



**Universidad de Quintana Roo**  
**División de Ciencias Sociales y Económico-Administrativas**  
**Licenciatura de Economía y Finanzas**

---

## **TESIS RECEPCIONAL:**

**“Comportamiento de la demanda de bienes de consumo  
final no duraderos: el caso de México”**

**Presenta: Kristal Palacios Mar**  
**Para obtener el grado de**  
**Licenciada en Economía y Finanzas**

**Director:**  
**M.A. Naiber Bardales Roura**

**Chetumal, Quintana Roo marzo de 2008**



**Universidad de Quintana Roo**  
**División de Ciencias Sociales y Económico-Administrativas**  
**Licenciatura de Economía y Finanzas**

---

**Tesis:**

**“Comportamiento de la demanda de bienes de consumo final no duraderos: el caso de México”**

Tesis elaborada bajo la supervisión del comité de asesoría y aprobada como requisito parcial para obtener el grado de:

**Licenciada en Economía y Finanzas**

**Comité de supervisión**

**Director:**

\_\_\_\_\_  
**M.A. Naiber Bardales Roura**

**Asesor:**

\_\_\_\_\_  
**Dr. Frederick H. Wallace**

**Asesor:**

\_\_\_\_\_  
**Mtro. Luis Fernando Cabrera Castellanos**

**Chetumal, Quintana Roo marzo de 2008**



**Universidad de Quintana Roo**  
**División de Ciencias Sociales y Económico-Administrativas**  
**Licenciatura de Economía y Finanzas**

---

*A mis padres*



**Universidad de Quintana Roo**  
**División de Ciencias Sociales y Económico-Administrativas**  
**Licenciatura de Economía y Finanzas**

## *Agradecimientos*

*“Si se puede soñar, se puede lograr” Walt Disney*

*En el correr de mi vida me he propuesto un solo objetivo y con la ayuda de los que me rodean avanzo a paso firme hacia el, un solo peldaño a la vez, hoy me toca el de presentar esta tesis y con ello concluir la licenciatura que hace poco menos de cinco años iniciará.*

*Agradezco a Dios y al universo por haberme colocado justo en el lugar y tiempo en que he vivido y en especial el instante que vivo ahora; con todo y ello existen muchas personas a las que agradezco el haber estado en cada instante de mi vida definiendo en conjunto mi futuro, podría dedicar cientos de líneas sin terminar de mencionarlos pero con el afán de grabar su nombre me atraeré a mencionar a algunas de las personas más importantes en mi vida.*

*Primeramente a mis padres **Armando Palacios Morales** y **Guadalupe Mar Martínez**, por haberme dado la vida, por estar ahí, siempre llevándome de la mano por el camino correcto guiados únicamente por su fe en dios y su amor por la familia, por permanecer firmes siempre apoyándome a pesar de las fuertes marejadas de esta agitada vida, por darme las tres mejores hermanas que pude desear, **Susana Itzhel**, **Oreyda Guadalupe** y **Mar Celeste**; a ellas solo por el hecho de estar ahí; por que todos juntos hemos aprendido el valor de estar juntos luchando por salir adelante, por que comprendimos que el amor entre nosotros es lo mejor que tenemos.*

*A mis abuelos, tíos, primos y parientes; por que creo que las raíces de la familia son para siempre y yo les agradezco que me permitan formar parte del árbol.*

*A la profesora **Lilia María Llanes Lara**, mi abue, y a toda su familia, por quererme como un miembro más aún cuando Dios no permitió que por nuestras venas corriera la misma sangre el destino nos puso en la misma familia y el amor que nos une lo supera todo y no se fija de esos detalles, que dios la bendiga Abue y que el cielo le pague la inmensa bondad que desborda su corazón, nuevamente gracias Abue y familia.*



**Universidad de Quintana Roo**  
**División de Ciencias Sociales y Económico-Administrativas**  
**Licenciatura de Economía y Finanzas**

---

*De mis maestros recuerdo a todos, desde la maestra del Kinder a la que le agradezco haberme iniciado en la educación formal, pasando por todos mis maestros de primaria que sentaron las bases de mis conocimientos, a mis queridos profes de la secundaria que estuvieron ahí en aquellos días, a mis profes del COBACH "Río Hondo" por confiar en mí y darme las herramientas del conocimiento necesarias para seguir adelante; y más recientemente a mis queridos profes de la UQROO agradezco a todos ellos pero me permito mencionar a **Crucita, Manuela, Sergio Monroy y Fernando Bonilla** por sus conocimientos y por mostrarme que el aprendizaje es más que teorías y números, a **Naiber y Fred** además de la razón anterior por que confiaron en mí y formaron parte de este proyecto tan importante para mí, a **Fernando Cabrera y René** por las razones anteriores a las que sumo el que hayan confiado en mí y que además me hayan permitido confiar en ellos, a todos por sus consejos, su amistad y su interés en mí, gracias.*

*Al M.B.A. **Hugo Esquinca** por la confianza depositada en mí desde que tuve el gusto de conocerlo y por ayudarme a confiar en mí, a todo su equipo de trabajo por recibirme con afecto, **Kari, Caro, Miguel, Mabe, Martha, Rubén, Lulu, Flor...**, gracias por la paciencia que me han tenido y la amistad que me han brindado.*

*A mis amigas **Gina, Geny, Cindy** y a todos mis compañeros por mostrarme su cariño y afecto, por ser parte de este proyecto de vida, a todos por los instantes que viví con todos y cada uno de ustedes gracias.*

*A todos a los que las restricciones de espacio me hayan obligado a omitir, los recuerdo y les agradezco también su apoyo, sus consejos, y el solo hecho de ser parte de mi vida.*

*Kristal Palacios Mar*

## Índice general

Introducción.....	III
Capítulo 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.....	1
1.1 Modelos uniecuacionales VS Sistemas de demanda.....	1
1.2 Metodologías disponibles en la estimación de demandas.....	2
1.3 Ventajas y desventajas de las diferentes metodologías.....	4
1.4 Casos de aplicación de los métodos de estimación.....	6
Casos Internacionales.....	6
Casos en México.....	9
Capítulo 2. Análisis del comportamiento del consumo en México.....	13
2.1 Panorama general del consumo.....	13
2.2 Estructura del gasto.....	15
2.2.1 Por grandes rubros del gasto.....	15
Total nacional.....	16
Total nacional de acuerdo a su decil de ingreso.....	17
De acuerdo al tamaño de la población.....	18
2.2.2 Por la composición del rubro de gasto Alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar y tabaco.....	19
Total nacional.....	20
Total nacional de acuerdo al decil de ingreso.....	21
De acuerdo al tamaño de la población.....	22
2.3 Evolución histórica de los bienes de consumo final no duraderos seleccionados.....	23
2.3.1 Grupo 1: Canasta A, Frutas.....	25
2.3.2 Grupo 2: Canasta B, Verduras y granos.....	26
2.3.2 Grupo 3: Canasta C, Carnes.....	28
2.4 Otras clasificaciones de bienes no duraderos.....	30
Capítulo 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.....	32
3.1 Planteamiento del modelo.....	32
3.1.1 Modelo matemático.....	32
El modelo AIDS.....	35

3.1.2 Modelo econométrico.....	38
Metodología para el cálculo de elasticidades.....	38
3.2 Definición de las series a emplear.....	40
3.2.1 Canasta A, Frutas.....	40
3.2.2 Canasta B, Granos y verduras.....	41
3.2.3 Canasta C, Carnes.....	41
3.3 Estimación de parámetros y cálculo de elasticidades.....	42
3.3.1 Canasta A, Frutas.....	42
3.3.2 Canasta B, Granos y verduras.....	47
3.3.3 Canasta C, Carnes.....	51
3.4 Conclusiones generales sobre las elasticidades obtenidas.....	54
3.5 Implicaciones generales sobre las elasticidades obtenidas y posibles líneas de investigación (comentarios finales y sugerencias)....	56
Bibliografía.....	60

## Índice de gráficas

Gráfica 2.1. Evolución del consumo privado respecto al PIB, valor porcentual..	14
Gráfica 2.2. Evolución del CPBND respecto al PIB y respecto al CP, valor porcentual.....	15
Grafica 2.3 Estructura del gasto en los hogares.....	16
Grafica 2.4 Estructura del gasto en los hogares, según la descomposición del rubro de alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar.....	20
Gráfica 2.5 Evolución del consumo per cápita de la canasta A (1980-2006).....	25
Gráfica 2.6 Evolución histórica del PMR de la canasta A (1980-2006).....	26
Gráfica 2.7 Evolución histórica del consumo per cápita de la canasta B (1980-2006).....	27
Gráfica 2.8 Evolución histórica del PMR de la canasta B (1980-2006).....	28
Gráfica 2.9 Evolución histórica del consumo per cápita de la canasta C (1980-2006).....	28
Gráfica 2.10 Evolución histórica del PMR de la canasta C (1980-2006).....	29
Gráfica 3.1 Maximización de la Utilidad.....	33
Gráfica 3.2.- Función de demanda Marshalliana.....	33
Gráfica 3.3 Minimización del gasto.....	34
Gráfica 3.4 Pirámide Nutricional.....	57
Gráfica 3.5 Estructura del gasto en México.....	57

