se consideran los valores de la variable dependiente que están por encima del límite, dejando fuera la información que aportan las observaciones en el límite (probabilidad de respuesta), el análisis probit presentaría un modelo estadísticamente conveniente. Sin embargo, los estimadores serían ineficientes al tomar en cuenta información que proviene exclusivamente de los valores por encima del límite, es decir, se presenta un sesgo de selección de muestra (Heckman, 1979); además de que la estimación de los parámetros mediante el procedimiento mínimo cuadrático ordinario arrojaría estimadores inconsistentes (Maddala, 1983).

Por otra parte, si se tomarán únicamente los valores por encima del límite para la variable a ser explicada, es decir, si no hubiera concentración de observaciones en el valor límite cero, la regresión múltiple debería ser una técnica estadística apropiada. Pero cuando existen valores en el límite, la estimación mínimo cuadrática ordinaria clásica arroja estimadores que no poseen las propiedades

estadísticas deseables. Debido a estos problemas se utiliza y se recomienda el uso del análisis Tobit, que a continuación se detalla.

Uno de los modelos de respuesta censurada que más ha sido utilizado es el análisis Tobit, modelo desarrollado por Tobit y presentado en un artículo publicado en 1958. La popularidad de este modelo radica en que mediante su uso se puede aprovechar completamente la información contenida en los datos (incluyendo observaciones con valores cero para las variables dependientes). Esta popularidad se acentuó cuando en 1980 McDonald y Moffitt sugirieron una útil descomposición de los coeficientes Tobit estimados. En su nota, éstos autores mostraron que el análisis Tobit proporcionaba más información de la que regularmente se tenía conocimiento. En particular ellos demostraron que el análisis Tobit se puede utilizar para determinar tanto los cambios en la probabilidad de estar por encima del límite (probabilidad de que las familias que no compran los bienes, los adquieran), como los cambios en el valor de la variable dependiente si ya está por encima del límite (cambios en la magnitud de las compras por familias que ya adquirirían los bienes). Además mostraron cómo esta descomposición se puede cuantificar e interpretar económicamente vía el cálculo de elasticidades.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

La formulación general del modelo Tobit está dada en términos de una función índice,

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$Y_i^* = X_i \beta + \varepsilon_i, \tag{2}$$

$$Y_i = 0 \quad \text{si } Y_i^* \leq 0,$$

$$Y = Y_i^* \quad \text{si } Y_i^* > 0.$$

$$i = 1, 2, \dots, N.$$

En donde  $Y_i$  es la variable dependiente,  $X_i$  es un vector de variables independientes,  $\beta$  es un vector de parámetros desconocidos,  $\varepsilon_i$  es un vector de términos de error que se asume distribuido

independientemente normal con media cero y varianza constante  $\sigma^2$ , y  $N$  es el número de observaciones.

Es decir, el modelo asume la existencia de una variable estocástica índice  $Y_i^* = X_i\beta + \varepsilon_i$ , también conocida como una variable latente ya que sólo es observable cuando es positiva. Por lo tanto, el valor esperado para la variable latente es  $E[Y^*] = X\beta$  (por conveniencia notacional, en adelante se omiten los subíndices). Consistente con el teorema de momentos de la variable normal censurada (Greene, 2000), el valor esperado de  $Y$  es.

$$E[Y|X] = \Phi(X\beta/\sigma) (X\beta + \sigma\lambda_1), \quad (3)$$

En donde  $\lambda_1 = \phi(X\beta/\sigma) / \Phi(X\beta/\sigma)$

Sean  $F(Z) = \Phi(X\beta/\sigma)$ ; y  $f(Z) = \phi(X\beta/\sigma)$ , la función de distribución normal estándar acumulativa y la función de densidad normal estándar, respectivamente, entonces en forma más compacta,

$$E[Y] = F(Z) X\beta + \sigma f(Z) \quad (4)$$

Considerando ahora solamente las observaciones que no están censuradas, es decir, las que están por arriba del límite  $Y_i^*$ , su valor esperado es,

$$E[Y^*] = X\beta + \sigma f(Z)/F(Z) \quad (5)$$

Por lo tanto, la relación básica entre el valor esperado de todas las observaciones,  $E[Y]$ , el valor esperado condicional a estar por arriba del límite,  $E[Y^*]$ , y la probabilidad de estar por arriba del límite,  $F(Z)$ , es,

$$E[Y] = F(Z) E[Y^*] \quad (6)$$

En términos prácticos, las relaciones en (2) se refieren a que una parte de los valores observados de  $Y$ , son valores positivos o por arriba de cero; en este caso,  $Y = X\beta + \varepsilon_i$ ,  $Y^*$ , y por tanto el efecto de  $X$  sobre  $Y$  se puede cuantificar via un análisis de regresión convencional. Por otro lado, la porción para la cual los valores de  $Y$  son cero,  $Y = 0$ , no significa que  $X\beta$  sea cero, ya que para las variables explicativas  $X$ , si se tienen observaciones por encima de cero, es decir, se tiene  $0 = X\beta + \varepsilon_i$ , lo cuál significa que para estas observaciones, dado el nivel de la variable explicativa  $X$ , la decisión del consumidor es no adquirir el producto. El análisis para las observaciones con valor cero para la variable dependiente  $Y$  se torna entonces probabilístico, en donde se mide el cambio en la probabilidad de que el consumidor adquiriera el producto ante cambios en la magnitud de las variables explicativas.

El análisis Tobit permite calcular el efecto global sobre  $Y$  de cambios en los determinantes de la demanda; este efecto global se refiere a los cambios en las magnitudes de las compras de los consumidores que ya adquieren el producto, más el efecto potencial de los consumidores que no adquieren el bien, via un aumento en la probabilidad de que si lo adquirieran o entren al mercado. A este efecto global es a lo que se refiere la relación (4) como el valor esperado de todas las observaciones.

En términos empíricos, quizá lo más valioso del análisis es la distinción de los efectos planteada por la relación (6), que proporciona una base para distinguir cuantitativamente, qué proporción del efecto global se debe a los consumidores que ya participan en el mercado (5), y qué proporción a la probabilidad de que entren al mercado los consumidores que actualmente no efectúan compras,  $F(Z)$ .

Siguiendo a McDonald y Moffitt, la descomposición del efecto global para la  $i$ -ésima variable explicativa  $X_i$  se obtiene diferenciando parcialmente (6),

$$\delta E[Y|X]/\delta X_i = \text{Prob}[Y>0] \delta E[Y|X, Y>0] / \delta X_i + E[Y|X, Y>0] \delta \text{Prob}[Y>0]/\delta X_i, \quad (7)$$

o en forma más compacta,

$$\delta E[Y] / \delta X_i = F(Z) \delta E[Y^*] / \delta X_i + E[Y^*] \delta F(Z) / \delta X_i \quad (8)$$

Por lo tanto, el efecto global sobre Y se divide en dos partes: (a) el cambio en Y para aquellas observaciones arriba del límite, ponderado por la probabilidad de estar por arriba del límite; y (b) el cambio en la probabilidad de estar por arriba del límite, ponderado por el valor esperado de Y que está por arriba del límite.

Una vez obtenidos los valores estimados para  $\beta$  y  $\sigma$ , cada componente de (8) se puede calcular dado algún valor de X  $\beta$ , usualmente la media de X,  $\bar{X}$ . El valor de  $E[Y^*]$  se calcula usando (5) y constituye el valor esperado condicional del gasto (sólo consumidores que compran). El valor de F(Z) se obtiene directamente de tablas estadísticas, y enseguida se calculan,

$$\delta F(Z) / \delta X_i = f(Z) \beta_i / \sigma \quad (9)$$

que es el cambio en la probabilidad de compra debido a un cambio en la i-ésima variable explicativa,

$$\delta E[Y^*] / \delta X_i = \beta_i [1 - [Z f(Z) / F(Z)] - [f(Z)^2 / F(Z)^2]] \quad (10)$$

en donde  $Z = \frac{\hat{X} - \bar{X}}{\sigma}$   $f(Z) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \left( \frac{1}{e^{Z^2/2}} \right)$ ,

que es el cambio en el valor esperado condicional del gasto (sólo consumidores que compran). Sustituyendo los resultados (9) y (10) en (8), el cambio en el efecto global sobre Y se puede calcular simplemente como,

$$\delta E [ Y ] / \delta X_i = F ( Z ) \beta_i \quad (11)$$

Para fines de interpretación económica y para estandarizar las unidades de medición, la descomposición descrita en las relaciones (8) a (11) se puede plantear en forma de elasticidades.

La elasticidad del valor esperado incondicional del gasto es,

$$\eta_{E[Y]} = ( \delta E [ Y ] / \delta X_i ) ( \bar{X} / E ( Y ) ) \quad (12)$$

que a su vez se puede descomponer en,

$$\eta_{E[Y]} = \eta_{E[Y^*]} + \eta_{F[Z]} \quad (13)$$

en donde,

$$\eta_{E[Y^*]} = ( \delta E [ Y^* ] / \delta X_i ) ( \bar{X} / E ( Y^* ) ) \quad (14)$$

es la elasticidad del valor esperado condicional del gasto, y

$$\eta_{F[Z]} = ( \delta F [ Z ] / \delta X_i ) ( \bar{X} / F ( Z ) ) \quad (15)$$

es la elasticidad de la probabilidad de compra.

Por otra parte, en la actualidad la estimación del modelo Tobit se ha vuelto rutinaria dada la incorporación para su cómputo en muchos paquetes econométricos. Se utiliza el procedimiento de máxima verosimilitud (MV), en donde la función logarítmica de verosimilitud a ser maximizada para el modelo de regresión censurada es,



$$\ln L = \sum_{Y_i > 0} - \frac{1}{2} \left[ \ln (2\pi + \ln \sigma^2 + (Y_i - X_i \beta)^2 / \sigma^2) \right] + \sum_{Y_i = 0} \ln [1 - \Phi (X_i \beta / \sigma)] \quad (16)$$

Los dos componentes de (16) corresponden a la regresión clásica para las observaciones que no están en el límite, y las probabilidades relevantes para las observaciones que están en el límite, respectivamente (Greene, 2000). Dada la naturaleza especial de la función de verosimilitud del modelo Tobit, los teoremas usuales acerca de los estimadores de MV no son válidos. Sin embargo, Amemiya (1984) probó que la maximización de (16) con respecto a los parámetros desconocidos,  $\beta$  y  $\sigma^2$ , conduce a la obtención de estimadores que poseen las propiedades asintóticas de consistencia y eficiencia.

### 4.3. Análisis Heckman en dos etapas.

Es común que en los análisis empíricos algunas familias no reporten gastos sobre artículos de consumo en particular para un periodo dado, como el periodo de encuesta por ejemplo. Entre más corto sea este periodo y más definido sea el producto, mayor es la proporción de familias que reportan cero gasto del bien en cuestión. Esta situación se puede presentar debido a que la familia cuenta con suficientes provisiones, o bien como respuesta al precio de mercado o desagrado por este artículo. Si únicamente se tienen valores cero para el gasto, el procedimiento MCO, como se ha mencionado, rendirá estimadores inconsistentes. El procedimiento de estimación que se recomienda como apropiado para estas situaciones es el de Heckman en dos etapas.

Heckman (1979) discute el sesgo que resulta de usar muestras que no son seleccionadas al azar para estimar las relaciones de comportamiento como un sesgo de especificación ordinario que surge debido a problemas de datos ausentes. Este sesgo se puede presentar en la práctica por dos razones:

- a) Podría haber una autoselección por parte de los individuos o unidades de observación (datos) sujetos de la investigación.

- b) Las decisiones de selección de la muestra tomadas por analistas o por los procesadores de datos operan de manera similar que la autoselección arriba mencionada.

Existen muchos ejemplos de sesgo por autoselección. Tal es el caso de los salarios de mercado para mujeres trabajadoras, cuyo salario de mercado excede a su salario doméstico en cero horas de trabajo. De la misma manera, se observan los salarios de trabajadores sindicalizados que exceden a los de los no sindicalizados. En cada uno de estos ejemplos, las funciones salariales o de ganancias estimadas a partir de muestras selectas no estiman, en general, las funciones salariales poblacionales (muestra aleatoria). Las comparaciones de los salarios de sindicalizados con los salarios de no sindicalizados resultan en un sesgo estimado del efecto de un "tratamiento" aleatorio del sindicalismo.

Básicamente este análisis usa dos etapas, en la primera usa análisis probit para determinar la inversa de la razón de Mill para cada familia  $h$  para el  $i$ -ésimo gasto  $\lambda_{in}$ . El análisis Probit emplea todas las observaciones disponibles; la variable independiente es igual a uno si la familia reporta gasto en el  $i$ -ésimo gasto y cero de otra forma. La segunda etapa involucra el uso de  $\lambda_{in}$  como un regresor en la especificación del modelo original. La técnica de estimación apropiada es mínimos cuadrados generalizados (MCG), éste procedimiento "engaña" el problema potencial de heterocedasticidad inherente en los datos de corte transversal. En la siguiente sección, 4.3.1, se desarrolla matemáticamente este análisis.

#### 4.3.1. Una caracterización simple del sesgo de selección.

Considere un modelo de dos ecuaciones, además de una muestra aleatoria de  $I$  observaciones. Las ecuaciones para el individuo  $i$  son:

$$Y_{li} = X_{li}\beta_l + U_{li} \quad (17a)$$

$$Y_{2i} = X_{2i}\beta_2 + U_{2i} \quad (17b)$$

donde  $i = 1, \dots, I$

Donde  $X_{1i}$  es un vector  $1 \times K_1$  de regresores exógenos.  $\beta_1$  es un vector  $K_1 \times 1$  de parámetros, y

$$E(U_{1i}) = 0, \quad E(U_{1i}U_{1i'}) = \sigma_{11}, \quad i = i'' \\ = 0, \quad i \neq i''$$

El supuesto final es una consecuencia del esquema de muestra aleatorio. La densidad conjunta de  $U_{1i}$ ,  $U_{2i}$  es  $h(U_{1i}, U_{2i})$ . La matriz de regresores es de rango completo de tal modo que si todos los datos fueran disponibles, los parámetros de cada ecuación podrían estimarse por mínimos cuadrados.

Supóngase que uno busca estimar la ecuación 17a, pero los datos tienen valor cero o son omitidos para ciertas observaciones de  $Y_{1i}$ . La función de regresión poblacional para la ecuación 17a puede ser escrita de la siguiente manera

$$E(Y_{1i}/X_{1i}) = X_{1i}\beta_1 \quad (i = 1, \dots, I)$$

La función de regresión para la submuestra de datos disponibles es

$$E(Y_{1i}/X_{1i}, \text{regla de selección muestral}) = X_{1i}\beta_1 + E(U_{1i}/\text{regla de selección muestral})$$

$i = 1, \dots, I$ , donde por conveniencia se adopta que las primeras  $I_1 < I$  observaciones tienen datos disponibles sobre  $Y_{1i}$ .

Si la esperanza condicional de  $U_{1i}$  es cero, la función de regresión para la submuestra seleccionada es la misma que la función de regresión poblacional. Los estimadores mínimo cuadrático ordinarios podrían

ser usados para estimar  $\beta_1$  sobre la submuestra seleccionada. El único costo de tener una muestra incompleta es una pérdida de eficiencia

Por lo general, la regla de selección muestral que determina la disponibilidad de datos tiene consecuencias mas serias. Supóngase que se tienen datos disponibles sobre  $Y_{1i}$  si  $Y_{2i} \geq 0$  mientras que no hay observaciones sobre  $Y_{1i}$  si  $Y_{2i} < 0$ . La elección de cero como un punto inicial involucra una normalización no esencial.

En el caso general

$$E(U_{1i}/X_{1i}, \text{regla de selección muestral}) = E(U_{1i}/X_{1i}, Y_{2i} \geq 0) \\ = E(U_{1i}/X_{1i}, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2)$$

En el caso de independencia entre  $U_{1i}$  y  $U_{2i}$ , de tal modo que los datos sobre  $Y_{1i}$  son cero o son omitidos aleatoriamente, la media condicional de  $U_{1i}$  es cero. En el caso general, esto es distinto de cero y la función de regresión submuestral es

$$E(Y_{1i}/X_{1i}, Y_{2i} \geq 0) = X_{1i}\beta_1 + E(U_{1i}/U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) \quad (18)$$

La función de regresión de la muestra seleccionada depende de  $X_{1i}$  y  $X_{2i}$ . Los estimadores de la regresión de los parámetros de la ecuación (17a) ajustados sobre la muestra seleccionada omiten el término final de la ecuación (18) como un regresor, así que el sesgo que resulta de usar muestras seleccionadas no aleatorias para estimar relaciones de comportamiento es visto como la consecuencia de los problemas ordinarios de omitir variables.

Varios puntos son de notar. Primero, si la única variable en el vector de regresores  $X_{2i}$  que determina la selección muestral es "1" de tal modo que la probabilidad de la inclusión muestral es la misma para

todas las observaciones, la media condicional de  $U_{1i}$  es una constante, y el único sesgo en  $\beta_1$  que resulta de usar muestras seleccionadas para estimar la ecuación estructural de la población resulta en la estimación del intercepto. Se puede demostrar que el estimador mínimo cuadrático ordinario de la varianza poblacional  $\sigma_{11}$  es sesgado hacia abajo. Segundo, un síntoma de sesgo por selección es que las variables que no pertenecen a la verdadera ecuación estructural (variables en  $X_{2i}$  no en  $X_{1i}$ ) podrían parecer para ser determinantes estadísticamente significativos de  $Y_{1i}$ , cuando las regresiones se ajustan a las muestras seleccionadas. Tercero, extensiones multivariadas del análisis precedente, mientras son matemáticamente directos, son de considerable interés. Por ejemplo considere a los trabajadores sindicalizados que seleccionan entre  $K$  posibles lugares de trabajo. Si la regla de autoselección es seleccionada para cambiarse entre los posibles lugares de trabajo con los salarios mas altos, tanto la regla de autoselección como las funciones de regresión submuestra pueden ser simplemente caracterizadas por una extensión directa del análisis previo.

#### 4.3.2. Un Estimador Simple para Perturbaciones Normales y sus Propiedades

Asumamos que  $h(U_{1i}, U_{2i})$  es una densidad normal bivariada, se tiene

$$E(U_{1i} / U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = \frac{\sigma_{12}}{(\sigma_{22})^{1/2}} \lambda_{1i}$$

$$E(U_{2i} / U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = \frac{\sigma_{22}}{(\sigma_{22})^{1/2}} \lambda_{1i}$$

donde

$$\lambda_{1i} = \frac{\phi(Z_i)}{1 - \Phi(Z_i)} = \frac{\phi(Z_i)}{\Phi(-Z_i)}$$

donde  $\phi$  y  $\Phi$  son, respectivamente, la función de densidad y de distribución para una variable normal estándar y

$$Z_i = - \frac{X_{2i}\beta_2}{(\sigma_{22})^{1/2}}$$

“ $\lambda_i$ ” es la razón inversa de Mill. Es una función decreciente monotonica de la probabilidad que una observación sea seleccionada para la muestra,  $\Phi(-Z_i)/(1-\Phi(Z_i))$ . En particular, el  $\lim_{\Phi(-Z_i) \rightarrow 1} \lambda_i = 0$ ,  $\lim_{\Phi(-Z_i) \rightarrow 0} \lambda_i = \infty$ , y  $\delta \lambda_i / \delta \Phi(-Z_i) < 0$ .

