



UNIVERSIDAD NACIONAL
DE MAR DEL PLATA



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONÓMICAS Y SOCIALES

Universidad Nacional de Mar del Plata
Facultad de Ciencias Económicas y Sociales

**Comportamiento del Consumidor y Estimaciones de demanda
de alimentos**

Informe Final
Beca de Estudiante Avanzado

Becario: Santiago Fernández
Director: Miriam Berges

2007

INDICE

Capítulo 1: Introducción	4
1.1 Objetivos e Hipótesis.....	5
1.2 Descripción de los datos utilizados.....	6
Capítulo 2: Marco Teórico	8
2.1 Introducción a la teoría de los Sistemas de Demanda.....	8
2.2 Sistemas de ecuaciones versus ecuaciones simples.....	9
2.3 Sistemas completos de demanda	10
2.4 Sistemas incompletos de demanda	10
2.5 Sistemas de demanda Condicionales.....	11
2.6 Sistemas de demanda directamente especificados.....	12
2.7 La Teoría de la Dualidad.....	13
2.8 Integribilidad y Cuasi-Integribilidad en las funciones de demanda.....	14
2.9 Diferentes tipos de sistemas de demanda.....	20
2.9.1 Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS).....	20
2.9.2 Críticas al modelo AIDS.....	21
2.9.3 Linear Expenditure Demand System (LES).....	22
2.9.4 El Modelo LINQUAD	24
2.9.5 El Modelo LINQUAD y las elasticidades.....	26
2.10 Precios implícitos	27
2.11 Precios ajustados	27
2.12 Sesgo de Selectividad	29
2.13 Elección Binaria: Modelos Probit	33
Capítulo 3: Metodología.....	35
3.1 Preparación de los datos y conformación de los grupos de alimentos	35
3.2 Homogeneización de unidades de medida.....	37
3.3 Hogares pobres y no pobres	37
3.4 Expresión funcional del Modelo Teórico: Primera y segunda etapa.....	38
Capítulo 4: Resultados.....	42
4.1 Introducción.....	42
4.2 Sustitución intra-grupos.....	42
4.3 Sustitución entre grupos. Análisis de Elasticidades.....	45

4.3.1 Elasticidades para el total de la muestra.....	46
4.3.2 Análisis aplicado a hogares pobres y no pobres.	51
4.4 Comparación de las elasticidades obtenidas con los resultados de trabajos anteriores.	54
4.5 Sustitución entre grupos de alimentos y presencia de hijos en el hogar.....	57
Capítulo 5: Conclusiones	59
Bibliografía	62
ANEXO	66

Capítulo 1: Introducción

Para cuantificar el impacto de los cambios en las condiciones de mercado sobre un subconjunto de mercados o sobre el nivel de bienestar de los consumidores se requiere a menudo de modelos que implican sistemas de demanda. Por medio de éstos, es posible calcular empíricamente distintas medidas de bienestar asociadas con los cambios de precios que afectan a las demandas. El enfoque permite modelizar cualquier cambio exógeno en los mercados pero adquiere mayor relevancia en la medida que es aplicable a análisis de política económica.

En el nuevo contexto macroeconómico, los precios relativos de los alimentos han cambiado y son frecuentes los análisis de política sobre los efectos que estos cambios han tenido sobre la canasta básica de alimentos de los hogares más pobres en nuestro país. Sin embargo, muy pocos de esos análisis se efectúan en el contexto de datos que describan la realidad de consumo de todos los hogares y al mismo tiempo hayan sido estimados de manera consistente con la teoría económica. En este trabajo se estima un sistema de demanda de alimentos aplicando un modelo apropiado para analizar el comportamiento de sustitución ante cambios en los precios. Los cambios son evaluados teniendo en cuenta el nivel de ingreso de los hogares y su diferente composición demográfica y social.

De acuerdo con los trabajos de Pinstrup-Andersen y Caicedo (1978), los consumidores pertenecientes a distintos estratos de ingreso, observarán distintos comportamientos de respuesta a cambios en precios e ingreso. Los resultados demuestran la sensibilidad de las estimaciones a los cambios en el nivel de ingreso indicando que los parámetros dependen del estrato para el cual se estima el modelo.

La demanda de alimentos de los hogares –que implica decisiones sobre una canasta de bienes relacionados- puede ser más eficientemente estimada a través de un sistema, que considera la interacción, que por ecuaciones individuales para cada bien. Un trabajo anterior para Argentina (Berges y Casellas, 2002) efectuó una estimación de un Sistema Lineal de Gastos (LES) con datos de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHO 1996-97) para distintos grupos de alimentos agregados, consumidos por las familias en el hogar. Se obtuvieron elasticidades precio e ingreso y se analizaron los probables impactos de la devaluación y la inflación sobre el consumo de alimentos de los hogares por sobre y debajo de la línea de pobreza. Como conclusión de ese

trabajo surgía que el deterioro en el poder de compra conducía a los compradores a adquirir proporcionalmente más unidades de los bienes “inferiores” en detrimento de aquellos considerados “de lujo” y que los fuertes cambios en los precios relativos – bienes exportables e importados / servicios mano de obra intensivos- estimulaban nuevas relaciones de sustitución. Relaciones que se verificarían tanto entre los distintos grupos (inter-grupos) de alimentos –alterando su importancia relativa en el gasto total- como dentro de los mismos grupos (intra-grupos) –alterando la calidad de los alimentos adquiridos-.

En ese trabajo, sin embargo, debido a los supuestos de construcción del Sistema LES no pudieron calcularse elasticidades precio cruzadas, que son las herramientas necesarias para evaluar los efectos sustitución tanto inter como intra-grupos de alimentos. En este trabajo de investigación se estima un sistema incompleto de demanda (LINQUAD), que posee una forma funcional más flexible y permita evaluar los efectos sustitución entre bienes estimulados por los cambios de precios ocurridos en el nuevo contexto macroeconómico post-devaluación.

1.1 Objetivos e Hipótesis.

El objetivo general de esta investigación consiste en:

Estimar empíricamente un sistema de ecuaciones de demanda de alimentos que ofrezca la mayor flexibilidad posible para realizar análisis del comportamiento de los consumidores.

Los objetivos particulares que se establecieron al inicio fueron:

- Obtener elasticidades precio de demanda de distintos grupos de alimentos.
- Obtener elasticidades ingreso de demanda de distintos grupos de alimentos.
- Evaluar los efectos sobre las cantidades consumidas de cambios en los precios en los grupos más representativos de la canasta de alimentos en nuestro país.
- Evaluar los efectos sustitución entre distintos grupos de alimentos ante cambios en los precios.
- Comparar las elasticidades precio e ingreso obtenidas en este trabajo con las correspondientes a trabajos anteriores y analizar las diferencias.

Las hipótesis que se propusieron y cuya validez se discute en el capítulo de resultados fueron:

- I. El comportamiento de sustitución entre grupos de alimentos difiere en función del nivel de ingreso accesible a los hogares.
 - a. A mayores niveles de ingreso, menor será la magnitud del efecto sustitución entre grupos de alimentos
 - b. A bajos niveles de ingreso, la sustitución intra-grupos actúa disminuyendo la calidad de los alimentos consumidos.
- II. La magnitud de los efectos sustitución diferirá, dentro de los hogares con niveles similares de ingreso, en virtud de la composición socio- demográfica del hogar.
 - a. La presencia de niños disminuirá la sustitución de alimentos de alto contenido proteico.
 - b. Los hogares que cuentan con un miembro que no trabaja a cargo de la elaboración de las comidas, tendrán mayores efectos sustitución intra-grupos de alimentos.

1.2 Descripción de los datos utilizados.

Los datos utilizados en esta investigación pertenecen a la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGH), realizada en el período 1996-1997, y publicada en el año 1999. Esta encuesta fue planificada, dirigida y supervisada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). La ENGH fue la primera encuesta de gastos de los hogares con cobertura nacional y la muestra seleccionada representó el 96% de la población urbana del país.

El operativo de campo se llevó a cabo durante doce meses consecutivos en cada región entre los meses de Febrero de 1996 y Marzo de 1997. Cada hogar respondiente estuvo bajo estudio una semana. El período de tiempo sobre el cual los hogares informaron sus ingresos o gastos -período de referencia- variaba en función del tipo de datos relevados. En el caso de los alimentos, el período de referencia era la semana correspondiente a la encuesta y los registros correspondieron a las compras de alimentos, su gasto en pesos y el detalle de cantidad, efectuadas por el hogar en ese período. Finalmente en la base de datos, toda la información se presenta mensualizada.

Se considera hogar particular al constituido por toda persona o personas que comparten una misma vivienda bajo un régimen de tipo familiar y consumen alimentos con cargo al mismo presupuesto, independientemente de que sean parientes o no.

El relevamiento de gastos fue clasificado en los siguientes capítulos: 1) Alimentos y bebidas; 2) Indumentaria y calzado; 3) Vivienda; 4) Equipamiento y funcionamiento del hogar; 5) Atención médica y gastos para la salud; 6) Transporte y comunicaciones; 7) Esparcimiento; 8) Educación y 9) Bienes y servicios diversos.

Capítulo 2: Marco Teórico

El marco teórico está estructurado en función de la revisión bibliográfica de tres temas ampliamente discutidos en la literatura de demanda y el tratamiento de sus problemas de estimación: 1) sistemas de demanda y preferencias del consumidor, 2) nivel de agregación y tratamiento de los precios y 3) sesgo de selección o presencia de datos censurados. El primero de estos temas incluye los puntos 2.1 al 2.9, el segundo abarca los títulos 2.10 y 2.11 y, finalmente, el problema del sesgo de selección se analiza bajo los puntos 2.12 y 2.13.

2.1 Introducción a la teoría de los Sistemas de Demanda.

Barten (1993) señaló que al especificar formas funcionales, lo ideal es que sean consistentes con la teoría, fáciles de estimar, y que se ajusten a los datos. Sin embargo, la teoría del consumidor establece de forma muy genérica que la demanda para un determinado bien puede expresarse en función del precio de ese bien, del precio de los demás bienes y del ingreso. La teoría tradicional no brinda pautas acerca de la estructura que debe tener una función, más allá de las propiedades derivadas del proceso de maximización de la utilidad, las que a su vez resultan insuficientes para determinar una única forma funcional correcta (Lanfranco, 2004).

Los investigadores en economía aplicada han venido dirigiendo sus esfuerzos hacia la especificación de múltiples formas funcionales consistentes con la teoría. Las propiedades derivadas de suponer que el consumidor maximiza utilidad han sido impuestas econométricamente y en forma rutinaria sobre los datos en los modelos aplicados de demanda, ya sea escogiendo una forma funcional apropiada o imponiendo restricciones sobre los parámetros.

De acuerdo a Barten (1993), pueden encontrarse cuatro enfoques básicos tendientes a la obtención de ecuaciones que satisfagan las propiedades de la demanda. El primero de ellos comienza a partir de la especificación de una función de utilidad creciente y cuasi-cóncava, la cual es maximizada teniendo en cuenta la restricción presupuestaria. A partir de la solución a este problema de maximización se derivan las

funciones de demanda. Dentro de este enfoque se encuentra el sistema LES (*Linear Expenditure Demand System*) desarrollado por Stone en 1954 (Lanfranco, 2004).

En el segundo enfoque (enfoque diferencial) se destaca el modelo de Róterdam, desarrollado por Theil en 1965, que permite estimar los parámetros e imponer restricciones de una forma que no había sido posible previamente. Este modelo fue el primero en plantear una matriz de efectos sustitución, imponiendo simetría, como única restricción *ex-ante*. Se puede evaluar, a partir de la evidencia, la condición de que dicha matriz sea semidefinida negativa e identificar bienes sustitutos y complementarios.

El tercer enfoque comprende una amplia familia de modelos conocidos como FFF (Formas Funcionales Flexibles). La idea básica es representar la función de utilidad directa, la indirecta o la de gastos, cuya verdadera forma funcional es desconocida, a partir de las series de Taylor.

La aplicación de la teoría de la dualidad permitió el desarrollo de un cuarto enfoque, mediante el cual el conjunto de ecuaciones de demanda teóricamente plausibles se deriva de una función de costos explícita. El ejemplo más conocido es el sistema AIDS (*Almost Ideal Demand System*) desarrollado por Deaton y Muellbauer (1998). Dentro de este enfoque también se encontraría el sistema LINGUAD (Lanfranco, 2004).

2.2 Sistemas de ecuaciones versus ecuaciones simples

En este apartado se intentará responder a la siguiente pregunta: ¿Por qué usar un sistema de demanda?

La teoría neoclásica de la demanda postula la existencia de funciones de demanda con una cierta particularidad en su estructura. Las funciones de demanda marshallianas se representan mediante un vector de cantidades, y cada elemento de ese vector depende, a su vez, de otro vector que representa el precio de todos los bienes. Por lo tanto, la demanda de un consumidor para un determinado bien es función del precio del mismo bien, del precio de los restantes bienes y del ingreso. Esto sugiere que las demandas de todos los bienes en la economía están interrelacionadas y que cualquier estudio empírico debería considerar demandas simultáneas de todos esos bienes (George y King, 1971).

Incluso cuando se estudia la demanda de un solo bien, es útil estimar su demanda dentro de un sistema de demandas, debido a que de esta manera aumentará la eficiencia de la estimación (Lewbel, 1997).

2.3 Sistemas completos de demanda

La economía del consumidor está construida en base a la función de utilidad. Esta función es una proposición matemática de cuanta utilidad es producida por una combinación de bienes. Una serie de axiomas representan cómo los consumidores ordenan sus preferencias y hacen posible la expresión matemática de las relaciones existentes entre los diferentes bienes. Se asume que la utilidad es maximizada teniendo en cuenta la restricción presupuestaria.

La función de utilidad postulada por la teoría económica tradicional comprende todos los bienes y pueden derivarse de ella, funciones de demanda para cada uno de los bienes consumidos. Sin embargo, en la práctica estos sistemas de demanda son poco utilizados. En el siguiente apartado explicaremos la razón de este hábito (Agnew, 1998).

2.4 Sistemas incompletos de demanda

En este apartado se intentará responder a la siguiente pregunta: ¿Por que usar un sistema incompleto de demanda?

La función de utilidad propuesta por la teoría económica tradicional incluye *todos* los bienes adquiridos por un determinado consumidor y deberían obtenerse las ecuaciones de demanda para cada uno de esos bienes consumidos. Sin embargo, en la práctica, estos sistemas *completos* de demanda reportan ciertas dificultades. Las limitaciones en cuanto a la información disponible acerca de los bienes consumidos, fuerzan a los investigadores a usar grupos de bienes muy agregados. Debido a esto, las preferencias subyacentes pueden no ser las correctas y, además, la información acerca de los elementos constituyentes del grupo no es recuperable (Agnew, 1998).

Se requieren supuestos restrictivos acerca de la conducta del consumidor para construir un sistema completo de demanda, ya que de otra manera se debería tener toda la información de precios y cantidades correspondientes a todos estos bienes (García 2006).

Muy a menudo, el interés del investigador se encuentra enfocado solamente en un pequeño grupo de bienes, como ser alimentos o productos cárnicos. O bien, no está interesado en la demanda de otros productos, o no hay disponibilidad de información sobre todos estos bienes. En estos casos se hace necesario el uso de sistemas incompletos de demanda (Lafrance y Hanemann, 1989).

Un sistema incompleto de demanda solucionará problemas de falta de información (acerca de los precios y cantidades de todos los productos consumidos), y además contribuirá con la búsqueda de parsimonia¹ en el modelo (García, 2006).

La derivación de ecuaciones de demanda a partir de solo *algunos* de los bienes consumidos puede realizarse de dos maneras. Una de ellas es asumir la separabilidad de la función de utilidad y derivar ecuaciones de demanda condicionadas. La otra opción es especificar directamente un sistema de demanda y luego tratar de reconciliarlo con la teoría económica (Agnew, 1998).

2.5 Sistemas de demanda Condicionales.

Los sistemas de demanda condicionales, como se dijo anteriormente, requieren del supuesto de separabilidad de la función de utilidad para que sean teóricamente consistentes. Un subconjunto es separable sólo si el orden de preferencias dentro de él, entre los bienes de interés, puede ser establecido independientemente de las cantidades consumidas del resto de los bienes, de no interés (Deaton and Muellbauer 1980).

De las formas de separabilidad existentes, la menos restrictiva es la separabilidad débil. Esta supone que existen funciones de subutilidad dentro de una función de utilidad general (Agnew, 1998).

Este enfoque de la separabilidad, para estimar la demanda de un subgrupo de bienes, puede ser interpretado como un proceso de asignación del presupuesto en dos etapas, en la primera de ellas se decide cuanto se va a gastar en cada uno de los grupos agregados, y luego en la segunda etapa cuanto se va a gastar en cada uno de los subgrupos. Un ejemplo de esto podría ser una familia que asigna una cierta proporción

¹ El principio de parsimonia establece que solo deben incluirse como variables explicativas en un modelo aquellas que sean sumamente necesarias. Cuanto menor sea el número de variables explicativas en el modelo, éste será más parsimonioso.

de su ingreso al gasto en alimentos, y luego, una vez en la tienda, elige cuáles son los alimentos que va a comprar. A partir de este enfoque se obtienen ecuaciones de demanda, derivadas de la maximización de una función de subutilidad correspondiente al subgrupo de bienes consumidos. Estas funciones de demanda son condicionales a la etapa primera de asignación del presupuesto (Agnew, 1998).

Dentro de estos sistemas de demanda condicionales se encuentran el sistema AIDS, el LES, y el LINGUAD, que serán explicados más adelante.

2.6 Sistemas de demanda directamente especificados

Un enfoque alternativo para estimar sistemas de demandas consiste en especificar directamente las ecuaciones del conjunto de bienes de interés. De esta manera se evita el proceso de asignación del presupuesto en dos etapas, a partir del cual se obtenían demandas condicionales. El principio de separabilidad sigue siendo el fundamento para la selección de un subgrupo de bienes, pero las demandas *no* son el resultado de la maximización de la función de subutilidad.

Este enfoque tiene la ventaja de poder elegir la estructura del modelo y las variables a incorporar, sin embargo también tiene la desventaja de que se debe probar su consistencia teórica. Muchos esfuerzos desde la teoría microeconómica fueron destinados a desarrollar una conexión entre los sistemas de demanda directamente especificados y la teoría de la utilidad. Las condiciones de integrabilidad constituyen un conjunto de restricciones teóricas que establecen la conexión entre este tipo de sistemas y una función de gasto de buen comportamiento. Si se cumplen tales condiciones, quiere decir que puede volverse desde el sistema directamente especificado, a una función de gasto de buen comportamiento, lo cual significa que existe consistencia teórica en nuestro modelo.

La teoría de la dualidad provee el vínculo teórico entre el orden de las preferencias y un sistema de demandas. Si no se tuviera dicha conexión, no sería posible garantizar que el sistema refleja un orden racional de preferencias. Para mantener este orden racional, la teoría de la dualidad establece un conjunto de restricciones sobre la función de gasto. Ésta debe ser creciente, homogénea de grado uno en precios, y cóncava en precios. Un cuarto requerimiento, conocido como la

condición de aditividad, establece que todo gasto debe estar contemplado en el sistema de demanda. Si un sistema de demanda directamente especificado puede ser integrado en una función de gasto que cumpla estos requisitos, entonces esto implica un orden racional de preferencias subyacente en el modelo. En análisis empíricos de demanda se ha demostrado que estas condiciones son difíciles de alcanzar (Agnew, 1998).

2.7 La Teoría de la Dualidad.

Un sistema de demanda puede ser derivado partiendo de la teoría de la dualidad. Pueden obtenerse demandas Marshallianas $x_i = f(p, I)$ (no compensadas) o demandas Hicksianas $h_i = f(p, u)$ (compensadas). En estas últimas se mantiene el nivel de utilidad (u) constante, compensando al consumidor con más ingreso (I) si es que el precio del bien (p) ha aumentado (ó quitándole ingreso si es que el precio del bien ha disminuido).