## Índice de tablas

Tabla 2.1 Evolución de la estructura del gasto de los hogares por decil de ingreso.....	17
Tabla 2.2 Evolución de la estructura del gasto según tamaño de la localidad....	18
Tabla 2.3 Evolución de la estructura del gasto de los hogares por decil de ingreso.....	21
Tabla 2.4 Evolución de la estructura del gasto según tamaño de la localidad...	22
Tabla 2.5 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.....	25
Tabla 2.6 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.....	27
Tabla 2.7 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.....	29
Tabla 3.1 Notación de las series empleadas.....	40
Tabla 3.2. Elementos de la canasta A, Frutas.....	40
Tabla 3.3 Elementos de la canasta B, Granos y verduras.....	41
Tabla 3.4 Elementos de la canasta C, Carnes.....	41
Tabla 3.5. Resultados de la primera regresión. Canasta A.....	43
Tabla 3.6 Resumen de los resultados del sistema 2.....	44
Tabla 3.7.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta A, frutas.....	44
Tabla 3.7.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta A, frutas.....	45
Tabla 3.7.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta A, frutas.....	46
Tabla 3.8. Resultados de la primera regresión. Canasta B.....	48
Tabla 3.9 Resumen de los resultados del sistema.....	48
Tabla 3.10.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta B.....	49
Tabla 3.10.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta B.....	50
Tabla 3.10.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta B.....	50
Tabla 3.11. Resultados de la primera regresión. Canasta C.....	51
Tabla 3.12 Resumen de los resultados del sistema.....	51
Tabla 3.13.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta C.....	52
Tabla 3.13.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta C.....	53
Tabla 3.13.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta C.....	53

## Introducción

“Toda oferta crea su propia demanda”, por años Say proclamó esta ley y el mundo entero la creyó, sin embargo tiempo después con Keynes quedó demostrado que no es así, que no toda la producción tiene por que ser consumida por los agentes y que la demanda juega un papel importante en la economía.

Hoy en día sabemos que algunos de los componentes mas importantes que determinan la demanda son el precio del bien a demandar, así como el precio de otros bienes (que afectaran de acuerdo al tipo de bien que se trate, sea este complementario o sustituto) y el ingreso del individuo que habrá de hacer la demanda; y que ante cambios en estas variables la demanda del bien se moverá de acuerdo a la elasticidad que éste presente respecto a la variable de control.

Leyes como la de Engel predicen qué sucederá con la demanda de acuerdo al tipo de bien, pues se espera que dicho bien tenga un sendero por el cual camine ante cambios en el ingreso y precio de otros bienes, variables que se consideran exógenas cuando se dibuja una curva de demanda. Aparece aquí algo importante, una curva de demanda la cual habrá de ser resultado de un sistema de demanda; sin embargo, a pesar de la necesidad de contar con este sistema para el adecuado análisis del consumo, pocos estudios existen al respecto, en particular para México. El objetivo de este trabajo se centra en estimar un Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) para tres canastas de bienes de consumo final no duraderos, así como obtener las elasticidades ingreso, precio propias y cruzadas, marshallianas y hicksianas para los bienes contemplados en cada una de las tres canastas.

La importancia de este estudio radica en la necesidad de conocer el comportamiento de los consumidores ante bienes de consumo final no duraderos, ya que los efectos que pueda tener sobre la sociedad la aplicación de alguna política pública, relacionada con consumo, en mucho depende de la elasticidad ingreso y/o precio que presente el bien. Existen pocos estudios sobre México en este aspecto, y los que hay se limitan al análisis de una canasta, por ejemplo sobre frutas o carnes, situación que limita la visión que se tiene del comportamiento de los bienes de consumo final no duraderos. Se espera que los bienes de consumo final no duraderos tengan un comportamiento inelástico respecto al ingreso y al precio propio, toda vez que en este rubro están los alimentos de los cuales no es posible privar por completo a una persona.

Para lograr lo anterior en esta tesis primeramente se realiza una revisión de las diferentes metodologías que existen para estimar demandas y posteriormente se procede a la estimación de un sistema de demanda para los bienes de consumo final no duraderos en nuestro país en un periodo de 1980 al 2006 con base en los datos anuales del INEGI y el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), empleando como fuente adicional las estadísticas históricas del INEGI. Para una de las canastas se amplía la muestra de 1970 a 2006.

En el Capítulo Uno se presenta la diferencia básica entre un sistema de demanda y un modelo uniecuacional; igualmente se realiza una revisión de las diferentes Metodologías disponibles en la estimación de demandas, además de demostrar al Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS) como el más adecuado para la aplicación en esta tesis, también se ofrece una revisión de diferentes casos para diferentes bienes de consumo final y en diferentes países para los que se han aplicado las metodologías que presentaremos posteriormente.

El capítulo Dos presenta un análisis del comportamiento del consumo en México, al igual que la evidencia empírica de la importancia del estudio de los bienes de consumo final no duraderos toda vez que forman parte importante del gasto corriente de los hogares y tienen una participación constante en la estructura del gasto familiar. También se presenta una clasificación de bienes de consumo final no duraderos organizados en tres canastas.

Por su parte, en el capítulo Tres se presenta la participación del gasto que tienen los bienes dentro de la canasta en que fueron asignados (para ello se realiza una selección de los bienes que se presentan en las canastas del capítulo dos), se realiza también la estimación del sistema de demanda y en base a ello se derivan las elasticidades. Finalmente en el capítulo tres se analiza también el posible impacto de las elasticidades e igualmente se exploran posibles líneas de investigación posteriores.

De este trabajo se concluye que, efectivamente el AIDS es el modelo que ofrece superioridad teórica en la estimación de sistemas de demanda, por otro lado el consumo de bienes de consumo final no duraderos presenta un comportamiento estable a lo largo del tiempo, de forma general al igual que cuando se analizan a un nivel desagregado, también la estructura del gasto se mantiene estable en el tiempo.

Finalmente se observa que para las tres canastas estimadas: A, frutas (mango, manzana, naranja y uva); B, granos y verduras (maíz, frijol, arroz y chile); y C, carnes

(bovino, porcino y ave); únicamente el arroz presenta elasticidad ingreso negativa, mientras que todos los demás bienes se comportan como bienes normales.

Las frutas se comportan como bienes complementarios de acuerdo a las elasticidades marshallianas precio cruzadas. El maíz, chile y frijol se comportan como bienes complementarios, entre si, mientras que el arroz se comporta como el sustituto más cercano del frijol. En la canasta C, la carne de bovino es la más inelástica y aparentemente la carne de ave es su sustituto más cercano, la cual por cierto presenta un comportamiento muy elástico. Finalmente se exponen posibles implicaciones de las elasticidades al igual que se exploran posibles líneas de investigación.

## **1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas.**

### **Algunos casos de aplicación.**

Este primer capítulo hace una revisión de las diferentes metodologías que existen en la literatura con respecto a la estimación de funciones y sistemas de demandas de bienes de consumo final no duraderos. El objetivo es presentar una síntesis de las características representativas de cada modelo y con ello determinar la más adecuada en la estimación de un sistema de demanda, y en base a ello aplicarla a bienes de consumo final no duraderos en nuestro país. Primeramente se presentan las dos formas básicas que existen para la estimación de un modelo de demanda, ya que éste puede ser uniecuacional o multiecuacional, este último también es conocido como sistema de demanda. En segundo lugar, se revisan distintas metodologías para la estimación de sistemas de demanda. En tercer lugar, se exponen ventajas y desventajas propias de la estimación de cada metodología.

Finalmente, este capítulo expone algunos casos en los que se han aplicado las metodologías para la estimación de demandas de algunos bienes de consumo final tales como el café, para México, y las carnes, para Colombia.

### ***1.1 Modelos uniecuacionales VS Sistemas de demanda.***

Actualmente se prefiere la estimación de sistemas de demanda, pues el hecho de tener un modelo multiecuacional ofrece ventajas econométricas, estadísticas y teóricas sobre la estimación de un modelo uniecuacional. Cuando se analiza la demanda mediante un modelo uniecuacional es preciso seleccionar una sola variable como endógena del total de variables que interactúan en un sistema<sup>1</sup>. Además de la limitación anterior, es posible que se presente alguno (o ambos) de los siguientes problemas: mala especificación de la ecuación e inexactitud en la medición de los estimadores. Por su parte, la estimación de modelos de ecuaciones simultáneas nos ofrece la ventaja de tener más de una variable endógena; esto es muy útil sobre todo en el caso del estudio de demandas pues algunas veces no es posible identificar *a priori* una causalidad directa entre dos variables (como tendría que hacerse si se usara un modelo uniecuacional), esto también reduce nuestro margen de error en el cálculo de los estimadores, acercando nuestro modelo a la realidad y permitiéndonos observar la interacción simultánea, si es que existe, entre dos o más

---

<sup>1</sup> Esto es, solo será posible observar el efecto directo que tienen variables "exógenas" como el precio y/o el ingreso sobre determinado bien y omitiremos los posibles efectos multiplicadores que se observan en la economía real.

## **1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.**

variables. Ahora bien, si consideramos que la teoría nos indica que el precio y la cantidad demandada de un bien se determinan simultáneamente de acuerdo a algunas variables exógenas como los gustos de los consumidores y el ingreso de los mismos, el uso de un modelo de ecuaciones simultáneas es más adecuado para el análisis de dicha demanda.

La preferencia de sistemas de demanda, como el AIDS, es confirmada en el estudio que realizan Hernández y Martínez (2003); ellos mencionan que los modelos uniecuacionales no contemplan en sus estimación la restricciones de la Teoría del Consumidor: agregación, simetría y homogeneidad, restricciones que si son contempladas por el sistema de demanda y además este último permite la estimación en base a una canasta de bienes a diferencia de los uniecuacionales

### ***1.2 Metodologías disponibles en la estimación de demandas.***

A continuación se presenta una revisión de los sistemas de demanda más conocidos en la literatura, entre los sistemas más populares se encuentran el Sistema Lineal de Gasto, el Modelo Rotterdam y el Sistema Casi Ideal de Demanda.