El modelo estadístico completo para perturbaciones de poblaciones normales se puede ahora desarrollar. La función de regresión condicional para muestras seleccionadas podría escribirse como:

$$E(Y_{1i} / X_{1i}, Y_{2i} \geq 0) = X_{1i}\beta_1 + \frac{\sigma_{12}}{(\sigma_{22})^{1/2}} \lambda_i,$$

$$E(Y_{2i} / X_{2i}, Y_{2i} \geq 0) = X_{2i}\beta_2 + \frac{\sigma_{22}}{(\sigma_{22})^{1/2}} \lambda_i.$$

$$Y_{1i} = E(Y_{1i}/X_{1i}, Y_{2i} \geq 0) + V_{1i}, \tag{19a}$$

$$Y_{2i} = E(Y_{2i}/X_{2i}, Y_{2i} \geq 0) + V_{2i}. \tag{19b}$$

Donde

$$E(V_{1i}/X_{1i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = 0, \tag{19c}$$

$$E(V_{2i}/X_{2i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = 0, \tag{19d}$$

$$E(V_{1i} V_{2i} / X_{1i}, X_{2i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = 0, \tag{19e}$$

Para  $i \neq i'$

$$E(V_{1i}^2 / X_{1i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = \sigma_{11}((1-\rho^2) + \rho^2(1+Z_i\lambda_i-\lambda_i^2)), \tag{19f}$$

$$E(V_{1i} V_{2i} / X_{1i}, X_{2i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = \sigma_{12}(1+Z_i\lambda_i-\lambda_i^2), \tag{19g}$$

$$E(V_{2i}^2 / X_{2i}, \lambda_i, U_{2i} \geq -X_{2i}\beta_2) = \sigma_{22}(1+Z_i\lambda_i-\lambda_i^2), \tag{19h}$$

Donde

$$\rho^2 = \sigma_{12}^2 / (\sigma_{11}\sigma_{22})$$

y

$$0 \leq 1 + \lambda_i Z_i - \lambda_i^2 \leq 1 \quad (20)$$

Si uno conociera  $Z_i$  y por lo tanto  $\lambda_i$ , uno podría incluir  $\lambda_i$  como un regresor en la ecuación (19a) y estimar esa ecuación por MCO. Los estimadores que resulten serán insesgados pero ineficientes. La ineficiencia es una consecuencia de la aparente heterocedasticidad. Se puede utilizar un procedimiento MCG estándar para derivar errores estándar apropiados para los coeficientes estimados de la primera ecuación (17a) y los estimadores que resulten serán muy cercanos a los estimadores de máxima verosimilitud.

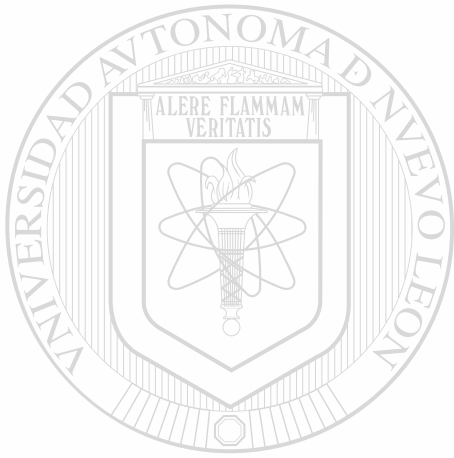
En la práctica, se desconoce  $\lambda_i$ . Pero en el caso de una muestra censurada en la cual no se tiene información de  $Y_{1i}$  si  $Y_{2i} \leq 0$  pero se conoce  $X_{2i}$ , para las observaciones con  $Y_{2i} \leq 0$ , se puede estimar  $\lambda_i$  mediante el siguiente procedimiento:

- a) Estime los parámetros de la probabilidad de  $Y_{2i} \geq 0$  (por ejemplo,  $\beta_2 / (\sigma_{22})^{1/2}$ ) usando el análisis Probit en toda la muestra. En el caso en el que  $Y_{2i}$  es observado, uno puede estimar  $\beta_2$ ,  $\sigma_{22}$  y por tanto  $\beta_2 / (\sigma_{22})^{1/2}$  por MCO.
- b) De este estimador  $\beta_2 / (\sigma_{22})^{1/2}$  ( $= \beta_2^*$ ) se llega a estimar  $Z_i$  y por tanto  $\lambda_i$ . Todos estos estimadores son consistentes
- c) El valor estimado de  $\lambda_i$  se puede usar como un regresor en la ecuación (19a) ajustada a la submuestra seleccionada. Los estimadores de la regresión de la ecuación (19a) son consistentes para  $\beta_1$  y  $\sigma_{12} / (\sigma_{22})^{1/2}$ .
- d) Se puede estimar consistentemente  $\sigma_{11}$  mediante el procedimiento siguiente. A partir del paso (c), se puede estimar consistentemente  $C = \rho(\sigma_{11})^{1/2} = \sigma_{12} / (\sigma_{22})^{1/2}$ . Denote el residual para la  $i$ -ésima

observación obtenida del paso (c) como  $\hat{V}_i$ , y el estimador de C por  $\hat{C}$ . Entonces un estimador de  $\sigma_{11}$  es

$$\hat{\sigma}_{11} = \frac{\sum_{i=1}^{I_1} \hat{V}_i^2}{I_1} - \hat{C} \frac{\sum_{i=1}^{I_1} \left( \hat{\lambda}_i \hat{Z}_i - \hat{\lambda}_i^2 \right)}{I_1}$$

Donde  $\hat{\lambda}_i$  y  $\hat{Z}_i$  son los valores estimados de  $Z_i$  y  $\lambda_i$  obtenidos del paso (b). Este estimador de  $\sigma_{11}$  es consistente y tiene signo positivo ya que el término en la segunda sumatoria debe tener signo negativo (véase desigualdad 20).



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Capítulo V.- Datos, Especificación de Variables y Modelos Empíricos

### 5.1. Datos

En esta investigación se usaron los datos proporcionados por la Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares del AMM (ENIGH-MTY), de tipo corte transversal, la cual fue realizada por el Centro de Investigaciones Económicas (CIE) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Cabe señalar que esta fue realizada durante los meses de abril a octubre de 1994 (Martínez, 1995).

En el levantamiento de la ENIGH-MTY se utilizó un muestreo aleatorio simple estratificado con respecto a cinco estratos socioeconómicos con asignación proporcional al tamaño de los estratos, en tres etapas. En la primera, se seleccionaron las áreas geoestadísticas básicas (AGEB's) en la segunda las manzanas que se incluirían en la muestra. En la tercera se seleccionaron las viviendas que se encuestarían en cada manzana y su selección fue de una forma sistemática (Martínez, 1995).

Es necesario aclarar que el total de observaciones que contiene la ENIGH-MTY es de 996 hogares, pero en las estimaciones del análisis Tobit, sólo se incluyen los hogares en los que se cuenta con información completa para todas las variables de interés, por lo que el tamaño de muestra se reduce a 985 familias (Villezca y Martínez, 1998).

En esta investigación se hace uso de una base de datos acerca de diversas variables socioeconómicas de familias del AMM con sus respectivos gastos de consumo, en donde para ciertos productos alimenticios existen observaciones con cero gasto en consumo. Para no desechar estas últimas, se usa el análisis Tobit, con el fin de tomar en cuenta esta información y obtener una descripción adecuada del rango completo del comportamiento del consumo de las familias.

## 5.2. Especificación de Variables.

En las tablas 1 y 2 se presentan las variables dependientes e independientes, respectivamente, que se utilizaron en esta investigación.

Tabla 1. Variables dependientes –alimentos- utilizadas en la especificación de los modelos empíricos

Variable	Descripción de la variable
Agregt	Modelo Agregado Total
Apc01	Modelo Agregado de Puerco 1
Apc02	Modelo Agregado de Puerco 2
Ap011	Modelo Agregado de Pollo 1
Ap012	Modelo Agregado de Pollo 2
Aproc	Modelo Agregado de Procesados
Ares1	Modelo Agregado de Res 1
Ares2	Modelo Agregado de Res 2
A021	Carne de res (bistec y milanesa)
A022	Carne de res (pulpa)
A025	Cortes de res (cortes especiales)
A026	Carne de res (chuleta y costilla)
A029	Carne de Puerco (chuleta y costilla de puerco)
A032	Carne de pollo (en piezas)
A033	Carne de pollo (en entero)
A040	Carnes procesadas (jamón)
A041	Carnes procesadas (tocino)
A042	Carnes procesadas (salchicha)
A043	Carnes procesadas (chorizo)

Fuente: Elaborada con datos de la I NIGH-MTY, CIE, UANL, 1995

Tabla 2. Variables independientes – factores socioeconómicos – utilizadas en la especificación de los modelos empíricos.

Variables socioeconómicas	
Variable	Descripción de la variable
TFP	Número de miembros del hogar ponderados por edad y sexo
TFPC	Número de miembros del hogar ponderados por edad y sexo al cuadrado
PER	Perceptores de Ingreso en la familia
PERC	Perceptores de Ingreso en la familia al cuadrado
H04	Hombres de 0 a 4 años
M04	Mujeres de 0 a 4 años
H512	Hombres de 5 a 12 años
M512	Mujeres de 5 a 12 años

Tabla 2. Variables independientes factores socioeconómicos utilizadas en la especificación de los modelos empíricos (continúa).

H1319	Hombres de 13 a 19 años
M1319	Mujeres de 13 a 19 años
H2064	Hombres de 20 a 64 años
M2064	Mujeres de 20 a 64 años
H65	Hombres de 65 y mas años
M65	Mujeres de 65 y más años
EDJ	Edad del jefe del hogar
EDJC	Edad del jefe del hogar al cuadrado
ESJ	Escolaridad del jefe del hogar
ESJC	Escolaridad del jefe del hogar al cuadrado
ICM	Ingreso corriente monetario
ICMC	Ingreso corriente monetario al cuadrado
B	Estrato socioeconómico bajo: variable dummy construida a partir de la clasificación de los hogares en deciles de ICM. 1 si es del decil I y II, 0 si pertenece a otro decil
M	Estrato socioeconómico medio: variable dummy construida a partir de la clasificación de los hogares en deciles de ICM. 1 si es del decil III a VIII, 0 si pertenece a otro decil
A	Estrato socioeconómico alto: variable dummy construida a partir de la clasificación de los hogares en deciles de ICM. 1 si es del decil IX y X, 0 si pertenece a otro decil
EDHI	Edad Promedio de los Hijos
EDHIC	Edad Promedio de los Hijos al cuadrado
NUHI	Número de Hijos en la Familia
NUHIC	Número de Hijos en la Familia al cuadrado
ESFA	Escolaridad Promedio de los Hijos
ESFAC	Escolaridad Promedio de los Hijos al cuadrado
HOM	Género Hombre. Variable Dummy y fue construida 1 si es del sexo masculino y 0 si es femenino.
MUJ	Género Hombre. Variable Dummy y fue construida 1 si es del sexo femenino y 0 si es masculino.
SOL	Estado Civil Soltero. Variable Dummy y fue construida 1 si es soltero, 0 si es casado y 0 si es otro
CAS	Estado Civil Casado. Variable Dummy y fue construida 1 si es casado, 0 si es soltero y 0 si es otro

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENIGH-MTY, CIE, UANL, 1995

Cabe señalar que las categorías de las variables dependientes van desde A021, y de una manera continúa, hasta A047. Sin embargo, dado que existen muchas familias que no reportan consumo, se optó por desechar algunas categorías de consumo y de esta manera las variables dependientes que se utilizan en la especificación de modelos empíricos se redujeron a las ya señaladas en la tabla 1. La siguiente tabla, tabla 3, describe tanto a las familias que reportan consumo como a las que no reportan consumo, para las distintas categorías de alimentos. Es de suma relevancia el señalar que en la construcción de las variables presentadas en la tabla 1, se tomó en cuenta la información presentada en la tabla 3.

Tabla 3. Valores de Gasto en Consumo para todas las Categorías de Carnes.

Gasto en Alimentos		Cero Consumo	Reportaron Consumo
Gasto en Agregado General	Agregt	18	966
Gasto en Agregado de Res 1	Ares1	117	867
Gasto en Agregado de Res 2	Ares2	119	865
Gasto en Agregado de Pco. 1	Apco1	779	205
Gasto en Agregado de Pco. 2	Apco2	783	201
Gasto en Agregado de Pollo 1	Apoll1	222	762
Gasto en Agregado de Pollo 2	Apoll2	225	759
Gasto en Agregado de Proc	Aproc	224	760
Gasto en Bistec y Milanesa	A021	307	677
Gasto en Pulpa	A022	616	368
Gasto en Cocido y Retazo con Hueso	A023	924	60
Gasto en Lomo y Filete	A024	937	47
Gasto en Cortes Especiales	A025	874	110
Gasto en Chuleta de Res	A026	870	114
Gasto en Otros: Vicerias,....	A027	964	20
Gasto en Lomo y Pierna de Puerco	A028	912	72
Gasto en Chuleta de Puerco	A029	876	108
Gasto en Pulpa, Bistec, Trozo y Molida	A030	940	44
Gasto en Otras: Vicerias, ..., de Puerco.	A031	980	4
Gasto en Pollo en Piezas	A032	365	619
Gasto en Pollo Entero	A033	838	146
Gasto en Gallina Entera o en Piezas	A034	984	0
Gasto en Vicerias (Aves)	A035	977	7
Gasto en Otras Aves	A036	984	0

Tabla 3. Valores de Gasto en Consumo para todas las Categorías de Carnes (Continúa).

Gasto en Carnero y Borrego	A037	984	0
Gasto en Cabrito	A038	980	4
Gasto en Otros: Conejo, Venado.....	A039	984	0
Gasto en Jamón	A040	341	643
Gasto en Tocino	A041	869	115
Gasto en Salchicha	A042	538	446
Gasto en Chorizo y Longaniza	A043	761	223
Gasto en Carnes Enchiladas	A044	977	7
Gasto en Queso de Puerco	A045	979	5
Gasto en Carne de Res Seca	A046	926	58
Gasto en Otras (Carnes Procesadas)	A047	936	48

Fuente: Elaborada con datos de la ENIGH-MTY CIE UANL 1995

Como se observa en la tabla 1, se definieron categorías tales como: Agregt, Apco1, Apco2, Apol1, Apol2, Aproc, Ares1 y Ares2, en las que es necesario explicar y ahondar un poco más en la construcción de estas variables. Estos modelos son agregados tanto de una categoría total, que contempla a todas las distintas categorías, así como desagregados para cada alimento en particular, tales como Puerco, Res, Pollo o Procesados. Cabe señalar que estos agregados se elaboraron de acuerdo con el reporte de consumo efectuado por las familias (tabla 3). Ahondando un poco más en la construcción de estas categorías, la categoría Agregt es la sumatoria total de los gastos en consumo de carnes rojas, pollo y procesadas; los modelos Apco1 y Apco2 son categorías agregadas exclusivamente de carne de puerco. Para su construcción se añadieron todas las categorías desagregadas de Puerco (de A028 hasta A031), la única diferencia que hay entre ambas son las categorías añadidas a su construcción; es decir, para el agregado de Puerco 1 (Apco1) se hizo la sumatoria total de los gastos en consumo de este tipo de carne, mientras que para Apco2 se omitió la categoría A031. Este mismo procedimiento se utilizó para la construcción de las demás categorías agregadas de cada tipo de alimento; Res, Pollo y Procesados. En la siguiente tabla, Tabla 4, se describen estas categorías.

Tabla 4. Construcción de Categorías Agregadas para Carnes.

Categorías Agregadas	
Agregt	$\Sigma(A021+....+A047)$
Ares1	$\Sigma(A021+....+A027)$
Ares2	$\Sigma(A021+....+A026)$
Apco1	$\Sigma(A028+....+A031)$
Apco2	$\Sigma(A028+....+A030)$
Apo11	$\Sigma(A032+....+A036)$
Apo12	$\Sigma(A032+....+A034)$
Aproc	$\Sigma(A040+....+A047)$

Cabe señalar que todas estas variables dependientes son continuas y están dadas en unidades monetarias (pesos).

Las variables independientes. Tabla 2, usadas en las regresiones para las diversas categorías de carnes fueron:

- a) Tamaño familiar, es una variable continua, dada en números enteros y se mide en personas.
- b) Composición familiar, de acuerdo al sexo y edad de los respectivos miembros de cada familia, son variables continuas, dadas en números enteros y medida en personas.
- c) Edad del jefe de familia, es una variable continua y dada en años de vida.
- d) Escolaridad del jefe de familia, es una variable continua y dada en años de escolaridad.
- e) Ingreso, es una variable continua y dada en pesos (unidades monetarias)

- f) Los diferentes estratos sociales, son variables dummy. Estas variables se usan como desplazadoras del intercepto, lo cual implica que estas afectan el gasto promedio de la categoría de alimentos bajo consideración.
- g) Edad promedio de los hijos, es una variable continua y dada en años de vida.
- h) Escolaridad promedio de los hijos, es una variable continua y dada en años de escolaridad.
- i) Número de hijos, toma en cuenta únicamente a los hijos en la familia, es una variable dada en números enteros y en personas.
- j) Sexo del jefe de familia es una variable binaria.
- k) Estado civil del jefe de familia es una variable binaria

En de suma relevancia el explicar la construcción de la variable TFP, para este fin se usó la metodología usada por Atkinson (1978) y Sen (1992). Cabe señalar que esta variable se construye por considerar al número de miembros de la familia en términos de una escala de equivalencia de adulto. Esto es una conveniencia dado que el efecto del número de miembros sobre el consumo de alimentos es distinto en las familias dependiendo de la composición por edad y sexo de sus miembros. Es decir, en la construcción de esta variable se tomó en cuenta la necesidad de energía de la población, desglosada por edad, sexo y tipo de actividad que desempeña.

La siguiente tabla, Tabla 5, señala que, por ejemplo, para hombres de 31 a 60 años se tiene el grado máximo de necesidades de energía y proteínas, por esto se le asignó un valor de 1 y un valor menor a otras variables de la clasificación.

Tabla 5 Escalas de Equivalencia.

Grupo de edad	Hombres	Mujeres
Menos de 1 año	0.27	0.25
1 a 3 años	0.50	0.47
4 a 6 años	0.65	0.59
7 a 9 años	0.75	0.66
10 a 13 años	0.83	0.73
14 a 17 años	0.99	0.77
18 a 30 años	0.99	0.72
31 a 60 años	1.00	0.75
Más de 60 años	0.82	0.68

Fuente: Cortés Cáceres y Rubalcava Ramos 1994 El Ingreso de los Hogares INEGI

A manera de información se añade la tabla 6, en donde se presentan las estadísticas descriptivas de las variables tanto dependientes como explicativas, usadas en esta investigación. En esta se puede observar la media, desviación estándar, y el valor mínimo y máximo de cada variable

Tabla 6. Estadísticas Descriptivas de Variables Dependientes e Independientes.

Variable	Media	Desviación Estándar	Valor Mínimo	Valor Máximo
Gasto en Bistec	0.2	0.4	0	1
Gasto en Pulpa	15.9368	18.7055	0	280
Gasto en Cocido y Retazo con Hueso	0.8516	3.965	0	60
Gasto en Lomo y Filete	1.317	6.4994	0	70
Gasto en Cortes Especiales	3.2513	11.1076	0	115
Gasto en Chuleta de Res	1.8811	6.332	0	65
Gasto en Otros: Vicerias,....	0.2262	2.8963	0	80
Gasto en Lomo y Pierna de Puerco	0.8411	3.2288	0	28
Gasto en Chuleta de Puerco	1.7543	5.8763	0	41.7
Gasto en Pulpa, Bistec, Trozo y Molida	0.5016	2.6708	0	40
Gasto en Otras: Vicerias, ..., de Puerco.	0.0049	1.1655	0	36
Gasto en Pollo en Piezas	7.6382	8.2525	0	60.8
Gasto en Pollo Entero	2.0849	5.9166	0	48
Gasto en Gallina Entera o en Piezas	6.09E-03	0.1912	0	6
Gasto en Vicerias (Aves)	0.0039	0.5155	0	12
Gasto en Otras Aves	9.14E-03	0.2868	0	9
Gasto en Carnero y Borrego	0.003	0.9559	0	30
Gasto en Cabrito	0.236	3.8488	0	80
Gasto en Otros: Conejo, Venado,....	7.11E-03	0.223	0	7



Tabla 6. Estadísticas Descriptivas de Variables Dependientes e Independientes (Continúa).