Se obtienen demandas Marshallianas maximizando la función de utilidad directa $u = u(x)$ respecto de una restricción presupuestaria $I = p * x$. Si se introducen las demandas Marshallianas en la función de utilidad directa se obtiene una función indirecta de utilidad $v = v(p, I)$. Luego si se quieren recuperar las demandas Marshallianas a partir de la función de utilidad indirecta debe utilizarse la identidad de Roy².

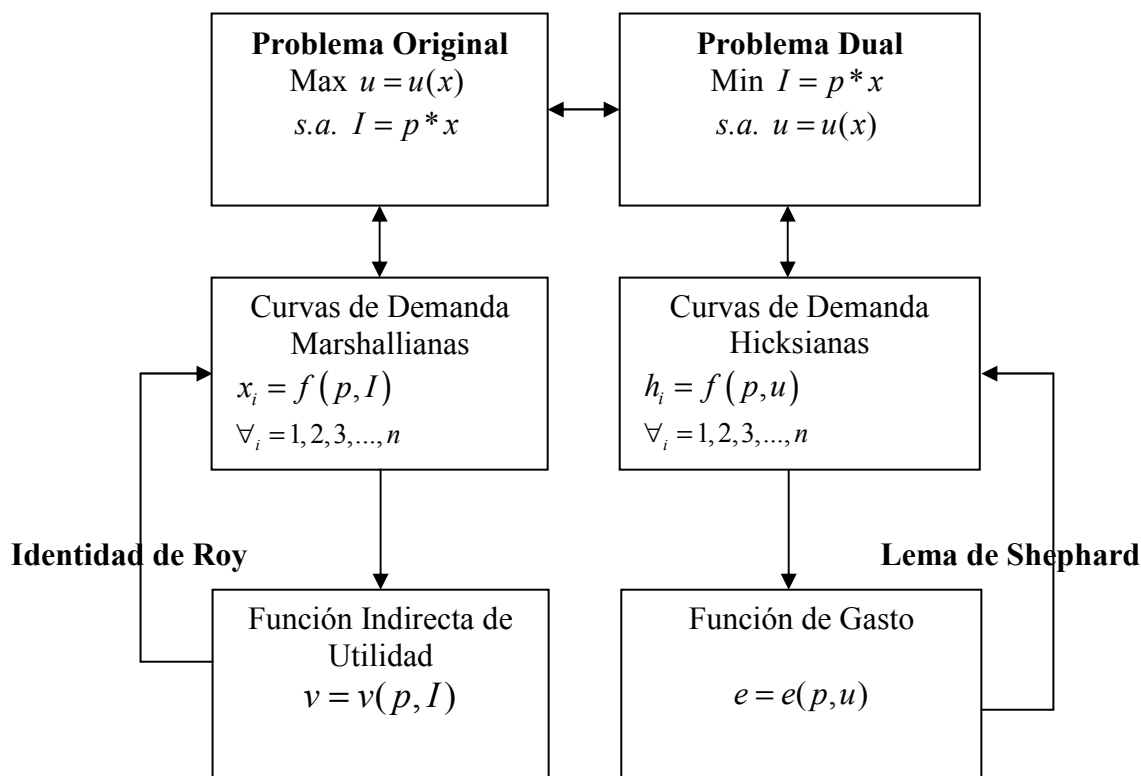
Se obtienen demandas Hicksianas minimizando la función de gasto para un nivel de utilidad constante, que es la máxima utilidad alcanzable. Este problema de minimización es el problema dual del problema original de maximización explicado en el párrafo anterior. Si se introducen las demandas Hicksianas en la función que se quiere minimizar (la de gasto) se obtiene una función de gasto de equilibrio $e = e(p, u)$. Luego

² La identidad de Roy establece que la demanda Marshalliana de un bien es igual a la derivada de la función de utilidad indirecta con respecto al precio del bien sobre la derivada de la función de utilidad indirecta con respecto al ingreso.

$$x_i^M = - \frac{\frac{\partial V(p, q, I)}{\partial p_i}}{\frac{\partial V(p, q, I)}{\partial I}}$$

si se quieren recuperar las demandas Hicksianas a partir de la función de gasto debe utilizarse el lema de Shephard³.

Lo anterior puede resumirse en el siguiente gráfico tomado de García (2006), donde se supone que existe un solo bien.



2.8 Integrabilidad y Cuasi-Integrabilidad en las funciones de demanda.

La maximización de la función de utilidad sujeta a una restricción presupuestaria da origen a un sistema completo de funciones de demanda con ciertas propiedades. Si un subconjunto de este conjunto total de funciones de demanda es separado del resto (obteniéndose así un sistema incompleto de demanda), las propiedades solo cambian ligeramente (Agnew, 1998).

Supongamos que $\mathbf{x} = [x_1, \dots, x_n]'$ es el vector de niveles de consumo para los bienes de interés, $\mathbf{p} = [p_1, \dots, p_n]'$ es el vector de los precios de esos bienes,

³ El lema de Shephard establece que la demanda Hicksiana de un bien es igual a la derivada de la función de gasto con respecto al precio del bien.

$$x_i^H = \frac{\partial e(p, q, u)}{\partial p_i}$$

$z = [z_1, \dots, z_m]'$ es el vector de niveles de consumo para los bienes de no interés, $q = [q_1, \dots, q_m]'$ es el vector de precios correspondiente al consumo de esos bienes de no interés, con $m \geq 2$, e I es el nivel de ingreso.

Como resultado de la maximización de una función de utilidad creciente y cuasi-cóncava del nivel de consumo $u(x, z)$ sujeta a la restricción presupuestaria, se obtienen demandas Marshallianas con cuatro propiedades (para un sistema completo):

- 1) Un bien no puede ser demandado en cantidades negativas, $x = x^M(p, q, I) \geq 0$;
- 2) Las funciones de demanda Marshallianas son homogéneas de grado cero en todos los precios e ingreso. Esto es $x^M(p, q, I) = x^M(tp, tq, tI)$ para todo $t \geq 0$;
- 3) La matriz S de $n \times m$ efectos sustitución compensados para x (o matriz de Slutsky), $S_x = \partial x^M / \partial p' + \partial x^M / \partial I x^M$ es simétrica y semidefinida negativa; y
- 4) La suma del gasto en cada uno de los bienes debe ser igual al ingreso, $p'x^M(p, q, I) = I$

La pregunta relevante es, si para los sistemas incompletos de demanda, se puede establecer un conjunto de condiciones de integrabilidad, similares a las existentes para los sistemas completos. Dicho de otra manera, dado un conjunto de funciones de demanda para los bienes de interés especificadas directamente, se quiere saber si existe un listado exhaustivo de propiedades sobre este conjunto de funciones de demanda que garantice la recobrabilidad de las preferencias del consumidor. Si esto sucede podemos decir que existe una función de utilidad $U(q, z)$ a partir de la cual se derivan las funciones $x(p, q, I)$ (Lanfranco, 2004).

Epstein (1982) estableció las condiciones necesarias y suficientes para lo que definió “integrabilidad global”, reconociendo que para el caso de los sistemas incompletos de demanda, es posible obtener sólo un resultado local. La integrabilidad a nivel global implica asumir una serie de restricciones complejas sobre las funciones de demanda. Epstein señaló que no existe una única sino muchas funciones de gasto que podrían haber generado un subconjunto de funciones de demanda, no habiendo forma de determinar cuál de todas las posibles es la “verdadera” función de gasto. Esto es una propiedad distintiva de los sistemas incompletos de demanda.

Lafrance y Hanemann (1989) desarrollaron un enfoque alternativo al problema de la integrabilidad en los sistemas incompletos de demanda al que denominaron “cuasi integrabilidad” (ó integrabilidad débil). Estos autores sugirieron que cuando el tema se enfoca sobre las propiedades de la función indirecta de utilidad y de la función de gasto con respecto a “ p ” dado “ q ”, así como en las propiedades de la función directa de utilidad con respecto a “ x ” dado “ z ”, se pueden obtener los resultados deseados.

Si se realiza el ejercicio de maximización de una función de utilidad creciente y cuasi-cóncava del nivel de consumo $u(x, z)$ sujeta a la restricción presupuestaria, pero para un sistema *incompleto*, se obtienen demandas para los bienes de interés con cuatro propiedades:

A. Un bien no puede ser demandado en cantidades negativas, $x = x^M(p, q, I) \geq 0$.

B. Las funciones de demanda Marshallianas son homogéneas de grado cero en todos los precios e ingreso. Esto es $x^M(p, q, I) = x^M(tp, tq, tI)$ para todo $t \geq 0$.

C. La matriz S de $n \times m$ efectos sustitución compensados para x (o matriz de Slutsky), $S_x = \partial x^M / \partial p' + \partial x^M / \partial I x^M$ es simétrica y semidefinida negativa.

D. El gasto total en un subconjunto de bienes es estrictamente menor al ingreso, $p'x^M(p, q, I) < I$.

Las propiedades anteriormente enumeradas de un sistema incompleto de demanda, son iguales a las de un sistema completo de demanda, excepto en la propiedad cuatro, que es la condición de aditividad. La pregunta importante acerca de un sistema incompleto de demanda es cuanta información se pierde por renunciar a esta condición. Si el sistema es incompleto debería haber por lo menos otro bien de consumo positivo con un precio positivo, para mantener la igualdad de la condición de aditividad en un sistema completo. Si hay un solo “otro bien”, la información acerca de él puede ser recuperada a través de la condición de aditividad. Si existen dos o más bienes en el grupo de bienes de no interés, las demandas de cada uno de ellos no podrán ser distinguidas mediante la condición de aditividad. Esta información se pierde. En otras palabras, solo puede recuperarse la información acerca de los bienes de no interés en los sistemas incompletos donde existe un solo bien de no interés. En todos los demás casos la información acerca de los bienes de no interés se pierde (Agnew, 1998).

Lo explicado anteriormente clarifica cual es la información recuperable cuando partimos de un sistema incompleto de demanda. La integrabilidad global implica la existencia de una función de utilidad creciente y cuasi-cóncava para todos los bienes, lo cual es difícil de determinar debido a la falta de información para distinguir los bienes de no interés. Sin embargo, la integrabilidad global es una condición necesaria para mantener el fundamento basado en la teoría de la dualidad. En vista a ello, Lafrance y Hanemann (1989) propusieron la “*cuasi-integrabilidad*”, la cual toma las ventajas de la información presente sobre los bienes de interés y permanece flexible para la información desconocida sobre los bienes de no interés (Agnew, 1998).

El vínculo teórico entre los sistemas completos e incompletos de demanda es alcanzado mediante la creación de una mercancía compuesta que comprende todos los bienes de no interés. El gasto en esta mercancía compuesta se define de la siguiente manera:

$$s = q'z \equiv I - p'(\mathbf{x}^M(p, q, I)) \quad (2.1)$$

Con una función de utilidad correctamente definida y el precio de s normalizado a uno, la teoría de la dualidad se aplica al sistema incompleto de la misma manera que al sistema completo. Las cuatro propiedades de los sistemas incompletos y esta nueva identidad (s), son equivalentes a la existencia de una función de gasto $e(p, q, u)$, que es creciente y cóncava en p , linealmente homogénea en p y q , y que satisface la condición de aditividad:

$$p'x^M [p, q, e(p, q, u)] + \sigma [p, q, e(p, q, u)] \equiv e(p, q, u) ; \sigma = s \quad (2.2)$$

Las demandas $\mathbf{x}^M(p, q, I)$, son integradas con respecto a p para recuperar las funciones de cuasi-gasto $\varepsilon [p, q, \theta(q, u)]$. La función de cuasi-gasto está relacionada a la función de gasto por la siguiente identidad:

$$e(p, q, u) \equiv \varepsilon [p, q, \theta(q, u)] \quad (2.3)$$

Es necesario que la función de cuasi-gasto sea creciente y cóncava en precios, pero esto no es suficiente para que exista una verdadera función de gasto. La función de cuasi-gasto expresada anteriormente posee la propiedad de integrabilidad *débil*, en donde $\theta(q, u)$ es una constante de integración que limita el conocimiento de las preferencias de esos bienes incluidos en el sistema incompleto de demanda. La integrabilidad *global* requiere una sola función de gasto - $e(p, q, u)$ - que contenga

información acerca de *todas* las preferencias. La función de cuasi-gasto recuperada mediante la integrabilidad débil aplicada a las demandas deflactadas $-\varepsilon[p, q, \theta(q, u)]$ - define una clase de funciones de gasto donde todas ellas están relacionadas al mismo conjunto de demandas incompletas. Si $\theta(q, u)$ es homogénea de grado cero en los otros precios, las demandas no cambian a lo largo del conjunto de funciones de gasto (Lafrance y Hanemann, 1989; Agnew, 1998).

Una función de cuasi-utilidad y las restricciones efectivas de la estructura de preferencias, son recuperadas utilizando los principios de la teoría de la dualidad aplicados a estas cuasi-funciones. Si definimos $\varepsilon[p, q, \theta(q, u)] = I$, e invertimos con respecto a $\theta(q, u)$, obtenemos entonces la función indirecta de cuasi-utilidad $\theta = \varphi(p, q, I)$. Esta está relacionada con la función de utilidad indirecta $v(p, q, I)$, mediante la identidad $v(p, q, I) \equiv \psi[q, \varphi(p, q, I)]$, donde $u = \psi(q, \theta)$ es la función inversa de $\theta(q, u)$ con respecto a u . La función de cuasi-utilidad está expresada como $\omega(x, s, q)$ ⁴, donde s es el gasto en los bienes de no interés, y es recuperada reconociendo la función de utilidad como la solución a la minimización de la función de utilidad indirecta, con respecto a los precios y el ingreso sujetos a la restricción presupuestaria. El resultado $-\omega(x, s, q)$ - es creciente y cuasi cóncavo en (x, s) . *Entonces, las propiedades de los sistemas incompletos de demanda (A-B-C-D) son equivalentes a las condiciones de integrabilidad débil, lo que permite que se recupere la función de cuasi-utilidad.* Con esta teoría de la dualidad para sistemas incompletos de demanda se hace explícito el efecto de las condiciones de simetría sobre las preferencias condicionales que puedan ser establecidas (Lafrance y Hanemann, 1989; Agnew, 1998).

Lafrance (1985), (1986) y (1990) ha aplicado esta teoría a las formas funcionales más frecuentes utilizadas en los sistemas de demanda directamente especificados. Sus resultados demuestran la debilidad de la mayoría de estos sistemas. Cuando la integración se lleva a cabo en los sistemas lineales en precios e ingreso (los más sencillos), se generan condiciones muy restrictivas. Por ejemplo, los efectos ingreso

⁴ La cantidad consumida en los bienes de no interés puede obtenerse dividiendo el gasto en los bienes de no interés (s) sobre el precio de estos bienes (q).

deben ser iguales a cero, ó bien ninguno cero pero todos del mismo signo, ó bien una combinación de estos dos casos. Efectos ingreso distintos de cero y del mismo signo reflejan preferencias condicionales con coeficientes fijos (estructura de Leontieff). En los modelos Semilog y de Elasticidad Constante también fueron encontradas condiciones no realistas en la estructura de preferencias (Agnew, 1998).

Está implícito en este enfoque el levantamiento del supuesto comúnmente utilizado en la teoría de sistemas de demanda de uniformidad de la forma funcional. Esto incrementa la generalidad de los sistemas incompletos de demanda. Puede asumirse una forma funcional diferente para la función de gasto en los bienes de interés y otra distinta para los bienes de no interés. El levantamiento del requisito de uniformidad aumenta la flexibilidad para la elección de la forma funcional de la demanda de los bienes de interés (Agnew, 1998).

Las condiciones de simetría y concavidad pueden ser impuestas y constituyen hipótesis testeables. Sin embargo la condición de homogeneidad debe ser asumida desde un principio. Tanto los precios como el ingreso deben ser deflactados para obtener demandas *homogéneas de grado cero*. Supongamos un deflactor $\pi(Q)$ que es conocido, dos veces diferenciable, continuo, positivo, no decreciente, linealmente homogéneo, y cóncavo con respecto a otros precios. En el contexto del análisis de la demanda de alimentos puede ser usado como deflactor el índice de precios de los productos no alimenticios, o el precio del oro. Si el deflactor cumple con las condiciones expresadas anteriormente, entonces no afectará los resultados cualitativos obtenidos. Las funciones de demanda deben ser homogéneas de grado cero en todos los precios, de esta manera puede recuperarse una función de gasto linealmente homogénea en todos los precios (Agnew, 1998).

Las condiciones de Simetría son derivadas de la matriz de Slutsky:

$$\mathbf{S} = \frac{\partial \mathbf{x}^M}{\partial p'} + \frac{\partial \mathbf{x}^M}{\partial I} \mathbf{x}^{M'} \quad (2.4)$$

De esta igualdad se obtiene mucha información acerca del orden de preferencias subyacente. Se asume que las funciones de demanda de un sistema incompleto son continuamente diferenciables en segundo orden (C^2), lo que permite la diferenciación de la matriz de Slutsky (Agnew, 1998).

2.9 Diferentes tipos de sistemas de demanda.

Según García (2006) en la literatura de los sistemas de demanda pueden encontrarse siete tipos de sistemas: El sistema LES desarrollado por Stone en 1954, el modelo de Rotterdam presentado por Theil en 1954, el modelo de Demanda Indirecto Translog desarrollado por Christensen, Jorgenson, and Lau (1975), el sistema QES (*Quadratic Expenditure Demand System*), que constituye una forma mejorada del LES lograda por Pollak y Wales en 1978, el sistema AIDS desarrollado por Deaton y Muellbauer en 1980, el sistema LINGUAD desarrollado por Lafrance en 1990 y Agnew 1998 y, por último, el Sistema Inverso de Demanda desarrollado por Wong y Mc Laren en 2005. De todos estos, el modelo AIDS ha tenido una gran aceptación entre los investigadores, como así también el LES, es por ello que se hará una breve descripción de estos modelos antes de pasar explicar el sistema LINGUAD.

2.9.1 Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS).

Este sistema de demanda fue derivado por Deaton y Muellbauer (1980) y es comúnmente utilizado bajo el supuesto de separabilidad. La derivación de este sistema no hace de él un sistema de demandas condicionales. El modelo AIDS es derivado de una función de gasto que representa un orden de preferencias de buen comportamiento, el gasto es minimizado sujeto a la restricción de un nivel de utilidad fijo (expresión del problema dual).

El modelo AIDS posee una forma funcional flexible que permite que se impongan y se testen las restricciones teóricas correspondientes. Originalmente fue propuesto como un sistema completo usando grupos de bienes altamente agregados. Mas recientemente, bajo el supuesto de separabilidad, ha sido usado para estimar sistemas incompletos. El sistema es derivado de la función de sub-gasto relacionada con la función de sub-utilidad correspondiente a los bienes de interés.

En su artículo “*An almost Ideal Demand System*”(1980), Deaton y Muellbauer explican el procedimiento mediante el cual a partir de una función de gasto elegida, se obtiene la forma funcional del modelo AIDS. Esta forma es la siguiente:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(x/P) \quad (2.5)$$

Donde w_i es la proporción del presupuesto asignado al bien i , p_j es el precio del bien j , x es el ingreso nominal, α_i , β_i , γ_i son los parámetros a estimar, y P es un deflactor del ingreso nominal definido por la siguiente ecuación:

$$P = \log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (2.6)$$

Las restricciones de la teoría económica en el modelo AIDS implican las siguientes ecuaciones:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1; \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (2.7)$$

$$\sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (2.8)$$

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (2.9)$$

Donde la primera, segunda y tercer ecuación se refieren a la condición de aditividad, homogeneidad y simetría, respectivamente (García, 2006).