Entre los años 1947 y 1948 Klein y Rubin desarrollan el Sistema Lineal de Gasto (LES, por sus siglas en inglés) como una generalización de la función de utilidad Cobb Douglas. Este sistema también es conocido como Stone Geary debido a que fue investigado empíricamente por Geary en 1950 y por Stone en 1954 (James, 2002). Este sistema supone consumidores que primero satisfacen sus necesidades básicas (de subsistencia) de cada bien ( $B_i$ ), asignando la proporción que le queda de su gasto, entre los bienes, en proporciones fijas ( $\alpha_1, \alpha_2$ ); de forma que el gasto en cada bien es lineal en precios e ingresos.

Una variación del Stone Geary es el modelo Rotterdam; este último trabaja las diferencias de los logaritmos a diferencia del LES que trabaja con logaritmos en sus niveles (James, 2002). Este modelo fue propuesto inicialmente por Theil (1965) y Barten (1966), y supone que tanto la elasticidad precio como la elasticidad cruzada permanecen constantes.

Otro modelo usado en la estimación de demandas es el CBS (Central Bureau of Statistics of the Netherlands), citado por Erdil (2006). Este modelo comparte algunas propiedades con el Rotterdam de tal manera que podrían considerarse como alternativos, sin embargo, de acuerdo a Erdil el CBS posee propiedades específicas: este modelo es flexible, además se puede interpretar directamente la curva de Engel y el efecto que tienen los precios en la demanda.

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

En 1982 Lau and Stoker presentaron el “Translog Model of Jorgenson” (Attfield, 2004); este modelo usa un test de homogeneidad además de las restricciones simétricas de la teoría de demanda, este modelo también es útil en la estimación de elasticidades. En 2004, Lewbel y Ng (Attfield, 2004) hacen una revisión del modelo y añaden variables de series de tiempo no estacionarias convirtiendo al modelo en NTLOG (por sus siglas en inglés, Non-stationary Translog System); finalmente una extensión del modelo hace la inclusión de los efectos de la estructura poblacional, de acuerdo a su edad, sobre la demanda; convirtiendo al modelo en AIDM (por sus siglas en inglés, Almost Ideal Demand Model).

Existen algunos otros modelos que se han presentado para la estimación de demandas como el *Indirect and Direct Addilog systems* de Houthakker, presentado en 1960. La principal característica de este modelo es que hace una estimación logarítmica doble del sistema de demanda, a diferencia de algunos otros que hacen una estimación lineal de la demanda (Taylor, 2004).

Otro modelo que trabaja con logaritmos es el *Working-Lesser*, una forma empírica muy útil para probar la restricción aditiva de Engel ya que relaciona linealmente la participación presupuestal de cada grupo de bienes y servicios con el logaritmo del gasto total *per cápita* (Fuentes, año 5 de la gaceta económica).

Otros modelos citados por la literatura son el Generalized Leontief, presentado por Diewert en 1971. Este modelo al igual que el Translog usa la teoría del equilibrio y bayesiana, también es un modelo de formas funcionales flexibles y tiene elasticidades adecuadas al modelo de demanda. También aparecen modelos como el Laurent (Barnet 1983, 1985, Barnet and Lee 1985, and Barnet et al. 1985, 1987); y el Generalized Exponential Form (GEF), presentado por Cooper and McLaren en 1996, ambos modelos presentan formas funcionales regulares (Barnett and Seck, 2006).

Por último, el modelo más usado en la literatura es el que fuera presentado en 1980 por Deaton and Muellbauer, ellos introducen el Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS por sus siglas en inglés). Dicho modelo se deriva de las funciones de gasto; las cuales deben cumplir con algunos supuestos básicos como son: el gasto es continuo, no decreciente al igual que los precios y la utilidad, además es cóncavo y homogéneo de grado cero (James, 2002). Partiendo de los supuestos dados y usando el Lema de Sheppard se obtiene un sistema de ecuaciones lineal para el logaritmo de los precios y para el ingreso real. Por su versatilidad este modelo ha sido el más estudiado y aplicado por la literatura, por lo que presenta dos extensiones principales: la aproximación lineal mediante el índice

## **1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.**

de Stone (LA- AIDS) esta extensión permite que la estimación del modelo sea mas simple sin perder sus propiedades originales, prueba de ello es el estudio de Monte Carlo que realizan Alston, Kenneth y Green en un artículo de 1994 donde prueban que la aproximación lineal del modelo ofrece resultados adecuados en la estimación; otra extensión del modelo es su forma cuadrática (QUAIDS), presentada en 1997 por Banks et al. (Barnett and Seck, 2006) este modelo al igual que el GEF presentan una forma funcional regular.

### ***1.3 Ventajas y desventajas de las diferentes metodologías.***

Como se observó anteriormente existen diferentes metodologías para estimar sistemas de demanda, de las cuales las más populares son el modelo de Rotterdam y el AIDS, seguidos de alguna forma por el translogarítmico; cada modelo de estimación de demanda ofrece ventajas y desventajas inherentes al sistema que se trate, a continuación se presentan las más relevantes.

El modelo CBS y el modelo AIDS ofrecen superioridad teórica sobre el Rotterdam, aun cuando este último sea más popular – y por lo tanto más usado- que el CBS. Sin embargo como menciona Erdil (2006), el CBS presenta una ventaja teórica sobre el AIDS pues a diferencia del último el CBS es capaz de mostrar directamente la concavidad de los coeficientes de la matriz de Slutsky.

El AIDS es sin duda el modelo más usado en la estimación de demandas, sin embargo como menciona García (2003) el modelo presenta problemas propios pues originalmente no presentaba la forma en que se derivaban las elasticidades a partir del mismo, problema que fue solucionado mas tarde por Richard Green y Julian Alston en 1990 cuando demuestran formalmente la deducción de las elasticidades a partir del modelo original de Deaton and Muellbauer.

Una crítica fuerte que se hace sobre el AIDS es sobre el índice que ha de usar, por ejemplo; Moschii (1995) y Parshardes (1993) (ambos citados por García, 2003) muestran que el índice de Stone no es el más adecuado pues no es constante ante cambios en las unidades con que se mide lo que podría generar estimadores sesgados afectando propiedades del modelo.

Como es bien sabido, el Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS), surge en primera instancia como una alternativa a los modelos translogarítmico y Rotterdam (García, 2003), de ahí que muchas de las propiedades del AIDS son compartidas con el Rotterdam y el Translog, sin embargo ninguno de los dos últimos las posee simultáneamente. Deaton y

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

Muellbauer (1980) nos presentan al AIDS como la metodología que ofrece más ventajas; entre ellas el AIDS da una aproximación arbitraria de primer orden en un sistema de demanda; satisface los axiomas de elección racional; es una función agregable y se cumple con la curva de Engel; tiene una forma funcional consistente con los datos conocidos como *household-budget*, es simple de estimar, y ayuda a evitar la necesidad de una valoración no lineal; además puede ser utilizado para probar las restricciones de la homogeneidad y de la simetría con restricciones lineales en parámetros fijos. Las ventajas observadas en el modelo son compartidas por otros autores como Molina (1994), quien coincide con la idea de que el modelo es consistente con las condiciones de agregación (*adding-up*), homogeneidad y simetría mismas que son básicas de la teoría de demanda, y Alston, et. al. (1994) quienes coinciden con la idea de que el AIDS es el sistema que cuenta con más propiedades teóricas para el análisis de la demanda.

Toda vez que partimos de estos supuestos las elasticidades que obtengamos del modelo nos dan la garantía de ser insesgadas pues provienen de un modelo que cumple las restricciones de aditividad, homogeneidad y simetría; además son más confiables que cuando provienen de modelos uniecuacionales (dado que estos modelos no satisfacen las condiciones antes mencionadas) (Hernández, 2003).

Una ventaja más que ofrece el AIDS es la posibilidad de incluir variables dicotómicas como explicativas en el sistema de demanda, esto permite tener un modelo más completo que nos permite caracterizar a la demanda por el tipo de sociedad que la ejerce, como el género o la edad de los miembros de la población, por ejemplo.

A pesar de las desventajas que en determinadas características, muy específicas, pueda presentar el AIDS es de los modelos más populares y aceptados por la literatura, sin dejar a un lado el Rotterdam. El AIDS ha mostrado tener superioridad teórica sobre el segundo; al mismo tiempo que ofrece mayor número ventajas simultáneas (a diferencia de otros que presentan ventajas aisladas), además de ser capaz de aproximarse a los supuestos teóricos *a priori* de la demanda y como su mismo nombre lo dice es un sistema casi ideal, sea mediante una aproximación lineal, con el índice de Stone, o de acuerdo al índice sugerido originalmente por Deaton y Muellbauer.

Este modelo parte de una función logarítmica de costo:

$$\text{Log } c(u, p) = (1 - u)\log\{a(p)\} + u \log\{b(p)\}; \quad (\text{Ec.1})$$

Donde:

a y b son constantes,

C, es el costo y esta en función de los niveles de utilidad y precio

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

U, es el nivel de utilidad, y

P, es el nivel de precios

la función representada en la ecuación uno (Ec.1) tiene por objetivo encontrar la participación en el gasto, denotada por  $w_i$ , que presenta cada uno de los bienes de la canasta para la que se estima el AIDS.