Gasto en Jamón	6.4939	6 6776	0	36
Gasto en Tocino	0.6723	2.1915	0	21
Gasto en Salchicha	3.3936	4.7594	0	32
Gasto en Chorizo	1.0976	2.6448	0	22
Gasto en carnes Enchiladas	0.0071	0.8579	0	15
Gasto en Queso de Puerco	0.0037	0.4941	0	8.5
Gasto en Carne de Res Seca	0.5203	2.7461	0	30
Gasto en Otras (Carnes Procesadas)	0.2637	1.3423	0	18
TFP	3.7252	1.5706	0.68	10.29
PER	1.6982	0.9866	1	8
H04	0.1463	0.4	0	3
M04	0.1402	0.38	0	2
H512	0.3597	0.65	0	4
M512	0.3912	0.66	0	4
H1319	0.4136	0.7	0	3
M1319	0.4187	0.7	0	5
H2064	1.2398	0.87	0	7
M2064	1.3374	0.77	0	6
H65	0.0711	0.25	0	1
M65	0.1087	0.35	0	5
EDJ	45.465	13.25	17	91
ESJ	10.934	4.56	0	19
ICM	3,758.70	6,130.50	300	111,000
B	0.3028	0.46	0	1
M	0.5	0.5	0	1
A	0.1969	0.4	0	1
EDHI	13.064	9.5671	0	57
NUHI	2.3476	1.6	0	8
ESFA	9.3254	3.0193	0	17.5
HOM	0.8567	0.3504	0	1
MUJ	0.1432	0.3504	0	1
SOL	0.0701	0.2554	0	1
CAS	0.8008	0.3994	0	1

Fuente: Elaborada con datos de la ENIGH-MTY, CIE, UANL, 1995.

### 5.3 Modelos Empíricos

En el capítulo 4, sección 4.1.1., se especifican las formas funcionales que se han usado en la estimación de las funciones de Engel. De acuerdo a Prais (1953), Allen y Bowley (1935), Prais y Hothakker (1955) y Fellin y Villezca (1989) las tres formas funcionales que más se "ajustan" a los datos son: cuadrática, semilogarítmica y doble logarítmica, razón por la cuál en esta investigación no se estimaron las formas funcionales inversa e inversa logarítmica.

Se construyeron modelos censurados de regresión (Tobit y Heckman en dos etapas), para cada categoría de alimento, en los que se utiliza como variable dependiente a los gastos de consumo en alimentos de las familias y como variables independientes a diversos factores socioeconómicos. Es necesario el señalar que las variables independientes fueron puestas en términos lineal, cuadrático y logarítmico, dependiendo de la forma funcional que se tratase, y las variables dependientes, gastos en consumo, fueron puestas de una manera lineal y logarítmica, dependiendo, nuevamente, de la forma funcional que se tratase. Cabe señalar que las variables binarias, tales como sexo y estado civil, entre otras no fueron puestas tanto en términos cuadráticos como en términos logarítmicos, por ser binarias, de hecho cuando se trabajó en las formas funcionales semilogarítmicas y doble logarítmicas se omitieron estas variables.

De esta manera la especificación del modelo Tobit, a manera de ejemplificar, es la siguiente, para las formas funcionales cuadrática, semilogarítmica y doble logarítmica, respectivamente.

$$A025 = \alpha_0 + \alpha_1 TFP + \alpha_2 TFPC + \alpha_3 PER + \alpha_4 ICM + \alpha_5 ICMC + \alpha_6 HOM + \alpha_7 CAS + \alpha_8 M + \alpha_9 A + \varepsilon$$

$$A025 = \alpha_0 + \alpha_1 LTFP + \alpha_2 LPER + \alpha_3 LEDJ + \alpha_4 LESJ + \alpha_5 LICM + \alpha_6 LEDHI + \alpha_7 LNUHI + \alpha_8 LESFA + \varepsilon$$

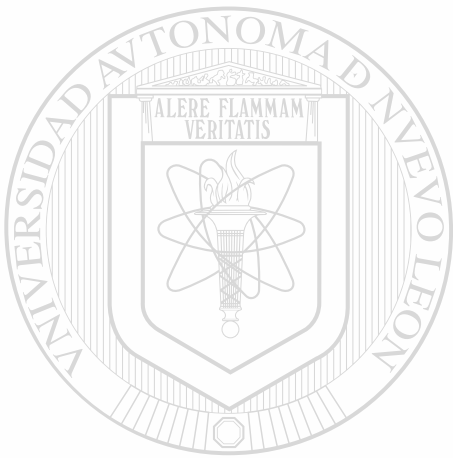
$$LA025 = \alpha_0 + \alpha_1 LTFP + \alpha_2 LPER + \alpha_3 LEDJ + \alpha_4 LESJ + \alpha_5 LICM + \alpha_6 LEDHI + \alpha_7 LNUHI + \alpha_8 LESFA + \varepsilon$$

La especificación del modelo Heckman en dos etapas, a manera de ejemplificar, es la siguiente, para las formas funcionales cuadrática, semilogarítmica y doble logarítmica, respectivamente.

$$A025 = \alpha_0 + \alpha_1 TFP + \alpha_2 TFPC + \alpha_3 PER + \alpha_4 ICM + \alpha_5 ICMC + \alpha_6 HOM + \alpha_7 CAS + \alpha_8 M + lamagr + \varepsilon$$

$$A025 = \alpha_0 + \alpha_1 LTFP + \alpha_2 LPER + \alpha_3 LEDJ + \alpha_4 LESJ + \alpha_5 LICM + \alpha_6 LEDHI + \alpha_7 LNUH + lamagr + \varepsilon$$

$$LA025 = \alpha_0 + \alpha_1 LTFP + \alpha_2 LPER + \alpha_3 LEDJ + \alpha_4 LESJ + \alpha_5 LICM + \alpha_6 LEDHI + \alpha_7 LNUHI + lamagr + \varepsilon$$



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo VI.- Análisis de Resultados

Antes de iniciar con el análisis formal de los resultados, es necesario el explicar los anexos 4, 5 y 6 en donde se resumen estos resultados. Las columnas 1 y 2 del anexo 4 muestran los coeficientes estimados del análisis Tobit y sus respectivas razones de t asintóticas para los factores socioeconómicos más importantes en la explicación de los gastos de consumo en alimentos para las familias del AMM. La columna 3 muestra el cambio en la probabilidad de compra de los alimentos ante un cambio en cada variable independiente. La columna 4 muestra el cambio total en  $E(Y)$  dado un cambio en cada variable independiente. La columna 5 representa el cambio en  $E(Y)$ , para las familias compradoras únicamente, ponderadas por la probabilidad de compra de los alimentos  $F(Z)$ , que es la función de distribución acumulativa normal estándar. La columna 6 representa el cambio en la probabilidad de comprar alimentos, ponderada por el valor esperado condicional de gasto  $E(Y^*)$ .

El anexo 5 muestra las elasticidades obtenidas del análisis Tobit. La segunda columna,  $\eta_{E(Y)}$ , indica la elasticidad global, que en el caso particular del argumento ingreso, es fundamental para determinar el tipo de bien que es este alimento. La tercera columna,  $\eta_{E(Y^*)}$ , es la parte de la elasticidad que corresponde a los consumidores que ya compran los alimentos (elasticidad de magnitud de las compras). La cuarta y última columna en este anexo es la parte de la elasticidad que corresponde a los consumidores que no están en el mercado (elasticidad de la probabilidad de compra).

El anexo 6 se muestran los resultados obtenidos en el análisis Heckman en dos etapas. La segunda columna muestra el coeficiente estimado. En la tercera columna se observa su respectiva razón de t. En la cuarta columna se muestran las elasticidades obtenidas.

Por otra parte, y como una breve explicación, se clasifican los bienes en:

- a) Normal Bienes para los cuáles el efecto ingreso es positivo; la dirección del cambio en la cantidad demanda es igual a la del cambio en el ingreso.
- b) Inferior Bienes para los cuáles el efecto ingreso es negativo, es decir, si se incrementa el ingreso se deja de consumir este bien.
- c) Superior Bienes que tienen un efecto ingreso positivo, pero el cambio en la cantidad demanda es mayor que el cambio en el ingreso.
- d) Necesario Bienes que tienen un efecto ingreso positivo, pero el cambio en la cantidad demandada crece proporcionalmente menos rápida que el cambio en el ingreso.

Es necesario señalar ciertos problemas econométricos que se presentaron en esta investigación. Primero se tiene una base de datos de corte transversal, esto supone problemas de heterocedasticidad, sin embargo solo algunos de los autores citados en el capítulo 3, revisión de literatura, señalaron y corrigieron este problema. Para atenuarlo usaron procedimientos de mínimos cuadrados generalizados. En esta investigación no se corrige este problema en el modelo Tobit, mientras que en el modelo Heckman en dos etapas este problema se corrige mediante el propio procedimiento.

Otro problema que se presentó, fue el de la multicolinealidad. En este aspecto Becker (1992) señaló que las variables años de educación y de edad tienen un alto grado de correlación entre sí, por lo que era necesario eliminar alguna de estas, sin embargo en el análisis exploratorio se encontró que algunas regresiones rindieron un buen ajuste incluyendo a estas dos variables.

Adicionalmente, un problema que surgió con el modelo Tobit (cuadrático, semilogarítmico y logarítmico), fue al momento de hacer el análisis exploratorio en donde se determinaron: la probabilidad de compra de un bien; la magnitud del cambio esperado en el gasto global ante cambios

en las variables independientes; las elasticidades de la probabilidad de compra y de magnitud de las compras ya efectuadas y la elasticidad ingreso-gasto. El análisis reveló signos contrastantes entre sí y con lo que la teoría económica señala. Dados estos problemas y debido a que no se encontraron buenos ajustes congruentes con las variables explicativas incluidas, se omitieron algunas regresiones y solo se describen las que se consideraron congruentes.

## *6.1. Análisis Tobit*

### *6.1.1. Cuadrático*

#### *Agregado de Pollo 1.*

Para esta categoría no se encontró significancia estadística del efecto del ingreso sobre el consumo de este bien. Para este producto el factor socioeconómico más importante fue el número de hombres entre 5 y 12 años en la familia (H512). Si la variable H512 se incrementa en una unidad la probabilidad de que una familia compre este alimento aumenta en 5.81%. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando H512 aumenta en una unidad, el 62% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no compran este alimento, el resto corresponde a las familias que ya compran el producto.

Otras variables de composición de la familia por edad y sexo que resultan importantes, en esta categoría, fueron el número de mujeres de 13 a 19 años (M1319) y el número de hombres de 20 a 64 años (H2064). En estos casos, incrementos unitarios en M1319 y H2064 corresponden a incrementos en la probabilidad de compra de 4.57% y 4.47% respectivamente. Sin embargo, y a juzgar por la magnitud de las elasticidades gasto la variable edad del jefe de familia (EDJ) es el factor socioeconómico más importante en la determinación de las compras de pollo. Si se incrementa en una unidad EDJ, la probabilidad de compra se incrementa en 0.44%.

### *Agregado de Pollo 2 -*

Al igual que la anterior categoría, no se encontró significancia estadística para la variable ingreso. Asimismo, se encontró que los principales factores socioeconómicos fueron la composición por edad y sexo en la familia. Sin embargo, en esta categoría, el orden de importancia es inverso a la anterior, ya que la variable hombres entre 20 y 64 años fue la más importante, al incrementarse en una unidad H2064 se incrementa en 6.43% la probabilidad de comprar este producto una familia. Otras variables importantes fueron mujeres entre 13 y 19 años (M1319) y hombres entre 5 y 12 años (H512), con una probabilidad de compra de 5.02% y 4.69% respectivamente. La elasticidad gasto señala como variable más importante al factor hombres en edades entre 20 y 64 años.

### *Agregado de Procesados -*

Para este bien la variable destacada es el estrato socioeconómico, es decir, si la familia pertenece al estrato alto (A) la probabilidad de compra de un bien, se incrementa en 17.7%. Sin embargo, la probabilidad de que se efectúen compras disminuye en 82.5% si el número de perceptores de ingreso se incrementa en una unidad. A juzgar por los resultados de las elasticidades gasto la variable edad del jefe de familia (EDJ) es la más importante. Al incrementarse en una unidad la variable EDJ se incrementa en 0.73% la probabilidad de compra. De la magnitud del cambio esperado en el gasto cuando EDJ se incrementa en una unidad, el 64% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no compran este alimento, y el resto corresponde a familias que ya compran este bien. Por otra parte, se encontró una significancia estadística de la variable ingreso y el resultado de la elasticidad ingreso gasto marca a este bien como necesario, ya que está entre 0 y 1 (0.04).

### *Carne de Procesados (Jamón).-*

La variable número de hijos en la familia (NUHI) resultó ser la variable más importante. Si se incrementa en una unidad la variable NUHI, la probabilidad de comprar este producto se incrementa en

10.13%. El pertenecer al estrato socioeconómico alto (A), implica un incremento de 6.54% en la probabilidad de compra de cuando se incrementa en una unidad y por el contrario, cuando se pertenece al estrato socioeconómico bajo (B), y si se incrementa en una unidad se disminuye la probabilidad de compra en 10.34%. El ingreso resultó ser estadísticamente significativo y la elasticidad ingreso gasto indica que es un bien necesario. Por los resultados obtenidos en las elasticidades gasto la variable escolaridad promedio de la familia (ESFA) resultó ser la variable mas importante, al incrementarse en una unidad esta variable, se incrementa en 8.15% la probabilidad de compra de este bien.

#### *Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza) -*

Para esta categoría la variable perceptores de ingreso (PER) resultó ser la mas importante. Si la variable PER se incrementa en una unidad, la probabilidad de que una familia compre este alimento se incrementa en 5.12%. La elasticidad gasto realfirma este descubrimiento. La elasticidad ingreso gasto señala a este bien como necesario, ya que está entre 0 y 1 (0.2427).

#### *6.1.2. Semilogarítmico.*

##### *Agregado de Pollo 1.-*

La variable composición de la familia por edad y sexo, hombres de 20 a 64 años (LH2064) resultó ser la variable mas importante. Si se incrementa en una unidad LH2064, la probabilidad de que una familia compre este bien, se incrementa en 7.67%. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LH2064 aumenta en una unidad, el 58% se le atribuye a compradores potenciales, familias que no compran este alimento, y el resto corresponde a familias que ya compran el producto. Sin embargo y a juzgar por los resultados de las elasticidades gasto se encuentra que la variable más importante es el ingreso (LICM). Si se incrementa en una unidad esta variable, LICM, se incrementa en 7.24% la probabilidad de compra de este producto.



#### *Agregado de Pollo 2 -*

Para esta categoría, al igual que la anterior, la variable de composición de la familia por edad y sexo, mujeres de 13 a 19 años (LM1319), resulto ser la variable mas importante. Al incrementarse en una unidad la variable LM1319 se incrementa en 9.2% la probabilidad de compra de este producto. El porcentaje que se le atribuye a los consumidores potenciales es de un 55% y el resto corresponde a familias que ya consumen este producto. Nuevamente y a juzgar por los resultados obtenidos de las elasticidades gasto, la variable mas importante es el ingreso (LICM), cuando se incrementa en una unidad esta variable se incrementa la probabilidad de compra en 5.68%.

#### *Agregado de Procesados.-*

La variable más importante, para esta categoría, es el ingreso (LICM), al incrementarse en una unidad LICM, se incrementa en 16.47% la probabilidad de compra de este alimento. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LICM aumenta en una unidad, el 58% se le atribuye a los consumidores potenciales, es decir familias que no compran este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el alimento. Los resultados obtenidos en las elasticidades gasto refrendan lo arriba señalado, ya que la elasticidad ingreso gasto es la variable mas importante.

#### *Agregado de Res 1.-*

Para esta categoría no se encontró evidencia estadística significativa del efecto del ingreso de la familia sobre el consumo de este alimento. La variable mas importante es la escolaridad promedio de los hijos (LESFA), ya que al darse un incremento en una unidad de esta variable se incrementa en 37% la probabilidad de compra de este bien. Cuando LESFA aumenta en una unidad, el 84% representa a potenciales consumidores, esta es la magnitud del cambio esperado en el gasto global, y el resto se le

atribuye a los ya consumidores. Los resultados de las elasticidades gasto reafirman lo anteriormente expresado.

#### *Agregado de Res 2 -*

Se encontraron los mismos resultados que la anterior categoría, es decir, la misma variable importante. Salvo que la magnitud del cambio esperado cuando se incrementa en una unidad LESFA, el 82% representa a consumidores potenciales, familias que no compran este alimento, y el resto corresponde a familias que ya consumen este alimento. Por otra parte, tampoco se encontró evidencia estadística significativa para la variable ingreso.

#### *Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza) -*

La variable hombres de 0 a 4 años (LH04) resulto ser la variable más importante de esta categoría. Al incrementarse en una unidad LH04 se incrementa en 21% la probabilidad de compra de este alimento. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LH04 aumenta en una unidad, el 84% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no consumen este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el producto. Por otra parte, un incremento en una unidad de la edad de la edad del jefe de familia (LEDJ), da como resultado un decremento en la probabilidad de compra de este bien en 9.19%. Sin embargo, por los resultados de las elasticidades gasto se desprende que la elasticidad ingreso gasto es la más importante. Cuando se incrementa en una unidad esta variable, LICM, se incrementa en 3.28% la probabilidad de compra de este alimento. Además por el anterior resultado se clasifica a este bien como superior.

### 6.1.3 Doble logaritmico

#### *Carne de Res (Bistec y Milanesa) -*

La variable ingreso resultó ser la variable más importante para esta categoría, ya que al incrementarse en una unidad esta variable, la probabilidad de compra de este alimento se incrementa en un 14.73%. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LICM aumenta en una unidad, el 76% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no consumen este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el producto. Por otra parte, un incremento en una unidad de la edad de la edad del jefe de familia (LEDJ) y en el tamaño de familia (LTFP), da como resultado un decremento en la probabilidad de compra de este bien en 15.17% y 11.4%, respectivamente. Por los resultados obtenidos de la elasticidad ingreso, se refuerza el argumento que la variable ingreso (LICM) es la variable más importante en esta categoría y se clasifica a este alimento como superior.

#### *Carne de Pollo (Piezas) -*

Para esta categoría, no se encontró significancia estadística para la variable ingreso (LICM). La principal variable es mujeres de 13 a 19 años (LM1319), ya que al incrementarse esta variable en una unidad se incrementa en 3.81% la probabilidad de compra de este alimento. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LM1319 aumenta en una unidad, el 22% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no consumen este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el producto. Por otra parte, un incremento en una unidad de la variable perceptores de ingreso en la familia (LPER) y en la variable mujeres de 20 a 64 años de edad (LM2064), da como resultado un decremento en la probabilidad de compra de este bien en 3.59% y 2.63%, respectivamente. Sin embargo por los resultados obtenidos de las elasticidades gasto, se tiene como a la principal variable a la edad promedio de los hijos en la familia (LEDHI), por lo que al incrementarse en una unidad esta variable se incrementa en 1.86% la probabilidad de compra en este alimento.

*Carne de Procesados (Jamón) -*

Para esta categoría la variable importante es la escolaridad promedio de los hijos (LESFA), al incrementarse en una unidad esta variable se incrementa en 9.94% la probabilidad de compra de este alimento. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LESFA aumenta en una unidad, el 41% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no consumen este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el producto. Por otra parte, un incremento en una unidad de la variable edad del jefe de familia (LEDJ), da como resultado un decremento en la probabilidad de compra de este bien en 11.1%. Sin embargo por los resultados obtenidos de las elasticidades gasto, se tiene como a la principal variable al ingreso (LICM), por lo que al incrementarse en una unidad esta variable se incrementa en 9.14% la probabilidad de compra de este alimento. Además, por el resultado obtenido de esta variable, elasticidad ingreso gasto, se deduce que es un bien superior.

*Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza) -*

La variable edad de los hombres de 0 a 4 años resulto ser la variable mas importante en esta categoría. Al incrementarse en una unidad (LH04) se incrementa en 25.06% la probabilidad de compra de este bien. De la magnitud del cambio esperado en el gasto global cuando LH04 aumenta en una unidad, el 91% se atribuye a los compradores potenciales, familias que no consumen este alimento, y el resto corresponde a las familias que ya compran el producto. Por otra parte, un incremento en una unidad de la variable edad del jefe de familia (LEDJ), da como resultado un decremento en la probabilidad de compra de este bien en 9.2%. Sin embargo por los resultados obtenidos de las elasticidades gasto, se tiene como a la principal variable al ingreso (LICM), por lo que al incrementarse en una unidad esta variable se incrementa en 3.62% la probabilidad de compra de este alimento. Además, por el resultado obtenido de esta variable, elasticidad ingreso gasto, se deduce que es un bien superior.

## 6.2 Análisis Heckman

### 6.2.1 Cuadrático

#### *Agregado Total -*

El resultado del coeficiente del ingreso de la familia (ICM) y su término cuadrático indican que se acercan a niveles de saturación a medida que el ingreso aumenta. Por los resultados de las elasticidades, se puede afirmar que la variable ingreso (ICM) es la principal variable con una elasticidad de 0.3951. Otra destacada variable es perceptores de ingreso (PER) con una elasticidad de -0.2268. La elasticidad ingreso indica que es un bien necesario.

#### *Agregado de Puerco 1.-*

Nuevamente el resultado de los coeficientes del ingreso de las familias (ICM) y su término cuadrático señalan que se acercan a niveles de saturación a medida que el ingreso aumenta. La principal variable, para esta categoría, es la edad del jefe de familia, EDJ, se tuvo una elasticidad de magnitud 1.9855. La elasticidad ingreso señala a esta categoría como un bien necesario.

#### *Agregado de Puerco 2.-*

No se encontró evidencia estadística significativa, del efecto del ingreso. Para esta categoría, la principal variable es la escolaridad del jefe de familia (ESJ) con una elasticidad de 1.2764. Otra variable importante es perceptores de ingreso en la familia (PER) con una elasticidad de 0.4888. El pertenecer a los estratos socioeconómicos medio (M) y alto (A), tienen una similar importancia, medida por sus elasticidades que son 0.2113 y 0.2021 respectivamente. Sin embargo difieren en sus coeficientes y en el estadístico t.

#### *Agregado de Pollo 1 -*

Medido por las elasticidades las dos principales variables son edad promedio de los hijos (EDHI) y escolaridad del jefe de familia (ESJ) con 0.1902 y 0.1237 respectivamente. El resultado obtenido de la elasticidad ingreso señala a este como un bien inferior.

#### *Agregado de Pollo 2 -*

Por el resultado obtenido de la elasticidad ingreso, se refuerza el anterior resultado, ya que nuevamente es un resultado negativo y por lo tanto es un bien inferior. Para esta categoría la edad del jefe de familia (EDJ) resultó ser la variable más importante con una magnitud de elasticidad de 0.2783. Otra variable importante fue el estrato socioeconómico medio (M), con una elasticidad de 0.1193 y el pertenecer a hombres de 20 a 64 años cuenta con una elasticidad de 0.1152.

#### *Agregado de Procesados.-*

La variable perceptores de ingreso (PER), es de acuerdo a la magnitud de la elasticidad, la variable más importante con una elasticidad de  $-0.6968$ . El pertenecer al estrato socioeconómico bajo (B) tiene una importancia, de acuerdo a su elasticidad, de  $-0.1751$ . El resultado de la elasticidad ingreso indica que, aunque sea muy pequeña, es un bien necesario.

#### *Agregado de Res 1.-*

La variable tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP) es la variable más importante en esta categoría, debido a que cuenta con una elasticidad de 0.5927. Al darse un incremento en la variable perceptores de ingreso (PER), se da un decremento en el consumo de este bien. Por el resultado obtenido en la elasticidad de la variable ingreso (ICM), se puede concluir que este alimento es un bien necesario.

#### *Agregado de Res 2 -*

Los resultados obtenidos en esta categoría reafirman los resultados obtenidos en la anterior, al tener como principal variable al tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP). Se concluye que es un bien necesario, de acuerdo a los resultados obtenidos en la elasticidad de la variable ingreso (ICM). Sin embargo, se tiene a la variable perceptores de ingreso (PER) con una relación positiva y el pertenecer a el estrato socioeconómico bajo (B) da como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Res (Bistec y Milanesa) -*

La variable destacada para esta categoría, es edad del jefe de familia (EDJ), con una elasticidad de magnitud  $-0.4631$ . La siguiente variable destacada es el ingreso de la familia (ICM), cabe señalar que el resultado obtenido de esta variable, indica a este alimento como necesario. El pertenecer al estrato socioeconómico bajo (B), indica un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Res (Pulpa).-*

Para esta categoría se encontró evidencia estadística significativa del ingreso de la familia (ICM). El tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP) es la variable mas destacada, con una elasticidad de magnitud  $0.626$ . Otra variable destacada es perceptores de ingreso (PER) con una elasticidad de  $0.2951$ . El pertenecer al estado civil casado (CAS) da como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Res (Cortes Especiales).-*

Por el resultado obtenido de la variable ingreso de la familia (ICM) y su término cuadrático (ICMC), se indica que se acercan a su nivel de saturación a medida que el ingreso aumenta. Al incrementarse la variable perceptores de ingreso (PER) se da como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

*Carne de Res(Chuleta) -*

La principal variable de esta categoría es la edad del jefe de familia (EDJ) con una elasticidad gasto de 1.9175. La siguiente variable destacada es perceptores de ingreso (PER) con una elasticidad gasto de 0.9364. La elasticidad ingreso señala a este como un bien necesario. Es de hacer notar el efecto negativo que los estratos socioeconómicos bajo y medio (B y M, respectivamente) tienen sobre el consumo de este alimento.

*Carne de Puerco(Chuleta).-*

Para esta categoría la elasticidad ingreso señala que este alimento es un bien inferior. El estrato socioeconómico medio (M) indica un decremento en el consumo de este alimento, al incrementarse este estrato. En esta categoría la principal variable es el tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP) con una elasticidad gasto de magnitud 1.1528.

*Carne de Pollo (Piezas) -*

La elasticidad ingreso obtenida indica que este alimento es un bien inferior. La variable tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP) resultó ser la variable más importante de esta categoría, con una elasticidad gasto de magnitud 0.2449. Cuando se da un incremento en la variable perceptores de ingreso en la familia (PER) se tiene un decremento en el consumo de este bien.

*Carne de Pollo (Entero).-*

La variable edad del jefe de familia es la principal variable en esta categoría, ya que su elasticidad es del orden de 1.8282. Al darse un incremento en la variable perceptores de ingreso (PER) en la familia da como resultado un decremento en el gasto que se hace en este bien. La elasticidad ingreso, la cuál resultó ser muy pequeña 0.0401, indica que este bien se clasifica como un bien normal.



*Carne de Procesados (Jamón).*-

La variable tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP) resulto ser la variable preponderante para esta categoría. El pertenecer a los estratos socioeconómicos medio (M) y alto (A) y darse un incremento en éstos, indica que el gasto en este alimento se incrementará. El resultado obtenido en la elasticidad de la variable ingreso (ICM), indica que se trata de un bien normal

*Carne de Procesados (Tocino)* -

La variable destacada en esta categoría, es la variable escolaridad del jefe de familia (ESJ), con una elasticidad gasto del orden de 0.6225. Nuevamente el pertenecer a los estratos socioeconómicos medio (M) y alto (A) y darse un incremento en éstos, indica que el gasto en este alimento se incrementará. El resultado obtenido en la elasticidad de la variable ingreso (ICM), indica que se trata de un bien normal.

*Carne de Procesados (Salchicha).*-

El resultado obtenido en la variable ingreso (ICM) y su término cuadrático (ICMC) indica que conforme se incremente el ingreso se acercan a niveles de saturación. Al darse un incremento en las variables perceptor de ingreso (PER), edad del jefe de familia (EDJ) y los estratos socioeconómicos bajo (B) y medio (M), dan como resultado un decremento en el gasto que se realiza en este alimento.

*Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza).*-

La variable destacada en esta categoría es la edad de los hijos de familia (EDJ), con una elasticidad del orden de 1.4542. El resultado obtenido de la elasticidad ingreso de la variable ingreso (ICM) clasifica a este bien como un bien normal.

## 6.2.2 Doble logarítmico.

### *Agregado Total.-*

La variable ingreso (LICM) resultó ser la variable con una mayor elasticidad y por consiguiente es la principal variable de esta categoría. Además por el resultado obtenido se clasifica a este como un bien normal. Otra variable con una alta elasticidad resultó ser el del promedio de escolaridad de los hijos (LESFA).

### *Agregado de Puerco 1 -*

La principal variable resultó ser perceptores de ingreso (LPER), con una elasticidad del orden de 0.1702. Al darse un incremento en la variable edad del jefe de familia (LEDJ) se da un decremento en el consumo de este bien, esto de acuerdo al resultado obtenido de su elasticidad. La elasticidad de la variable ingreso (LICM), elasticidad ingreso, señala a este bien como un bien necesario.

### *Agregado de Puerco 2.-*

Para esta categoría la principal variable fue la escolaridad del jefe de familia (LESJ), ya que presentó una elasticidad de 0.816. El resultado de la elasticidad de la variable ingreso (LICM) señala a este bien como necesario, 0.0265.

### *Agregado de Pollo 1.-*

Las mujeres entre 13 y 19 años de edad (LM1319), son la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 0.3433. Al darse un incremento en el número de mujeres de 5 a 12 años (LM512), mujeres de 20 a 64 años (LM2064) o el número de perceptores (LPER) de ingreso en la familia da como resultado un decremento en el consumo de este bien. Para esta categoría no se encontró significancia estadística para la variable ingreso (ICM).

#### *Agregado de Pollo 2.-*

Reafirmando el descubrimiento que se obtuvo en la anterior categoría, se tiene a la variable mujeres entre 13 y 19 años de edad (LM1319) como principal variable, con una elasticidad de 0.3653. Al darse un incremento en el número de perceptores de ingreso en la familia (LPER), se da como resultado un decremento en el consumo de este alimento. Se puede catalogar a este bien como necesario, esto, a partir del resultado obtenido en la variable ingreso (LICM).

#### *Agregado de Procesados -*

La variable ingreso (LICM) es la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 0.4173, lo cual indica que se trata de un bien normal. Al darse un incremento en cualesquier de las siguientes variables da como resultado un decremento en el consumo de este bien; hombres de 13 a 19 años (LH1319), mujeres de 20 a 64 años (LM2064) y edad del jefe de familia (LEDJ).

#### *Agregado de Res 1.-*

La variable ingreso (LICM) es la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 0.5123, lo cual indica que se trata de un bien normal. Otra variable con una alta elasticidad es escolaridad promedio de los hijos (LESFA) con una elasticidad de 0.3638. Al darse un incremento en las variables hombres de 5 a 12 años (LH512), hombres de 13 a 19 años (LH1319) y en la variable edad del jefe de familia (LEDJ) dan como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Agregado de Res 2.-*

Para esta categoría se obtuvieron los mismos resultados en cuanto a principal variable, ingreso (LICM) con una elasticidad de 0.5798. Además las variables que dan como resultado un decremento en el consumo de este bien son las mismas que la categoría anterior, es decir LH512, LH1319 y LEDJ.

#### *Carne de Res (Bisteck y Milanesa) -*

Las mujeres entre 0 y 4 años (LM04) resultaron ser la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 0.4202. El resultado de la elasticidad de la variable ingreso (LICM), muestra que se trata de un bien necesario. Además al darse un incremento en el número de hijos de 5 a 12 años de edad (LH512), esto da como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Res (Pulpa).-*

La variable número de miembros del hogar ponderados por edad y sexo (LTFP), resulto ser el factor socioeconómico más importante en el consumo de carne de res (pulpa), con una elasticidad de 0.2433. Este alimento es un bien necesario, ya que la elasticidad de la variable ingreso (LICM) que se obtuvo indica esto, 0.1057. La edad promedio de los hijos (LFDHI) indica que cuando se da un incremento en esta variable se da un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Res (Cortes Especiales).-*

El número de hombres de 13 a 19 años (LH1319) resultó ser la principal variable en esta categoría, con una elasticidad de 0.1845. Se tiene que es un bien necesario, ya que su elasticidad ingreso (LICM) es de magnitud 0.1118. La variable número de hombres de 20 a 64 años (LH2064) resulto ser un factor decreciente en el consumo de este alimento al darse un incremento en esta variable.

#### *Carne de Res (Chuleta).-*

La variable escolaridad del jefe de familia (LESJ) es la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 0.0673. El resultado de la variable ingreso, es decir su elasticidad indica que es un bien necesario, 0.0631.

#### *Carne de Puerco (Chuleta) -*

Con una elasticidad de magnitud 0.0963, la variable perceptores de ingreso (LPER) resultó ser la principal variable en esta categoría. Además se trata de un bien necesario, debido a que la elasticidad de la variable ingreso (LICM) es 0.0403.

#### *Carne de Pollo (Piezas) -*

La variable destacada en esta categoría, debido a su elasticidad es la edad del jefe de familia (LEDJ) con una magnitud de 0.101. Al darse un incremento en el número de perceptores de la familia (LPER) da como resultado un decremento en el consumo de este alimento. Por otra parte, la elasticidad ingreso de este alimento (LICM) resultó ser negativa, -0.0191, por lo que se clasifica como un bien inferior.

#### *Carne de Pollo (Entero).-*

Debido a que su elasticidad es de 0.2067 el número de hombres en la familia es de 20 a 64 años (LH2064), es la principal variable en esta categoría. Al contrario de los resultados obtenidos en la anterior categoría, se tiene que para este bien, la elasticidad de la variable ingreso (LICM) es 0.0969, lo cual indica que se trata de un bien necesario. El incremento en la edad del jefe de familia (LEDJ) da como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Carne de Procesados (Jamón).-*

El número de mujeres de 13 a 19 años (LM1319), el ingreso (LICM) y el número de mujeres de 5 a 12 años de edad (LM512) resultaron ser las principales variables para esta categoría con magnitudes de elasticidades de 0.2787, 0.2744 y 0.2346 respectivamente. Es de hacer señalar que la elasticidad de la variable ingreso (LICM) indica que este bien es necesario. Por otra parte, un incremento en el número de mujeres de 20 a 64 años de edad (LM2064) o en la edad del jefe de familia (LEDJ) dan como resultado un decremento en el consumo de este bien.

*Carne de Procesados (Tocino) -*

Con una elasticidad de magnitud 0.0693 la variable edad del jefe de familia (LEDJ) resulto ser la principal variable en esta categoría. Un incremento en el tamaño de familia ponderado por edad y sexo (LTFP) da un decremento en el consumo de este alimento. Ahora bien, la elasticidad de la variable ingreso (LICM) indica que se trata de un bien necesario.

*Carne de Procesados (Salchicha) -*

No se encontró evidencia estadísticamente significativa para la variable ingreso (LICM). El número de mujeres en la familia de 20 a 64 años de edad resultó ser la principal variable en esta categoría, debido a que tiene una elasticidad de 0.1938. Sin embargo al darse un incremento en la edad del jefe de familia (LEDJ) se da un decremento en el consumo de este alimento.

*Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza) -*

Nuevamente se tiene a una variable de composición familiar como lo es el número de mujeres de 5 a 12 años de edad (LM512) como la principal variable en esta categoría, con una elasticidad de 0.1716. La elasticidad de la variable ingreso (LICM) indica que este es un bien necesario. La edad del jefe de familia (LEDJ) tiene una relación inversa con respecto al consumo de este bien, ya que su elasticidad es negativa.

### 6.2.3. Semilogarítmico

#### *Agregado Total -*

La principal variable en esta categoría es el ingreso (LICM) con una elasticidad de 3.353, lo cual a su vez indica que se trata de un bien superior. El resultado obtenido en la variable perceptores de ingreso (LPER) señala que se tiene una relación inversa entre el consumo de este alimento y un incremento en el número de perceptores de ingreso en la familia.

#### *Agregado de Puerco 1 -*

Por el coeficiente de la variable perceptores de ingreso (LPER), 1.4873, da como resultado que esta variable en esta categoría es la más importante. Sin embargo, a juzgar por las elasticidades obtenidas la variable ingreso (LICM) es la variable más importante, con una magnitud de 1.8857. Además, este resultado sirve para clasificar a este alimento como un bien superior. Por el contrario, al incrementarse la edad del jefe de familia (LEDJ) da como resultado un retroceso en el consumo de este alimento.

#### *Agregado de Puerco 2 -*

Se tienen los mismos resultados que la anterior categoría. Lo único que cambia son las magnitudes.

#### *Agregado de Pollo 1.-*

Nuevamente se tiene a la variable ingreso (LICM) como la principal variable, esto de acuerdo al resultado obtenido de las elasticidades. Esta variable (LICM) tiene una magnitud de 0.2972. Además, este resultado indica que se trata de un bien necesario. Por otra parte, al darse un incremento en el número de perceptores de ingreso (LPER) se obtiene un decremento en el consumo de este alimento.

#### *Agregado de Pollo 2.-*

Se obtuvieron los mismos resultados que la categoría anterior, solo cambian las magnitudes respectivas.

#### *Agregado de Procesados.-*

De nueva cuenta la principal variable es el ingreso (LICM) con una elasticidad de 2.11. Este resultado indica que se trata de un bien superior.

#### *Agregado de Res 1 -*

La elasticidad de la variable ingreso (LICM) tiene una magnitud de 3.1727, lo cual indica que se trata de un bien superior. Además, esta variable es la más importante en esta categoría.

#### *Agregado de Res 2.-*

Se obtuvieron los mismos resultados que la categoría anterior.

#### *Carne de Res (Bistec y Milanesa).-*

Las variables edad del jefe de familia (LEDJ) y escolaridad promedio de los hijos (LESFA) tienen una relación inversa con respecto al consumo de este alimento. La variable ingreso, la cual es la principal en esta categoría, tiene una elasticidad de 2.9714, clasificando a este alimento como un bien superior.

#### *Carne de Res (Pulpa).-*

La principal variable, para esta categoría, es el ingreso (LICM), con una elasticidad de magnitud de 1.2787. Este resultado indica que se trata de un bien superior. El número de mujeres de 0 a 4 años de edad (LM04) y la edad del jefe de familia (LEDJ) tienen una relación negativa con respecto al consumo de este alimento.



*Carne de Res (Cortes Espectales) -*

La variable destacada en esta categoría es el ingreso (LICM), con una elasticidad de 4.9008. Esto indica que este alimento es un bien superior. Otra variable importante es la edad del jefe de familia (LEDJ), de acuerdo a su elasticidad. Al darse un incremento en la variable perceptores de ingreso (LPER) en el número de mujeres de 0 a 4 años (LM04), da como resultado un decremento en el consumo de este alimento

*Carne de Res (Chuleta) -*

Nuevamente la variable ingreso (LICM) es la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 2.9132, por lo cual clasifica a este alimento como un bien superior. Un incremento en el número de mujeres de 0 a 4 años (LM04) y el número de perceptores de ingreso (LPER) dan como resultado un decremento en el consumo de este alimento.

*Carne de Puerco (Chuleta) -*

Con una elasticidad de 2.9478, la variable ingreso (LICM), es la principal variable de esta categoría. Además este resultado indica que este bien es superior. La edad del jefe de familia (LEDJ) tiene una relación negativa con respecto al consumo de este bien.

*Carne de Pollo (Piezas).-*

La principal variable para esta categoría, es la edad del jefe de familia (LEDJ), con una elasticidad de 0.1448. Las variables número de mujeres de 5 a 12 años (LM512) y perceptores de ingreso (LPER) tienen un efecto negativo en el consumo de este bien. Al igual que estas variables, la variable ingreso (LICM) tiene un efecto negativo, ya que tiene una elasticidad de  $-0.1883$ , lo cual señala a este como un bien inferior.