Luego Deaton y Muellbauer (1980) propusieron una modificación a este modelo, en la cual aproximaban P usando el índice de precios de Stone:

$$P^* = \log P = \sum_i w_i \log p_i \quad (2.10)$$

Por lo tanto la ecuación del modelo Aproximación Lineal-AIDS (LA-AIDS) queda definida de la siguiente manera:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \ln p_j + \beta_i \ln(x / P^*) \quad (2.11)$$

2.9.2 Críticas al modelo AIDS

Buse (1998), Moschini (1995) y otros resaltaron algunos problemas en el modelo LA-AIDS. Comparaciones hechas entre el índice de Stone y otros índices, indicaron que existe un potencial sesgo dependiendo de la elección del índice. Además, Moschini demostró que el índice de Stone está afectado por la escala de medición. Como resultado propone un índice nuevo que parece solucionar el problema (Agnew, 1998). Sin embargo esto no soluciona el problema de consistencia teórica del modelo. Una de las grandes ventajas de derivar un sistema de ecuaciones de la función de gasto es la de poder volver a la función de gasto para derivar medidas exactas de bienestar. El

uso de la aproximación lineal cambia la forma funcional del modelo AIDS, por lo cual ya no es, estrictamente hablando, integrable de manera tal que se llegue al modelo AIDS original no lineal (Buse, 1994).

Lafrance (1993) expone otra crítica al modelo AIDS diciendo que las medidas exactas de bienestar están basadas en la función de gasto total y no en la función de gasto de un subgrupo. Si se calculan medidas de bienestar a partir de un subgrupo de bienes, el sistema de ecuaciones no puede tener en cuenta los posibles cambios en la primera etapa del proceso de asignación presupuestaria. Como resultado, la variación compensadora y la variación equivalente no estarán correctamente valuadas. La única circunstancia en la cual las medidas de bienestar serían exactas sería cuando se presenta una relación de Leontieff de coeficientes fijos entre los bienes de interés y los de no interés. Esto implica una seria limitación para los sistemas de demanda basados en el modelo LA-AIDS (Agnew, 1998).

2.9.3 Linear Expenditure Demand System (LES)

De las muchas formas funcionales que se han utilizado en la literatura, una de las más elegidas es la conocida como Sistema Lineal de Gastos (LES). Su aceptación generalizada se debe principalmente a tres razones: 1) Su facilidad de interpretación. 2) Es uno de los pocos sistemas que satisface automáticamente todas las condiciones requeridas por la teoría de la demanda y 3) Se deriva a partir de una función específica de utilidad, que es la Stone-Geary⁵ (Intriligator, 1996)

El sistema se estima a partir de los datos sobre cantidades (x_j) y precios (p_j) de n bienes y el ingreso o gasto total. Los parámetros estimados son las n cantidades base $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ y las n participaciones marginales en el presupuesto $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$.

El sistema LES se escribe de la siguiente manera:

⁵ La función supone a partir de un cierto origen P -que coincide con las cantidades de subsistencia-, una estructura de tipo Cobb-Douglas que genera curvas de Engel lineales. $U = (x_1 - \gamma_1)^\alpha (x_2 - \gamma_2)^\beta$, $\alpha + \beta = 1$. Supone separabilidad, por lo que su aplicación es más plausible en la medida que los grupos de bienes sean lo suficientemente agregados. La utilidad marginal de cada bien es independiente de la cantidad de cualquier otro bien. Este supuesto implica “independencia de los deseos” y ausencia de efectos de sustitución cruzados.

$$p_j x_j = p_j \gamma_j + \beta_j \left(I - \sum_{k=1}^n p_k \gamma_k \right) \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2.12)$$

$$\text{Siendo:} \quad x_j - \gamma_j > 0, \quad 0 < \beta_j < 1, \quad \sum \beta_j = 1 \quad (2.13)$$

Se interpreta estableciendo que el gasto en un bien j , dados $p_j x_j$, puede dividirse en dos partes. La primera es el gasto en cierta cantidad base γ_j del bien j , que es el mínimo gasto o gasto de subsistencia requerido en ese bien. La segunda es la fracción β_j del ingreso supernumerario definido como el monto de ingreso por encima del ingreso de subsistencia o el gasto necesario para adquirir todas las cantidades de subsistencia. La cantidad $p_k \gamma_k$ se gasta siempre en subsistencia y el resto del ingreso $(I - \sum_{k=1}^n p_k \gamma_k)$ se divide en gastos por encima del nivel de subsistencia entre los n bienes según las proporciones β_j . Dado que $\beta_j > 0$, no podrán obtenerse bienes inferiores y todos los bienes se comportan como complementarios brutos⁶. Por lo tanto con este modelo no podrán obtenerse elasticidades cruzadas (Berges y Casellas, 2002).

Al dividir las ecuaciones por el precio p_j correspondiente, se obtiene el sistema de ecuaciones de demanda para todos los bienes. Las demandas resultan hipérbolas con respecto al precio del bien considerado (2.14) y las curvas de Engel (2.15) son lineales,

$$x_j = \gamma_j (1 - \beta_j) + \beta_j \left(I - \sum_{k=1}^n p_k \gamma_k \right) p_j^{-1} \quad k \neq j \quad (2.14)$$

$$E_j = p_j x_j = (p_j \gamma_j - \beta_j \sum_{k=1}^n p_k \gamma_k) + \beta_j I \quad (2.15)$$

Dado que las curvas de Engel son funciones lineales, y esto resulta muy restrictivo, su aplicación es más sostenible en casos en los que el rango de variación del ingreso no sea muy grande. Las predicciones que resulten serían también aplicables a corto plazo (Berges y Casellas, 2002).

La estimación del sistema implica resolver un sistema no lineal en los parámetros β y γ ; requiere un procedimiento en dos etapas o bien la aplicación de una técnica de estimación por máxima verosimilitud.

⁶ Suponiendo $\gamma > 0$.

2.9.4 El Modelo LINQUAD

Este modelo surgió de la teoría de los sistemas incompletos de demanda desarrollada por Lafrance (1985), Lafrance y Hanemann (1989), Lafrance (1990), Agnew (1998), Lafrance (2004), y Lafrance *et al.* (2005). Se trata a un sistema incompleto de demanda como si fuera completo, mediante la incorporación de una mercancía compuesta, que comprende todos los bienes de no interés. La ecuación de demanda que representa a los bienes de no interés es desechada durante la estimación para evitar la singularidad en la matriz de varianzas y covarianzas (García 2006).

Los sistemas incompletos de demanda permiten la especificación de formas funcionales más genéricas que las utilizadas en sistemas completos. Las funciones de demanda para los bienes de no interés no tienen por qué tener la misma forma que las de los bienes de no interés, los cuales conforman la mercancía compuesta. En principio, un sistema incompleto puede ser lineal con respecto al ingreso y al precio los bienes de interés, algo que no es posible en los sistemas completos. No obstante esta mayor flexibilidad, la identificación de las formas funcionales capaces de superar todos los requerimientos impuestos por las condiciones de cuasi-integrabilidad (condiciones anteriormente enumeradas como A-B-C-D), no es una tarea sencilla.

A pesar de que los resultados fueron desalentadores, Lafrance (1990) originó el modelo LINQUAD mediante la aplicación de la identidad de Roy a una función indirecta de cuasi-utilidad conformada por ecuaciones de demanda que son lineales y cuadráticas en precios, y lineales en ingreso.

Agnew (1998) continuó trabajando en la línea de Lafrance (1985), Lafrance y Hanemann (1989), Lafrance (1990) y Lafrance (1998) y derivó medidas de bienestar para el modelo LINQUAD. Demostró que la única manera de derivar ecuaciones de demanda consistentes con el concepto de cuasi-integrabilidad, lineales con respecto al ingreso deflactado y lineales y cuadráticas respecto a los precios deflactados es utilizando la función de cuasi-gasto conocida como modelo LINQUAD.

$$\varepsilon[p, q, \theta(q, u)] = \sum_{k=1}^K \alpha(q)_k p_k + \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k + \theta(q, u) e^{\gamma p} \quad (2.16)$$

Utilizando el lema de Shephard, derivando (2.16) con respecto al precio del bien i , se obtienen las ecuaciones de demanda Hicksiana $h(p, q, u)$ para cada uno de los bienes i de interés⁷:

$$q_i = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \gamma \left[\theta(q, u) e^{\gamma p} \right] \quad i = 1, 2, 3, \dots, K \quad (2.17)$$

Sin embargo lo que se desea encontrar son las demandas Marshallianas. Esto se logra a partir de la identidad $x(p, q, I) \equiv h[p, q, I(p, q, I)]$, donde $\theta = I(p, q, I)$ es la función cuasi indirecta de utilidad. De la expresión (2.16) puede despejarse $\theta(q, u) e^{\gamma p}$. Asumiendo no saciedad, $I \equiv \varepsilon[p, q, \theta(q, u)]$ en la ecuación (2.16). Haciendo el despeje y la sustitución anterior se obtiene la expresión $I - \sum_{k=1}^K \alpha(q)_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k = \theta(q, u) e^{\gamma p}$, que debe ser introducida en el corchete de (17). De esta manera se obtienen las K ecuaciones de demanda Marshallianas $x(p, q, I)$ para el modelo LINQUAD original:

$$q_i = \alpha(q)_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \gamma \left[I - \sum_{k=1}^K \alpha(q)_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \right] \quad (2.18)$$

Donde α , β , γ , son los parámetros a estimar.

Agnew (1998) mostró que el modelo LINQUAD admite especificaciones generales diferentes, incluyendo una versión logarítmica. El modelo y sus generalizaciones *satisfacen todas las condiciones de integrabilidad*, algo no muy común en el campo empírico.

Para evitar un tipo muy común de heteroscedasticidad que surgiría si el modelo se estimara con cantidades como variable explicada, se considera más apropiado utilizar el gasto deflactado e_i como variable dependiente. Esto se obtiene multiplicando ambos lados de la ecuación (2.18) por el precio del bien i correspondiente (Lanfranco, 2004):

$$e_i = p_i \left\{ \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \gamma \left[I - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \right] \right\} \quad (2.19)$$

Finalmente este modelo permite la incorporación de un número L de variables demográficas y socio económicas, de manera de poder investigar sus efectos sobre la

demanda. Identificando la i ésima variable socioeconómica como g_l y como χ_{il} a su parámetro asociado a la i ésima ecuación, se obtiene la expresión final para el modelo LINQUAD aumentado:

$$e_i = p_i \left\{ \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \sum_{l=1}^L \chi_{il} g_l + \gamma \left[y - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k - \sum_{k=1}^K \sum_{l=1}^L \chi_{kl} p_k g_l \right] \right\} \quad (2.20)$$

El término cuadrático para los precios aumenta la flexibilidad para obtener simetría en la matriz de Slutsky, evitando así las restricciones que implicaría un sistema lineal (Agnew, 1998). No hay restricciones en los coeficientes de ingreso, como lo demuestra Lafrance (1990) en la evaluación de las ecuaciones de demanda semi-logarítmicas. Usando el modelo LINQUAD es la única manera de derivar demandas lineales en el ingreso deflactado, lineales y cuadráticas en los precios deflactados, y consistentes con la teoría de la integrabilidad débil. (Agnew, 1998) (Lafrance 1998).

De acuerdo a Agnew este modelo evita la simultaneidad que implica el modelo AIDS, debido a que no utiliza como variable los porcentajes del presupuesto (*budget shares*) destinados a cada subgrupo de alimentos.

2.9.5 El Modelo LINQUAD y las elasticidades.

Basándonos en las ecuaciones de demanda Marshallianas (no compensadas), la elasticidad precio, la elasticidad cruzada, y la elasticidad ingreso tienen la siguiente forma:

Elasticidad precio:

$$\xi_{ii} = \frac{\partial x_i}{\partial p_i} * \frac{\bar{p}_i}{\bar{x}_i} = \Phi(Z_{it} v_i) * \left[\beta_{ii} - \gamma_i * \left(\alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ki} \bar{p}_i \right) \right] * \frac{\bar{p}_i}{\bar{x}_i} \quad (2.21)$$

Elasticidad cruzada:

$$\xi_{ij} = \frac{\partial x_i}{\partial p_j} * \frac{\bar{p}_j}{\bar{x}_i} = \Phi(Z_{it} v_i) * \left[\beta_{ij} - \gamma_i \left(\alpha_j + \sum_{k=1}^K \beta_{kj} \bar{p}_j \right) \right] * \frac{\bar{p}_j}{\bar{x}_i} \quad (2.22)$$

Elasticidad ingreso:

$$\eta_i = \frac{\partial x_i}{\partial y} * \frac{\bar{y}}{\bar{x}_i} = \Phi(Z_{it} v_i) * \gamma_i * \frac{\bar{y}}{\bar{x}_i} \quad (2.23)$$

Donde $i, j, k = 1, \dots, K$; siendo K el numero de ecuaciones del sistema.

Si la elasticidad ingreso es mayor a uno se dice que el bien es de lujo, si está entre cero y uno se dice que el bien es necesario, y si es menor a cero se dice que es un bien inferior.

Si la elasticidad cruzada es negativa, se dice que los bienes son complementarios, si es positiva se dice que son sustitutos, si es cero se dice que son independientes.

Para cualquiera de las elasticidades se asume que en las relaciones de cambio todas las demás variables permanecen constantes, esto es conocido como la condición *ceteris paribus*.

2.10 Precios implícitos

La disponibilidad de los datos determina el tipo de análisis que puede ser realizado. Los datos para este trabajo fueron extraídos de la Encuesta Nacional de Gasto de los Hogares (ENGH) en la cual no aparece información acerca de los precios de cada uno de los productos consumidos por un hogar. Sin embargo sí está presente la información sobre cantidades y gastos para cada uno de estos bienes, como así también información socioeconómica acerca de cada uno de los hogares.

Debido a ello los precios son calculados mediante la división de gasto sobre cantidad consumida para cada uno de los productos (ó grupos de productos). A los precios calculados de esta manera se los llama precios implícitos.

2.11 Precios ajustados

Existe además otro problema relacionado con los precios. Al trabajar con precios implícitos a partir de datos de corte transversal y mercancías no homogéneas, los precios reflejan “efectos de calidad” que deberían ser corregidos con anterioridad a la estimación. Las fuentes de variación de los precios en corte transversal son: diferencias en las regiones y discriminación de precios (cambios en la oferta); servicios comprados con la mercancía; efectos estacionales; diferencias en calidad ocasionadas por la agregación de bienes homogéneos (Cox y Wohlgenant, 1986).

Al nivel de análisis de la mercancía, la elección de calidad como reflejo de la participación en la cantidad de los bienes componentes de la mercancía, puede verse

como una decisión a priori de la correspondiente a las cantidades. Un hogar primero determina la calidad de la mercancía, determinando los bienes que va a consumir y luego la cantidad que consumirá de dichos bienes. Esto implica que la decisión de calidad puede ser modelada independientemente de la decisión de cantidades a consumir (Cox and Wohlgenant, 1986).

En otras palabras, al tener como datos mercancías agregadas las cuales están compuestas por bienes diferentes (debido a diferentes calidades), si no ajustamos los precios la variabilidad en los mismos no será correspondiente a un mismo bien, sino a diferentes bienes que componen una misma mercancía agregada.

Un ejemplo de esto último, en este trabajo, son los datos de la mercancía agregada “Leche”. Dentro de ella se agregan bienes diferentes: leche en polvo, leche fluida entera, leche fluida descremada, leche de calidad superior y leche de calidad inferior.

Siguiendo el enfoque de Cox and Wohlgenant (1986), se intentará captar estas diferencias en calidades mediante el uso de una regresión MCO para cada una de las mercancías agregadas. En esta regresión se utilizará como variable a explicar (dependiente) el precio implícito, y como independientes una serie de variables socioeconómicas que intentarán explicar su variabilidad.

Siguiendo el trabajo de Berges y Casellas (2002) se utilizaron las siguientes variables explicativas:

- Tamaño del hogar (“tamhog”). Es una variable discreta que representa la cantidad de miembros del hogar.
- Región geográfica a la que el hogar pertenece. Se toman cinco variables dummies Dr1, Dr3, Dr4, Dr5, Dr6 (Metropolitana, Noroeste, Noreste, Cuyo, y Patagonia, respectivamente), para reflejar las seis categorías existentes. Se tomó la región Pampeana como categoría base.
- Nivel de educación del jefe del hogar. Se toman dos variables dummies: “Dalta” y “Dbaja”, para reflejar las tres categorías de educación del jefe del hogar existentes (nivel alto, medio y bajo). Se consideró educación alta a haber alcanzado al menos algún tipo de estudio superior aunque sea incompleto. Por lo tanto dentro de “Dalta” tendríamos a los jefes con estudios superiores incompletos, superiores completos, universitarios completos y universitarios incompletos. Se consideró educación baja (Dbaja) a los casos de jefes sin instrucción alguna, con preescolar, ó con

primario completo. En la categoría base (nivel medio de educación) se encontrarían los que han terminado la escuela primaria, los que tienen el secundario incompleto, y los que tienen secundario completo.

- Quintil de ingreso al que pertenece el hogar. Se tomaron dos variables dummies (“Dquin1” y “Dquin5”), considerando ingreso alto si pertenece al quintil 5, ingreso bajo si pertenece al quintil 1 e ingreso medio si el hogar pertenece a los quintiles 2, 3 o 4.

- Sexo del jefe del hogar. Se toma una variable dummy (sexo), que toma el valor uno para los varones y el valor cero para las mujeres.

- Proporción del gasto en alimentos realizado en hipermercados (“Progalhiper”).

De este modo, la función de precios (P_i) resultante sería:

$$P_i = \beta_0 + \beta_1 D_{alto}_i + \beta_2 D_{bajo}_i + \beta_3 D_{sexo}_i + \beta_4 D_{quin1}_i + \beta_5 D_{quin5}_{ii} + \beta_6 D_{r1}_i + \beta_7 D_{r3}_i + \beta_8 D_{r4}_i + \beta_9 D_{r5}_i + \beta_{10} D_{r6}_i + \beta_{11} D_{progalhiper}_i + \beta_{12} D_{tamhog}_i + \mu_i \quad (2.24)$$

En este trabajo se supuso que todas estas variables son *proxies* de la calidad de los productos y, por lo tanto, apropiadas para explicar las diferencias en calidad de los precios.

Finalmente, el precio ajustado se calcula sumando al residuo de la regresión, el intercepto ($\hat{\beta}_0$). Nótese que la variabilidad explicada en el precio se debe a cuestiones de calidad, como supusimos anteriormente. Por lo tanto la parte no explicada en los precios (representada por el residuo y la constante), corresponde a la variabilidad que se aplica a los precios ajustados por calidad. Cuando los gastos o las cantidades son cero, debido a que no todos los hogares consumen todas las mercancías bajo análisis en el período de la encuesta, el precio ajustado es igual al $\hat{\beta}_0$.

Esta forma de estimar los precios ajustados por calidad admite la posibilidad de que ciertos precios sean negativos. Esta situación sugeriría que, luego del ajuste por calidad, a algunos hogares se les debería pagar para que consuman el bien en cuestión.

2.12 Sesgo de Selectividad

Es de esperar que en los datos de corte transversal, como los utilizados en este trabajo, la variable dependiente tenga una gran proporción de valores cero. Las principales causas son: la infrecuencia de compra, dada por el corto período de la

encuesta; las preferencias de los consumidores que determinan que en algunos casos no se consuma nada de algunos bienes; y que los consumidores no adquieran el bien a los precios y niveles de ingreso dados, lo que es conocido como soluciones de esquina (Berges y Casellas, 2002).