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i, \quad (\text{Ec.2})$$

Donde  $q_i$ , es la cantidad demandada del bien i.

Las condiciones matemáticas que debe cumplir el modelo, para poder ofrecer las ventajas teóricas de aditividad, homogeneidad de grado cero para el precio y satisfacer la condición de simetría de Slutsky son:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad \sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad \gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

Donde  $\alpha$ ,  $\beta$ , y  $\gamma$ , son constantes determinadas en la estimación del modelo.

Finalmente, usando algunas equivalencias y el Lema de Shephard se llega a la siguiente ecuación como forma funcional del sistema AIDS:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \{x/p\} \quad (\text{Ec.3})$$

Donde Deaton y Muellbauer definen  $p$  como el siguiente índice:

$$\log p = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j \quad (\text{Ec.4})$$

Aquí se presentaron las características mas relevantes del AIDS, posteriormente en el capítulo tres se presentarán los detalles pertinentes a la metodología del modelo y a la estimación econométrica del mismo.

### **1.4 Casos de aplicación de los métodos de estimación.**

Existen diversos estudios empíricos en los que se han aplicado los sistemas de demanda antes mencionados, a continuación se revisan los mas conocidos, en dos planos, primero se presentan análisis realizados a países diferentes al nuestro y finalmente aparecen aquellos realizados a México.

#### **Casos Internacionales**

Duarte (1998) analiza, mediante el sistema casi ideal de demanda (AIDS), el consumo de aceites y grasas en Portugal para un periodo que va de 1977 a 1992 con datos anuales del consumo per cápita de mantequilla, margarina, manteca, aceite de oliva

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

y otros aceites. En este trabajo Duarte busca explicar el comportamiento del consumo de los productos antes mencionados, dado que el comportamiento de estos en los últimos años ha sido inesperado aunado a esto productos como el aceite de oliva son claves en la economía Portuguesa. Para estimar el sistema de demanda se utiliza la aproximación lineal del sistema casi ideal de demanda (LA-AIDS), el modelo se estima mediante mínimos cuadrados multivariantes; en el análisis se contrastan las restricciones de homogeneidad y simetría y ambas se aceptan a un nivel de significancia de 99%. Como conclusión se obtiene que la estimación de las elasticidades indica la evolución desfavorable de los precios relativos de aceite de oliva (en relación con otros aceites), esta podría ser una razón que explica la disminución en el consumo del bien. Sin embargo el periodo de análisis (y las pocas observaciones) parece verse reflejado en los resultados pues se obtiene una elasticidad negativa en el caso del aceite de oliva, dado que en dicho periodo la población rural (consumidores en potencia) disminuyó su consumo del bien (más por factores exógenos que por los propios del modelo); otro resultado que nos arroja el estudio es la convergencia hacia el consumo al estilo Europeo, pues se ve un aumento en el consumo de grasas animales.

Otra aplicación del AIDS la realiza Galvis (2000), quien presenta un análisis econométrico para la demanda de carnes en Colombia, en este trabajo busca, además de estimar el sistema de demanda correspondiente a Colombia, hacer un análisis de las elasticidades ingreso para dicha demanda. La aplicación del AIDS, se hace mediante la aproximación lineal y se usa el índice de Stone, para el análisis el sistema de demanda esta conformado por las participaciones de cada uno de los tipos de carnes, y las cifras se obtuvieron de volumen de sacrificio de aves, cerdos y reses consumidos; los demás tipos de carne se omiten por falta de datos estadísticos. El periodo de análisis se limitó a 1970-1998 por falta de estadísticas. La técnica de estimación usada fue la de SURE (*“Seemingly Unrelated Regression Equations”*) también conocido como método de Zellner. Como conclusión se tiene que el consumo de carne de pollo ha desplazado radicalmente al consumo de carne de res para el periodo de análisis, esto puede deberse al abaratamiento de las carnes de pollo lo que de alguna manera determina la estructura en el consumo de carnes.

Tanto Duarte como Galvis eligen al Sistema de Demanda Casi Ideal por ser el que brinda mayores beneficios al momento de su estimación.

Otro estudio que confirma lo anterior es el presentado por Erdil (2006) en el cual se hace la estimación de un sistema de demanda para productos agrícolas en países de la

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

OECD, mediante tres modelos diferentes: el Rotterdam, el CBS y el AIDS para cada país y se exponen los resultados de aquellos que son significativos con un 95% de confianza, finalmente el AIDS es el que presenta mas aciertos pues es significativo para 12 de los 25 países estudiados mientras que el Rotterdam solo lo es para tres.

Por su parte Molina (1994), realiza una aplicación del AIDS en la estimación de la demanda de comida en España, para este estudio Molina analiza un periodo que va de 1964 a 1989, usando datos anuales sobre seis categorías de alimentos: pan, cereales, carne, pescado leche y huevos, vegetales y frutas, y otros alimentos. Después de aplicar el modelo y solucionar los problemas econométricos que éste presenta, Molina concluye que: en la demanda Marshalliana todas las elasticidades estimadas son inelásticas respecto al propio precio del bien, y finalmente con la estimación de las demandas Hicksianas y la elasticidad cruzada observa que ante cambios en el precio prevalece el efecto sustitución.

Otro estudio para el consumo en España es el realizado en la Universidad de Zaragoza por García, et. Al. (1998); en este estudio se hace una comparación en el comportamiento del consumidor rural en relación con el consumidor urbano. Para llevar a cabo dicho análisis es preciso definir lo que será considerado urbano y rural, por ello los autores señalan que urbano será considerado como aquellas poblaciones que cuenten con mas de 10,000 habitantes y a su vez subdividen dicha población en tres categorías: a) entre 10,000 y 100,000 habitantes, b) entre 100,000 y 500,000 habitantes, y c) más de 500,000 habitantes, se aplica el AIDS en su versión dinámica<sup>2</sup>; los datos se obtienen de la Dirección General de Política Alimentaría de Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, se consideran siete grupos de alimentos: i) pan y cereales, ii) carnes, iii) pescados, iv) leche, derivados lácteos y huevos, v) aceites y grasas, vi) frutas y hortalizas; y vii) chocolate y azúcares. El periodo de análisis usa datos mensuales desde enero de 1988 hasta diciembre de 1994, el modelo se estima por Máxima Verosimilitud. Como conclusiones se tiene: a) no se observan diferencias significativas en el consumo autónomo, b) existen diferencias significativas entre los consumidores urbanos y los rurales y a su vez existen diferencias entre los mismo consumidores urbanos de acuerdo al tamaño de la ciudad, dichas diferencias son consecuencia principalmente de los diferentes niveles de precio y el diferente nivel de consumo alcanzable.

---

<sup>2</sup> Generalmente la demanda no se ajusta instantáneamente a los cambios en los precios, u otras variables y un buen modelo debería de incluir dichos efectos retardados. La introducción del factor dinámico puede hacerse mediante diversas alternativas, sin embargo los autores usan el enfoque de Burton y Young, 1992 y aplican su índice.

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

### **Casos en México**

En México se han llevado a cabo algunos estudios sobre el comportamiento de la demanda como el que realizan Martínez y Salinas (2004), sobre la Elasticidad del Café Mexicano, en su trabajo se elabora un Modelo para una Canasta de Bienes, para un periodo que va de 1976 a 2000. En el estudio se aplica el modelo AIDS, para estimar la demanda<sup>3</sup> de la canasta compuesta por: café, cacao, azúcar, tabaco y leche; para un periodo de estudio de 1976 al 2000. La estimación, se realiza en dos escenarios, primeramente con el índice de Stone y como éste no satisface la propiedad de conmensurabilidad se usa también el de Tornqvist, que es una aproximación discreta al índice Divisa; en ambos casos se hacen dos corridas, una en forma completa pues considera todos los parámetros de la canasta y la otra en forma restringida descartando parámetros en cada ecuación. Así mismo se presenta un análisis del impacto de la inflación en la demanda del café en nuestro país en el que se obtienen los siguientes resultados: Mediante un análisis gráfico se observa que el precio del café en términos reales ha tendido a disminuir y la situación actual de desregulación económica del mercado nacional y mundial ha generado la estabilización de los precios a la baja dado que hay una sobre oferta de café a nivel mundial después al relacionar el análisis gráfico con las elasticidades se observa que: no obstante el descenso del precio real del café la demanda total tendió a elevarse en todo el periodo, y que la inelasticidad del consumo doméstico es mayor que la demanda total puesto que ésta busca estabilizarse ante la caída del precio real. La conclusión de los autores es que mediante el AIDS se pueden obtener estimaciones de largo plazo en la demanda (al igual que la oferta) de canasta idóneas, una razón más por la que el AIDS es un método versátil y consistente y que además también permite resolver varios problemas a la vez, como lo son: el problema de los signos, de los rezagos en la estimación, de la interacción de más de dos variables, de la consideración de una canasta homogénea, al mismo tiempo que elige la función semilogarítmica para su estimación por ser ésta la función más adecuada para calcular elasticidades económicas.

Calderón (2002) también presenta un estudio sobre las elasticidades precio e ingreso de la demanda de alimentos en México con base a datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares de 1998; el trabajo analiza las elasticidades correspondientes a las elasticidades de dos bienes compuestos como lo son los alimentos procesados y los no procesados, para ello se estiman dos tipos de elasticidad la propia y

---

<sup>3</sup> Los precios están cifrados en pesos por tonelada o metro cúbico y las cantidades en tonelada o metro cúbico.