*Carne de Pollo (Entero) -*

El número de hombres de 0 a 4 años de edad (LH04) en la familia, tiene un efecto negativo en el consumo de este alimento. La principal variable, para esta categoría, de acuerdo a la magnitud de su elasticidad (2.2897), es el ingreso (LICM). Este resultado señala que este bien es superior

*Carne de Procesados (Jamón)*

La variable ingreso (LICM), con una elasticidad de 2.9148, resulto ser la principal variable de esta categoría, por lo tanto se clasifica como un bien superior. La variable edad del jefe de familia (LEDJ) tiene un efecto negativo en este alimento, al darse un incremento en esta variable

*Carne de Procesados (Focmo) -*

Con una elasticidad de 4.4825, la variable ingreso (LICM) es la principal variable de esta categoría y señala a este bien como superior. Otra variable destacada es la escolaridad del jefe de familia (LESJ).

*Carne de Procesados (Salchicha) -*

Nuevamente la variable ingreso resulto ser la principal variable para esta categoría, con una elasticidad de 2.1924, lo cual indica que se trata de un bien superior. La edad del jefe de familia (LEDJ) tiene un efecto negativo en el consumo de este alimento.

*Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza).-*

De acuerdo al resultado de la elasticidad de la variable ingreso (LICM), 1.2353, este alimento se clasifica como superior. Además esta variable es la principal de esta categoría.

### 6.3. Resultados Generales

Primeramente es necesario señalar que para la obtención de los resultados en el análisis Tobit y Heckman en dos etapas (Anexos 4, 5 y 6) se empleo el paquete econométrico Shazam. Además en los anexos 7 y 8 se muestran los procedimientos computacionales generales, comandos, fórmulas y cálculos efectuados para los análisis Tobit y Heckman en dos etapas, respectivamente. Asimismo, para la obtención de medias, desviación estándar, entre otros aspectos estadísticos se usó el paquete estadístico SPSS

En el modelo Tobit cuadrático se hace patente la existencia de economías de tamaño en las familias del AMM. Esto se muestra por los resultados de los efectos lineal y cuadrático principalmente en las variables edad del jefe de familia (E:DJ), perceptores de ingreso (PER) y escolaridad promedio de los hijos (ESFA). El resultado de los coeficientes estimados del ingreso de las familias (ICM) y su término cuadrático (ICMC) indican que los distintos alimentos se acercan a niveles de saturación a medida que el ingreso se incrementa.

Se tiene que para la forma cuadrática del modelo Tobit, el estrato socioeconómico bajo (B), tiene una relación negativa con respecto a los gastos en los distintos alimentos analizados. El estado civil que tiene un efecto positivo en el gasto en los distintos alimentos, es el estado civil casado (CAS). Por otra parte, se observa que en general un cambio en cualquier variable socioeconómica tiene un efecto mayor en la probabilidad de compra que en las magnitudes de las compras. Esto es, el segmento de los consumidores que actualmente no adquieren carne (los consumidores que están por entrar al mercado) son más importantes que la porción de los consumidores que ya compran dicho alimento.

Para las formas funcionales semilogarítmica y doble logarítmica del análisis Tobit, la variable a destacar es el ingreso de las familias (LICM), la cuál en la mayoría de los casos resultó ser

estadísticamente significativa. Asimismo al igual que en el caso de la forma cuadrática, se tiene que los consumidores que actualmente no adquieren la carne son más importantes que la porción de los consumidores que ya compran dicho alimento.

Sin embargo, una diferencia que se deja ver a simple vista, es el resultado de las elasticidades ingreso en las diferentes formas funcionales del análisis Tobit, ya que en el Tobit cuadrático se llega a clasificar a los distintos bienes en inferiores o necesarios y, por el contrario, en los Tobit semilogarítmico y doble logarítmico se clasifican como bienes superiores, confirmando con esto la importancia que tiene la variable ingreso en los gastos en alimentos de las familias del AMM.

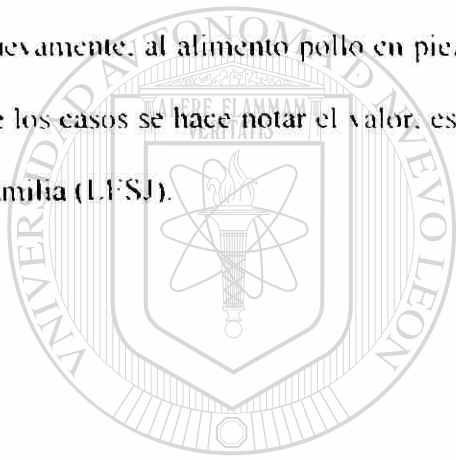
Para el modelo Heckman en dos etapas se obtuvieron resultados muy parecidos a los resultados descubiertos en el análisis Tobit. Se observó que para las variables lineales y sus términos cuadráticos, tales como perceptores de ingreso (PER), edad del jefe de familia (FDJ), tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP), aparentemente existen economías de tamaño en las familias del AMM. Por otra parte, se encuentra un alto grado de importancia en la variable ingreso (ICM), aunque existen otros factores socioeconómicos importantes en las mismas regresiones de cada categoría. En la mayoría de las formas cuadráticas del análisis Heckman, se clasifica a las categorías en inferiores o necesarios. ®

Nuevamente se tiene que el estrato socioeconómico bajo (B) tiene una relación negativa con respecto al gasto en las distintas categorías y para algunas el estrato socioeconómico medio (M) presenta esta misma relación.

El coeficiente de la variable ingreso de las familias (ICM) y su término cuadrático (ICMC) indica que se está muy próximo a niveles de saturación para las distintas categorías a medida que el ingreso aumenta. La variable escolaridad del jefe de familia (ESJ), a diferencia con su correspondiente en el

análisis Tobit, resultó ser un factor de un alto grado de significancia en las distintas compras de alimentos.

Para los análisis Heckman semilogarítmico y doble logarítmico, se tiene que, al igual que su correspondiente en el análisis Tobit, la variable ingreso de las familias (LICM) es la variable con mayor significancia estadística. Por otra parte, se clasifica a casi todos los alimentos en los modelos doble logarítmicos como bienes necesarios, salvo al alimento pollo en piezas, que lo clasifica como bien inferior. En las formas semilogarítmicas las clasifica como bienes superiores y necesarios, salvo, nuevamente, al alimento pollo en piezas que lo clasifica como un bien inferior. Además en la mayoría de los casos se hace notar el valor, estadísticamente significativo, de la variable escolaridad del jefe de familia (LFSJ).



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Capítulo VII.- Conclusiones y Recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

Los resultados obtenidos en los análisis Tobit y Heckman en dos etapas, demuestran que las variables socioeconómicas utilizadas para explicar el gasto en carnes rojas y pollo cumplen cabalmente esta función y aunque no todas influyen en la determinación del consumo en un bien dado, influyen o están muy próximas a serlo en otra categoría de estos alimentos

Los consumidores potenciales, aquellos que actualmente no consumen o adquieren las distintas categorías de carne (los consumidores que están por entrar al mercado) tienen una mayor importancia que los consumidores que ya compran dichos alimentos, esto en general para las distintas formas del análisis Tobit.

Un resultado interesante que se observó, es el hecho que en general las elasticidades obtenidas del análisis Heckman en dos etapas fueron muy superiores a las del análisis Tobit. Además estas elasticidades cambian conforme a la forma funcional utilizada en cada alimento, tanto en análisis Tobit como en Heckman en dos etapas.

Haciendo una revisión de los distintos resultados, se encuentra que la mejor forma funcional, rindiendo los mejores resultados, es la forma funcional doble logarítmica de Heckman en dos etapas. Esto de acuerdo a los signos y magnitudes de las elasticidades de las variables utilizadas. Por lo que se concluye que se deberán de tomar como los adecuados para la explicación de los determinantes del consumo de carnes rojas y pollo.

De las variables socioeconómicas a destacar, dada su recurrente importancia en los distintos análisis, formas funcionales y categorías empleadas son: tamaño de familia ponderado por edad y sexo (TFP);

ingreso de las familias (ICM), perceptores de ingreso (PIR), edad del jefe de familia (EDJ) y el estado civil casado del jefe de familia (CAS) Pero en términos comparativos, el ingreso de la familia fue la variable más determinante en el consumo de carnes rojas y pollo

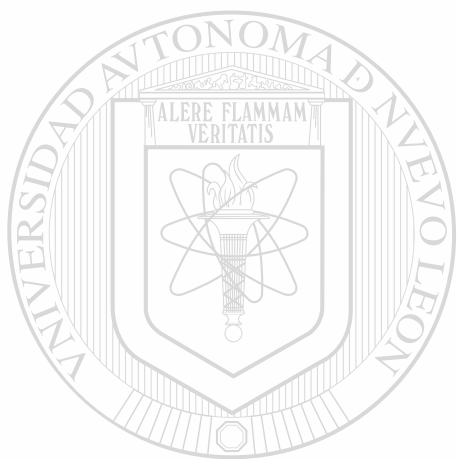
## 7.2 Recomendaciones

En esta investigación se benefició del uso de datos de corte transversal, ya que estos presentan ciertas ventajas con respecto a los datos de series de tiempo, ventajas tales como el carácter microeconómico en el análisis, el tamaño de muestra a ser encuestada y el supuesto de precios constantes resultaron de gran relevancia para el presente estudio. Además de que las preferencias de los consumidores se suponen fijas y el uso de este tipo de datos permite hacer inferencias acerca de la estructura de la demanda, a un nivel microeconómico, y por lo general para una población definida con una mayor precisión. Sin embargo, subsecuentes trabajos se podrían beneficiar todavía más si se pudiera integrar el estudio de presupuestos con el enfoque de series de tiempo, es decir, datos de panel, que en la actualidad difícilmente están disponibles.

Futuras investigaciones podrían responder algunas de las más importantes preguntas, que aún no han sido contestadas, en el análisis de demanda. En particular se estaría en posibilidad de investigar la relación entre las elasticidades ingreso calculadas de un grupo de consumidores desplazándose en el tiempo a medida que el ingreso se incrementa y las elasticidades ingreso derivadas por comparar, en un instante del tiempo, la conducta de las familias de diferentes ingresos.

Por otra parte y para subsecuentes investigaciones, sería conveniente estimar las elasticidades gasto cruzadas de diversas categorías. Esto es, en las variables explicativas añadir los diversos gastos que se realizan para las distintas categorías, así se observaría como reaccionan estas elasticidades cuando los bienes sean sustitutos o complementos (Livitan, 1961).

Es de suma relevancia señalar que también se considerarían como variables explicativas a los precios tanto de la categoría en cuestión así como de otras categorías, esto con el fin de estimar elasticidades precio directas y cruzadas. Sin embargo con esto se viola un supuesto relevante en esta investigación, a saber *precios constantes* (Fellin and Villezca, 1989)



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## BIBLIOGRAFIA

- Aitchison, J. and A. Brown. *A Synthesis of Engel Curve Theory*. Review of Economic Studies. 21-22 (1955):35-46.
- Allen, R. and A. Bowley. Family Expenditure. Staples Press, London. 1935.
- Amemiya, T. *Tobit Models : A Survey*. Journal of Econometrics. 24(1984) :3-63.
- Atkinson, A.B. (1978). The Economics of Inequality. London, Great Britain.
- Bauer, L. Laura, Oral Capps, Jr. and Eric P. Smith. *Forms of Engel Functions: The Problem Revisited*. Working Paper. (July 1988).
- Becker, Gary S. (1992). Human Capital. The University of Chicago Press Third Edition.
- Brown, A. and A. Deaton. *Surveys in Applied Economics, Models of Consumer Behavior*. Econ. J. 82 (1972): 1145-1236.
- Capps, O., and J. M. Love. *Determinants of Household Expenditure on Fresh Vegetables*. Southern Journal of Agricultural Economics. 15(December 1983) :127-132.
- Cheng, H. and O. Capps. *Demand Analysis of Fresh and Frozen Finfish and Shellfish in the United States*. American Journal of Agricultural Economics. Vol. 70. Num. 3 (August 1988): 533-543.
- Cornick, J., T. L. Cox, and B. W. Gould. *Fluid Milk Purchases : A Multivariate Tobit Analysis*. American Journal of Agricultural Economics. 76(February 1994) :74-82.
- Cortés, Cáceres y Rubalcava Ramos, 1994. El Ingreso de los Hogares. INEGI.
- Fellin, Luis and Pedro Villezca. *Estimation of Engel Curves using Three Functional Forms*. Texas A&M University. Working Paper (1989).
- Ferber, R. *Consumer Economics, a Survey*. J. Econ. Lit. 11(1973): 1303-1342.
- Friedman, M. : A Theory of the Consumption Function. Princeton University Press, 1957.

- Gorceaux, L. M. *Income and Food Consumption*. Monthly Bulletin of Agricultural Economics and Statistics. 9-10: (October 1960).
- Gould, B. W. *At-Home Consumption of Cheese: A Purchase Infrequency Model*. American Journal of Agricultural Economics. 74(May 1992) :453-459.
- Gronau, Reuben (1976). The Allocation of Time of Israeli Women. Journal of Political Economy. Vol. 84, no. 4, pp. 201-220.
- Haidacher, R. An Econometric Study of the Demands for Prune Juice. Ph.D. thesis, University of California, 1964.
- Heckman, J. J. *Sample Selection Bias as a Specification Error*. Econometrica. 47(1979): 153-61.
- Houthakker, H. S. *An International Comparison of Household Expenditure Patterns Commemorating the Centenary of Engel's Law*. Econometrica. 25 (1957): 532-551.
- Liviatan, Nissan. *Errors in Variables and Engel Curve Analysis*. Econometrica. Vol. 29, No. 3. (July 1961)
- Leser, C. E. V. *Forms of Engel Functions*. Econometrica. 4 (1963): 694-703.
- Maddala, G. S. Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics. Cambridge University Press, Cambridge. 1983.
- Martínez, J. Irma. *Encuesta de Ingreso y Gasto de los Hogares en el Área Metropolitana de Monterrey*. Centro de Investigaciones Económicas. Universidad Autónoma de Nuevo León. (Septiembre 1995).
- McDonald, J. F. and R. A. Moffitt. *The Uses of Tobit Analysis*. The Review of Economics And Statistics. 62 (1980): 318-321.
- Parks, W. Richard and Anton P. Barten. *A Cross-Country of The Effects of Prices, Income and Population Composition on Consumption Patterns*. The Economic Journal. (September 1973).
- Phlips, L. Applied Consumption Analysis. North-Holland-American Publishing Co., New York. 1983.

Prais, S. J. *Non-Linear Estimates of the Engel Curves*. Review of Economic Studies XX (1953).

Prais, S. J. And H. J. Houthakker. *The Analysis of Family Budgets*. Cambridge University Press, Cambridge. 1971.

Price, D.W. *Unit Equivalent Scales for Specific Food Commodities*. American Journal of Agricultural Economics 52 (1970): 224-33.

Salathe, L. E. *An Empirical Comparison of Functional Forms of Engel Relationships*. Agricultural Economic Research U. S. Department of Agriculture. 58 (1979): 129-138.

\_\_\_\_\_. *The Effects of Changes in Population Characteristics on Consumption of Selected Foods*. American Journal of Agricultural Economics. 61 (1979): 1036-1045

Shazam. *User's Reference Manual Version 8.0* McGraw-Hill. 1997. ISBN 0-07-069870-8.

SPSS. *User's Reference Manual Version 7.5* McGraw-Hill 1998.

Thraen, C. S., J. W. Hammond, and B. M. Buxton. *Estimating Components of Demand Elasticities from Cross-Sectional Data*. American Journal of Agricultural Economics. 60, 4 (November 1978): 674-677.

Tobin, J. *Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables*. *Econometrica*. 26 (1958): 24-36.

Torres, T. Felipe y José Gasca Z. *La configuración del Patrón de Consumo Alimentario en México: Una Interpretación a partir de la relación Ingreso-Gasto*. Revista Trimestral de Información y Análisis. No. 5. INEGI. (1998).

Villezca, B. Pedro e Irma Martínez J. *Efecto de Factores Socioeconómicos sobre Gastos de Consumo en Alimentos para Familias del Area Metropolitana de Monterrey: Una Aplicación del Análisis Tobit*. Centro de Investigaciones Económicas. Universidad Autónoma de Nuevo León (1999).

## ANEXOS

### *Anexo 1 Características Nutricionales de Carnes Rojas y Pollo.*

Tabla 1

Alimentos	Energía Kcal.	Proteínas Totales Gms.	Grasas Totales Gms.	Colesterol Mgs.
Bistec y Milanesa	112	24	1	47
Pulpa de Res	224	38.6	15.6	70
Cortes Especiales (Res)	130	20.4	4.8	47
Chuleta y Costilla (Res)	388	14.4	36.2	76
Chuleta y Costilla (Puerco)	275	16.7	22.6	98
Pollo en Piezas	212	18.4	14.7	74
Pollo Entero	215	18.6	15.1	75
Jamón	302	15.4	26	89
Tocino	556	8.7	57.5	67
Salchicha	250	13.9	20.1	65
Chorizo y Longaniza	433	24	38.3	110

Fuente: Facultad de Salud Pública y Nutrición, UANL  
Principales Alimentos Consumidos en México, 1992

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

*Anexo 2<sup>2</sup>. Descomposición de McDonald y Moffit en el Análisis de Demanda.*

En un mercado de  $N$  potenciales familias consumidoras, hay únicamente  $n$  familias que realmente comprando el bien, en una cantidad agregada del bien ( $Q$ ) a un dado precio. Las  $N - n$  familias consumidoras son asumidas no para comprar cualesquier producto debido a que el precio de mercado esta por encima de su precio de reserva o sombra.

La derivación del concepto de elasticidad total es la siguiente:

$$q = \frac{Q}{n}$$

esta será la cantidad promedio para ser tomada por las familias que realmente compran algunos de los productos y

$$q^* = \frac{Q}{N}$$

es la cantidad promedio comprada por todas las familias en la población; entonces para  $n = N$ ,  $q^* = \bar{q}$ .

Sea  $PR = n/N$  ser la proporción de las familias que realmente compran algún producto así que

$$q^* = \bar{q} \cdot PR.$$

Asumiendo que ambas, la cantidad comprada y la proporción de compra familiar depende del precio, la elasticidad precio total de la demanda puede ser expresada como:

$$E_{q^*p} = \left( \frac{\partial q^*}{\partial p} \right) \left( \frac{p}{q^*} \right)$$

sustituyendo para  $q^*$  da

$$E_{q^*p} = \left( \frac{\partial \bar{q} PR}{\partial p} \right) \left( \frac{p}{\bar{q} PR} \right)$$

<sup>2</sup> Tomado de Thraen, Hammond y Buxton (1978)

El primer término en el lado derecho de la anterior ecuación, puede ser expresada como:

$$\frac{\partial(q^{PR})}{\partial p} = \left( \frac{\partial q}{\partial p} \cdot PR + \left( \frac{\partial PR}{\partial p} \cdot q \right) \right)$$

La elasticidad después de multiplicar cada término por  $(p / (q \cdot PR))$  es

$$E_{q \cdot p} = \left( \frac{\partial q}{\partial p} \cdot \frac{p}{q} \right) + \left( \frac{\partial PR}{\partial p} \cdot \frac{p}{PR} \right)$$

El primer término en el lado derecho de la ecuación, es la elasticidad de demanda con respecto al precio producto para aquellas familias realmente comprando algunos de los productos. El segundo término sobre el lado derecho es la elasticidad de la proporción de familias comprando algún producto con respecto al precio del producto.

$$E_{q \cdot p} = E_{q \cdot p} + E_{PR \cdot p}$$

Esta última ecuación ilustra la cantidad total ajustada a los cambios de precios incluyendo dos partes:

- a) El cambio porcentual estimado cambia en consumo promedio de aquellas familias que realmente compran algún producto.
- b) El ajuste en la proporción de consumidores.