Debido a que la variable considerada se encuentra censurada⁸, es decir posee muchos valores cero, es importante diferenciar el consumo nulo de los hogares debido a la no adquisición del producto en la semana de referencia, de aquel consumo nulo que indica que habitualmente el hogar no consume dicho bien. Metodológicamente es posible, o bien utilizar solamente los casos con consumo positivo para estimar los parámetros del modelo, o bien incluir todos los casos. La primera de las opciones eliminaría muchas observaciones dado que en nuestro caso, al estimar las demandas como sistema, implicaría incluir sólo los hogares que consumen todos los bienes estimados.

En 1958 Tobin estableció que la acumulación de observaciones con consumo cero, genera estimadores MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios) inconsistentes. El modelo Tobit se especifica de la siguiente manera:

$$q_t = 0 \text{ si } \beta X_t + \xi_t < 0 \quad (2.25)$$

$$q_t = \beta X_t + \xi_t \text{ si } \beta X_t + \xi_t > 0 \quad t = 1, 2, 3, \dots, n. \quad (2.26)$$

Donde q_t es la variable dependiente, X_t es el vector de variables independientes, β es el vector de parámetros a estimar, y ξ_t es el término de error, que suponemos se comporta de manera normal. Como puede verse en las ecuaciones anteriores, la decisión de consumir y la cantidad a consumir están basadas en el mismo conjunto de coeficientes estimados. De acuerdo a Byrne, Capps y Saha (1996), el uso del modelo Tobit hace que los efectos de las variables sean los mismos para la decisión de consumir cierta mercancía y para la decisión de la cantidad que se desea consumir de la misma. Con referencia a la demanda de alimentos, Haines, Guilkey y Popkin (1988) han argumentado que los factores que determinan la decisión de consumir no son necesariamente los mismos que definen las cantidades consumidas. Debido a ello, si se ignora la verdadera secuencia del proceso de decisión, no se puede capturar el patrón de

⁸ Se distinguen los datos censurados de los datos truncados en tanto que, una muestra se considera truncada cuando ciertas observaciones son sistemáticamente excluidas de la muestra. En el caso de los datos censurados ninguna observación es excluida, pero cierta información en la misma es sistemáticamente alterada.

comportamiento del consumidor, lo cual conduce inevitablemente a resultados erróneos en el proceso de estimación. Por lo tanto será necesario utilizar un modelo de consumo en dos etapas (Lanfranco, 2002).

Los métodos de estimación que utilizan procesos de decisión en dos etapas, implican el análisis de dos variables dependientes (Guilkey, Haines y Popkin, 1988): a) una variable dicotómica que indica si un individuo consume o no una cantidad no negativa de un determinado alimento; y b) la cantidad efectivamente consumida por aquellos individuos que eligieron consumir.

Cuando se trabaja con microdatos transversales, aparece comúnmente un problema de respuestas censuradas, conocido como *sesgo de selectividad*, debido a observaciones que registran niveles de consumo nulos para algunos bienes (Davidson y MacKinnon, 1993).

Heckman (1979) propuso un método para tratar el tema del consumo cero, modelizando la decisión de comprar o no comprar (conocida como etapa de participación) mediante un regresión de tipo Probit. Esta regresión determina la probabilidad de participación en el consumo de un bien. Luego, en una segunda etapa, se modeliza el nivel de gasto en el bien mediante MCO, y a esta regresión se le agrega una variable artificial λ (el inverso del ratio de Mills), para corregir el sesgo. Esta nueva variable se calcula haciendo la división entre el valor estimado de la función de densidad de probabilidad normal estándar ϕ , y el valor estimado de la función de distribución de probabilidad acumulada normal estándar Φ .

Si en la primer etapa estimásemos la probabilidad de participación mediante MCO, como si fuera un modelo de probabilidad lineal, tendríamos dos problemas: a) el valor de la variable explicada no se restringiría a valores comprendidos entre cero y uno, como debería ser para cualquier probabilidad; b) tendríamos heteroscedasticidad, lo cual viola uno de los supuestos del modelo MCO. Por estas razones es que para modelizar la probabilidad de participación se utiliza un modelo Probit y su estimación es por Máxima Verosimilitud (ML) (Johnston y Dinardo, 1997).

En resumidas cuentas:

1ª etapa: Se estima por ML $p^* = Zv + \varepsilon$, utilizando el modelo probit, con *todas* las observaciones de la muestra. La variable binaria p^* toma el valor uno cuando el consumo es positivo y cero cuando es negativo, Z es el vector de parámetros que será estimado, y v el conjunto de variables independientes.

Luego, se construye la variable $\lambda = \phi(Zv) / \Phi(Zv)$, el inverso del ratio de Mills. El numerador de esta expresión representa la densidad probabilística y el denominador la probabilidad acumulada, ambas correspondientes a la distribución normal.

2ª etapa: Se estima el modelo, $q = f(\beta X) + \lambda \frac{\phi(Zv)}{\Phi(Zv)}$ mediante MCO, siendo q la cantidad consumida, β el vector de coeficientes a estimar, X el vector de variables explicativas, y λ la variable obtenida en la etapa anterior. En esta segunda etapa se utiliza la muestra truncada, es decir, solo las observaciones no censuradas (mayores a cero).

Intuitivamente, en la primera etapa del modelo de Heckman se estima la probabilidad de que los datos sean no censurados (de que el consumo sea mayor a cero), con el propósito de obtener estimaciones de la variable λ . En la segunda etapa el modelo truncado es estimado, pero incorporando esta variable adicional, lo cual corrige el problema del sesgo encontrado.

De acuerdo a Heckman (1979) existe sesgo de selectividad en la muestra cuando el coeficiente estimado de la variable λ es estadísticamente significativo.

Heien y Wessells (1990) estimaron un sistema de demanda que incorporaba el Inverso del Ratio de Mills (λ), pero calculado de una manera distinta:

$$\lambda = \frac{\phi(Zv)}{1 - \Phi(Zv)} \quad (2.27)$$

La primera etapa de este modelo es idéntica a la de Heckman. Sin embargo en la segunda etapa se utilizan todas las observaciones de la muestra (no solo las de consumo positivo, como se hacía con el modelo de Heckman) y se estiman las ecuaciones de demanda de manera simultánea utilizando el método SUR (*Seemingly Unrelated Regression*).

Shonkwiler y Yen (1999) demostraron que mediante el enfoque utilizado por Heien y Wessells (1990) se obtienen estimaciones inconsistentes. Como alternativa estos autores propusieron un nuevo método de estimación en dos etapas. Realizaron también simulaciones por el Método de Montecarlo que demostraron que su procedimiento mejoraba notablemente los resultados obtenidos por el método anterior. El nuevo procedimiento también comprende dos etapas. En la primera se estima el valor de densidad probabilística de la distribución normal $\phi(Zv)$ y el valor de la función de

distribución normal acumulada $\Phi(Zv)$. En la segunda etapa se pondera la función de interés por la función de distribución normal acumulada (se multiplican todas las variables explicativas por Φ), y se agrega como una nueva variable explicativa la densidad probabilística de la distribución normal ϕ :

$$q_{it} = \Phi(Z_{it}v_i)f(\beta_i X_{it}) + \delta_i \phi(Z_{it}v_i) + \xi_{it} \quad \forall i = 1, 2, 3, \dots, m \quad \forall t = 1, 2, 3, \dots, T \quad (2.28)$$

Siendo q_{it} la cantidad demandada para el bien i por el hogar t , $f(\beta_i X_{it})$ la función de interés, y ξ_{it} el término de error, el cual se asume de comportamiento normal. Este sistema de ecuaciones puede ser estimado por máxima verosimilitud ó por SUR, para obtener estimaciones consistentes de los parámetros.

De acuerdo a Shonkwiler y Yen (1999) el término de error en la ecuación anterior tiene media cero pero es heteroscedástico. En consecuencia las estimaciones obtenidas por SUR ó Máxima Verosimilitud son consistentes pero ineficientes. Como procedimiento de ajuste, la matriz de varianzas y covarianzas debe ser corregida por el enfoque de Murphy-Topel, el cual combina la etapa primera (la estimación probit) y la segunda (estimación del sistema final), en una sola estimación por máxima verosimilitud (García, 2006).

Lanfranco *et al.* (2002) siguieron el procedimiento de Shonkwiler y Yen (1999), reemplazando $f(\beta_i X_{it})$ por la forma funcional del LINQUAD. Este proyecto de investigación sigue los lineamientos del trabajo de Lanfranco (2002), y García (2006).

2.13 Elección Binaria: Modelos Probit

En el apartado anterior se mostró la conveniencia de utilizar modelos de decisión en dos etapas, en donde la primera etapa corresponde a la decisión de participar o no en el consumo de un bien, y la segunda etapa corresponde a la decisión del nivel de consumo de ese bien. En este apartado se hará una breve referencia al modelo Probit utilizado en la primera etapa.

En los modelos de elección binaria tenemos una variable independiente Y que solo puede tomar dos valores, uno y cero, y que puede ser asociada a la ocurrencia de un evento (1 si ocurre y 0 si no ocurre). El objetivo consistirá en modelizar la probabilidad de ocurrencia del evento denotado por Y_i (variable dependiente), condicional al

conjunto de información relevante sobre el consumidor i . Este conjunto de información estará representado por medio de las variables independientes o explicativas.

Si la especificación de nuestro modelo fuera lineal, entonces podría este ser estimado mediante MCO. Sin embargo el modelo lineal no impone ninguna restricción sobre la variable independiente, la cual por representar un valor de probabilidad debería estar acotada entre cero y uno. Una de las especificaciones funcionales apropiadas para modelos de elección binaria es el modelo Probit.

Una forma adecuada de restringir la variable independiente es la siguiente:

$$P_i = F(X_i\beta) \quad (2.29)$$

En donde la función $F(.)$ es una función diferenciable monótona creciente con dominio real y rango $(0,1)$. El modelo no lineal sería el siguiente:

$$y_i = F(X_i\beta) + u_i \quad (2.30)$$

En la función anterior las variables explicativas afectan a la variable dependiente a través de un índice lineal $(X_i\beta)$ que luego es transformado por la función $F(.)$ de manera tal que los valores de la misma están acotados entre cero y uno. Para elegir la función $F(.)$ a utilizar debe tenerse en cuenta que la función de distribución de cualquier variable aleatoria continua tiene las propiedades de $F(.)$ anteriormente enumeradas.

Una de las formas funcionales que satisfacen los requisitos establecidos es la función de distribución normal:

$$P_i = F(X_i\beta) = \Phi(X_i\beta) = \int_{-\infty}^{X_i\beta} \phi(s)ds \quad (2.31)$$

donde $\phi(.)$ es la función de densidad normal estándar.

Esta especificación de $F(.)$ utilizando la función de distribución normal es la que se denomina Probit (Wooldrige, 2002).

Capítulo 3: Metodología

3.1 Preparación de los datos y conformación de los grupos de alimentos

De los nueve capítulos de gastos que la ENGH 1996-97 incluyó en su formulario, el único de interés para este trabajo es el 1, que corresponde a alimentos. Éstos se desagregan a su vez por grupos según el siguiente detalle:

- 101) Productos de panadería
- 102) Harinas, arroz, cereales y pastas
- 103) Carne vacuna, porcina, ovina y menudencias
- 104) Aves
- 105) Pescados y mariscos
- 106) Fiambre, embutidos y conservas
- 107) Aceites y grasas
- 108) Leche
- 109) Productos lácteos
- 110) Huevos
- 111) Frutas
- 112) Verduras y legumbres
- 113) Azúcar, dulces, golosinas y cacao
- 114) Infusiones
- 115) Salsas y condimentos
- 116) Alimentos listos para consumir y otros productos alimenticios
- 117) Bebidas alcohólicas
- 118) Bebidas no alcohólicas
- 119) Comidas y bebidas fuera del hogar

A su vez cada uno de estos grupos incluyen distintos subgrupos y aún es posible disponer del detalle acerca del tipo de alimento, por ejemplo galletitas saladas o dulces.

A partir de la información de la base de datos es necesario encontrar un número óptimo de grupos en los que puedan clasificarse los alimentos. Estos grupos deben ser lo suficientemente desagregados como para poder estudiar la sustitución entre ellos pero, al mismo tiempo, no excesivamente desagregados porque provocaría que una mayor cantidad de hogares no presentara consumos en alguno de los grupos. La

ausencia de observaciones de gasto en un gran número de hogares introduce graves problemas de sesgo en las estimaciones.

Tabla 1. Detalle de alimentos incluidos en los grupos para los cuales se efectuaron las estimaciones del sistema de demanda

Grupo de alimentos		Detalle
1	ACEITES	Incluye aceites puros, aceites mezcla, margarina y otras grasas. En litros.
2	AZÚCAR	Azúcar blanca y negra. En kilos.
3	BEBIDAS CON ALCOHOL	Incluye vino, cerveza, otras bebidas alcohólicas. En litros
4	BEBIDAS SIN ALCOHOL	Incluye agua mineral, gaseosas, jugos, refresco en polvo, soda. En litros.
5	CARNES A	Carne de alta calidad. Incluye cuadril, nalga, otros cortes traseros, alimentos en base a carne listos para consumir. En kilos.
6	CARNES B	Carne de baja calidad. Incluye achuras y menudencias, carnaza común, otros cortes delanteros, asado, bifés, otros cortes medios, carne picada, hueso con y sin carne. En kilos.
7	COMIDAS LISTAS	Comidas listas para consumir. En kilos.
8	FIAMBRES	Fiambres, embutidos y conservas. Incluye carnes y pescado en conserva, chorizo morcilla y otros embutidos, salchichas, jamón cocido, paleta, salame, y otros fiambres. En kilos.
9	FRUTAS	Incluye banana, durazno, limón, mandarina, manzana, naranja, pera, otras frutas frescas, frutas en conserva. En kilos.
10	HARINAS	Incluye facturas y churros (unidades ponderadas por 0.10), galletitas saladas, galletitas dulces, pan fresco, pan envasado, arroz, harina, otros cereales, pastas y fideos frescos, fideos secos, prepizzas (unidades ponderadas por 0.5), tapas frescas. En kilos.
11	HUEVOS	Incluye sólo huevos en unidades.
12	INFUSIONES	Incluye café, te y yerba mate. En kilos.
13	LACTEOS	Productos lácteos. Incluye manteca, queso crema, quesos blandos, quesos semiduros, quesos duros, yogurt. En kilos.
14	LECHE	Incluye leche fluida y leche en polvo (kilos ponderados por 10). En litros.
15	POLLO	Incluye pollo entero y trozado, en kilos.
16	VERDURAS	Acelga, ají, batata, cebolla, lechuga, tomate, zanahoria, zapallito, zapallo, otros vegetales frescos, vegetales en conserva o congelados, tomates en conserva, legumbres, y papa. En kilos.

El criterio a partir del cual lograr un agrupamiento adecuado de los alimentos debe ser analizado en función de los objetivos de la investigación. En este trabajo uno de ellos consiste en obtener elasticidades que puedan ser comparadas con las obtenidas

en estudios previos. Debido a ello se intentó mantener la estructura de conformación de los grupos de alimentos utilizada en el trabajo de Berges y Casellas (2002). A pesar de ello, se incorporaron modificaciones con la intención de mejorar algunos de los resultados, sobre todo a los efectos de diferenciar el comportamiento de sustitución entre grupos, como por ejemplo la división del grupo “carne” original en dos, uno que incluye los cortes de carne de alta calidad –los traseros de vaca- y el otro con el resto de los cortes.

En un comienzo se establecieron 21 grupos de alimentos pero las limitaciones del software y equipamiento informático disponible impidieron la obtención de resultados satisfactorios. Finalmente, se estableció en 16 el número de grupos de alimentos para los cuales se estimó el sistema de demanda, objeto de esta investigación (Ver Tabla 1).

3.2 Homogeneización de unidades de medida

Una vez constituidos los grupos de alimentos, se procedió a homogeneizar las unidades de medida de las cantidades consumidas de aquellos productos que conforman un mismo grupo. Por ejemplo en el grupo de las harinas, las “facturas y churros” y las “prepizzas” están expresadas en la ENGH en unidades, mientras que los demás productos del grupo lo están en kilos. Debido a ello antes de sumar las cantidades de los productos que conforman el grupo harinas, se procedió a multiplicar la cantidad consumida de facturas y churros por 0.10 (equivalente a 100 gramos), y la cantidad consumida de prepizzas por 0.50 (equivalente a 500 gramos). De esta manera la unidad de medida de todo el grupo harinas quedó constituida en kilos.

En la mayoría de los grupos la unidad de medida elegida fue el kilo, sin embargo en algunos productos como el huevo se eligió las “unidades consumidas”.

3.3 Hogares pobres y no pobres

Una parte de las estimaciones realizadas en este trabajo, segmenta la muestra en función de una variable “pobreza” no incluida en la base de datos, y que ha sido calculada con idéntico criterio al utilizado en el trabajo de Berges y Casellas (2002).

Un hogar es considerado indigente cuando su nivel de ingreso es menor al monto que surge de valorizar una canasta básica de alimentos (CBA). A ese monto se lo denomina “línea de indigencia”. Un hogar es considerado pobre cuando su nivel de ingreso es menor al monto que surge de multiplicar la línea de indigencia por la inversa del coeficiente de Engel, que representa la participación de los alimentos en el gasto total. Al monto así calculado –que valoriza la canasta básica que incluye todos los bienes y servicios (CBS)- se lo denomina “línea de pobreza”. El nombre de línea hace alusión a la división que permite, los hogares son pobres cuando su ingreso mensual no supera ese valor –están bajo la línea- y son “no pobres” cuando su ingreso mensual lo supera –están sobre la línea-.

La línea de pobreza considerada en este trabajo es la calculada por el organismo oficial Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación de Programas Sociales (SIEMPRO) que la estima en función del ingreso *per cápita* necesario para adquirir una CBA en cada región del país –de las seis consideradas-. Calcula además el coeficiente de Engel para cada región, que difiere para hogares propietarios o inquilinos de la vivienda que ocupan. Los valores corresponden al período de la encuesta.

El detalle de algunas características descriptivas de los datos al segmentar la muestra de acuerdo a la línea de pobreza que corresponde a cada hogar pueden observarse en la tabla A.2 del anexo.

3.4 Expresión funcional del Modelo Teórico: Primera y segunda etapa.

En primer lugar se define la forma funcional de las ecuaciones del modelo *probit* utilizado para estimar la participación en el consumo de cada uno de los bienes (primera etapa del proceso de decisión de consumo). En segundo lugar, se define la forma funcional del sistema de ecuaciones LINGUAD utilizado para estimar las demandas de cada uno de los bienes.

Primera etapa: Modelo Probit

$$F(X_i\beta) = \int_{-\infty}^{X_i\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{s^2}{2}} ds \quad (3.1)$$

Donde sabemos que $0 < F(\mathbf{x}'\beta) < 1$.

La forma funcional del $X_i\beta$ se definió de acuerdo al trabajo previo de Berges y Casellas (2002):

$$X_i\beta = \beta_0 + \beta_1 Dalto_i + \beta_2 Dbajo_i + \beta_3 Sexo_i + \beta_4 Dr1_i + \beta_5 Dr3_i + \beta_6 Dr4_i + \beta_7 Dr5_i + \beta_8 Dr6_i + \beta_9 I + \beta_{10} Edad + \beta_{11} May65 + \beta_{12} Men14 + \beta_{13} Tamhog + \beta_{14} I^2 + \beta_{15} I * Tamhog \quad (3.2)$$

Definición de las variables utilizadas:

- Nivel de educación del jefe del hogar. Se toman dos variables *dummies*: “Dalto” y “Dbajo”, para reflejar las tres categorías de educación del jefe del hogar existentes (nivel alto, medio y bajo). *Dalto* corresponde a hogares cuyo jefe posee estudios superiores o universitarios completos e incompletos. *Dbajo* corresponde a los hogares cuyo jefe no posee instrucción formal alguna o bien posee estudios primarios incompletos. En la categoría base (nivel medio de educación) se encontrarían los hogares cuyo jefe ha completado la escuela primaria, o ha alcanzado estudios secundarios, completos o no.