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

la cruzada para una canasta de bienes constituida por los dos anteriores además el resto de los bienes; los datos son obtenidos de la ENIGH -1998 que es recopilada y publicada por el INEGI, el modelo empleado en el trabajo es el de A. Deaton (1997). El estudio se realiza en diferentes etapas: la primera consiste en la estimación de elasticidades propias para precios e ingreso de alimentos procesados y no procesados; y la segunda etapa consiste en la estimación precio simultánea de las elasticidades precio propias y cruzadas. Como conclusión general se observa que las elasticidades ingreso son positivas y menores que 1 y las elasticidades cruzadas son positivas mostrándonos el efecto sustitución de los bienes, tal y como se esperaba.

Por su parte Hernández y Martínez (2003), realizan la estimación de un sistema AIDS (aplicando el índice de Tornqvist, mediante el método de Regresiones Aparentemente no Relacionadas) y en base a ello estiman las elasticidades, Marshallianas, Hicksianas y del Gasto, para cinco hortalizas en México, estudio que se justifica por la necesidad de que existan estudios econométricos fundamentados en la teoría económica<sup>4</sup>, también realizan en su trabajo una comparación de sus resultados con los que se han obtenido anteriormente por otros autores<sup>5</sup>. Los autores utilizaron una serie publicada por la SAGAR (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural) que contiene datos anuales para un periodo que va de 1975 a 1997. Finalmente se concluye que todos los productos presentan una demanda inelástica, otra conclusión importante es la arrojada por la comparación de los resultados obtenidos en el estudio con los obtenidos en estudios anteriores, pues esta comparación revela que la elasticidades AIDS son más confiables que las de modelos alternativos.

Por su parte Martínez y Vargas (2004), realizan una aplicación del Sistema Casi Ideal de Demanda (aplicando el índice de Stone y Tornqvist<sup>6</sup>) para once frutas (naranja, plátano, mango, melón, durazno, sandía, guayaba, papaya, fresa, piña y toronja) en nuestro país para un periodo que va de 1960 a 1998, usando el SUR (Seemingly Unrelated Regression) como método de estimación; finalmente ellos obtienen las elasticidades Marsallianas y Hicksianas tanto propias como cruzadas además de las del gasto. Como conclusión los autores obtienen que: a) cuando se usa el índice de Stone, de

---

<sup>4</sup> Pues como los mismos autores señalan los estudios existentes en nuestro país acerca de la demanda de productos agrícolas son de carácter uniecuacional, ignorando los supuestos de agregación, simetría y homogeneidad contemplados por las restricciones de la teoría económica.

<sup>5</sup> Los autores mencionan que la referencia anterior de modelos sobre demanda en productos agrícolas para nuestro país fueron estimados con modelos uniecuacionales, motivo por el cual hacen un primer intento por demostrar la superioridad teórica aplicable de los sistemas de demanda como el AIDS, cabe mencionar que su hipótesis es comprobada pues las estimaciones resultantes del AIDS son superiores a las que presentan los modelos de una sola ecuación.

<sup>6</sup> Como aproximación discreta al índice de la Divisa.

## 1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.

acuerdo a las elasticidades Marshallianas las frutas presentan una demanda inelástica y una muy cercana simetría en las elasticidades cruzadas, de acuerdo a las elasticidades Hicksianas las elasticidades propias indican que se trata de bienes inelásticos mientras que los resultados de las elasticidades cruzadas difieren a los obtenidos con la elasticidad Marshalliana; b) cuando se usa el índice de Tornqvist se confirma que de acuerdo a las elasticidades Hicksianas precio tanto propias como cruzadas se confirma que los bienes son inelásticos sin embargo son menores en magnitud a los obtenidos en las elasticidades Marshallianas, por su parte las elasticidades cruzadas muestran la misma tendencia que cuando se usa el índice de Stone. Y finalmente al realizar la comparación de los resultados obtenidos durante su análisis con los de estudios de modelos uniecuacionales, se concluye que los coeficientes obtenidos por el método AIDS son superiores, dado que no están sesgados puesto que cumplen con los supuestos de la Teoría Económica.

Otro estudio realizado en México es el de Fuentes, para la gaceta de economía (año 5), al caso del programa educación, salud y alimentación; mismo que analiza el consumo de alimentos e ingesta calórica en México. Esta investigación resalta el impacto que tiene el ingreso, tamaño del hogar y nivel de estudios del jefe de familia sobre el consumo de nutrientes y alimentos en las familias, para ello analiza las familias que se han incorporado programa de progreso (actualmente oportunidades); ya que uno de los objetivos de dicho programa es el de elevar el nivel nutricional de las familias incorporadas al programa a través de transferencias monetarias; y las compara contra las familias que no lo están. Para lograr dicho objetivo se aplican ecuaciones de demanda doble logarítmica y así se obtienen directamente las elasticidades ingreso y los efectos de la composición familiar sobre la demanda de alimentos; para completar el estudio se usa el modelo *working-lesser* a fin de probar la restricción de Engel<sup>7</sup>. Para el trabajo se utiliza una muestra de corte transversal para noviembre de 1998, que se obtiene de las encuestas ENCEL980 (Encuesta de Evaluación de los Hogares 1998). Por último se obtienen las siguientes elasticidades ingreso por cuartiles: Maíz, 0.54 para el cuartil más pobre, 1.0 para el segundo cuartil y para los cuartiles de más altos ingresos la elasticidad disminuye hasta volverse negativa, convirtiendo al maíz en un bien inferior. Así mismo los demás productos básicos (verduras, frijol, arroz, huevos y otros industrializados) se consideran bienes normales e inelásticos respecto al ingreso. Por su parte, para todos los niveles de gasto la fruta, cereales, carne, pescado, pollo y productos lácteos se consideran bienes

---

<sup>7</sup> Esta restricción señala que las compras en su conjunto deben aumentar en la misma proporción que lo hacen los ingresos.

## **1. Metodologías disponibles en la estimación de demandas. Algunos casos de aplicación.**

superiores dado que su elasticidad estimada es mayor a la unidad<sup>8</sup>. Además respecto a la elasticidad en la demanda de calorías se obtuvo que: son positivas para todos los cuartiles, sin embargo caen a partir del tercer cuartil. Y para los componentes de la familia se obtuvieron los siguientes efectos: para todos los cuartiles, a mayor número de miembros se da un efecto sustitución pues se reduce el consumo de frijol, arroz, y alimentos industrializados; y se aumenta el consumo de frutas, cereales, carne, pescado, pollo y huevo; a mayor nivel educativo del jefe de familia se incrementa el consumo en frutas, cereales, carne, pescado, pollo y huevo.

Otros estudios en los que se ha aplicado el AIDS, como los citados por Martínez y Vargas (2004) son los de: R Pérez S (2000) un sistema de demanda casi ideal aplicado a un conjunto de frutas: fresa, plátano, guayaba, papaya y tuna y el de L Ramírez A. (2000) que aplica el AIDS para 5 frutas en México y finalmente por Morales y Martínez (1998) quienes emplean la técnica en el caso de tractores.

En el presente capítulo se evidenció que el modelo más aceptado para la estimación de sistemas de demanda es el AIDS, igualmente este sistema es el que mostró mas evidencia de su aplicación tanto para los casos internacionales como para los estudios que se han realizado para nuestro país. Más adelante revisaremos a detalle el Sistema Casi Ideal de Demanda así como su aplicación para el caso de una canasta de bienes de consumo final no duraderos en nuestro país.

---

<sup>8</sup> Esto es, su consumo aumenta en una proporción mayor a la del aumento en el ingreso.

## **2. Análisis del comportamiento del consumo en México.**

En el capítulo anterior revisamos las diferentes formas que existen para estimar un sistema de demanda así como los diversos casos en que se han aplicado, la mayoría de ellos sobre bienes de consumo final no duraderos tales como los siguientes alimentos: mantequilla, carnes, café, azúcar y algunas frutas, todos ellos para México y/o algunos otros países. En dichos estudios la mayoría de las veces se usan datos de serie de tiempo para datos anuales o mensuales, como en el caso de Duarte (1998) que usa datos anuales para un periodo de observación que va de 1977 a 1992; o García et al. (1998) quienes en su estudio usan datos mensuales para un periodo que va de enero de 1988 a diciembre de 1994.

Toda vez que el objetivo principal de la tesis es determinar la elasticidad precio e ingreso de la población de México para bienes de consumo final no duraderos mediante la estimación de un sistema de demanda casi ideal; en este capítulo se describe el comportamiento histórico del consumo en México de los bienes de consumo final no duraderos; presentando evidencia empírica de la importancia del sector consumo. Se verá más adelante que sin importar desde que perspectiva se analicen, sea a nivel agregado o a detalle, desde un total nacional, por decil de ingreso o de acuerdo al tamaño de la localidad los bienes de consumo final no duraderos son importantes en la estructura del gasto y presentan un comportamiento estable.

En primer lugar se presenta un panorama general del consumo, en segundo lugar se presenta evidencia de la importancia del consumo de bienes finales no duraderos en base a lo encontrado en las Encuestas Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH).

Considerando que, en la literatura encontramos diferentes clasificaciones de los bienes de consumo final no duraderos en la última parte del capítulo se expone una clasificación que se ha adoptado para fines de esta investigación, así como la evolución histórica del consumo per capita de los bienes elegidos.