Si los grupos de datos de corte cruzado representan a la población entera de interés, por ejemplo todas las familias, entonces este segundo componente puede ser interpretado como la participación del mercado. Esta derivación de la elasticidad total en términos de precios a como el determinante total, puede ser extendido para incluir al ingreso y otros determinantes de la demanda.

### Anexo 3<sup>3</sup> Sobre la Forma Funcional de las Curvas de Engel

Idealmente una curva Engel debe ser capaz de representar bienes de tipo normales (necesarios), de lujo e inferiores. Hay una buena evidencia empírica (Prais y Houthakker, Goreaux) que apoya la proposición que para un amplio rango de bienes, las elasticidades de ingreso son funciones decrecientes de ingreso. De esta manera podríamos esperar que las elasticidades ingreso de consumo de comida que sean menores a la unidad, decrezca aún mas cuando el ingreso se incremente.

Esta tendencia de tener elasticidades ingreso decreciente podría estar mas relacionada a niveles crecientes de consumo del bien en cuestión que al ingreso, esto también lleva a señalar que los nuevos bienes que entran al mercado, entran con una elevada elasticidad ingreso, y esta elasticidad cae a como el consumo se incrementa, también a otros factores como un incremento del ingreso, una caída en precios o simplemente a una tendencia en las preferencias.

Para el caso de saturación matemáticamente se tiene

$$q_i = q_i(\mu, p_1, \dots, p_n)$$

$q_i \rightarrow \kappa$ , a como  $\mu \rightarrow \infty$  dando  $p_i$  o a como

$p_i \rightarrow 0$ , dado  $\mu$

Considerando una función de utilidad para dos bienes:

$$v = \kappa q_1^{-1/2} q_2^2 + \alpha \log q_2; \kappa, \alpha > 0$$

La restricción presupuestaria es

$$p q_1 + q_2 = \mu$$

Por lo tanto, las condiciones de primer orden son:

$$\kappa - q_1 - \lambda p = 0$$

<sup>3</sup> Tomado de Brown y Deaton (1972)

$$\alpha q_2 - \lambda = 0$$

$$pq_1 + q_2 - \mu = 0$$

Donde  $\lambda$  es la utilidad marginal del ingreso.

$$q_1 = \kappa - \lambda p$$

$$q_2 = \alpha / \lambda$$

Resolviendo las condiciones de primer orden para  $\lambda$ , puede ser mostrado que  $\lambda p \rightarrow 0$  a como  $\mu \rightarrow \infty$  o a como  $p \rightarrow 0$  así que  $q_1$  tiende al nivel de saturación absoluto  $\kappa$ .

La hipótesis de saturación relativa se relaciona con la conducta de la curva Engel de la siguiente manera: el consumo tiende al nivel de saturación a como el ingreso se incrementa a unos dados precios, pero el nivel de saturación es por sí mismo una función de precios. A como el precio cae, el nivel de saturación relativo en general se incrementa, pero esto podría o no tender a un nivel de saturación absoluto.

Si por ejemplo se considera la siguiente función de utilidad

$$v = \kappa \log q_1 + \alpha \log q_2 + q_2; \kappa, \alpha > 0$$

$$pq_1 + q_2 = \mu$$

Así, las condiciones de primer orden son:

$$\kappa / q_1 - \lambda p = 0$$

$$\alpha / q_2 + 1 - \lambda = 0$$

$$pq_1 + q_2 - \mu = 0$$



La solución de este sistema indica que, para dado  $p$ ,  $q_1 \rightarrow \kappa p$  a como  $\mu \rightarrow \infty$ , pero  $q_1$  se incrementa indefinidamente a como  $p$  decrece. El valor  $\kappa p$  es el nivel de saturación de la demanda por  $q_1$ . Esas consideraciones indican que la curva Engel idealizada tiene la forma

$$q_1 = \kappa_i (\pi^i p) f_i (\mu \pi^{-i})$$

En donde el nivel de saturación  $\kappa_i$  es una función de precios relativos únicamente ( $\pi$  es el índice de precios en general) y la función  $f_i$  es continuo, de tal manera que

$$f_i(0) = 0$$

$$f_i(\infty) = 1$$

Esto tiene la forma de una función de distribución estadística. Tal función exhibe elasticidad infinita en un nivel de ingreso cero, lo cual tiende continuamente a cero a como el ingreso se incrementa, permaneciendo positivo. Debido a que la curva pasa por el origen y representa a bienes de lujo en un bajo rango y bienes normales en el rango alto, posee un punto de inflexión. Esta curva Engel, no puede representar bienes inferiores, siendo que existe la posibilidad de ser un bien inferior, después de alcanzar un nivel máximo de consumo en un ingreso determinado, la elasticidad ingreso podrían llegar a ser negativas y ser un bien inferior.

Por otra parte, sobre el rango en el cual la elasticidad es mayor que la unidad la función doble logarítmica, o de elasticidad constante es la más útil (Prais y Houthakker, ):

$$\log q_i = \alpha_i + \beta_i \log \mu$$

En la región donde la elasticidad es cercana a la unidad, la forma lineal

$$q_i = \alpha_i + \beta_i \mu$$

es una buena aproximación, pensando que se debe notar si la constante ( $\alpha_i$ ) es positiva (teniendo una elasticidad menor que la unidad) la elasticidad entonces tiende hacia la unidad a como el ingreso se incrementa. En la primera parte del rango de bienes normales, la forma semilogarítmica es:

$$\log q_i = \alpha_i + \beta_i \log \mu : \alpha_i, \beta_i > 0$$

No obstante esta forma no posee un valor de saturación, su elasticidad continuamente tiende a cero.

Para aquellos bienes donde la demanda se aproxima a niveles de saturación, la siguiente función, logarítmica recíproca, es la mejor

$$\log q_i = \alpha_i + \beta_i \mu^{-1}$$

este posee el nivel de saturación

$$q_i = e^{\alpha_i}$$

Obsérvese que esta función tiene la capacidad de representar bienes inferiores, sin embargo la que se recomienda es la función doble logarítmica. La forma lineal implica consumo negativo cuando el ingreso  $\mu > \alpha_i/\beta_i$ , la forma semilogarítmica implica consumo negativo cuando el ingreso  $\mu > \exp\{-\alpha_i/\beta_i\}$ , mientras la función logarítmica recíproca posee un nivel mínimo de consumo  $q_i = e^{\alpha_i}$ . La función doble logarítmica es asintótica a ambos ejes  $q$  y  $\mu$  lo cuál hace a esta función la más segura de usar.

Inexo 4

Resumen de los resultados del análisis TOBIT de los gastos de las familias del AMM en las distintas categorías de carnes.

Variable	Coefficiente de Regresión	t Calculada Asintótica	F(Z) X	E(Y) X	$\hat{E}(Y')_{F(Z)}$ X	$\hat{F}(Z)_{E(Y')}$ X
<b>Formas Cuadráticas</b>						
<b>Agregado de Pollo 1</b>						
H512	1.6232	2.8453	0.0581	1.2821	0.4881	0.7939
M1319	1.276	2.5104	0.0457	1.0078	0.3837	0.6241
H2064	1.2498	2.9677	0.0447	0.9871	0.3758	0.6113
EDJ	0.1235	0.7495	0.0044	0.0975	0.0371	0.0604
FDJC	-0.7882E-03	-0.4701				
ESJ	0.176	1.31	0.0063	0.139	0.0529	0.0861
ICM	-0.2391E-04	-0.3831	-0.8565E-06	-0.1888E-04	-0.7189E-05	-0.1169E-04
ESFA	0.4088	2.0429	0.0146	0.3229	0.1229	0.1999
Constante	-3.4713	-8.8961	-0.1243	-2.7419	-1.044	-1.6979
<b>Agregado de Pollo 2</b>						
H512	1.3161	2.4086	0.0469	1.0386	0.405	0.6335
M1319	1.4078	2.7543	0.0502	1.111	0.4333	0.6777
H2064	1.8033	3.6276	0.0643	1.4231	0.555	0.8681
PFR	-1.2256	-2.5784	-0.0437	-0.9672	-0.3772	-0.5899
FDJ	0.0287	0.1738	0.001	0.0227	0.0088	0.0138
EDJC	0.2094E-03	0.1243				
ESJ	0.1648	1.6196	0.0058	0.1301	0.0507	0.0793
ICM	-0.1142E	-1.6156	0.4074E-05	-0.9015E-04	-0.3516E-04	-0.5499E-04
B	-5.8089	-3.91	-0.2071	-4.5843	-1.7879	-2.7964
M	-2.7279	-2.2739	-0.0973	-2.1528	-0.8396	-1.3132
Constante	7.3598	1.6439	0.2625	5.8083	2.2653	3.543
<b>Agregado de Procesados</b>						
M1319	0.9799	1.4383	0.0284	0.7746	0.2822	0.4923
PER	-2.8416	-1.9129	-0.825	-2.2462	-0.8184	-1.4278
PERC	0.7381	2.8663				
EDJ	0.2546	1.1473	0.0073	0.2012	0.0733	0.1279
EDJC	-0.0034	-1.4932				
ESJ	0.2594	1.4688	0.0075	0.2051	0.0747	0.1303
ICM	0.1662E-03	1.9234	0.483E-05	0.1314E-03	0.4788E-04	0.8352E-04
B	-5.016	-4.2017	-1.457	-3.9651	-1.4447	-2.5203
A	6.0919	3.95	0.177	4.8156	1.7546	3.0609
CAS	0.9061	0.7564	0.0263	0.7163	0.261	0.4553
NUHI	0.7393	2.009	0.0214	0.5844	0.2129	0.3715
ESFA	1.7581	2.106	0.051	1.3897	0.5064	0.8833
ESFAC	-0.0684	-1.7379				
Constante	-6.7904	-1.0787	-0.1973	-5.3678	-1.9558	-3.4119

Variable	Cociente de Regresión	t Calculada Asintótica	$F(Z)$ $\partial X$	$E(Y)$ $\partial X$	$\partial E(Y)$ $\partial F(Z)$	$\partial F(Z)$ $\partial E(Y)$
<b>Carne de Procesados (Jamón)</b>						
HIP	-0.5495	-1.4519	0.0192	-0.3832	-0.1978	-0.1854
PIR	-1.625	-1.6439	-0.0568	-1.1332	-0.585	-0.5481
PIRC	0.3934	2.3136				
EDJ	0.2625	1.4742	0.0091	0.183	0.0945	0.0885
EDJC	-0.0032	-1.7282				
ICM	0.3622E-03	2.7279	0.1266E-04	0.2526E-03	0.1301E-03	0.1221E-03
ICMC	-0.3357E-08	-2.2787				
B	-2.9582	-3.6928	-0.1034	-2.063	-1.0651	-0.9979
A	1.8727	1.674	0.0654	1.306	0.6742	0.6317
CAS	0.957	1.1701	0.0334	0.6674	0.3446	0.3228
EDHI	-0.2573	-2.0625	-0.0089	-0.1794	-0.0926	-0.0868
EDHIC	0.0054	1.7034				
NUHI	2.8978	3.9444	0.1013	2.0209	1.0433	0.9775
NUHIC	-0.303	-2.8099				
ESFA	2.332	4.0221	0.0815	1.6263	0.8396	0.7866
ESFAC	-0.0968	-3.4378				
Constante	-13.433	-2.7143	-0.4697	-9.3683	-4.8367	-4.5316
<b>Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)</b>						
M1319	0.6126	1.3318	0.0244	0.1376	0.0191	0.1184
M2064	-0.5442	-1.074	-0.0217	-0.1222	-0.017	-0.1052
PIR	1.2822	3.2874	0.0512	0.2879	0.04	0.2478
FDJ	-0.0646	-2.3859	-0.0025	-0.0145	-0.002	-0.0125
ICM	0.2891E-03	2.0473	0.1155E-04	0.6493E-04	0.904E-05	0.5589E-04
ICMC	-0.5466E-08	-1.2694				
M	0.816	1.1347	0.0326	0.1832	0.0255	0.1577
Constante	-5.8404	-4.3607	-0.2333	-1.3117	-0.1826	-1.1291
<b>Formas Doble Logarítmicas</b>						
<b>Carne de Res (Bistec y Milanesa)</b>						
LTFP	-0.5162	-2.1472	-0.114	-0.4185	-0.1147	-0.3037
LPER	0.3316	2.1183	0.0732	0.2689	0.0737	0.1951
LEDJ	-0.6872	-3.0842	-0.1517	-0.5572	-0.1528	-0.4044
LICM	0.6671	9.0915	0.1473	0.5409	0.1483	0.3925
LNUHI	0.3243	1.7747	0.0716	0.263	0.0721	0.1908
Constante	-0.6367	-0.6215	-0.1406	-0.5162	-0.1415	-0.3746
<b>Carne de Pollo (Pollo en Piezas)</b>						
LPER	-0.3432	-2.3062	-0.0359	-0.2479	-0.1929	-0.055
LEDHI	0.1779	2.9813	0.0186	0.1285	0.0999	0.0285
LM1319	0.3643	1.3218	0.0381	0.2631	0.2047	0.0584
LM2064	-0.2518	-1.3843	-0.0263	-0.1819	-0.1415	-0.0403
Constante	0.8522	6.045	0.0892	0.6155	0.4789	0.1366

Variable	Coefficiente de Regresión	t Calculada Asintótica	F(Z) X	E(Y) X	$\frac{E(Y)}{F(Z)}$ X	$\frac{F(Z)}{E(Y)}$ X
<b>Carne de Procesados (Jamon)</b>						
LEDJ	-0.5679	-3.15	-0.111	-0.4348	-0.2576	-0.1772
LESJ	0.1834	1.5419	0.0358	0.1404	0.0832	0.0572
LICM	0.468	6.7658	0.0914	0.3583	0.2123	0.146
LNUHI	0.3135	3.3087	0.0612	0.24	0.1422	0.0978
LESFA	0.5086	2.1629	0.0994	0.3894	0.2307	0.1587
LM512	0.4907	1.966	0.0959	0.3757	0.2225	0.1531
LM1319	0.3147	1.377	0.0615	0.2409	0.1427	0.0981
Constante	-2.1967	-2.8727	-0.4293	-1.6818	-0.9964	-0.6853
<b>Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)</b>						
LPFR	0.6354	3.2588	0.0959	0.1418	0.0123	0.1294
LEDJ	-0.6093	-1.891	-0.092	-0.136	-0.0118	-0.1241
LICM	0.2403	2.3439	0.0362	0.0536	0.0046	0.0489
LH04	1.6601	2.0438	0.2506	0.3705	0.0323	0.3381
LM512	0.9147	2.2485	0.1381	0.2041	0.0178	0.1863
Constante	-1.4673	-1.0374	-0.2215	-0.3274	-0.0286	-0.2988
<b>Formas Semilogarítmicas</b>						
<b>Agregado de Pollo 1</b>						
LPFR	-2.9689	-3.344	-0.1041	-2.3545	-0.9858	-1.3687
LICM	2.0651	4.2087	0.0724	1.6378	0.6857	0.9521
LEDJI	0.5257	1.4154	0.0184	0.4169	0.1745	0.2423
LNUHI	2.1543	3.0814	0.0755	1.7085	0.7153	0.9932
LESFA	1.486	1.2495	0.0521	1.1785	0.4934	0.685
LH2064	2.1881	2.0834	0.0767	1.7354	0.7265	1.0088
Constante	-12.819	-4.2606	-0.4496	-10.1668	-4.2566	-5.9102
<b>Agregado de Pollo 2</b>						
LICM	1.6968	3.616	0.0568	1.3383	0.6014	0.7369
LNUHI	2.1949	3.4884	0.0735	1.7313	0.778	0.9533
LESFA	1.8684	1.5744	0.0625	1.4738	0.6622	0.8115
LM1319	2.7488	1.7172	0.092	2.1682	0.9743	1.1939
Constante	-10.671	-3.6079	-0.3573	-8.4169	-3.7822	-4.6346
<b>Agregado de Procesados</b>						
LESJ	1.9275	2.0263	0.0535	1.5282	0.6419	0.8862
LICM	5.9255	9.8097	0.1647	4.6982	1.9736	2.7246
LNUHI	3.4115	4.2602	0.0948	2.7049	1.1363	1.5686
LESFA	2.5352	1.296	0.0704	2.0101	0.8444	1.1657
LM1319	3.8359	1.9052	0.1066	3.0414	1.2776	1.7638
Constante	-47.593	-12.225	-1.323	-37.7366	-15.8523	-21.8843

Variable	Coefficiente de Regresión	t Calculada Asintótica	$\frac{F(Z)}{X}$	$\frac{E(Y)}{X}$	$\frac{E(Y')}{X}_{F(Z)}$	$\frac{F(Z)}{X} E(Y')$
Agregado de Res 1						
LPER	7.7665	3.7072	0.1251	6.3903	1.0042	5.386
LESJ	4.6532	2.1575	0.0749	3.8286	0.6016	3.2269
LNUHI	5.9722	3.4004	0.0962	4.9139	0.7722	4.1417
LESFA	22.987	5.8758	0.3703	18.914	2.9722	15.9417
LM1319	4.7651	1.0713	0.0767	3.9207	0.6161	3.3046
Constante	-40.958	-6.5616	-0.6599	-33.7005	-5.2959	-28.4046
Agregado de Res 2						
LPER	7.0132	3.3171	0.1121	5.7606	0.987	4.7735
LESJ	5.4048	2.4484	0.0864	4.4394	0.7607	3.6787
LEDHI	1.4314	1.3757	0.0228	1.1757	0.2014	0.9743
LNUHI	4.3076	2.1625	0.0688	3.5382	0.6062	2.932
LESFA	21.66	5.4482	0.3462	17.7914	3.0485	14.7428
LM1319	5.5743	1.2563	0.0891	4.5787	0.7845	3.7941
Constante	-41.471	-6.6226	-0.6629	-34.0641	-5.8369	-28.2272
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)						
LPER	2.5615	3.5298	0.1017	0.5768	0.0887	0.488
LEDJ	-2.3147	-1.9368	-0.0919	-0.5212	-0.0802	-0.441
LICM	0.8257	2.1668	0.0328	0.1859	0.0286	0.1573
LH04	5.3381	1.7533	0.212	1.2021	0.1849	1.0171
LM512	3.1746	2.0958	0.1261	0.7149	0.11	0.6049
Constante	-4.7728	-0.9088	-0.1896	-1.0748	-0.1654	-0.9094

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo 5

Elasticidades calculadas a partir de los coeficientes TOBII para las distintas categorías de carnes.