- Sexo del jefe del hogar. Se toma una variable *dummy* (sexo), que toma valor cero para los varones y uno para las mujeres.

- Región geográfica a la que pertenece el hogar. Se toman cinco variables *dummies* *Dr1*, *Dr3*, *Dr4*, *Dr5*, *Dr6* (Metropolitana, Noroeste, Noreste, Cuyo, y Patagonia, respectivamente), para reflejar las seis categorías existentes. Se tomó la región Pampeana como categoría base.

- Ingreso del hogar (“*I*”).
- Edad del jefe del hogar (“*Edad*”).
- Cantidad de miembros del hogar mayores a los 65 años de edad (“*May65*”).
- Cantidad de miembros del hogar menores a los 14 años de edad (“*Men14*”).
- Tamaño del hogar (“*tamhog*”). Es una variable discreta que representa la cantidad de miembros del hogar.

- Nivel de ingreso elevado al cuadrado (I^2). Esta variable se utiliza para captar el comportamiento no lineal del ingreso sobre la probabilidad de consumir. En otras palabras estaríamos captando el crecimiento a tasa decreciente de la probabilidad de consumir a medida que aumenta el ingreso.

- Nivel de ingreso multiplicado por Tamaño del hogar. Esta variable también es utilizada para captar el comportamiento no lineal del ingreso sobre la probabilidad de

consumir. En este caso se mide el efecto de la interacción del nivel de ingreso y tamaño del hogar, sobre la probabilidad de consumir un determinado bien.

Segunda etapa:

Recordando la ecuación (2.19) del punto 2.9.4 del capítulo anterior, en la que se representa la expresión final del LINQUAD:

$$e_i = p_i \left\{ \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \gamma \left[y - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \right] \right\} \quad (3.3)$$

Tomando en cuenta la corrección del sesgo de selectividad explicada en el punto 2.12 del marco teórico, aplicar el procedimiento de Shonkwiler y Yen (1999) establecía que:

$$q_{it} = \Phi(Z_{it} v_i) f(\beta_i X_{it}) + \delta_i \phi(Z_{it} v_i) + \xi_{it} \quad (3.4)$$

Y reemplazando en esta última ecuación $f(\beta_i X_{it})$ por la expresión final (3.3) del LINQUAD, se obtiene:

$$e_i = \Phi(Z_{it} v_i) p_i \left\{ \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} p_k + \gamma \left[y - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \right] \right\} + \delta_i \phi(Z_{it} v_i) + \xi_{it} \quad (3.5)$$

Sabiendo que en este trabajo se estiman 16 grupos de bienes, la expresión funcional del modelo quedaría definida de la siguiente forma:

$$e_i = \Phi(Z_{it} v_i) p_i \left\{ \begin{array}{l} \beta_0 + \beta_1 p_1 + \beta_2 p_2 + \beta_3 p_3 + \beta_4 p_4 + \\ \beta_5 p_5 + \beta_6 p_6 + \beta_7 p_7 + \beta_8 p_8 + \beta_9 p_9 \\ + \beta_{10} p_{10} + \beta_{11} p_{11} + \beta_{12} p_{12} + \beta_{13} p_{13} \\ + \beta_{14} p_{14} + \beta_{15} p_{15} + \beta_{16} p_{16} + \\ \beta_{17} \left[I - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \right] \end{array} \right\} + \delta_i \phi(Z_{it} v_i) + \xi_i \quad (3.6)$$

$$\forall_i = 1, 2, 3, \dots, 16$$

$$\forall_k = 1, 2, 3, \dots, 16$$

El gasto en los bienes de no interés ($gbni$) estaría representado por la ecuación:

$$gbni = I - \sum_{k=1}^K \alpha_k p_k - \frac{1}{2} \sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k \quad (3.7)$$

En esta ecuación: I representa el ingreso mensual deflactado; el término $\sum_{k=1}^K \alpha_k p_k$ representa la sumatoria de los productos del precio bien (p_k) por su intercepto (α_k); y el término $\sum_{j=1}^K \sum_{k=1}^K \beta_{jk} p_j p_k$ representa la sumatoria de los productos cruzados de los precios. Todos los precios son precios deflactados.

La probabilidad de tener un gasto mayor a cero en el bien i está representada por $\Phi(Z_{it}v_i)$, probabilidad acumulada en la distribución normal, valor que es obtenido a partir del modelo Probit explicado en el punto anterior. En el procedimiento de Shonkwiler y Yen (1999) se agrega como una nueva variable explicativa a la densidad probabilística de la distribución normal ϕ .

Todos los β , δ y α son los parámetros a estimar, ξ_i representa el término de error en la estimación del gasto en el bien, y se asume que tiene una distribución normal.

Nótese que no se muestra la ecuación de demanda de los bienes de no interés, la cual ha sido descartada para evitar la singularidad en la matriz de varianzas y covarianzas durante la estimación.

La única restricción impuesta por la teoría económica es la simetría en los coeficientes de los productos cruzados de los precios, es decir $\beta_{ij} = \beta_{ji}$.

El sistema de demanda tendrá 16 ecuaciones. 16 parámetros corresponderán a los interceptos, 16 a los efectos precio, 120 a los efectos precio cruzados, 16 a los efectos ingreso, y 16 a la densidad de probabilidad normal. En total, se estimarán 184 parámetros.

Las elasticidades del modelo se calculan en base a las fórmulas (2.21), (2.22), y (2.23) expuestas en el marco teórico.

Capítulo 4: Resultados.

4.1 Introducción.

En este capítulo se exponen los principales resultados, se efectúa un análisis de los mismos y se los compara con resultados de investigaciones anteriores. El capítulo está dividido en dos partes, la primera referida a la sustitución intra-grupos y la segunda, a la sustitución entre-grupos. En la primera parte, se utilizan tests de medias para realizar el análisis, y en la segunda se utilizan las elasticidades precio calculadas.

Para la interpretación de los resultados, debe recordarse que cuando el texto se refiera al bien Harina, por ejemplo, se está haciendo referencia al grupo de alimentos denominado de esta forma, y no a la harina como bien particular. De idéntica forma se interpretan los bienes de acuerdo al detalle de los grupos incluido en la Tabla 3.1 del capítulo anterior.

4.2 Sustitución intra-grupos.

La hipótesis I.b de esta investigación propone que *a bajos niveles de ingreso, la sustitución intra-grupos actúa disminuyendo la calidad de los alimentos consumidos*. El fundamento detrás de esta hipótesis se basa en que los hogares con menores ingresos, están sujetos a mayores restricciones presupuestarias y ante una situación de deterioro en su poder adquisitivo –aumento de precios- sustituyen alimentos de alta calidad por otros de baja calidad dentro de un mismo tipo de bienes. El único alimento diferenciado de acuerdo a su calidad en este trabajo es la carne vacuna, que se divide en dos grupos: uno de alta y otro de baja calidad –ver detalle en Tabla 3.1 del capítulo 3-.

Como puede verse en la Tabla 4.1, el gasto de consumo promedio de carne vacuna de alta calidad es superior en los hogares considerados no pobres (indicados con 0) -\$4,76- al que resulta en los hogares pobres (indicados con 1) -\$4,0-. Consecuentemente, el gasto medio de consumo en carne de baja calidad es mayor en los hogares pobres - \$13,2- que en los no pobres -\$10,3-.

Para tener una prueba de cuan importante es la diferencia entre los gastos de consumo para ambos tipos de hogares, se realizó un test para evaluar la significatividad

estadística de la diferencia de medias. Este test de hipótesis es conocido como “test de igualdad de medias”, y establece como hipótesis nula que la diferencia de medias poblacionales es igual a cero, $H_0) \mu_1 - \mu_2 = 0$, y como hipótesis alternativa que la diferencia de medias es distinta de cero, $H_A) \mu_1 - \mu_2 \neq 0$. Por lo tanto, si se rechaza la hipótesis nula (P-values pequeños), concluiremos que existe evidencia suficiente como para decir que las medias son significativamente diferentes. El estadístico de prueba sigue una distribución normal para muestras grandes, y es el siguiente:

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{s_1^2/n_1 + s_2^2/n_2}} : N(0,1) \quad (4.1)$$

Se realizaron dos test de igualdad de medias. En el primero de ellos se evaluó si la diferencia entre las medias de consumo de carne de alta calidad de los hogares pobres y no pobres, era igual a cero. Los resultados rechazaron la hipótesis nula, verificando que esta diferencia es significativa con un nivel de confianza del 99% (ver tabla 4.1).

En el segundo test se evaluó si la diferencia entre las medias de consumo de carne de baja calidad de los hogares pobres y no pobres, era igual a cero. Los resultados también rechazaron la hipótesis nula, verificando que esta diferencia es significativa con un nivel de confianza del 99% (ver tabla 4.1).

Tabla 4.1 Consumo medio de carne de alta y baja calidad, clasificado por hogares pobres (1) y no pobres (0).

	POBREZA	N	Media \$ de 1996/7	Desviación estándar	Test de igualdad de medias (P-Value)
Carne de alta calidad	0	17021	4.76	5.98	.0000
	1	10239	4.06	5.55	
Carne de baja calidad	0	17021	10.26	11.33	.0000
	1	10239	13.19	12.07	

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la ENGH 1996-97.

En virtud de los resultados del test, puede decirse que existe cierta evidencia en apoyo de la hipótesis que sostiene que ante menores ingresos, las familias sustituyen consumo dentro de un mismo grupo de alimentos reemplazando su gasto en bienes de mayor calidad por gasto en bienes similares pero de menor calidad.

La hipótesis II.b de esta investigación proponía que *los hogares que cuentan con un miembro que no trabaja, a cargo de la elaboración de las comidas, tendrán mayores efectos sustitución intra-grupos de alimentos.*

El fundamento detrás de esta hipótesis es que los hogares que cuentan con al menos un miembro que declara no desempeñar actividad laboral, tendrían un integrante con posibilidades de desarrollar tareas de “ama de casa” y dedicar parte de su tiempo a la elaboración de las comidas. En ese caso los hogares serían más propensos a sustituir el tipo de alimentos listos para consumir por otros, del mismo tipo, pero que requieran de alguna elaboración previa.

En la tabla 4.2, se presenta los gastos medios de consumo para distintos alimentos clasificando a los hogares en función de la existencia o no de al menos uno de sus miembros desempeñándose como “ama de casa” en ellos. El objetivo es comprobar si existe diferencia en el consumo de ciertos bienes que pueden ser asociados con distinto grado de elaboración entre hogares con y sin ama de casa. Puede observarse que el consumo medio de pre-pizzas, tapas frescas, carne picada, nalga, vegetales frescos y vegetales en conserva (todos alimentos que requieren de elaboración previa antes de ser consumidos) es mayor en los hogares con ama de casa. Por el contrario, el consumo de alimentos que no requieren de elaboración previa como las empanadas, los sándwiches y las comidas listas para consumir, es en promedio mayor en los hogares sin ama de casa.

Se realizaron varios test de igualdad de medias, y en la mayoría de los casos se rechazó la hipótesis nula con un nivel de confianza del 99 %. En las pre-pizzas solo se rechaza la hipótesis nula con un nivel de confianza del 87%, y en alimentos en base a carne listos para consumir la hipótesis nula no puede rechazarse a este nivel de confianza. Estos resultados indican cierta evidencia a favor de la hipótesis de mayor sustitución intra-grupos, en este caso no en función de calidad, sino atendiendo al grado de procesamiento o elaboración previa, posible para los hogares con alguno de sus miembros desempeñándose en el papel de ama de casa. Dentro del grupo Harina, los hogares con ama de casa estarán más propensos a sustituir empanadas y sándwiches, por pre-pizzas y tapas frescas frente a cambios significativos en los precios relativos.

Tabla 4.2 Comparación de los gastos de consumo promedio en distintos bienes para hogares clasificados por la existencia o no de amas de casa

Existencia de ama de casa en el hogar		N	Media \$ de 1996/7	Desviación Estándar	Test de igualdad de medias (P-value)
Pre pizzas	no tiene ama de casa	16682	1.2223	3.54	.1200
	tiene ama de casa	10578	1.3410	3.92	
Tapas frescas	no tiene ama de casa	16682	.3416	1.14	.0020
	tiene ama de casa	10578	.3904	1.35	
Nalga	no tiene ama de casa	16682	1.4820	3.62	.0000
	tiene ama de casa	10578	1.9858	4.18	
Carne picada	no tiene ama de casa	16682	1.5435	2.86	.0000
	tiene ama de casa	10578	2.0647	3.26	
Alimentos en base a carne listos p/ cocinar	no tiene ama de casa	16682	.6886	2.05	.6120
	tiene ama de casa	10578	.7016	2.08	
Vegetales en conserva	no tiene ama de casa	16682	.1381	0.78	.0030
	tiene ama de casa	10578	.1113	0.68	
Com listas p/ consumir	no tiene ama de casa	16682	.6615	3.08	.0000
	tiene ama de casa	10578	.4157	2.36	
Empanadas y sandwiches	no tiene ama de casa	16682	4.0435	23.31	.0000
	tiene ama de casa	10578	2.9716	19.46	
Vegetales frescos	no tiene ama de casa	16681	25.5715	26.15	.0030
	tiene ama de casa	10578	32.5041	30.76	

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la ENGH 1996-97.

4.3 Sustitución entre grupos. Análisis de Elasticidades.

De acuerdo con los objetivos de este trabajo se calcularon las elasticidades precio e ingreso para cada uno de los conjuntos de hogares de interés: a) el total de la muestra, b) la muestra restringida a los hogares pobres, c) la muestra restringida a los hogares no pobres, d) la muestra restringida a los hogares con hijos y e) la muestra restringida a los hogares sin hijos.

Los datos pertenecientes al 5% superior de la distribución de los gastos o de las cantidades fueron excluidos de las estimaciones.

A partir de los coeficientes estimados, se calculan las elasticidades en los valores medios de las variables –detalladas en la Tabla A.1 del anexo-.

4.3.1 Elasticidades para el total de la muestra

Las elasticidades precio propias de cada uno de los 16 grupos de alimentos para el conjunto de los hogares de la muestra se presentan en la diagonal principal de la Tabla 4.3, mientras que las elasticidades precio cruzadas entre los diferentes alimentos se observan en el resto de las celdas. Dada la simetría de la matriz de Slutsky, el valor de los parámetros que estiman los efectos precio cruzados entre bienes -la relación entre cantidad de un bien y precio de otro bien- son iguales y las elasticidades difieren en virtud de los valores medios considerados.

El 31% de los parámetros no resultaron significativos al 10%, especialmente los β relacionados con ciertos grupos de alimentos como bebidas sin alcohol, carne de alta calidad, comidas listas, fiambres, huevos, infusiones y pollo. A pesar que se eliminaron algunas observaciones consideradas *outliers* -en función del gasto mensual excesivo- en un cierto grupo de alimentos por hogar, persisten algunas inconsistencias teóricas, por ejemplo 5 elasticidades precio con signo positivo.

Para sintetizar la información respectiva a las elasticidades solo se analizarán las elasticidades cuya magnitud sea considerada de importancia, aunque todas ellas figuran en la tabla 4.3. A los efectos de comparar la magnitud de las elasticidades se tomará como referencia una misma variación de precios para todos los bienes. Valdría entonces la pena preguntarse acerca de qué variación de precios considerar. Generalmente, el coeficiente de elasticidad se interpreta como el cambio porcentual en la cantidad consumida de un bien frente a una variación del 1% en el precio de ese bien u otro bien.

En este trabajo, sin embargo, se elige una variación en los precios lo más cercana posible a la experimentada en nuestro país entre el período de finalización de la ENGH -1997- y la actualidad. En este período el mayor impacto sobre los precios fue ocasionado por la devaluación de nuestra moneda, el peso, ocurrida en el año 2002. Desde el año 2001 al 2006 el índice de precios correspondiente al rubro alimentos y

bebidas aumentó aproximadamente un 100%⁹. Por lo tanto, ésta será la variación de precios a utilizar en la interpretación de los coeficientes de las elasticidades precio.

El primer bien que figura en la tabla 4.3 es el aceite, para el cual se obtuvo una elasticidad precio positiva. Este resultado es inconsistente con la teoría microeconómica tradicional y por lo tanto no será tenido en cuenta para las interpretaciones -al igual que las demás elasticidades positivas-. El segundo bien, que se observa en la segunda fila o columna, es el azúcar. Su elasticidad precio propia es igual a -0,1683 y esto significa que por cada punto porcentual que aumente el precio del kilo de azúcar, la cantidad consumida descenderá 0,1683%, *coeteris paribus*. Esta última expresión, de uso generalizado en Economía, significa que las variables no analizadas, los demás precios y el ingreso del hogar, permanecen constantes o sin cambios. Recordando que las elasticidades en este trabajo están medidas en los valores medios de la muestra, la interpretación correcta sería que, por cada punto porcentual que aumente el precio del kilo de azúcar respecto de su valor promedio (\$0,71) la cantidad mensual consumida de azúcar descenderá 0,1683% respecto de su promedio (4,186 kilos). Concretamente si el precio del azúcar se duplicara -\$1,42 (aumentando un 100%)-, la cantidad consumida de azúcar sería igual a 3,48 kilos (disminuye un 16,83%). En adelante, el análisis se efectúa con referencia al cambio porcentual en la cantidad consumida frente a un aumento de precios del 100%.

La elasticidad precio de la carne de alta calidad es de -0,1937. Esto significa que un aumento del 100% en su propio precio provocará una disminución de un 19,37% en la cantidad mensual consumida de carne A. Esto representa un descenso del promedio de 4,46 kilos consumidos a 3,59.

La elasticidad precio de la carne de baja calidad casi triplica a la de la carne de alta calidad, alcanzando un coeficiente de -0,5699. Este valor corresponde a una demanda mucho más elástica en este grupo de alimentos. Un aumento del 100% en su precio disminuirá más de la mitad (57%) la cantidad mensual consumida. Esto representa un descenso de la cantidad promedio consumida (11,32 kilos) a 4,87. Nótese que esta variación supone una mayor sensibilidad en el consumo respecto de cambios en los precios, que afecta sobre todo a los hogares de menor poder adquisitivo, tal como surge del análisis intra-grupos realizado en el apartado anterior.

⁹ A pesar que parte del relevamiento de la ENGH se realizó durante 1996, considerar el año 1997 no cambia la información sobre variación de precios debido a que, prácticamente, los precios se mantuvieron hasta el año 2001, con alguna deflación menor a un dígito durante el año 2000.