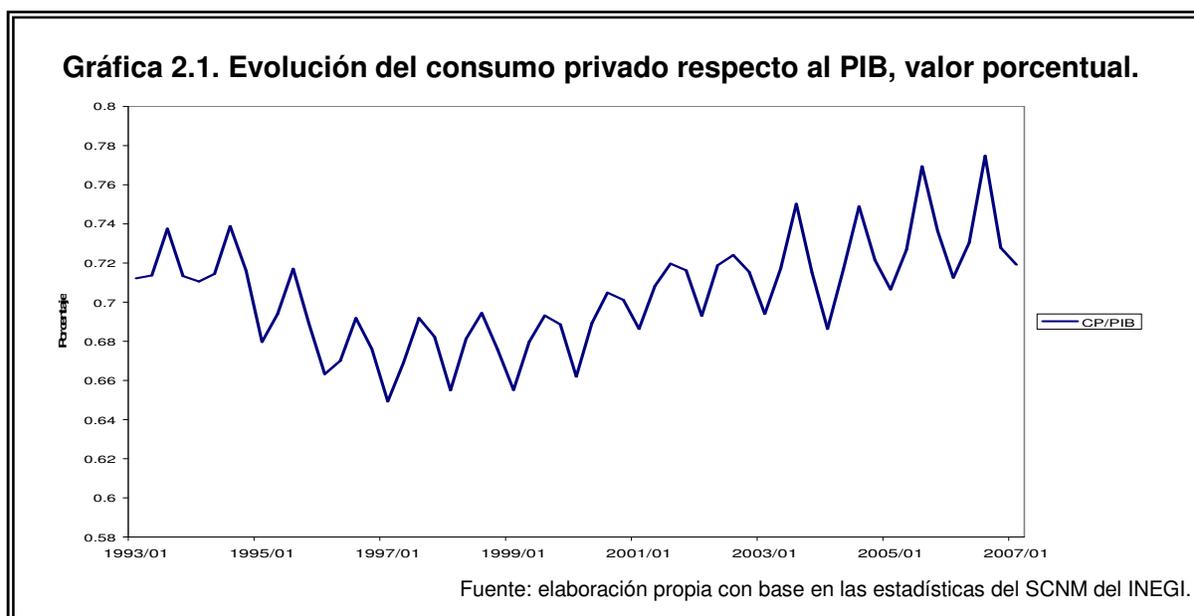
### ***2.1 Panorama general del consumo.***

Para dar paso al cumplimiento del objetivo del capítulo, primeramente se hace una revisión las series que existen al respecto para México, basada esencialmente en las estadísticas que proporciona el INEGI, sin descartar otras fuentes.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

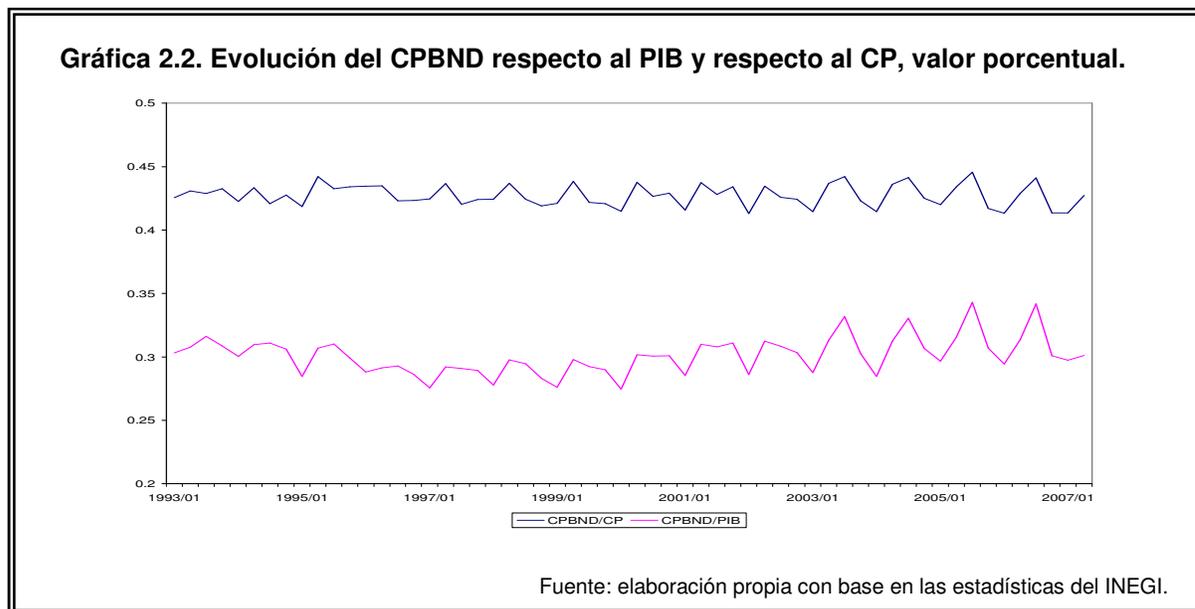
Camacho (Revista 23 de la facultad de economía de la BUAP) señala la importancia de estudiar el consumo en México así como su evolución, pues en su artículo menciona que: *el consumo representó un 69% del PIB en el año 2000.*

En el siguiente gráfico se presenta el comportamiento que ha tenido el consumo respecto al PIB, se muestra el cociente Consumo Privado/PIB lo que da una idea de la importancia que tiene el consumo en la estructura del gasto; comportamiento que ratifica lo señalado por Camacho (Revista 23 de la facultad de economía de la BUAP) pues para el periodo de análisis el consumo representó aproximadamente un 70% del PIB.



El hecho de que un alto porcentaje del PIB se destine al consumo privado es un dato relevante pues habla de la importancia que tiene para la economía mexicana este rubro de gasto; otro dato que arroja el análisis anterior es que en promedio un 42% del total que se destina al consumo privado es destinado al consumo de bienes no duraderos, lo que representa aproximadamente un 30% del PIB; es decir, que un tercio del PIB está representado por el gasto que las familias destinan al consumo de alimentos, toda vez que estos últimos están contenidos en la clasificación de bienes no duraderos y como veremos mas adelante son los mas representativos del grupo.

Una primera conclusión que se puede obtener en base a la observación del comportamiento de las estadísticas es que el consumo es poco volátil. Ello se observa en el gráfico 2.2 donde se presentan dos indicadores: el porcentaje que representa el Consumo privado de bienes no duraderos (CPBND) respecto al PIB y respecto al consumo privado (CP).



### 2.2 Estructura del gasto

El análisis de las series anteriores brindó un panorama general del status del consumo; sin embargo, en las estadísticas disponibles para México las series agregadas, en cuanto a consumo final de bienes no duraderos son poco detalladas por ello a continuación se analizan tres Encuestas de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH) para 1994, 1998 y 2004<sup>9</sup> con la finalidad de conocer y comparar la estructura del gasto de los hogares en bienes de consumo final no duraderos desde diferentes perspectivas, por grandes rubros del gasto y por la composición del rubro de gasto en alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar y tabaco; ambas perspectivas desde una óptica nacional general, nacional de acuerdo a su decil de ingreso y de acuerdo al tamaño de la población.

#### 2.2.1 Por grandes rubros del gasto

De acuerdo al las Encuestas Nacionales del Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), elaboradas por el INEGI, las familias mexicanas distribuyen su gasto corriente monetario en los siguientes ocho grandes rubros<sup>10</sup>: Alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar y tabaco (Alimentación), Vestido y calzado (Vestido), Vivienda, servicios de conservación energía eléctrica y combustibles (Habitación), Artículos y servicios para la limpieza y cuidados de la casa, enseres domésticos, muebles, cristalería, utensilios domésticos y blancos (Domésticos), Cuidados médicos y conservación de la salud (Salud),