Variable	$\eta_{EY}$	$\epsilon_{EY}$	$\eta_{F(Z)}$
<b>Formas Cuadráticas</b>			
<b>Agregado de Pollo 1</b>			
H512	0.0476	0.0162	0.0313
M1319	0.0436	0.0149	0.0287
H2064	0.1265	0.0432	0.0833
EDJ	0.4585	0.1566	0.3018
EDJC			
ESJ	0.1571	0.0536	0.1034
ICM	-0.0073	-0.0536	-0.0048
ESFA	0.3113	0.1063	0.205
Constante	-0.2834	-0.0968	-0.1866
<b>Agregado de Pollo 2</b>			
H512	0.0389	0.0136	0.0252
M1319	0.0484	0.017	0.0314
H2064	0.1837	0.0646	0.1191
PER	-0.171	-0.0601	-0.1109
EDJ	0.1075	0.0378	0.0697
EDJC			
ESJ	0.1481	0.052	0.096
ICM	-0.0352	-0.0124	-0.0228
B	-0.1445	-0.0508	-0.0937
M	-0.112	-0.0394	-0.0726
Constante	0.6048	0.2126	0.3921
<b>Agregado de Procesados</b>			
M1319	0.0267	0.0086	0.018
PER	-0.3141	-0.1016	-0.2124
PERC			
EDJ	0.7537	0.2439	0.5097
EDJC			
ESJ	0.1847	0.0597	0.1249
ICM	0.0406	0.0131	0.0275
B	-0.0989	-0.032	-0.0668
A	0.0781	0.0252	0.0528
CAS	0.0472	0.0152	0.0319
NUHI	0.113	0.0365	0.0764
ESFA	1.0674	0.3455	0.7219
ESFAC			
Constante	-0.442	-0.1431	-0.2989

Variable	$\beta_{EY1}$	$\beta_{EY}$	$\beta_{FIZ}$
<b>Carne de Procesados (Jamon)</b>			
TFP	-0.627	-0.0123	-0.0147
PER	-0.3243	0.1476	-0.1766
PERC			
EDJ	1.4028	0.6386	0.7639
EDJC			
ICM	0.1599	0.0728	0.0871
ICMC			
B	-0.1052	-0.0479	-0.0573
A	0.0433	0.0197	0.0236
CAS	0.09	0.041	0.049
EDHI	-0.395	-0.1799	-0.2151
EDHIC			
NUHI	0.7995	0.364	0.4354
NUHIC			
ESFA	2.5557	1.1637	1.3919
ESFAC			
Constante	-1.5787	-0.7188	-0.8598
<b>Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)</b>			
M1319	0.0572	0.0073	0.0499
M2064	-0.1625	-0.0209	-0.1416
PER	0.4863	0.0626	0.4236
EDJ	-0.6569	-0.0846	-0.5722
ICM	0.2427	0.0312	0.2114
ICMC			
M	0.0911	0.0117	0.0793
Constante	-1.3044	-0.168	-1.1364

**Formas Doble Logarítmicas**

**Carne de Res (Bistec y Milanesa)**

UTFP	-0.2717	-0.0646	-0.207
LPER	0.057	0.0135	0.0435
LEDJ	-1.122	-0.267	-0.8549
LICM	2.2307	0.5309	1.6998
LNUHI	0.1063	0.0253	0.081
Constante	-0.2753	-0.0655	-0.2097

**Carne de Pollo (Pollo en Piezas)**

LPER	-0.072	-0.0694	-0.0025
LEDHI	0.2023	0.195	0.0072
LM1319	0.0125	0.012	0.4524E-03
LM2064	-0.0327	-0.0315	-0.0011
Constante	0.4494	0.4332	0.0162



Variable	$t_{EY}$	$t_{EY}$	$ t_{FZ} $
Carne de Procesados (Jamón)			
LEDJ	-1.3086	-0.7958	-0.5127
LESJ	0.2343	0.1425	0.0918
LICM	2.2089	1.3434	0.8655
LNUHI	0.1451	0.0882	0.0568
LESFA	0.6754	0.4108	0.2646
LM1512	0.0165	0.01	0.0065
LM1319	0.0125	0.0076	0.0049
Constante	-1.3406	-0.8153	-0.5252
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)			
LPER	0.2108	0.0163	0.1944
LEDJ	-1.9175	-0.149	-1.7685
LICM	1.5489	0.1203	1.4285
L1104	0.016	0.0012	0.0148
LM1512	0.0422	0.0032	0.0389
Constante	-1.2228	-0.095	-1.1278

#### Formas Semilogarítmicas

Agregado de Pollo 1			
LPER	-0.0972	-0.0376	-0.0596
LICM	1.3142	0.5086	0.8055
LEDHI	0.0932	0.0361	0.0571
LNUHI	0.1344	0.052	0.0824
LESFA	0.266	0.1029	0.1631
L12064	0.0382	0.0148	0.0234
Constante	-1.055	-0.4083	-0.6466

Agregado de Pollo 2			
LICM	1.0773	0.4546	0.6226
LNUHI	0.1366	0.0576	0.0789
LESFA	0.3337	0.1408	0.1929
LM1319	0.0147	0.0062	0.0085
Constante	-0.8761	-0.3697	-0.5064

Agregado de Procesados			
LESJ	0.2636	0.1024	0.1612
LICM	2.9943	1.1636	1.8307
LNUHI	0.169	0.0656	0.1033
LESFA	0.3604	0.14	0.2203
LM1319	0.0163	0.0063	0.01
Constante	-3.1102	-1.2086	-1.9015

Agregado de Res 1			
LPER	0.0862	0.0112	0.0749
LESJ	0.2717	0.0355	0.2361
LNUHI	0.1263	0.0165	0.1098
LESFA	1.3953	0.1826	1.2127
LM1319	0.0086	0.0011	0.0075
Constante	-1.1426	-0.1495	-0.9931

Variable	$\eta_{E(Y)}$	$\eta_{E(Y')}$	$\eta_{F(Z)}$
Agregado de Res 2			
LPER	0.0783	0.0112	0.0671
LESJ	0.3176	0.0455	0.272
LEDHI	0.0866	0.0124	0.0742
LNUH	0.0916	0.0131	0.0785
LESFA	1.323	0.1896	1.1333
LM1319	0.0102	0.0014	0.0087
Constante	-1.1642	-0.1669	-0.9973
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)			
LPER	0.2269	0.0327	0.1942
LEDJ	-1.9452	-0.2803	-1.6648
LICM	1.4213	0.2048	1.2164
LH04	0.0137	0.0019	0.0117
LM512	0.0391	0.0056	0.0335
Constante	-1.0624	-0.1531	-0.9092



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo 6

Resumen de los resultados del análisis Heckman en dos etapas, de los gastos de las familias del AMM en las distintas categorías de carnes.

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
<b>Formas Cuadráticas</b>			
Agregado Total			
IFP	1.6663	2.983	0.1139
PIR	-7.2913	-2.115	-0.2268
PIRC	1.6386	2.383	0.1158
ESJ	0.7258	3.247	0.1254
ICM	0.0057	10.23	0.3951
ICMC	-5.25E-07	-11.13	-0.0497
M	9.1824	4.365	0.0844
A	8.5801	1.568	0.0308
Lambda	13.151	11.84	0
Constante	20.757	5.151	0.3802
Agregado de Puerco 1			
M512	0.7274	4.409	0.0901
M2064	-0.2802	-1.795	-0.1192
PER	0.961	7.218	0.5181
EDJ	0.1373	2.923	1.9855
EDJC	-0.0016	-3.571	-1.2104
ICM	1.46E-03	3.105	0.1741
ICMC	-2.05E-08	-4.97	-0.0337
M	0.9568	3.666	0.1525
A	2.0685	4.238	0.1288
Lambda	8.5275	46.75	0
Constante	-2.4507	-2.323	-0.778
Agregado de Puerco 2			
M512	-0.2433	-3.033	-0.0282
M2064	-0.1888	-2.115	-0.0816
PER	0.8924	10.41	0.4888
ESJ	0.4196	10.47	1.2764
ESJC	-0.0184	-8.022	-0.6521
M	1.3046	8.663	0.2113
A	3.1942	12.61	0.2021
Lambda	8.6592	50.12	0
Constante	-1.8311	-8.213	-0.5907

Variable	Coficiente	Estadístico t	Elasticidad
Agregado de Pollo 1			
M512	-0.3656	-2.772	-0.0146
ESJ	0.1284	5.018	0.1237
ICM	-6.81E-04	-1.332	-0.0261
M	1.1491	3.896	0.0589
A	1.6399	2.309	0.0329
EDHI	0.1425	7.47	0.1902
EDHIC	-0.0023	-4.254	-0.0619
CAS	1.034	5.453	0.0846
Lamda	7.4608	44.02	0
Constante	5.6165	18.5	0.5738
Agregado de Pollo 2			
M512	-0.3377	-2.356	-0.0135
H2064	0.9047	6.016	0.1152
PER	-0.3604	-2.381	-0.0629
EDJ	0.0595	1.656	0.2783
EDJC	-4.46E-03	-1.253	-0.103
ESJ	0.1093	3.957	0.1058
ICM	-6.52E-04	-1.62	-0.0251
M	2.3134	8.335	0.1193
A	3.7636	6.257	0.0758
CAS	1.2156	5.289	0.1
Lamda	7.1586	43.97	0
Constante	3.8166	4.183	0.3919
Agregado de Procesados			
M04	-0.8262	-11.1	-0.0092
PER	-5.1506	-1.051	-0.6968
PERC	1.1115	8.889	0.3415
EDJ	-0.0146	-0.6762	-0.053
EDJC	-7.66E-03	-3.99	-0.1373
ICM	2.91E-03	4.313	0.087
B	-7.2802	-7.092	-0.1751
M	-2.3341	-2.139	-0.0934
Lamda	7.6801	36.42	0
Constante	21.664	17.67	1.726
Agregado de Res 1			
TFP	4.5778	4.524	0.5927
TFPC	-0.4649	-3.691	-0.2645
PER	-4.113	-2.842	-0.2422
PERC	1.0871	3.377	0.1454
ESJ	0.3537	3.49	0.1157
ICM	0.0016	11.41	0.2145
M	5.4678	5.021	0.0952
A	12.001	4.889	0.0816
Lamda	17.55	34.37	0
Constante	10.221	4.055	0.3545

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Agregado de Res 2			
TFP	4.4554	4.3	0.5814
TFPC	-0.4528	-3.548	-0.2596
PER	1.5366	2.513	0.0912
ESJ	0.4313	5.621	0.1422
ICM	0.0016	11.25	0.2136
B	-4.5111	-4.011	-0.0476
A	5.9315	2.632	0.0407
Lamda	17.545	33.37	0
Constante	9.3944	3.547	0.3284
Carne de Res (Bistec y Milanesa)			
TFP	-1.1642	-1.421	-0.0107
TFPC	1.1534	4.874	0.1229
EDJ	-0.162	-1.139	-0.4631
EDIC	6.79E-04	0.469	0.0919
ICM	0.0011	12.62	0.2707
B	-2.4566	-1.695	-0.0465
M	0.0263	1.549	0.0638
Lamda	13.899	31.68	0
Constante	14.945	3.945	0.9379
Carne de Res (Pulpa)			
TFP	0.8996	5.895	0.626
TFPC	-0.0388	-2.296	-0.1187
PER	0.9321	12.23	0.2951
ESJ	0.0721	4.214	0.1269
M	1.5512	9.949	0.1452
A	2.2888	10.51	0.0837
CAS	-0.7333	-5.076	-0.1095
Lamda	8.6955	50.91	0
Constante	-0.6863	1.928	-0.1279
Carne de Res (Cortes Especiales)			
TFP	0.3148	3.738	0.3611
TFPC	0.0428	-4.21	-0.2158
PER	-0.2118	-4.232	-0.1105
ESJ	0.1305	16.27	0.3782
ICM	7.42E-04	21.57	0.8562
ICMC	6.73E-09	-18.46	-0.1069
A	2.6	6.65	0.1567
Lamda	12.902	34.6	0
Constante	-1.0057	-5.751	-0.0309

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Res (Chuleta)			
M04	-0.4377	-3.216	-0.0324
H512	0.7762	7.603	0.1483
M1319	0.1828	1.885	0.0406
PER	1.0384	6.033	0.9364
PERC	-0.1498	-6.087	-0.3068
EDJ	0.0792	3.308	1.9175
EDJC	-6.90E-04	-2.836	-0.8242
ESJ	0.049	2.848	0.2459
ICM	6.63E-05	4.23	0.1323
B	-1.3561	-5	-0.2174
M	-1.1048	-4.888	-0.2943
CAS	0.3474	2.634	0.1428
Lamda	8.5331	45.22	0
Constante	-2.3716	-3.384	-1.2595
Carne de Puerco (Chuleta)			
TFP	0.5423	13.03	1.1528
TFPC	-0.0579	-12.04	-0.5413
PER	0.6361	15.69	0.6152
EDJ	0.0185	2.042	0.4807
EDJC	2.63E-04	-2.97	-0.3364
ESJ	0.1038	19.22	0.5574
ICM	-2.75E-05	-2.442	-0.0589
M	-0.5353	-10.56	-0.1531
A	1.1346	8.488	0.1267
Lamda	8.2857	46.26	0
Constante	-2.0217	-8.569	-1.1513
Carne de Pollo (Piezas)			
TFP	0.5015	4.797	0.2449
PER	-0.7656	-4.468	-0.1701
EDJ	-0.124	-2.21	-0.7391
EDJC	0.0015	2.758	0.4601
ESJ	0.0448	1.142	0.0554
ICM	-1.19E-04	-14.33	-0.0584
M	1.695	5.122	0.1113
A	3.9859	7.637	0.1022
CAS	1.218	3.639	0.1276
Lamda	7.734	45.64	0
Constante	6.3114	4.671	0.8255

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Pollo (Entero)			
TFP	0.505	13.74	0.9032
PER	-0.8292	-4.482	-0.6748
PERC	0.1422	4.049	0.2629
EDJ	0.0837	4.547	1.8282
EDJC	-7.331E-04	-3.975	-0.7896
ESJ	0.1058	7.982	0.4781
ICM	2.23E-05	1.656	0.0401
M	0.6262	5.326	0.1506
A	1.2913	6.04	0.1214
Lamda	7.604	48.41	0
Constante	-3.1438	-7.076	-1.5064
Carne de Procesados (Jamon)			
TFP	2.1048	12.69	1.21
TFPC	-0.1684	-9.471	-0.4253
ESJ	0.1858	8.088	0.2699
ICM	8.081E-05	2.981	0.0468
M	1.7388	9.207	0.1344
A	4.0032	9.676	0.1209
Lamda	5.2872	42.54	0
Constante	-2.3141	-5.656	-0.3564
Carne de Procesados (Tocino)			
TFP	-0.2449	-5.633	-1.3583
TFPC	0.0314	5.933	0.7651
PER	0.1398	5.315	0.3528
ESJ	0.0443	9.495	0.6225
ICM	4.14E-05	6.65	0.2314
M	0.3154	7.036	0.2353
A	0.4842	5.453	0.1411
Lamda	3.1088	48.5	0
Constante	-0.1676	-1.645	-0.2491
Carne de Procesados (Salchicha)			
TFP	0.4591	15.29	0.5052
PER	-1.6709	-9.959	-0.8364
PERC	0.2662	8.547	0.3027
EDJ	-0.0335	-11.05	-0.4508
ICM	1.57E-04	5.34	0.1743
ICMC	-1.91E-09	-4.748	-0.0292
B	-3.0058	-11.62	-0.2674
M	-1.2253	-5.554	-0.1813
Lamda	4.5323	48.96	0
Constante	5.7441	16.19	1.6932

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)			
I:FP	0.0359	1.871	0.1222
I:PR	0.481	14.78	0.7435
I:DJ	0.035	3.687	1.4542
I:DJC	-5.10E-04	-5.645	-1.0432
I:CM	0.2035E-04	5.438	0.096
Lamda	2.8609	41.78	0
Constante	-0.6386	-2.858	-0.5813

### Formas Doble logarítmicas

#### Agregado Total

LICM	0.3982	16.08
LNUH	0.1914	5.88
LESFA	0.3401	5.013
Lamda	1.4253	42.13
Constante	-0.2674	-1.702

#### Agregado de Puerco 1

I:FP	0.0141	3.199
I:PR	0.1702	23.65
I:DJ	-0.1236	-15.69
I:ESJ	0.0555	16.74
LICM	0.0265	10.16
Lamda	1.4221	104.6
Constante	0.5899	16.08

#### Agregado de Puerco 2

LM512	0.161	16
LI2064	0.0236	2.118
LPER	0.1407	18.81
I:ESJ	0.816	20.45
LICM	0.0265	7.716
LEDHI	0.016	6.212
Lamda	1.4033	98.5
Constante	0.0419	1.887

#### Agregado de Pollo 1

LM512	-0.139	-3.875
LM1319	0.3433	8.418
LM2064	-0.0623	-1.914
LPER	-0.0481	-1.938
LEDHI	0.1179	11.46
Lamda	1.4137	107.2
Constante	1.5812	63.58



Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Agregado de Pollo 2			
LH512	0.287	8.86	
LM1319	0.3653	9.117	
LH2064	0.2396	8.973	
LPER	-0.2145	-9.513	
LEDJ	0.1197	3.726	
LESJ	0.0259	1.871	
LICM	0.1207	10.47	
Lamda	1.3706	112.7	
Constante	0.3871	2.653	
Agregado de Procesados			
LH1319	-0.1183	-3.166	
LM2064	-0.0483	-1.922	
LEDJ	-0.4788	-0.9583	
LICM	0.4173	22.82	
LESFA	0.3885	8.447	
Lamda	1.3416	76.3	
Constante	-0.2541	-1.062	
Agregado de Res 1			
LH512	-0.0715	-1.376	
LH1319	-0.3089	-5.054	
LPER	0.1132	2.946	
LEDJ	-0.2381	-4.057	
LICM	0.5123	21.48	
LESFA	0.3638	16.33	
Lamda	1.5673	72.9	
Constante	-1.0338	-3.757	
Agregado de Res 2			
LH512	-0.1754	-3.367	
LH1319	-0.3361	-6.778	
LPER	0.0867	2.283	
LEDJ	-0.3143	-5.522	
LICM	0.5798	27.83	
Lamda	1.5582	76.43	
Constante	-0.4748	-1.741	
Carne de Res (Bistec y Milanesa)			
LM04	0.4202	9.964	
LH512	-0.2701	-5.302	
LPER	0.1908	6.885	
LESJ	0.1351	7.148	
LICM	0.3233	23.34	
Lamda	1.6883	115.6	
Constante	-0.8068	-9.142	

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Res (Pulpa)			
LTFP	0.2433	12.26	
LEDJ	0.1315	4.956	
LICM	0.1057	13.91	
LEDHI	-0.0245	-2.643	
Lamda	1.5001	131.8	
Constante	0.5661	-4.986	
Carne de Res (Cortes Especiales)			
LH1319	0.1845	10.66	
LH2064	-0.0665	-3.909	
LEDJ	0.1081	4.647	
LICM	0.1118	14.38	
Lamda	1.5689	80.26	
Constante	-0.9194	-9.178	
Carne de Res (Chuleta)			
LTFP	0.051	8.736	
LPER	0.0371	5.188	
LFDJ	0.0516	5.406	
LESJ	0.0673	15.32	
LICM	0.0631	16.68	
Lamda	1.3593	128	
Constante	-0.5963	-13.12	
Carne de Puerco (Chuleta)			
LTFP	0.0404	7.574	
LPER	0.0963	13	
LESJ	0.0707	16.43	
LICM	0.0403	11.75	
Lamda	1.3025	91.17	
Constante	-0.2603	-11.58	
Carne de Pollo (Piezas)			
LTFP	0.0711	4.881	
LPER	-0.1424	-9.538	
LEDJ	0.101	4.866	
LESJ	0.0131	1.077	
LICM	-0.0191	-2.103	
Lamda	1.5007	121.1	
Constante	1.1432	11.65	
Carne de Pollo (Entero)			
LH1319	0.1465	13.82	
LH2064	0.2067	22.22	
LEDJ	-0.0365	-4.399	
LESJ	0.048	10.98	
LICM	0.0969	29.36	
Lamda	1.3392	119.4	
Constante	-0.3853	-10.63	

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Procesados (Jamón)			
LM512	0.2346	8.734	
LM1319	0.2787	12.17	
LM2064	-0.0442	-2.085	
LEDJ	-0.3651	-12.4	
LFSJ	0.1555	12.42	
LICM	0.2744	27.66	
Lamda	1.1902	83.76	
Constante	0.3022	2.577	
Carne de Procesados (Tocino)			
LTFP	-0.0234	-5.099	
LPER	0.0502	6.192	
LEDJ	0.0693	7.366	
LESJ	0.0361	11.49	
LICM	0.0407	10.63	
Lamda	0.8267	68.88	
Constante	-0.4541	-10.18	
Carne de Procesados (Salchicha)			
LM2064	0.1938	26.74	
LPER	0.115	14.63	
LEDJ	-0.497	-40.47	
Lamda	1.1816	98.95	
Constante	2.613	52.5	
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)			
LM512	0.1716	6.398	
LM1319	0.1687	5.928	
LM2064	0.0526	4.802	
LEDJ	-0.0872	-5.604	
LICM	0.0684	12.57	
Lamda	0.7976	60.95	
Constante	0.0696	0.8691	