Tabla N° 4.3. Elasticidades Precio, Precio Cruzadas e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LINQUAD para el total de los hogares de la muestra

Grupo de alimento	Elasticidades Precio																Elast Ingreso
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	CarnA	CarnB	ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Aceites	0,0788	-0,0869	0,0492	0,0030	-0,0863	0,0013	0,0375	0,0833	0,0678	-0,0524	-0,0168	-0,0285	0,0571	-0,0406	0,0442	0,0210	0,1647
Azúcar	-0,1729	-0,1683	-0,0115	-0,0102	-0,1381	-0,0190	0,0410	-0,0099	0,0295	-0,1271	0,0615	-0,0568	0,0698	-0,1197	-0,0255	-0,0024	0,0997
Beicon	0,0338	-0,0048	-0,0177	-0,0308	-0,0097	-0,0177	-0,0142	0,0111	-0,0244	-0,0580	-0,0096	0,0210	0,0444	0,0196	-0,0233	-0,0131	0,1482
Bebsin	0,0006	-0,0027	-0,0168	0,0069	0,0030	0,0017	-0,0194	0,0007	0,0011	0,0059	0,0026	-0,0006	0,0028	0,0065	0,0042	-0,0030	0,2263
CarneA	-0,0390	-0,0333	-0,0056	0,0111	-0,1937	0,0346	0,0231	0,0004	0,0156	-0,0366	-0,0060	0,0029	0,0882	0,0758	-0,0040	-0,0201	0,1877
Carneb	0,0023	-0,0043	-0,0079	0,0086	0,0226	-0,5699	-0,0091	0,0429	0,0204	0,0956	0,0194	0,0028	0,0278	0,0222	0,0596	0,0401	0,2626
ComLis	0,0068	0,0014	-0,0126	-0,0175	-0,0045	-0,0322	0,1280	-0,0056	0,0035	0,0013	0,0020	0,0125	0,0134	-0,0020	0,0019	-0,0019	0,6497
Fiam	0,0571	-0,0055	0,0085	0,0031	-0,0072	0,0789	-0,0019	0,0775	0,0484	0,0549	0,0250	0,0043	0,1504	0,0045	0,0669	0,0818	0,3022
Frutas	0,0377	0,0065	-0,0215	0,0049	0,0133	0,0279	0,0266	0,0403	-0,0482	0,0338	-0,0047	0,0048	-0,0132	0,0002	-0,0377	0,0157	0,2751
Harinas	-0,0124	-0,0171	-0,0218	0,0095	-0,0197	0,0795	0,0235	0,0249	0,0194	-0,0485	-0,0032	0,0065	0,0461	0,0090	-0,0017	-0,0003	0,1328
Huevos	-0,0287	0,0538	-0,0250	0,0188	-0,0228	0,1067	0,0365	0,0683	-0,0125	-0,0231	0,0050	0,0007	0,0158	0,0411	-0,0211	-0,0093	0,1356
Infus	-0,0151	-0,0156	0,0151	-0,0008	-0,0002	-0,0007	0,0315	0,0029	0,0034	0,0086	-0,0004	-0,0002	0,0055	-0,0036	0,0156	0,0123	0,1719
Lácteos	0,0278	0,0145	0,0293	0,0066	0,0822	0,0292	0,0457	0,1070	-0,0137	0,0739	0,0028	0,0059	-0,0725	-0,0081	0,0600	0,0535	0,4121
Leche	-0,0264	-0,0409	0,0198	0,0174	0,1059	0,0442	0,0141	0,0071	0,0019	0,0200	0,0152	-0,0029	-0,0071	-0,0739	0,0412	-0,0315	0,1729
Pollo	0,0219	-0,0074	-0,0180	0,0090	-0,0078	0,0837	0,0197	0,0487	-0,0332	-0,0084	-0,0064	0,0156	0,0618	0,0288	-0,0197	-0,0154	0,1784
Verdura	0,0120	-0,0015	-0,0101	-0,0009	-0,0235	0,0631	0,0163	0,0651	0,0168	-0,0030	-0,0029	0,0140	0,0619	-0,0243	-0,0149	-0,0887	0,1696

Tabla N° 4.4 Elasticidades Precio e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LES para el total de los hogares de la muestra

Elasticidad	Grupos de alimentos																
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	Carnes		ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Precio	-0.900	-0.211	-0.345	-0.991	-0.786		-0.723	-0.370	-0.952		-0.564	-1.021	-1.060	-0.825	-0.757	-0.899	
Ingreso	0.367	0.275	0.384	0.324	0.271		0.565	0.337	0.293	0.238*	0.217	0.377	0.352	0.241	0.264	0.265	

* Obtenida ponderando por la participación en el gasto del grupo de cada uno de los tres sub-grupos detallados abajo

Elasticidad	Grupos de alimentos																
										Cereal	Pastas	PanyG					
Precio										-0.565	-0.634	-0.845					
Ingreso										0.307	0.322	0.196					

La elasticidad precio de las frutas es de $-0,0482$. Un aumento del 100% en el precio de las frutas provocará una disminución muy pequeña $-4,82\%$ en la cantidad mensual consumida de dicho bien, desde un promedio de consumo de 15,18 kilos a 14,45. La elasticidad precio del grupo harina es de $-0,0485$, un valor bastante similar al obtenido en el caso anterior, la cantidad consumida en promedio descendería de 28,70 kilos a 27,31.

También inelástico resulta el consumo de productos lácteos –coeficiente de elasticidad igual a $-0,0725$ –, implicando que un aumento en los precios de estos bienes del 100%, sólo reduciría el consumo promedio de 3,29 a 3,05 kilos. Similar resultado se obtiene para el caso de la leche, cuyo promedio de litros demandados bajaría de 18,20 litros a 16,85.

De igual forma, también los coeficientes obtenidos para el pollo ($-0,0197$) y las verduras ($-0,0887$), indican comportamientos de consumo inelásticos. Las cantidades consumidas descenderían, respectivamente, de 5,10 a 5,00 kilos en el primer caso y de 29 a 26,43 kilos, en el segundo.

Con respecto al comportamiento sugerido por los coeficientes de **elasticidades precio cruzadas**, también los valores calculados son bajos. En este caso, pareciera que los bienes desagregados en estos 16 grupos, son bastante independientes entre sí, dado que no se observa la presencia de fuertes relaciones de complementaridad o de sustitución. En la tabla 4.3 puede observarse que un aumento del 100% en el precio de la carne de baja calidad provocará un aumento de un 3,46% en la cantidad mensual consumida de la carne de alta calidad. El signo positivo de esta elasticidad cruzada indica que ambos bienes son sustitutos, tal como era de esperarse.

La elasticidad cruzada de los fiambres respecto de la carne de baja calidad ($0,0789$) indica que ambos bienes también son sustitutos en el consumo de las familias. Idéntico comportamiento se registra con respecto al pollo y la carne B ($0,0837$) pero, a diferencia de esto, el consumo de pollo resulta débilmente complementario de la carne de alta calidad ($-0,0078$).

Las comidas listas resultan complementarias tanto de la carne A ($-0,0045$) como de la carne B ($-0,0322$), y este resultado en alguna medida contradice lo que cabría esperarse en virtud de los hábitos de consumo de muchos hogares en nuestro país. En cambio, el consumo de carne B en relación con el grupo harinas sigue el comportamiento esperado, ambos resultan sustitutos en el consumo (coeficiente igual a

0,0795), indicando que las familias sustituyen carne B, ante aumentos en su precio, aumentando las compras de arroz, pan, tapas para hacer tartas y pastas (en su mayor parte fideos). Nótese que esta relación de sustitución entre alimentos repercute sobre el valor nutritivo de la dieta alimenticia. Si el pan, el arroz, las harinas o las pastas bajan su precio, los hogares sustituirán proteínas (contenidas en la carne) por hidratos de carbono (contenidos en los primeros).

Por último, la elasticidad cruzada de mayor magnitud es la correspondiente a los fiambres con respecto a los productos lácteos (0,1504), lo que resulta bastante llamativo. De esta forma, para muchas familias, fuertes cambios de precios en los derivados de la leche, inducen un mayor consumo de fiambres, embutidos y conservas, lo que a todas luces no es un cambio deseable en términos del contenido nutricional de la dieta de la población.

Como puede observarse la mayoría de las elasticidades con valores relevantes se refieren a bienes que son sustitutos, a excepción de la elasticidad cruzada del azúcar con respecto a la leche que es de -0,1197, lo que implica complementariedad entre estos bienes.

El coeficiente de **elasticidad ingreso** mide la variación porcentual en la cantidad consumida de un bien frente a un cambio del 1% en el nivel de ingreso, *coeteris paribus*. Para su interpretación se tuvo en cuenta el índice del coeficiente de variación salarial (CVS calculado por el INDEC), que registra un aumento acumulado para el período 2001- 2006 aproximadamente de 100%¹⁰.

Para la muestra conjunta, todas las elasticidades ingreso calculadas fueron positivas, indicando que todos los grupos son bienes normales de acuerdo al comportamiento de los hogares. Coherentemente con este resultado, ninguno de los bienes resulta de lujo (ningún coeficiente es superior a 1).

En la tabla 4.3 puede observarse que la elasticidad ingreso del aceite es de 0,1647. Esto significa que un aumento del 100% en el ingreso familiar provocará un aumento en la cantidad consumida de 16,47%, que aumentará de 3,27 a 3,81 kilos.

La carne B tiene mayor elasticidad ingreso que la carne A, lo que resulta contradictorio en función de las expectativas teóricas a priori, mayor calidad debería

¹⁰ Aunque la variación acumulada resulta similar a la de los precios, las variaciones anuales difieren indicando una fuerte caída del salario real para los años 2002-2004 y una posterior recuperación en el período siguiente.

corresponder a bienes considerados de lujo por las familias. Como posible explicación de este fenómeno se considera que en el grupo de carne B, los alimentos incluidos son excesivamente heterogéneos e incluyen desde los tradicionales cortes de asado (a todas luces un bien no considerado inferior por las familias) y la carne picada (insumo para la fabricación de hamburguesas) hasta carnaza común y hueso con carne (cuyo consumo podría responder a otro comportamiento).

El bien considerado relativamente más “de lujo”, conforme a lo esperado, son las comidas listas para consumir (0,6497). Esta elasticidad ingreso es la más alta, indicando que aumentos en el ingreso inducen a los hogares a aumentos relativamente mayores de comidas listas, antes que de otro tipo de alimentos. De la misma manera, ante caídas de su ingreso, los ajustes en virtud del presupuesto restringido, implicarán una disminución proporcionalmente mayor para este tipo de alimentos que para el resto. Otro valor de elasticidad ingreso importante corresponde a los productos lácteos (0,4121), lo que también se corresponde con las predicciones teóricas esperables. Los productos como quesos y yogures, son también bienes en cierta medida de “lujo”. Su consumo aumenta con las mejoras de ingreso en los hogares y fácilmente es reducido o sacrificado en virtud de reducciones en el presupuesto. En este caso, el comportamiento de los hogares debe ser considerado en la evaluación de posibles políticas que impacten negativamente sobre el ingreso de los hogares, por ejemplo una inflación generalizada, ya que las repercusiones de estos cambios en el bienestar implican una caída en la calidad nutritiva de la ingesta en los hogares más afectados.

De todos los grupos de alimentos analizados las cantidades consumidas de aceite, azúcar, bebidas con alcohol, harina, huevos, infusiones, y pollo son las menos afectadas ante cambios en el nivel de ingreso. Sus valores de elasticidad ingreso se ubican por debajo de 0,10, infiriendo para estos bienes un comportamiento similar al de los bienes normales límite (cuya elasticidad ingreso es igual a cero). Por razones de tipo cultural y hábitos de consumo, estos alimentos constituyen parte de la dieta de los hogares argentinos sin importar el nivel de ingresos que perciban.

4.3.2 Análisis aplicado a hogares pobres y no pobres.

En la hipótesis I.a se sostenía que *a mayores niveles de ingreso, menor sería la magnitud del efecto sustitución entre grupos de alimentos*. El fundamento detrás de esta

hipótesis es bastante intuitivo, supone que la influencia de los cambios de precios sobre las decisiones de consumo serán mayores en los hogares pobres (los cuales poseen mayores restricciones de presupuesto) que en los hogares no pobres. De esta forma, demandas más elásticas en el caso de los hogares pobres, confirmarían el razonamiento.

Al segmentar la muestra, considerando los hogares por sobre y por debajo de la línea de pobreza, se obtuvieron dos sistemas de demanda estimados a partir de los cuales se calcularon las elasticidades para ambos tipos de hogares. Las elasticidades fueron evaluadas en la media de precios y cantidades de los bienes pero correspondientes a la muestra total. Este procedimiento intenta aislar el efecto precio, separándolo del efecto inducido por las diferencias en las medias¹¹.

En primer lugar, puede observarse en la tabla 4.5 que para la mayoría de los grupos de bienes la elasticidad precio disminuye al aumentar el ingreso. Esto brinda una primera aproximación a la respuesta buscada, los hogares con mayores ingresos son en general menos sensibles al cambio de las cantidades consumidas de un bien, frente a cambios en el precio del mismo. Todas las elasticidades precio propias, que consistentes con la teoría son negativas, disminuyen en valor absoluto cuando se comparan las obtenidas para hogares no pobres con las mismas en el caso de los hogares pobres.

Analizando las elasticidades precio cruzadas puede observarse que la hipótesis se verifica en el caso de algunos bienes pero no en todos ellos. Son consistentes con las predicciones a priori, los comportamientos de consumo de los hogares de diferente nivel de ingreso, correspondientes a los fiambres y las harinas – los hogares pobres tienen una elasticidad cruzada entre ambos igual a 0,1097, mientras que los no pobres 0,0518-. Lo mismo sucede para la relación entre estos bienes medida en sentido contrario, harina y fiambres (pasa de 0,0097 a 0,0054). También se verifica el comportamiento en el caso de productos lácteos y harinas en ambos sentidos de la relación (a mayores ingresos cae de 0,0616 a 0,0137) y en el caso de carne B y pollo, que muestra los mayores cambios en magnitud en ambos sentidos de la relación –la elasticidad precio cruzada pasa de 0,1272 en el caso de las familias pobres a 0,0273 para el resto de los hogares-.

¹¹ Las diferencias en los valores medios de gastos, precios y cantidades pueden observarse en la tabla A.3 del anexo.

Tabla N° 4.5. Elasticidades Precio, Precio Cruzadas e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LINQUAD para hogares pobres.

Grupo de alimento	Elasticidades Precio																Elast Ingreso
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	CarnA	CarnB	ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Aceites	0,0319	-0,0516	0,0497	-0,0005	0,0211	-0,0121	0,0074	0,0701	-0,0064	-0,0020	0,0328	-0,0323	-0,0020	-0,1255	0,0541	0,0263	0,5764
Azúcar	-0,0984	-0,1302	-0,0983	0,0131	0,1589	-0,0476	0,1139	0,0997	0,0390	0,0650	0,0135	-0,0504	0,0350	-0,1527	-0,0298	0,0424	0,5638
Beicon	0,0336	-0,0364	0,0413	-0,0248	0,0622	0,0703	-0,0247	-0,0408	0,0377	-0,0091	-0,0113	0,0039	-0,0273	0,0279	0,0283	-0,0485	0,8473
Bebsin	-0,0009	0,0008	-0,0138	0,0058	-0,0019	0,0043	0,0076	-0,0030	-0,0013	0,0004	0,0006	0,0002	0,0034	0,0091	-0,0070	0,0001	0,1926
CarneA	0,0173	0,0371	0,0593	0,0079	-0,2823	-0,0018	0,0674	-0,0318	-0,0224	0,0836	0,0401	0,0195	0,0480	0,0853	-0,0777	0,0402	0,7889
Carneb	0,0046	-0,0067	0,0526	0,0159	0,0062	-0,6291	0,0897	0,0349	0,0465	0,0441	0,0151	0,0113	0,0207	0,0501	0,1085	0,0441	0,6469
ComLis	-0,0071	0,0073	-0,0289	-0,0018	-0,0025	0,0167	0,1912	-0,0442	-0,0129	-0,0047	0,0014	0,0198	-0,0228	-0,0148	-0,0514	-0,0067	0,4203
Fiam	0,0446	0,0286	-0,0512	-0,0072	-0,0774	0,0259	-0,0886	0,2585	0,0183	0,0917	-0,0133	-0,0196	0,0706	0,0074	-0,2016	0,0278	0,7685
Frutas	-0,0020	0,0087	0,0337	0,0014	-0,0360	0,0587	0,0097	0,0226	-0,0391	0,0261	-0,0197	0,0093	0,0076	0,0065	-0,0180	-0,0079	0,5423
Harinas	0,0066	0,0091	0,0113	0,0101	0,0511	0,0328	0,0542	0,0544	0,0218	-0,2645	0,0098	0,0077	0,0530	0,0120	0,0164	-0,0016	0,5964
Huevos	0,0633	0,0110	-0,0206	0,0109	0,1465	0,0679	0,0681	-0,0188	-0,0591	0,0533	-0,1931	0,0017	0,0104	-0,0010	-0,0224	-0,0260	0,6858
Infus	-0,0177	-0,0151	0,0010	0,0008	0,0106	0,0005	0,0619	-0,0133	0,0060	-0,0031	-0,0016	0,0027	0,0161	-0,0070	-0,0076	0,0031	0,3309
Lácteos	-0,0024	0,0046	-0,0240	0,0062	0,0277	-0,0040	-0,0088	0,0533	0,0011	0,0616	-0,0012	0,0150	0,0083	-0,0327	-0,0349	0,0250	0,6562
Leche	-0,0799	-0,0525	0,0373	0,0268	0,1137	0,0837	0,0216	0,0232	0,0120	0,0124	-0,0009	-0,0020	-0,0306	-0,1373	-0,0153	-0,0604	0,7729
Pollo	0,0282	-0,0106	0,0237	-0,0051	-0,0981	0,1272	-0,0411	-0,1303	-0,0170	-0,0040	-0,0090	-0,0027	-0,0257	-0,0178	0,2853	0,0149	0,8933
Verdura	0,0194	0,0114	0,0260	0,0080	0,0478	0,0680	0,0336	0,0366	-0,0001	-0,0034	-0,0061	0,0105	0,0426	-0,0412	0,0309	-0,2308	0,4848

Tabla N° 4.6. Elasticidades Precio, Precio Cruzadas e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LINQUAD para hogares no pobres.

Grupo de alimento	Elasticidades Precio																Elast Ingreso
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	CarnA	CarnB	ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Aceites	0,0971	-0,0846	0,0389	0,0222	-0,0511	0,0130	0,0015	0,0305	0,0624	-0,0924	-0,0259	-0,0380	0,0412	-0,0367	-0,0176	0,0145	0,1139
Azúcar	-0,1702	0,1125	0,0278	0,0050	-0,0273	-0,0139	-0,0359	-0,0922	0,0858	-0,0734	0,1352	-0,0408	0,0309	0,0055	0,0569	-0,0144	-0,1494
Beicon	0,0269	0,0083	-0,0141	-0,0272	0,0002	-0,0105	0,0050	0,0089	-0,0148	-0,0478	-0,0064	0,0155	0,0382	0,0194	-0,0159	-0,0071	0,1055
Bebsin	0,0070	0,0008	-0,0142	0,0029	-0,0196	0,0287	-0,0242	-0,0107	0,0025	0,0088	0,0016	0,0171	-0,0006	0,0029	0,0000	0,0000	0,0655
CarneA	-0,0224	-0,0078	0,0012	-0,0252	-0,1644	0,1374	0,0656	-0,0641	-0,0152	-0,0522	-0,0342	0,0183	0,0759	0,0889	0,0008	-0,0160	0,1043
Carneb	0,0057	-0,0036	-0,0057	0,0327	0,0912	-0,4004	-0,0510	0,0355	-0,0063	0,0760	0,0218	-0,0031	0,0336	0,0174	0,0198	0,0506	0,1978
ComLis	-0,0008	-0,0041	-0,0030	-0,0191	0,0230	-0,0537	0,0996	-0,0394	0,0029	-0,0076	0,0088	-0,0007	-0,0178	-0,0125	-0,0004	-0,0109	0,2524
Fiam	0,0211	-0,0319	0,0070	-0,0215	-0,0988	0,0684	-0,1016	0,0238	0,0304	0,0199	0,0044	0,0007	0,0715	-0,0555	0,0260	0,0718	0,1923
Frutas	0,0348	0,0227	-0,0138	0,0058	-0,0225	-0,0150	0,0179	0,0249	-0,0442	0,0754	-0,0064	-0,0077	-0,0602	-0,0008	-0,0247	0,0061	0,1723
Harinas	-0,0234	-0,0105	-0,0191	0,0095	-0,0310	0,0620	0,0056	0,0097	0,0380	-0,0399	-0,0099	-0,0027	0,0110	0,0138	0,0041	-0,0145	0,1174
Huevos	-0,0450	0,1185	-0,0161	0,0112	-0,1279	0,1240	0,0779	0,0143	-0,0175	-0,0634	0,0268	0,0106	-0,0669	0,0089	-0,0261	-0,0362	0,0447
Infus	-0,0201	-0,0107	0,0108	0,0281	0,0169	-0,0094	0,0012	-0,0001	-0,0084	-0,0091	0,0025	-0,0002	0,0070	-0,0077	-0,0005	0,0125	0,0960
Lácteos	0,0204	0,0067	0,0253	0,0007	0,0707	0,0424	-0,0229	0,0508	-0,0543	0,0137	-0,0197	0,0075	-0,1455	-0,0431	0,0177	0,0553	0,2414
Leche	-0,0240	0,0011	0,0190	0,0080	0,1237	0,0350	-0,0227	-0,0530	0,0001	0,0341	0,0028	-0,0084	-0,0570	-0,0612	0,0265	-0,0394	0,1262
Pollo	-0,0081	0,0132	-0,0124	0,0013	-0,0021	0,0273	0,0079	0,0192	-0,0214	0,0056	-0,0077	0,0005	0,0189	0,0187	-0,0111	-0,0306	0,1151
Verdura	0,0084	0,0045	0,0062	0,0021	-0,0205	0,0799	-0,0109	0,0562	0,0070	-0,0299	-0,0113	0,0140	0,0619	-0,0306	-0,0323	-0,0716	0,1318

La relación entre carne A y verduras resulta muy interesante debido a que en este caso, la elasticidad a mayores niveles de ingreso cambia de signo, indicando que para las familias pobres los bienes son sustitutos (0,0402) mientras que las familias no pobres los consideran bienes complementarios (-0,0160). A pesar del cambio de signo, este comportamiento se encuentra alineado con las predicciones de la hipótesis planteada. Lo mismo sucede con las elasticidades cruzadas entre los mismos bienes, pero consideradas en el sentido contrario, verduras y carne A (pasa de 0,0478 a -0,0250).