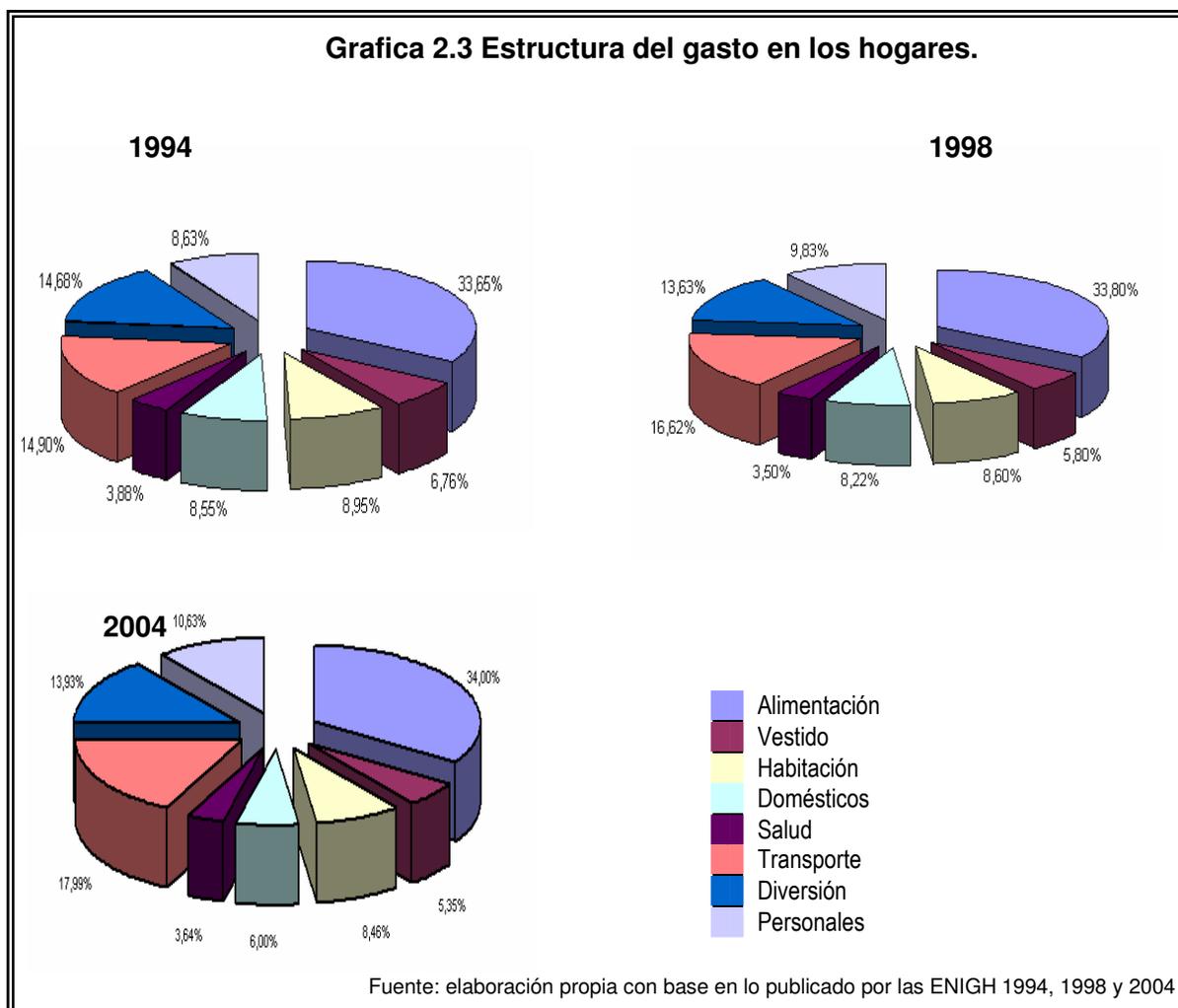
<sup>9</sup> Únicamente se presentan las ENIGH para estos años a fin de tener un análisis comparativo y una estructura vigente.

<sup>10</sup> A partir de ahora observaremos como nombre de los rubros los conceptos que se muestran entre paréntesis.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

Transporte adquisición, mantenimiento y accesorios para vehículos y comunicaciones (Transporte), Esparcimiento, paquetes turísticos y para fiestas, hospedaje y alojamiento (Diversión), Artículos y servicios para el cuidado personal, accesorios y efectos personales, otros gastos diversos y transferencias (Personales); en el siguiente gráfico aparece la distribución porcentual que las familias asignan a cada uno de los rubros.

### Total nacional



El análisis se realiza obteniendo el porcentaje que representa cada uno de los grandes rubros del gasto del total del gasto corriente monetario<sup>11</sup>, para las ENIGH 1994, 1998 y 2004.

Se puede observar que en primer lugar la mayor parte del gasto de los hogares se destina al consumo de alimentos y bebidas dentro y fuera del hogar y tabaco; siguiendo en

<sup>11</sup> Se utiliza el gasto corriente monetario en lugar del gasto corriente total, para observar la suma del 100%; además el gasto corriente monetario representa alrededor de un 70% del gasto total.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

orden de importancia el gasto está aquel que realizan los hogares en transporte, adquisición, mantenimiento y accesorios para vehículos y comunicaciones y en tercer lugar se encuentra el gasto en esparcimiento, paquetes turísticos y para fiestas, hospedaje y alojamiento; contrario a ello el rubro al que se destina menos gasto son vestido y calzado y en último lugar se observan los cuidados médicos y conservación de la salud.

De acuerdo con el análisis la estructura del gasto en los hogares permanece casi constante durante el periodo, pues solo se observa un ligero incremento para la mitad de los sectores que se ajusta con la disminución de los sectores de transporte, cuidados médicos y artículos y servicios para la limpieza y vivienda.

### **Total nacional de acuerdo a su decil de ingreso**

Como se observó antes el rubro de consumo de alimentos y bebidas dentro y fuera del hogar es el más importante en todas las observaciones que se presentaron, por ello ahora se muestra otro enfoque que analiza esos mismo ocho grandes rubros para las tres observaciones pero de acuerdo al decil de ingreso al que pertenece el hogar, caracterizando así tres hogares, analizados en el tiempo: **Hogar A**, este hogar percibe un ingreso bajo lo que lo ubica en el primer decil, es un hogar pobre; **Hogar B**, este es un hogar de ingreso medio, ubicado en el quinto<sup>12</sup> decil; **Hogar C**, este es un hogar de ingreso alto, lo que hace que se ubique en el último decil de ingreso, el X.

**Tabla 2.1 Evolución de la estructura del gasto de los hogares por decil de ingreso.**

Concepto	I			V			X		
	1994	1998	2004	1994	1998	2004	1994	1998	2004
Alimentación	54,46%	56,26%	54,92%	44,51%	44,46%	42,95%	22,00%	20,01%	21,70%
Vestido	5,20%	4,81%	4,61%	6,80%	5,71%	5,35%	6,41%	5,74%	5,30%
Habitación	9,30%	8,32%	9,18%	9,70%	9,90%	9,93%	7,78%	7,67%	7,00%
Domésticos	8,98%	9,14%	5,87%	7,30%	7,10%	5,18%	9,63%	9,50%	7,42%
Salud	4,36%	4,27%	3,78%	3,49%	3,30%	3,61%	4,33%	3,83%	3,90%
Transporte	7,60%	6,00%	9,24%	12,00%	12,83%	15,40%	17,43%	20,80%	20,31%
Diversión	4,32%	4,20%	5,57%	9,00%	9,10%	8,90%	22,90%	20,10%	21,09%
Personales	5,78%	7,00%	6,83%	7,20%	7,60%	8,68%	9,52%	12,35%	13,28%
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>								

Fuente: elaboración propia con base en lo publicado por las ENIGH 1994, 1998 y 2004

Con los datos anteriores se pueden describir los hogares definidos anteriormente resaltando la importancia de sus gastos, siendo las siguientes sus características: **Hogar A**, sus gastos prioritarios son, alimentos y vivienda; para el 2004 se vuelve igual de importante el transporte mientras que los menos importantes son, esparcimiento y salud, les destinan aproximadamente el mismo porcentaje 4.3% en 1994, y para el 2004 se vuelve más

<sup>12</sup> Se usa el quinto decil como representativa de la mitad de la escala de ingresos, ya que estadísticamente no se perciben diferencias entre el V y VI.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

importante el esparcimiento pasando a más de un 5% y lo deja de ser el cuidado de la salud que se reduce a menos del 4%; **Hogar B**, sus gastos prioritarios son, Alimentos y transporte mientras que sus gastos menos importantes son vestido y calzado y nuevamente en último lugar están cuidados de la salud y gastos médicos; y por último el **Hogar C**, sus gastos más importantes son: Alimentos y esparcimiento ambos con el mismo porcentaje 22% para 1994 y 21% para el 2004 mientras que sus gastos menos importantes son: Vestido y calzado y gastos médicos y conservación de la salud, ambos disminuyeron para el 2004.

Dos variables que permanecen constantes en su comportamiento son el consumo de alimentos con el mayor porcentaje y el gasto en cuidados médicos y conservación de la salud que permanece en el último lugar de importancia.

Se observa que la estructura del gasto no cambia drásticamente en las observaciones presentadas; pues para el decil más pobre el gasto en Alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar y tabaco representa más de la mitad del total de su gasto corriente monetario mientras que para el decil más alto este rubro solo representa alrededor de un 20%. El primer límite que aparece es el nivel de ingreso ya que es un determinante en la estructura del consumo.

### **De acuerdo al tamaño de la población**

Siguiendo con la metodología anterior ahora se presenta el análisis de los ocho rubros del gasto desde la óptica del tamaño de la localidad, caracterizando dos tipos de hogares: **Hogar R**, vive en una localidad de menos de 2500 habitantes, se considerará rural; y **Hogar U**, vive en una localidad de más de 2500 habitantes por lo que será considerado urbano.

Para el análisis se obtiene el porcentaje del cada uno de los rubros del gasto sobre el gasto corriente no monetario.

**Tabla 2.2 Evolución de la estructura del gasto según tamaño de la localidad.**

Concepto	Menos de 2500			2500 y mas		
	2004	1998	1994	2004	1998	1994
Alimentación	43,62%	43,18%	43,46%	32,56%	32,51%	32,46%
Vestido	5,52%	6,42%	7,78%	5,33%	5,74%	6,64%
Habitación	6,64%	6,24%	6,10%	8,74%	8,96%	9,30%
Domésticos	5,76%	9,04%	9,38%	6,00%	8,11%	8,45%
Salud	4,55%	4,41%	5,38%	3,51%	3,33%	3,70%
Transporte	16,18%	12,36%	12,58%	18,27%	17,19%	15,18%
Diversión	7,43%	7,10%	6,89%	14,91%	14,52%	15,62%
Personales	10,30%	11,25%	8,42%	10,68%	9,64%	8,65%
<b>Total</b>	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: elaboración propia con base en lo publicado por las ENIGH 1994, 1998 y 2004

Se observa que la estructura del gasto se mantiene estable pues aunque con nuevos ajustes, como lo es el mayor gasto en transporte para el 2004, los conceptos a los que destina el gasto siguen conservando su orden de importancia.