### Formas Semilogarítmicas

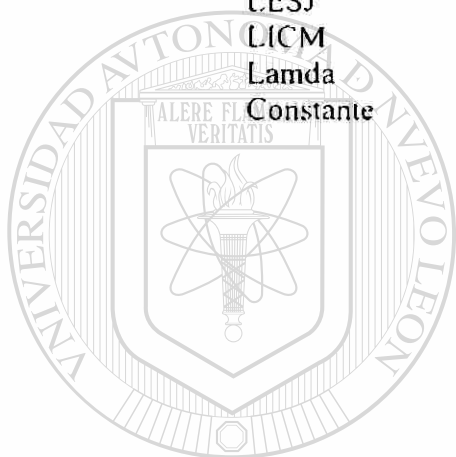
	Agregado Total		
LTFP	5.371	3.264	0.1198
LPER	-6.5026	-3.918	-0.0474
LESJ	1.2311	1.088	0.0472
LICM	23.673	26.26	3.353
Lamda	11.842	7.56	0
Constante	-134.93	-22.21	-2.4714

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Agregado de Puerco 1			
LM1319	1.401	3.471	0.0291
LPER	1.4873	7.341	0.188
LEDJ	-1.4593	-4.852	-1.7492
LICM	0.7681	6.674	1.8857
LEDHI	0.2041	2.487	0.1398
LESFA	1.0289	5.291	0.7107
Lamda	8.4247	46.96	0
Constante	-0.7975	-0.5722	-0.2532
Agregado de Puerco 2			
LM512	1.4423	3.722	0.0258
LM1319	1.6955	5.491	0.0357
LPER	1.7574	11.17	0.2257
LEDJ	-1.0127	-4.199	-1.2333
LESJ	0.7566	8.143	0.5109
LICM	0.7494	8.384	1.8695
Lamda	8.3472	48.19	0
Constante	-1.4652	-1.293	-0.4726
Agregado de Pollo 1			
LH512	1.5989	8.32	0.0082
LH1319	1.1407	5.5	0.0081
LH2064	0.8484	3.926	0.0184
LPLR	-0.5329	-3.205	-0.0217
LEDJ	0.617	1.958	0.238
LICM	0.3762	4.651	0.2972
LESFA	0.4451	3.403	0.099
Lamda	7.1443	46.13	0
Constante	3.6221	2.56	0.3701
Agregado de Pollo 2			
LH512	0.6923	1.477	0.0036
LH1319	0.5932	1.995	0.0042
LH2064	1.7153	6.596	0.0374
LPER	-1.5292	6.002	-0.0625
LEDJ	1.1418	3.596	0.4426
LICM	0.6038	4.796	0.4795
LESFA	0.6462	5.419	0.1444
Lamda	6.6346	41.3	0
Constante	-0.6649	-0.4054	-0.0683
Agregado de Procesados			
LM512	2.7162	2.748	0.012
LM1319	4.3176	3.628	0.0225
LESJ	1.0505	3.752	0.1752
LICM	3.425	20.99	2.11
Lamda	7.4202	41.51	0
Constante	-16.702	-17.24	-1.3307

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Agregado de Res 1			
LESJ	1.1716	1.484	0.0851
LICM	11.83	17.5	3.1727
Lamda	9.9695	13.67	0
Constante	-65.098	-14.13	-2.2578
Agregado de Res 2			
LESJ	1.3028	1.655	0.0953
LICM	11.628	17.25	3.1433
Lamda	10.027	13.81	0
Constante	-64.038	-13.94	-2.2386
Carne de Res (Bisteck y Milanesa)			
LH2064	1.8258	2.791	0.0244
LEDJ	-2.1954	-2.121	-0.5202
LICM	6.1228	14.04	2.9714
LESFA	-1.6957	-3.884	-0.2315
Lamda	13.125	31.04	0
Constante	-19.627	-4.089	-1.2318
Carne de Res (Pulpa)			
LM04	-4.1199	-8.88	-0.006
LH512	1.0108	1.758	0.0095
LM1319	2.2727	5.332	0.0277
LM2064	1.6742	5.79	0.0769
LPER	1.8633	7.654	0.1383
LEDJ	-1.5834	-4.646	-1.1145
LICM	0.887	8.938	1.2787
Lamda	8.3645	47.23	0
Constante	3.0787	2.079	0.5739
Carne de Res (Cortes Especiales)			
LM04	-0.9235	-1.46	-0.0022
LM2064	1.1619	5.096	0.0879
LPER	-1.9378	-7.638	-0.2371
LEDJ	1.2761	3.798	1.4803
LESJ	1.1123	8.008	0.7154
LICM	2.0627	13.28	4.9008
Lamda	12.569	30.42	0
Constante	-19.35	-12.81	-5.9455
Carne de Res (Chuleta)			
LM04	-1.0886	-2.133	-0.0045
LH512	2.1673	8.513	0.0578
LM1319	0.4752	1.716	0.0165
LM2064	1.0731	10.18	0.1403
LPER	-0.2232	-2.04	-0.0472
LEDJ	0.6276	4.143	1.2585
LESJ	0.4903	8.082	0.5451
LICM	0.7094	12.17	2.9132
Lamda	8.1889	43.75	0
Constante	-7.4443	-10.31	-3.9534

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
<b>Carne de Puerco (Chuleta)</b>			
LM04	1.7081	2.155	0.0075
LM512	0.6419	1.915	0.0203
LM1319	1.0538	3.542	0.0392
LPER	1.3683	9.02	0.3102
LEDJ	-0.8152	-3.614	-1.7526
LESJ	0.7027	7.558	0.8377
LICM	0.6694	7.853	2.9478
Lamda	8.0057	47.22	0
Constante	-2.563	-2.402	-1.4595
<b>Carne de Pollo (Piezas)</b>			
LM512	-0.381	-6.196	-0.0028
LM1319	0.5813	7.358	0.005
LPER	-0.8298	-7.614	-0.0432
LEDJ	0.2932	4.761	0.1448
LICM	-0.1862	-2.641	-0.1883
Lamda	6.8999	42.64	0
Constante	7.9768	12.15	1.0433
<b>Carne de Pollo (Entero)</b>			
LH04	-2.2042	-4.278	-0.0123
LH512	1.5548	4.701	0.0374
LH1319	0.9577	3.567	0.0319
LH2064	1.7323	12.54	0.1764
LESJ	0.4515	6.008	0.4529
LICM	0.6179	9.582	2.2897
Lamda	7.5883	49.6	0
Constante	-4.3754	-10.07	-2.0965
<b>Carne de Procesados (Jamón)</b>			
LM512	1.695	2.731	0.0145
LM1319	2.2647	4.005	0.0228
LEDJ	-1.0064	-2.578	-0.5851
LICM	2.4477	20.37	2.9148
Lamda	5.4038	39.15	0
Constante	-8.9993	-5.105	-1.3859
<b>Carne de Procesados (Tocino)</b>			
LM04	0.4314	2.113	0.005
LM1319	0.454	4.651	0.0441
LPER	0.2541	4.768	0.1503
LESJ	0.331	10.68	1.0296
LICM	0.3901	13.59	4.4825
Lamda	2.8818	46.55	0
Constante	-3.1993	-17.2	-4.7536

Variable	Coefficiente	Estadístico t	Elasticidad
Carne de Procesados (Salchicha)			
LM512	0.5481	2.575	0.009
LM1319	2.5452	10.12	0.049
LM2064	0.9658	7.172	0.0701
LEDJ	-1.3094	-7.069	-1.4572
LESJ	0.4784	5.567	0.2952
LICM	0.9618	19.46	2.1924
Lamda	4.3499	47.45	0
Constante	-0.6743	-0.8746	-0.1988
Carne de Procesados (Chorizo y Longaniza)			
LM512	0.4558	3.906	0.023
LM1319	0.434	3.893	0.058
LPER	0.9114	16.05	0.3303
LESJ	0.2264	5.258	0.4314
LICM	0.1755	7.434	1.2353
Lamda	2.7165	40.25	0
Constante	-1.2251	-7.601	-1.115



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Análisis Tobit.

FILE OUTPUT C:\bisteck.PRO

FILE 11 C:\BASE.txt

sample 1 984

read (11) tf tfp h04 m04 h512 m512 h1319 m1319 h2064 m2064 &  
h65 m65 per edj esj icm b m a a021 a022 a023 a024 a025 a026 &  
a027 a028 a029 a030 a031 a032 a033 a034 a035 a036 a037 a038 &  
a039 a040 a041 a042 a043 a044 a045 a046 a047 edhi nuhi esfa &  
hom muj sol cas

genr ptf=5.9434

genr tfc=tf\*\*2

genr ptfc=1769.6

genr ptfp=3.7252

genr tfpc=tfp\*\*2

genr ptfpc=16.3

genr ph04=0.14634

genr h04c=h04\*\*2

genr ph04c=0.18293

genr pm04=0.14024

genr m04c=m04\*\*2

genr pm04c=0.1626

genr ph512=0.35976

genr h512c=h512\*\*2

genr ph512c=0.54675

genr pm512=0.39126

genr m512c=m512\*\*2

genr pm512c=0.59045

genr ph1319=0.41362

genr h1319c=h1319\*\*2

genr ph1319c=0.65955

genr pm1319=0.4187

genr m1319c=m1319\*\*2

genr pm1319c=0.66667

genr ph2064=1.2398

genr h2064c=h2064\*\*2

genr ph2064c=2.2947

genr pm2064=1.3374

genr m2064c=m2064\*\*2

genr pm2064c=2.3801

genr ph65=0.071138

genr h65c=h65\*\*2

genr ph65c=0.073171

genr pm65=0.10874

genr m65c=m65\*\*2

genr pm65c=0.14126

genr pper=1.6982

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



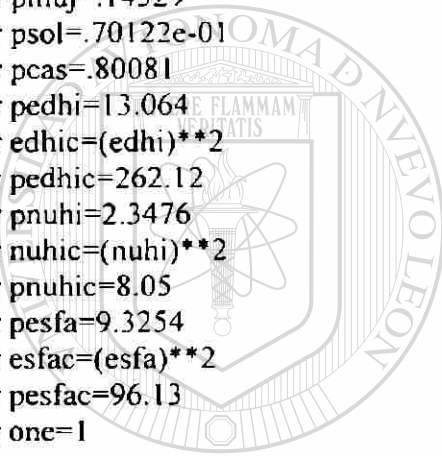
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



```

genr perc=per**2
genr pperc=3.8567
genr picm=3758.7
genr icmc=icm**2
genr picmc=0.51720e+08
genr pedj=45.465
genr edjc=edj**2
genr pedjc=2242.7
genr pesj=10.934
genr esjc=esj**2
genr pesjc=2335.7
genr pb=0.30285
genr pm=0.5
genr pa=.196954
genr phom=.85671
genr pmuj=.14329
genr psol=.70122e-01
genr pcas=.80081
genr pedhi=13.064
genr edhic=(edhi)**2
genr pedhic=262.12
genr pnuhi=2.3476
genr nuhic=(nuhi)**2
genr pnuhic=8.05
genr pesfa=9.3254
genr esfac=(esfa)**2
genr pesfac=96.13
genr one=1

```



# UANL

\*bistec y milanese

tobit a021 tfp per edj icm icmc nuhi b a/ coef=BNB dump piter=0

\*prob. acumulativa de  $z=F(z)$

matrix r1=.6888

\*valor esperado de  $y=E(Y)$

matrix r2=15.4986

copy BNB BNBV/frow=1;9 trow=1;9 fcol=1;1 tcol=1;1

print BNBV

copy ptfp pper pedj picm picmc pnuhi pb pa one PXB/frow=1;1 trow=1;1

print PXB

matrix ZB=PXB\*vec(BNBV)

print ZB

matrix fZB=0.39894\*2.71828\*((-ZB\*\*2)/2)

print fZB

matrix XBB=ZB\*sqrt(\$sig2)

print XBB

matrix YCONDB=XBB+((sqrt(\$sig2))\*(fZB))/(r1)

print YCONDB

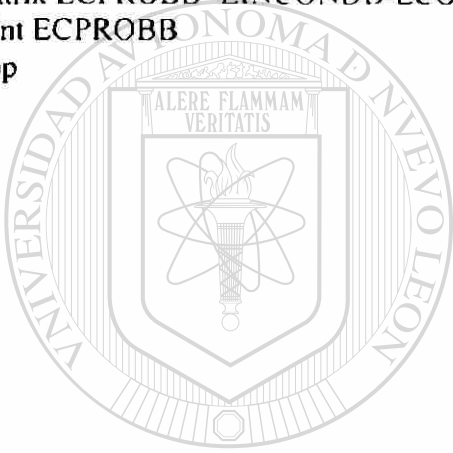
matrix BB=BNBV\*sqrt(\$sig2)

print BB

```

matrix INCONDB=BB*r1
print INCONDB
matrix FCONDB=1-((ZB*(ZB) (r1))-((ZB**2)/(r1**2))
matrix CONDB=BB*FCONDB
print CONDB
matrix CPROBB=BNBV*(ZB
print CPROBB
matrix WCONDB=CONDB*r1
print WCONDB
matrix WCPROBB=CPROBB*YCONDB
print WCPROBB
matrix EINCONDB=INCONDB*vec(PXB*1/(r2))
print EINCONDB
matrix ECONDB=CONDB*vec(PXB*1 (YCONDB))
print ECONDB
matrix ECPROBB=EINCONDB-ECONDB
print ECPROBB
stop

```



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Análisis Heckman en dos etapas

FILE OUTPUT C:ha021.PRO

FILE 11 C:base.txt

sample 1 984

read (11) (f tfp h04 m04 h512 m512 h1319 m1319 h2064 m2064 &  
h65 m65 per edj esj icm b m a a021 a022 a023 a024 a025 a026 &  
a027 a028 a029 a030 a031 a032 a033 a034 a035 a036 a037 a038 &  
a039 a040 a041 a042 a043 a044 a045 a046 a047 edhi nuhi esfa &  
hom muj sol cas

genr agreg=(a021+a022+a023+a024+a025+a026+a027 &  
+a028+a029+a030+a031+a032+a033+a034+a035+a036 &  
+a037+a038+a039+a040+a041+a042+a043+a044+a045 &  
+a046+a047)

genr ares1=(a021+a022+a023+a024+a025+a026+a027)

genr ares2=(a021+a022+a023+a024+a025+a026)

genr apco1=(a028+a029+a030+a031)

genr apco2=(a028+a029+a030)

genr apol1=(a032+a033+a034+a035+a036)

genr apol2=(a032+a033+a034)

genr aproc=(a040+a041+a042+a043+a044+a045+a046+a047)

genr ptf=5.9434

genr tfc=tf\*\*2

genr ptfc=1769.6

genr ptfp=3.7252

genr tfpc=tfp\*\*2

genr ptfpc=16.3

genr ph04=0.14634

genr h04c=h04\*\*2

genr ph04c=0.18293

genr pm04=0.14024

genr m04c=m04\*\*2

genr pm04c=0.1626

genr ph512=0.35976

genr h512c=h512\*\*2

genr ph512c=0.54675

genr pm512=0.39126

genr m512c=m512\*\*2

genr pm512c=0.59045

genr ph1319=0.41362

genr h1319c=h1319\*\*2

genr ph1319c=0.65955

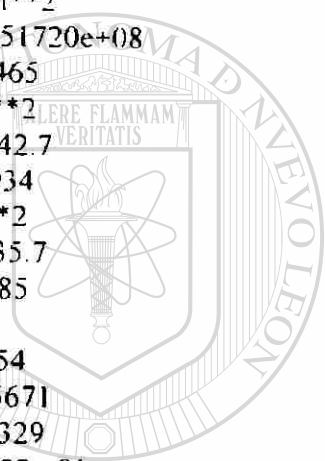
genr pm1319=0.4187

genr m1319c=m1319\*\*2

genr pm1319c=0.66667

genr ph2064=1.2398  
genr h2064c=h2064\*\*2  
genr ph2064c 2.2947  
genr pm2064=1.3374  
genr m2064c=m2064\*\*2  
genr pm2064c=2.3801  
genr ph65=0.071138  
genr h65c=h65\*\*2  
genr ph65c=0.073171  
genr pm65=0.10874  
genr m65c=m65\*\*2  
genr pm65c=0.14126  
genr pper=1.6982  
genr perc=per\*\*2  
genr pperc=3.8567  
genr picm=3758.7  
genr icmc=icm\*\*2  
genr picmc=0.51720e+08  
genr pedj=45.465  
genr edjc=edj\*\*2  
genr pedjc=2242.7  
genr pesj=10.934  
genr esjc=esj\*\*2  
genr pesjc=2335.7  
genr pb=0.30285  
genr pm=0.5  
genr pa=.196954  
genr phom=.85671  
genr pmuj=.14329  
genr psol=.70122e-01  
genr pcas=.80081  
genr pedhi=13.064  
genr edhic=(edhi)\*\*2  
genr pedhic=262.12  
genr pnuhi=2.3476  
genr nuhic=(nuhi)\*\*2  
genr pnuhic=8.05  
genr pesfa=9.3254  
genr esfac=(esfa)\*\*2  
genr pesfac=96.13  
genr one=1  
\*milanesa y bisteck

if(a021.ge.1)hna021=1  
if(a021.eq.0)hna021=0  
skipif(icm.eq.0)



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



\*forma cuadrática

probit hna021 h04 per edj edjc icm b m dump imr-lamagr  
ols a021 h04 per edj edjc icm b m lamagr rstat  
diagnos /het  
het a021 h04 per edj edjc icm b m lamagr model-varlin

genr lh04=log(h04)  
genr lm04=log(m04)  
genr lh512=log(h512)  
genr lm512=log(m512)  
genr lh1319=log(h1319)  
genr lm1319=log(m1319)  
genr lh2064=log(h2064)  
genr lm2064=log(m2064)  
genr lh65=log(h65)  
genr lm65=log(m65)  
genr ltfp=log(tfp)  
genr lper=log(per)  
genr ledj=log(edj)  
genr lesj=log(esj)  
genr licm=log(icm)  
genr ledhi=log(edhi)  
genr lnuhi=log(nuhi)  
genr lesfa=log(esfa)  
genr la021=log(a021)  
genr la022=log(a022)  
genr la025=log(a025)  
genr la026=log(a026)  
genr la029=log(a029)  
genr la032=log(a032)  
genr la033=log(a033)  
genr la040=log(a040)  
genr la041=log(a041)  
genr la042=log(a042)  
genr la043=log(a043)  
genr lagreg=log(agreg)  
genr lares1=log(ares1)  
genr lares2=log(ares2)  
genr lapco1=log(apco1)  
genr lapco2=log(apco2)  
genr lapol1=log(apol1)  
genr lapol2=log(apol2)  
genr laproc=log(aproc)



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

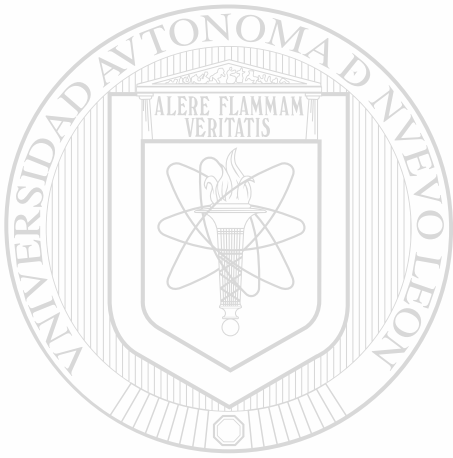
®

\*forma doble logaritmica

```
probit hna021 m04 h512 t1p per esj icm dump imr=lamagr  
ols la021 lm04 lh512 lper lesj licm lamagr /rstat  
diagnos /het  
het la021 lm04 lh512 lper lesj licm lamagr/ model-varlin
```

\*forma semilogaritmica

```
probit hna021 h2064 edj icm esfa/ dump imr=lamdag  
ols a021 lh2064 ledj licm lesfa lamdag rstat  
diagnos / het  
het a021 lh2064 ledj licm lesfa lamdag / model-varlin  
stop
```



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