Los casos que no se ajustan a la hipótesis planteada, corresponden a la relación entre carne B y harina –cuyo coeficiente de elasticidad precio cruzada aumenta para los hogares no pobres-, los fiambres y el pollo y especialmente en el caso de los huevos y la carne B, bienes donde la elasticidad se duplica para los hogares con relativamente mayor nivel de ingreso. Tampoco es explicable el comportamiento del azúcar y la leche, que son bienes complementarios para los hogares pobres y sustitutos para hogares no pobres.

4.4 Comparación de las elasticidades obtenidas con los resultados de trabajos anteriores.

Uno de los objetivos particulares de esta investigación era poder comparar los valores de elasticidad obtenidos por el sistema LINQUAD con los resultados anteriores estimados por otro sistema de demandas –el LES- detallados para hogares pobres y no pobres en el trabajo de Berges y Casellas (2002).

Los grupos de alimentos cuyas elasticidades podremos comparar serán solamente aquellos que hallan sido contruidos de igual manera en ambos trabajos, estos son: aceites, azúcar, bebidas con alcohol, bebidas sin alcohol, comidas listas para consumir, frutas, leche, fiambres, huevos, productos lácteos, pollo y verduras. Se efectuarán comparaciones entre las elasticidades precio propias de estos bienes y entre las elasticidades ingreso obtenidas –debido a la ausencia de elasticidades cruzadas para el LES-.

Al comparar los resultados obtenidos a través de ambas estimaciones (ver tabla 4.3 y 4.4) para el total de la muestra –la muestra es exactamente la misma con excepción de algunos hogares con comportamiento de *outliers* excluidos- surgen diferencias significativas que motivan ciertas reflexiones. Algunas de estas diferencias son explicables en términos de la

composición de los grupos de alimentos utilizada en cada uno de los sistemas y otras sólo demuestran cuan sensibles son los valores obtenidos a la especificación del sistema de demanda utilizado.

La metodología descrita, para el cálculo de los precios ajustados por calidad y la corrección del sesgo introducido por los consumos iguales cero se aplicó en ambos sistemas con idénticos criterios.

Si bien el LES es un sistema completo, su estimación fue realizada considerando sólo los gastos en alimentos, es decir las sumas de las propensiones a gastar el ingreso excedente por sobre los gastos de subsistencia –los coeficientes β - suman uno. El sistema incompleto LINQUAD, que incorpora como mercancía compuesta a todos los otros bienes que no son alimentos, trabaja con el gasto total del hogar. Debido a esto la magnitud de los coeficientes – α , β y γ - que intervienen en el cálculo de las elasticidades precio no resultan comparables.

En el cálculo de las elasticidades ingreso las diferencias en la magnitud de los valores son menores porque en el sistema LES se utilizó una regresión auxiliar del gasto en alimentos respecto del ingreso de los hogares -sugerida en Park *et al*, (1996)-. Ambos sistemas estiman como bienes más necesarios a las harinas, los huevos, la leche, el pollo y las verduras y como menos, a las comidas listas para consumir, los productos lácteos, los fiambres y las frutas.

Al comparar las estimaciones de ambos sistemas segmentando la muestra para hogares pobres y no pobres –el valor de la línea de pobreza considerada es la misma en ambos- surgen, de forma similar a lo obtenido para el total de la muestra, valores muchos más bajos estimados con LINQUAD. La única excepción la constituye la elasticidad precio de fiambres de los hogares pobres, que resultó mayor bajo las estimaciones del LINQUAD que bajo el LES.

Una clara ventaja de utilizar el sistema LES es que las fuertes restricciones impuestas por el modelo generan todas las elasticidades precio propias con signo negativo, consistentemente con las predicciones de la teoría microeconómica tradicional. En las estimaciones con LINQUAD, algunas de estas elasticidades poseen signo positivo, contradiciendo la teoría; aunque este modelo permite el cálculo de elasticidades precio cruzadas. Por lo tanto, puede ilustrarse aquí un *trade-off* entre la mayor flexibilidad del LINQUAD y la consistencia perfecta del modelo, más ajustada por el LES.

En ambos sistemas las elasticidades ingreso correspondientes a los hogares pobres son significativamente mayores a las correspondientes a hogares no pobres. En Berges y Casellas (2002) las comidas listas para consumir resultaron ser un bien de lujo para los hogares pobres, sin embargo en este trabajo el mismo bien resulta ser un bien normal para ambos tipos de hogares (ver tabla 4.7)

Tabla 4.7 Comparación de Elasticidades precio e ingreso para el caso de hogares pobres.

	Berges y Casellas (2002) Sistema LES		Fernández (2007) Sistema LINQUAD	
	Elasticidades precio	Elasticidades Ingreso	Elasticidades precio	Elasticidades Ingreso
Azúcar	-0,704	0,608	-0,130	0,564
Bebidas alcohólicas	-0,476	0,703	0,041	0,848
Bebidas no alcohólicas	-1,038	0,635	0,006	0,193
Comidas listas para consumir	-0,648	1,146	0,191	0,420
Fiambres	-0,139	0,611	0,259	0,769
Frutas	-1,024	0,638	-0,039	0,542
Aceite	-1,069	0,634	0,032	0,576
Huevos	-0,796	0,457	-0,193	0,686
Leche	-0,879	0,504	-0,137	0,773
Productos lácteos	-1,229	0,658	0,008	0,656
Pollo	-0,450	0,582	0,285	0,893
Verduras	-0,944	0,508	-0,231	0,485

Tabla 4.8 Comparación de Elasticidades precio e ingreso para el caso de hogares no pobres.

	Berges y Casellas (2002) Sistema LES		Fernández (2007) Sistema LINQUAD	
	Elasticidades precio	Elasticidades Ingreso	Elasticidades precio	Elasticidades Ingreso
Azúcar	-0,287	0,320	0,113	-0,149
Bebidas alcohólicas	-0,404	0,419	-0,014	0,106
Bebidas no alcohólicas	-0,957	0,341	0,003	0,066
Comidas listas para consumir	-0,732	0,597	0,010	0,252
Fiambres	-0,433	0,365	0,024	0,192
Frutas	-0,938	0,299	-0,044	0,172
Aceite	-0,852	0,380	0,097	0,114
Huevos	-0,448	0,237	0,027	0,045
Leche	-0,779	0,281	-0,081	0,126
Productos lácteos	-1,021	0,366	-0,061	0,241
Pollo	-0,776	0,276	-0,011	0,115
Verduras	-0,890	0,304	-0,072	0,132

Otro resultado diferente es el obtenido para azúcar en los hogares no pobres, que resultó ser un bien inferior. Posiblemente sea el signo de este efecto ingreso el que cambia los resultados de complementariedad entre azúcar y leche, a bienes sustitutos para este tipo de hogares (ver tabla 4.8).

4.5 Sustitución entre grupos de alimentos y presencia de hijos en el hogar.

De acuerdo con la hipótesis II.a, *la presencia de niños disminuiría la sustitución de alimentos de alto contenido proteico*. El fundamento detrás de esta hipótesis es que los cambios de precios inducirán menores variaciones en las cantidades consumidas de alimentos de alto contenido proteico, en el caso de hogares con niños o adolescentes. Para verificar si existe evidencia a favor de esta proposición, se calcularon las elasticidades precio cruzadas segmentando la muestra en dos grupos de hogares. Los hogares con hijos comprenden a familias conformadas por adultos con hijos menores o adolescentes y los hogares sin hijos al resto de las familias.

Las elasticidades de ambos sistemas de demanda fueron evaluadas en la media de precios y cantidades de cada uno de los bienes correspondientes a la muestra total (ver tablas 4.9 y 4.10)¹². En este caso el efecto que se busca aislar, a través de la diferente magnitud de los parámetros estimados, utilizando las mismas medias, es el efecto “hijos o presencia de niños en el hogar”.

Entre los alimentos con mayor contenido proteico están las carnes rojas, el pollo, los huevos y los productos derivados de la leche. Por lo tanto, en este análisis se enfatizarán las diferencias entre las elasticidades obtenidos para estos bienes en ambos tipos de hogares.

En los hogares con hijos, los bienes como la carne A, la carne B, los huevos, la leche, los productos lácteos y el pollo presentan menor efecto sustitución cruzado con respecto al resto de los bienes o predominan efectos de complementariedad. Estos efectos se mueven en la dirección de la hipótesis planteada, sin embargo aunque resulta deseable la sustitución entre estos grupos y otros como aceites y harinas, resulta motivo de preocupación y quizás con consecuencias sobre la nutrición apropiada de los niños, la sustitución con grupos como frutas y verduras.

¹² Los valores medios para la muestra segmentada en función de variable hijos pueden observarse en la tabla A.4 del anexo.

Tabla N° 4.9 Elasticidades Precio, Precio Cruzadas e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LINQUAD para hogares con hijos.

Grupo de alimento	Elasticidades Precio																Elast Ingreso
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	CarnA	CarnB	ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Aceites	0,1090	-0,0664	0,0649	0,0220	-0,0353	0,0129	0,0060	-0,0120	0,0308	-0,0554	-0,0056	-0,0351	0,0077	-0,0516	-0,0284	0,0313	0,0653
Azúcar	-0,1334	-0,0117	0,0117	0,0124	0,0751	-0,0282	-0,0023	-0,0585	0,0649	-0,0277	0,0640	-0,0476	0,0455	-0,0428	0,0642	0,0185	-0,3066
Beicon	0,0438	0,0022	-0,0113	-0,0069	-0,0256	0,0182	-0,0467	0,0012	-0,0149	-0,0395	-0,0067	0,0472	0,0303	0,0347	-0,0237	-0,0176	0,1199
Bebsin	0,0070	0,0019	-0,0039	-0,0005	-0,0050	0,0112	-0,0106	-0,0039	-0,0012	0,0033	0,0015	0,0004	-0,0007	0,0022	0,0009	0,0004	0,0386
CarneA	-0,0158	0,0148	-0,0168	-0,0053	-0,1146	0,1399	-0,0058	-0,0660	-0,0096	0,0295	-0,0017	0,0459	0,0047	0,0409	-0,0435	0,0047	0,1177
Carneb	0,0051	-0,0076	0,0095	0,0135	0,0944	-0,4321	-0,0078	0,0375	-0,0059	0,0114	0,0200	-0,0044	0,0587	0,0266	0,0397	0,0709	0,1825
ComLis	0,0006	0,0002	-0,0227	-0,0088	-0,0159	-0,0267	0,1123	-0,0453	0,0089	-0,0102	0,0059	0,0273	-0,0206	-0,0069	-0,0029	-0,0132	0,3117
Fiam	-0,0082	-0,0211	-0,0013	-0,0077	-0,1028	0,0688	-0,1155	0,0282	0,0445	0,0596	0,0030	0,0013	0,0659	-0,0386	-0,0005	0,0660	0,2341
Frutas	0,0172	0,0161	-0,0139	-0,0011	-0,0168	-0,0169	0,0363	0,0368	-0,0420	0,0800	-0,0135	-0,0267	-0,0381	0,0050	-0,0047	-0,0156	0,2074
Harinas	-0,0139	-0,0057	-0,0144	0,0042	0,0169	0,0123	0,0075	0,0267	0,0421	-0,0451	-0,0070	-0,0223	0,0075	0,0039	-0,0004	-0,0101	0,0748
Huevos	-0,0093	0,0551	-0,0161	0,0094	-0,0038	0,1151	0,0560	0,0113	-0,0401	-0,0442	-0,0574	0,0147	-0,0522	0,0179	-0,0111	-0,0203	-0,0111
Infus	-0,0185	-0,0126	0,0361	0,0007	0,0481	-0,0111	0,0623	0,0006	-0,0264	-0,0480	0,0039	-0,0002	0,0158	-0,0142	-0,0168	0,0110	0,0801
Lácteos	0,0038	0,0093	0,0188	-0,0002	-0,0048	0,0743	-0,0230	0,0469	-0,0355	0,0006	-0,0160	0,0154	-0,0855	-0,0210	0,0188	0,0427	0,3164
Leche	-0,0342	-0,0161	0,0351	0,0058	0,0561	0,0536	-0,0022	-0,0353	0,0082	0,0068	0,0060	-0,0168	-0,0242	-0,0956	0,0784	-0,0339	0,1265
Pollo	-0,0135	0,0140	-0,0177	0,0024	-0,0474	0,0564	0,0080	0,0013	-0,0030	-0,0048	-0,0038	-0,0145	0,0220	0,0562	-0,0183	-0,0199	0,1294
Verdura	0,0169	0,0028	0,0137	0,0021	0,0033	0,1126	-0,0098	0,0532	-0,0123	-0,0232	-0,0067	0,0125	0,0513	-0,0262	-0,0204	-0,1251	0,1321

Tabla N° 4.10. Elasticidades Precio, Precio Cruzadas e Ingreso de los Grupos de Alimentos calculadas con el LINQUAD para hogares sin hijos.

Grupo de alimento	Elasticidades Precio																Elast Ingreso
	Aceite	Azúc	Bebco	Bebsin	CarnA	CarnB	ComL	Fiam	Frutas	Harina	Huevo	Infus	Lácteo	Leche	Pollo	Verdu	
Aceites	-0,1438	0,0430	0,0369	-0,0327	0,0472	0,0674	-0,1532	-0,0082	0,0890	0,1012	-0,0019	0,0234	0,0378	0,0219	0,0492	0,0326	0,0628
Azúcar	0,0793	-0,4326	-0,0033	0,0240	0,1000	0,0022	-0,0467	0,0638	0,0240	0,1668	-0,0091	0,0374	-0,1531	0,0338	-0,0024	-0,0096	0,4042
Beicon	0,0233	0,0019	-0,1007	-0,0046	0,0515	0,0577	-0,1296	0,0299	-0,0199	0,0036	0,0007	0,0370	-0,0029	-0,0374	-0,0061	0,0028	0,1208
Bebsin	-0,0123	0,0034	-0,0046	-0,0319	-0,0034	0,0191	0,0140	0,0030	0,0152	0,0137	-0,0025	0,0046	0,0032	-0,0006	0,0075	-0,0017	0,0897
CarneA	0,0210	0,0252	0,0359	-0,0020	-0,3070	-0,1112	-0,1229	-0,0119	0,0105	0,0384	0,0029	-0,0049	0,0310	0,0436	-0,0469	0,0332	0,0994
Carneb	0,0163	-0,0010	0,0206	0,0193	-0,0834	-0,3622	-0,1211	0,0410	-0,0137	0,0565	-0,0093	-0,0105	-0,0015	-0,0055	-0,0466	0,0135	0,2849
ComLis	-0,0421	-0,0051	-0,0529	0,0129	-0,0673	-0,0819	-0,6242	-0,0469	-0,0182	0,0090	-0,0140	-0,0043	-0,0029	-0,0038	-0,0534	-0,0149	0,2768
Fiam	-0,0062	0,0241	0,0314	0,0103	-0,0160	0,0981	-0,1199	-0,2664	0,0158	0,0389	0,0175	0,0887	0,0383	-0,0041	0,0025	0,0288	0,0705
Frutas	0,0475	0,0074	-0,0177	0,0279	0,0114	-0,0175	-0,0373	0,0114	-0,0998	0,0248	0,0070	-0,0139	0,0254	0,0073	0,0271	0,0247	0,0919
Harinas	0,0257	0,0226	0,0007	0,0128	0,0210	0,0503	0,0136	0,0142	0,0120	-0,0709	0,0116	0,0119	0,0303	0,0168	0,0180	0,0054	0,0646
Huevos	-0,0043	-0,0057	0,0020	-0,0100	0,0117	-0,0389	-0,0904	0,0452	0,0240	0,0801	-0,1320	0,0055	-0,0156	0,0581	-0,0116	0,0356	0,0889
Infus	0,0104	0,0097	0,0269	0,0080	-0,0073	-0,0148	-0,0102	0,0661	-0,0140	0,0222	0,0010	-0,0427	0,0002	-0,0075	-0,0131	-0,0010	0,0991
Lácteos	0,0159	-0,0364	-0,0049	0,0065	0,0298	0,0029	-0,0042	0,0250	0,0219	0,0545	-0,0051	0,0006	-0,2943	0,0201	0,0465	0,0454	0,1431
Leche	0,0147	0,0131	-0,0369	0,0014	0,0633	-0,0027	-0,0005	-0,0037	0,0102	0,0448	0,0222	-0,0079	0,0303	-0,0989	0,0033	-0,0061	0,0320
Pollo	0,0218	0,0012	-0,0061	0,0147	-0,0490	-0,0587	-0,0987	0,0001	0,0243	0,0332	-0,0037	-0,0105	0,0482	0,0008	-0,4551	0,0247	0,1437
Verdura	0,0151	0,0023	0,0001	-0,0018	0,0349	0,0244	-0,0321	0,0202	0,0228	0,0093	0,0098	-0,0008	0,0484	-0,0061	0,0249	-0,0507	0,1049

Capítulo 5: Conclusiones

Las conclusiones de este trabajo de investigación se centran en la discusión de las hipótesis planteadas y en algunas reflexiones adicionales sobre el tema.

El comportamiento de sustitución entre grupos de alimentos difiere en función del nivel de ingreso accesible a los hogares. Las estimaciones de elasticidades precio cruzadas obtenidas para hogares pobres –con ingresos mensuales menores que la línea de pobreza calculada- y hogares no pobres –los que perciben ingresos mayores a ese valor- permiten investigar este comportamiento. De acuerdo a las predicciones teóricas se espera que *a mayores niveles de ingreso la magnitud del efecto sustitución entre grupos de alimentos sea menor.*

Para ser consistentes con estas predicciones, los resultados deberían indicar que las demandas de todos los grupos de alimentos son más inelásticas o menos sensibles a los cambios en los precios para los hogares no pobres. Para la mayoría de los bienes esto es cierto pero no en todos ellos. El comportamiento se verifica en el caso de fiambres y harinas, lácteos y harinas, carne B y pollo y carne A y verduras. Los casos que no se ajustan a la hipótesis planteada corresponden a carne B y harinas, fiambres y pollo, azúcar y leche y, especialmente, huevos y carne B. Esta divergencia podría estar explicada por la interacción de algunas variables socio-demográficas que, en este trabajo, han sido consideradas en forma aislada al segmentar la muestra como, por ejemplo, el efecto conjunto de la presencia de niños y de menor nivel de ingreso en el hogar.

También se planteaba desde la teoría que, *a bajos niveles de ingreso, la sustitución intra – grupos actuaba disminuyendo la calidad de los alimentos consumidos.* El fundamento detrás de esta hipótesis se basa en que los hogares con menores ingresos, están sujetos a mayores restricciones presupuestarias y sustituyen alimentos de alta calidad por otros de baja calidad, dentro de un mismo grupo de bienes. La evidencia empírica, en el único de los bienes que fue diferenciado atendiendo a su calidad, respalda la proposición planteada. El promedio de consumo de carne de alta calidad es significativamente superior en los hogares no pobres mientras que, el promedio del consumo de carne de baja calidad es significativamente menor en los hogares pobres.

Otra de las hipótesis planteadas por este trabajo sostenía que *la magnitud de los efectos sustitución diferiría, dentro de los hogares con niveles similares de ingreso, en virtud de la composición socio-demográfica del hogar*. Se esperaba que *la presencia de niños disminuyera la sustitución de alimentos de alto contenido proteico*. El fundamento detrás de esta hipótesis es que los cambios de precios inducirán menores variaciones en las cantidades consumidas de alimentos de alto contenido proteico en el caso de hogares con hijos pequeños o adolescentes. Este comportamiento fue investigado estimando las elasticidades precio cruzadas para hogares con y sin hijos. En los hogares con hijos, los alimentos con mayor contenido proteico, tales como carnes A y B, huevos, leche, productos lácteos y pollo, presentan menor efecto sustitución cruzado con respecto al resto de los bienes. Estos efectos respaldan la proposición teórica planteada aunque, no todas sus implicancias resultan satisfactorias desde el punto de vista de una dieta saludable para este tipo de hogares. A pesar que la sustitución entre los grupos mencionados y los aceites y las harinas resulta deseable, la sustitución de los primeros y las frutas y verduras resulta preocupante dada la importancia que estos alimentos tienen en una ingesta equilibrada.

La cuarta hipótesis postulaba: *los hogares que cuentan con un miembro que no trabaja y está a cargo de la elaboración de las comidas, tendrán mayores efectos sustitución intra- grupos de alimentos*. El fundamento detrás de esta afirmación se basa en que los hogares que poseen “ama de casa” serán más propensos a sustituir el tipo de alimentos listos para consumir por otros, del mismo tipo, pero que requieren de alguna elaboración previa. Este comportamiento fue verificado realizando varios test de igualdad de medias con el objetivo de comprobar si existían diferencias significativas en el consumo de ciertos bienes que podían ser asociados con distintos grados de elaboración. Los resultados indicaron que las medias de consumo para los hogares con y sin ama de casa fueron estadísticamente diferentes en el caso de las empanadas, los sándwiches, las pre-pizzas y las tapas frescas –incluidos en el grupo harina-. Los dos primeros son en promedio más consumidos en los hogares sin ama de casa y los dos últimos, en los hogares con ama de casa. El consumo promedio de carne picada y nalga también difiere significativamente pero esto no se verifica en el caso de alimentos en base a carne, listos para consumir –incluidos en el grupo carne de alta calidad-, lo que impide establecer una relación de sustitución entre estos alimentos.

Como última reflexión, algunos comentarios sobre la experiencia de estimar sistemas de demandas y la comparación entre ellos. Existe un *trade-off* entre optar por fuertes restricciones impuestas desde el modelo que fuerzan el cumplimiento de elasticidades precio negativas y elasticidades ingreso siempre positivas –como las del LES- o elegir mayor flexibilidad en la especificación, como la que permite el LINGUAD, con algunas consecuencias no deseables -elasticidades precio positivas en el caso de ciertos grupos de alimentos.

Es probable que mayor información sociodemográfica de los hogares incorporada a las estimaciones, permita un mayor ajuste que mejore los resultados en un sistema como el LINGUAD, con especificación lineal y cuadrática en estos precios, razón por la cual éste debería ser un objetivo en otras investigaciones que continúen el trabajo de esta beca.

Por último, teniendo en cuenta lo sensibles que los resultados pueden ser ante cambios en las especificaciones del modelo y en las técnicas econométricas introducidas, se sugiere efectuar un análisis en función de los objetivos buscados, con anterioridad a la elección de los modelos. Las dificultades de medición en Economía exigen explicitar claramente los criterios y supuestos utilizados, debido a que los resultados obtenidos pueden ser fuente de recomendaciones y decisiones de política económica con repercusiones sobre el bienestar de la población.

Bibliografía

- Agnew, G.K., “LinQuad: An Incomplete Demand System Approach to Demand estimation and Exact Welfare Measures”. MS Thesis. Dept. of Agricultural and Resource Economics. University of Arizona, 1998.
- Barten, A.P., “Consumer Allocation Models: Choice of Functional Form.” *Empirical Econo.* 18:129-158, 1993.
- Berges, M y Casellas, K, “Estimación de un sistema de demanda de alimentos. Un análisis aplicado a hogares pobres y no pobres”. Asociación Argentina de Economía Política. Tucumán. Noviembre 2002.
- Buse, A., “Testing Homogeneity in the Linearized Almost Ideal Demand System.” *American Journal of Agricultural Economics.* 80(1):208-220, 1998.
- Byrne, P.J., Capps Jr., O. y Saha, A., 1996. “Analysis of Food-Away-from-Home Expenditure Patterns for U.S. Households, 1982-89.” *American Journal of Agricultural Economics.* 78(3):614-627.
- Christensen, L.R., Jorgensen, D.W. y Lau, L.J., “Trascendental Logarithmic Utility Functions.” *American Economic Review.* 65:367-383, 1975.
- Cox, T.L. y Wohlgenant, M.K., “Prices and Quality Effects in Cross-Sectional Demand Analysis.” *American Journal of Agricultural Economics.* 68(4):908-919, 1986.
- Davidson R. and MacKinnon J.G., *Estimation and Inference in Econometrics*, Russell, New York, Oxford University Press, 1993
- Deaton, A. y Muellbauer, J., *Economics and Consumer Behavior*. Cambridge: Cambridge Univ. Press, 1980.
- Deaton, A. y Muellbauer, J., “An Almost Ideal Demand System.” *The American Economic Review.* 70(3):312-326, 1998.
- Epstein, L.G., “Integrability of Incomplete Systems of Demand Functions.” *The Review of Economic Studies.* 49(3):411-425, 1982.
- Garcia, Carlos Ignacio; *A Comparative Study of Household demand for Meats by U.S. Hispanics*; Tesis de Maestria; Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 2006.

- George, P.S. y King, G.A., “Consumer Demand for Food Commodities in the United States with Projections to 1980.” Giannini Foundation Monograph, No. 26. University of California. Berkeley, CA, 1971.
- Haines, P.S., Guilkey, D.K. y Popkin, B.M., “Modeling Food Consumption Decisions as a Two-Step Process.” *American Journal of Agricultural Economics*. 70(3):543-552.
- Heckman, J.J., 1979. “Sample Selection Bias as a Specification Error.” *Econometrica* 47:153-162, 1988.
- Heien, D. y Wessells, C.R., “Demand Systems Estimation with Microdata: A Censored Regression Approach.” *Journal of Business and Economic Statistics*. 8(4):365-371, 1990.
- Intriligator, M; Bodkin, R and Hsiao, C., *Econometric Models, Techniques and Applications*, Prentice Hall Ed., 1996.
- Johnston, J. y Dinardo, J., *Econometric Methods*. 4th edition. New York: McGraw-Hill, 1997.
- LaFrance, J.T., Beatty, T., Pope, R. “Aggregation Theory for Incomplete Systems.” Working Paper, Department of Agricultural and Resource Economics, University of California, Berkeley, 2005.
- LaFrance, J.T. "Integrability of the Linear Approximate Almost Ideal Demand System." *Economic Letters*. 84 (3): 297-303, 2004..
- LaFrance, J.T., “The LinQuad Incomplete Demand Model”. Department of Agricultural and Resource economics. Working Paper. University of California. Berkeley, 1998.
- LaFrance, J.T., “Weak Integrability in Applied Welfare Analysis.” *American Journal of Agricultural Economics*. 75(3):770-775, 1993.
- LaFrance, J.T., “Incomplete Demand Systems and Semilogarithmic Demand Models.” *Australian Journal of Agricultural Economics*. 34(2):118-131, 1990.
- LaFrance, J.T. y Hanemann, M.W., “The Dual Structure of Incomplete Demand Systems.” *American Journal of Agricultural Economics*. 71(2):262-274, 1989.
- LaFrance, J.T., “The Structure of Constant Elasticity Demand Models.” *American Journal of Agricultural Economics*. 68(3):543-552, 1986.
- LaFrance, J.T., “Linear Demand Functions in Theory and Practice.” *Journal of Economic Theory*. 37(1):147-166, 1985.

- Lanfranco, Bruno, “Aspectos teóricos y estimación empírica de sistemas de demanda por alimentos”. 1º Congreso Regional de Economistas Agrarios. Mar del Plata. Octubre 2004.
- Lanfranco, B., C. G. Ames, C. Huang. “Comparison of Hispanic Household’s Demand for Meats with Other Ethnic Groups.” *Journal of Food Distribution Research*. 33 (1): 92-101, 2002.
- Lau, L.J., “Testing and Imposing Monotonicity, Convexity and Quasi-Convexity Constraints.” In M. Fuss and D. McFadden, eds. *Production Economics: A Dual Approach to Theory and Applications*, Vol. 1, Chapter I.3. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1978.
- Lewbel, A. – Chapter 4- Consumer Demand System and Household Equivalence Scales- A survey in the *Handbook of Applied Econometrics, Volume II: Microeconomics*, M. H. Pesaran and P. Schmidt, eds., Oxford: Blackwell Publishers Ltd., 1997.
- Mas-Colell, A., M. Whinston and J. Green, *Microeconomic Theory*, Oxford University Press, 1995
- Moschini, G., “Units of Measurement and the Stone Index in Demand System Estimation.” *American Journal of Agricultural Economics*. 77(1):63-68, 1995.
- Murphy, K.M. y Topel, R.H., “Estimation and Inference in Two-Step Econometric Models.” *Journal of Business and Economic Statistics*. 3(4):370-379, 1985.
- Pinstrip-Andersen, P and Caicedo, E., “The Potential Impact of Changes in Income Distribution on Food Demand and Human Nutrition” *American Journal of Agricultural Economics*, 1978.
- Pollak, R. A.; Wales, T.J. “Estimation of Complete Demand Systems from Household Budget Data: The Linear and Quadratic Expenditure Systems.” *American Economic Review*. 68 (3): 348-3359, 1978.
- Shonkwiler, J.S. y Yen, S.T., “Two-Step Estimation of a Censored System of Equations.” *American Journal of Agricultural Economics*. 81(4):972-982, 1999.
- Tobin, J; “Estimation of Relationships for Limited Dependent Variables”; *Econometrica* 26 (1958); 24-36.
- Stone, J.R.N., “Linear Expenditure Systems and Demand Analysis: An Application to the Pattern of British Demand”, *Economic Journal*, pp. 511-527, 1954.

- Theil H., The information approach to demand analysis. *Econometrica* 33: 67-87, 1965.
- Varian, H., *Microeconomic Analysis*. W. W. Norton & Company, 1992.
- Wooldridge, J. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press: Cambridge, 2002
- Wong, G., McLaren, K. “Specification and Estimation of Regular Inverse Demand Systems: A Distance Function Approach.” *American Journal of Agricultural Economics*. 87 (4):823-834, 2005.

ANEXO

Tabla N^a A. 1. Estadísticos para el total de la muestra (n= 26.803)

Grupo de alimentos	Gastos Mensuales por hogar (\$ de 1996)		Cantidades consumidas mensuales por hogar		Unidad de Medida	Precios Implícitos (\$ de 1996)		Precios Ajustados (\$ de 1996)		N ^a de hogares con consumo positivo
	Media	S.D.	Media	S.D.		Media	S.D.	Media	S.D.	
Aceites	5,605	8,817	3,272	5,137	Litros	1,913	1,165	1,935	0,758	12.090
Azúcar	2,751	4,908	4,186	7,778	Kilos	0,685	0,181	0,713	0,114	11.491
Bebidas c/ a	9,116	19,833	6,412	12,883	Litros	1,582	1,294	1,282	0,765	10.460
Bebidas s/ a	18,486	22,815	20,278	28,841	Litros	1,709	2,363	1,659	2,026	19.954
Carnes A	18,024	22,777	4,467	5,659	Kilos	4,160	1,111	3,955	0,758	15.989
Carnes B	30,872	31,483	11,316	11,575	Kilos	2,908	1,033	3,021	0,809	21.346
ComListas	8,902	27,166	1,143	3,866	Kilos	13,880	9,464	13,814	4,828	7.255
Fiambres	8,830	14,197	1,535	2,550	Kilos	6,540	3,167	6,642	2,063	13.419
Frutas	15,018	17,218	15,193	19,077	Kilos	1,190	0,845	1,246	0,701	19.871
Harinas	45,850	34,447	28,724	25,104	Kilos	1,805	0,898	1,812	0,765	26.197
Huevos	4,991	5,690	38,550	44,612	Unidades	0,134	0,031	0,129	0,024	17.071
Infusiones	9,790	14,142	2,963	4,212	Kilos	5,325	8,233	5,531	6,384	16.411
Lácteos	13,383	18,477	3,288	5,069	Kilos	5,231	2,848	5,506	2,231	16.858
Leche	12,953	15,010	18,202	22,302	Litros	0,776	0,253	0,781	0,202	18.286
Pollo	13,533	18,958	5,102	7,121	Kilos	2,810	1,152	2,656	0,760	12.606
Verduras	22,221	19,477	29,032	27,806	Kilos	0,881	0,534	0,840	0,467	24.332
Otras variables										
Gastos en alimentos		Gasto en otros bienes (Gnbi)		Gastos Totales		Deflactor				
Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	
240,33	161,72	569,65	627,84	809,88	713,33	0,9875		0,0335		

Fuente: Elaboración propia con datos de la ENGH- 1996/97 INDEC

Estos son los valores de medias correspondientes a cantidades y precios utilizados en el cálculo de las elasticidades.

Tabla Nª A. 2. Algunas diferencias entre hogares pobres y no pobres
(Porcentaje de hogares por cada categoría)

Categoría	Pobres	No pobres
Región		
▪ R1-Metropolitana-	11,57	21,87
▪ R2-Pampeana-	25,59	30,10
▪ R3-Noroeste-	22,39	15,04
▪ R4-Noreste-	17,19	9,26
▪ R5-Cuyo-	12,86	10,27
▪ R6-Patagónica-	10,40	13,46
	100%	100%
Educación del jefe del hogar		
▪ Baja	30,36	14,06
▪ Alta	4,22	22,49
Quintiles		
▪ Primer	51,60	----
▪ Quinto	-----	32,52
Más del 50% del gasto en alimentos en supermercados	13,19	23,70

Fuente: Elaboración propia en base a la ENGHO 1996-97.

Tabla A.3. Valores medios de consumo en pesos y cantidades para hogares pobres y no pobres

Grupo de alimentos	Hogares pobres (n = 10.083)				Hogares no pobres (n = 16.720)			
	Gastos Mensuales por hogar (\$ de 1996)		Cantidades consumidas mensuales por hogar		Gastos Mensuales por hogar (\$ de 1996)		Cantidades consumidas mensuales por hogar	
	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
Aceites	5,63	8,23	3,65	5,55	5,59	9,15	3,05	4,86
Azúcar	3,50	5,60	5,34	8,89	2,30	4,38	3,49	6,93
Bebidas c/ a	6,23	13,95	5,40	11,65	10,85	22,48	7,03	13,54
Bebidas s/ a	12,54	15,97	13,95	21,50	22,07	25,43	24,09	31,88
Carnes A	15,08	20,06	4,06	5,53	19,80	24,10	4,72	5,72
Carnes B	31,67	28,81	13,16	11,88	30,39	32,98	10,20	11,24
ComListas	3,40	13,33	0,48	2,32	12,22	32,35	1,54	4,50
Fiambres	5,83	10,13	1,24	2,30	10,64	15,89	1,71	2,67
Frutas	10,13	13,37	12,82	19,52	17,97	18,56	16,62	18,67
Harinas	46,17	32,70	35,29	29,93	45,66	35,46	24,76	20,70
Huevos	4,94	5,56	38,62	44,29	5,02	5,77	38,52	44,80
Infusiones	8,17	11,15	2,90	3,91	10,77	15,60	3,00	4,38
Lácteos	7,97	12,05	2,16	3,96	16,65	20,77	3,97	5,53
Leche	12,36	14,50	18,73	23,52	13,31	15,30	17,89	21,53
Pollo	9,68	15,84	3,88	6,31	15,86	20,26	5,84	7,47
Verduras	20,22	16,67	31,40	29,67	23,43	20,90	27,60	26,52
	Hogares pobres				Hogares no pobres			
	Gastos en Alimentos		Gastos Totales		Gastos en Alimentos		Gastos Totales	
	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
	203,51	127,43	478,54	336,55	262,54	175,55	1.009,7	806,50

Tabla A.4 Valores medios de consumo en pesos y cantidades para hogares con y sin hijos

Grupo de alimentos	Hogares con hijos (n = 20.561)				Hogares sin hijos (n = 6.242)			
	Gastos Mensuales por hogar (\$ de 1996)		Cantidades consumidas mensuales por hogar		Gastos Mensuales por hogar (\$ de 1996)		Cantidades consumidas mensuales por hogar	
	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
Aceites	6,16	9,14	3,67	5,45	3,76	7,36	1,96	3,62
Azúcar	3,13	5,29	4,79	8,45	1,49	3,01	2,19	4,42
Bebidas c/ a	9,60	20,36	6,89	13,50	7,53	17,90	4,85	10,46
Bebidas s/ a	20,50	24,14	22,43	30,70	11,75	16,02	13,18	20,08
Carnes A	20,53	24,11	5,10	6,00	9,78	15,00	2,37	3,63
Carnes B	34,96	32,57	12,92	11,98	17,40	22,91	6,04	8,16
ComListas	9,14	27,84	1,20	4,02	8,11	24,82	0,96	3,31
Fiambres	9,70	14,87	1,73	2,72	5,98	11,27	0,90	1,75
Frutas	15,93	17,83	16,59	20,36	12,00	14,64	10,60	13,05
Harinas	51,70	35,25	33,05	26,19	26,59	22,76	14,48	13,52
Huevos	5,58	5,92	43,30	46,54	3,02	4,32	22,94	33,07
Infusiones	10,53	14,74	3,23	4,40	7,35	11,66	2,10	3,38
Lácteos	14,51	19,43	3,63	5,39	9,67	14,28	2,18	3,59
Leche	14,68	15,86	20,70	23,72	7,25	9,85	9,98	13,95
Pollo	14,46	19,83	5,47	7,46	10,48	15,34	3,91	5,71
Verduras	24,35	19,98	32,59	29,39	15,20	15,78	17,31	17,20
	Hogares con hijos				Hogares sin hijos			
	Gastos en Alimentos		Gastos Totales		Gastos en Alimentos		Gastos Totales	
	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.	Media	S.D.
	265,52	164,61	874,81	740,45	157,38	118,60	596,03	586,50