De tal forma que los hogares mexicanos representativos quedarían caracterizados de la siguiente forma: **Hogar R**, sus principales egresos son por concepto de alimentos y transporte y los menos importantes son por concepto de vestido, calzado, cuidado medico y conservación de la salud; mientras que para el **Hogar U**, sus principales egresos son por concepto de alimentos en primer lugar y en segundo y tercero, con mínima diferencia, para 1994 están transporte y esparcimiento; para el 2004 el rubro de transporte cobra mayor importancia que el de esparcimiento y los menos importantes son por concepto de vestido, calzado, cuidado medico y conservación de la salud.

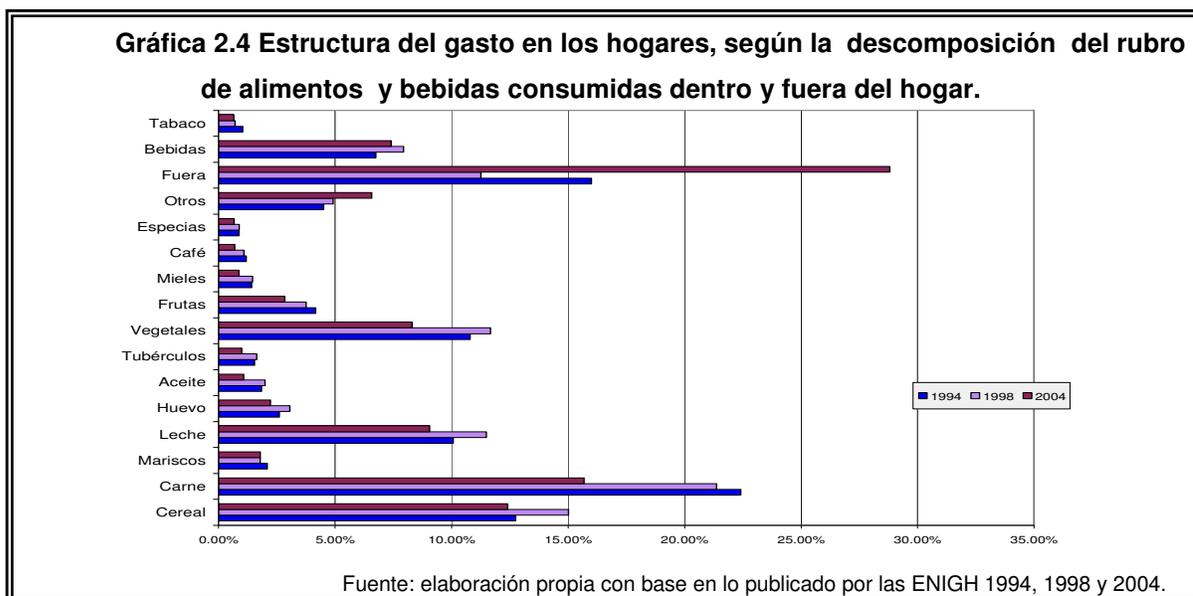
En este caso se observa que la estructura del gasto permanece igual, al menos en orden de importancia, en las localidades urbanas y rurales; algunas conclusiones importantes de esta sección son: **1)** Sin importar el nivel de ingreso o la localización del hogar su gasto más importante es la compra de alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera de su hogar y el tabaco; mientras que su gasto menos importante es el cuidado médico y conservación de la salud; **2)** Para todos los casos también es importante el gasto que realizan en vivienda, ropa y calzado y transporte; **3)** El decil de ingreso del hogar si marca un cambio en la estructura del gasto pero no así la localización del hogar (es decir no importa si es rural o urbana presenta las mismas necesidades y preferencias); y, **4)** Finalmente en cuanto a deciles existe una gran diferencia entre la estructura del gasto de los hogares del primer y último decil, como se esperaba, pero no así entre el decil V y el X ya que sus estructuras de gasto son muy similares pues aun cuando el gasto en alimentos para el decil V sigue representando mas de un 40% la forma en la que priorizan sus gastos es la misma.

### **2.2.2 Por la composición del rubro de gasto Alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar y tabaco.**

En el análisis anterior se mostró que el gasto más importante que realizan los hogares es en el rubro de alimentos y bebidas, ahora bien considerando que estos son bienes de consumo no duraderos y que existe evidencia para estudiarlos, procederemos a ello. Siguiendo el mismo esquema, en primer lugar se analiza el total nacional, después el total nacional de acuerdo al decil de ingreso y finalmente se presenta el análisis de acuerdo al tamaño de la localidad.

**Total nacional**

La estructura del gasto en alimentos y bebidas consumidas dentro y fuera del hogar (toda vez que este fue el gasto más importante para las familias) de acuerdo a las ENIGH 1994, 1998, 2004 se divide en los siguientes grupos<sup>13</sup>: Cereales (cereal), Carnes (Carne), Pescados y mariscos (mariscos), Leche y sus derivados (leche), Huevo (huevo), Aceites y grasas (aceite), Tubérculos (Tubérculos), Verduras, legumbres, leguminosas y semillas (vegetales), Frutas (frutas), Azúcar y mieles (Mieles), Café, te y chocolate (café), Especies y aderezos (especies), Otros alimentos diversos (otros), Alimentos y bebidas consumidas fuera del hogar (fuera), Bebidas alcohólicas y no alcohólicas (bebidas), Tabaco (tabaco).



Como podemos ver en la gráfica el consumo de alimentos fuera del hogar aumentó drásticamente en 10 años esto podría estar explicado por la incorporación de mas mujeres cada día al sector laboral lo que hace que las necesidades de los hogares cambien; es decir cada día son menos mujeres las que cocinan en casa por lo que son más los hogares que deben comprar sus alimentos ya preparados; fenómeno que en el análisis se ve reflejado en un aumento en el consumo de alimentos fuera del hogar, consumo de bebidas alcohólicas y no alcohólicas (se asocia con un fuerte consumo en refrescos embotellados) y consumo de alimentos diversos (algunas frituras y galletas entre otras).

Por otra parte, se observa que el consumo que se da en el hogar conserva la misma estructura, en orden de importancia aunque no en valor, el mayor gasto se destina al consumo de carnes, seguido por los cereales, las verduras, legumbres, semillas y

<sup>13</sup> A partir de ahora los grupos aparecerán con el nombre que se muestra entre paréntesis.

leguminosas así como el consumo de leche y sus derivados, productos que forman parte importante de la canasta básica y que cubren, si se consumen en cantidades adecuadas, los principales requerimientos energéticos y proteínicos de los seres humanos.

**Total nacional de acuerdo al decil de ingreso**

Ahora adoptaremos otro enfoque y analizaremos esos mismo ocho grandes rubros para las tres observaciones pero de acuerdo al decil de ingreso al que pertenece el hogar, caracterizando así tres hogares en el tiempo: **Hogar A**, este hogar percibe un ingreso bajo lo que lo ubica en el primer decil, es un hogar pobre; **Hogar B**, este es un hogar de ingreso medio, ubicado en el quinto<sup>14</sup> decil; y el **Hogar C**, este es un hogar de ingreso muy alto, lo que hace que se ubique en el último decil de ingreso, el X.

**Tabla 2.3 Evolución de la estructura del gasto de los hogares por decil de ingreso.**

Concepto	I			V			X		
	1994	1998	2004	1994	1998	2004	1994	1998	2004
Cereal	21,00%	23,12%	16,35%	14,83%	18,22%	15,12%	7,34%	9,54%	7,00%
Carne	15,00%	13,72%	10,72%	24,75%	22,09%	17,13%	19,26%	19,62%	12,88%
Mariscos	0,60%	1,17%	1,60%	2,05%	1,55%	1,42%	2,49%	2,47%	2,30%
Leche	7,10%	5,94%	5,70%	10,65%	10,53%	9,73%	9,36%	11,83%	8,14%
Huevo	4,40%	5,09%	3,20%	3,33%	3,82%	2,75%	1,30%	1,50%	0,95%
Aceite	4,10%	4,33%	2,05%	2,46%	2,30%	1,42%	0,79%	1,16%	0,51%
Tubérculos	1,70%	1,90%	1,10%	1,95%	1,73%	1,09%	1,01%	1,19%	0,58%
Vegetales	18,60%	20,93%	11,20%	12,44%	13,22%	9,62%	6,34%	7,45%	4,87%
Frutas	2,60%	2,24%	2,18%	4,19%	2,93%	2,51%	4,69%	4,89%	3,23%
Mieles	5,00%	4,39%	2,12%	1,63%	1,80%	0,95%	0,60%	0,97%	0,36%
Café	2,30%	1,24%	1,05%	1,18%	1,14%	0,83%	1,09%	1,05%	0,51%
Espicias	1,00%	1,07%	0,60%	0,82%	0,77%	0,81%	0,80%	0,89%	0,56%
Otros	3,70%	4,09%	7,10%	4,00%	4,14%	6,27%	5,02%	6,25%	6,50%
Fuera	6,40%	3,51%	29,14%	7,13%	7,50%	21,77%	6,00%	22,59%	44,30%
Bebidas	5,20%	6,71%	5,50%	7,70%	7,63%	8,10%	32,81%	7,88%	6,20%
Tabaco	1,30%	0,56%	0,39%	0,89%	0,62%	0,48%	1,10%	0,73%	1,11%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia con base en lo publicado por las ENIGH 94 y 2004

En esta tabla ratificamos la observación anterior, pues en todos los deciles de ingreso se ve un incremento en el consumo de alimentos fuera del hogar, sin embargo el cambio mas drástico se ve en el decil mas pobre que pasa de un 6 a casi un 30 por ciento de 1994 al 2004.

Con los datos anteriores se procede a caracterizar el consumo de un hogar representativo, dentro de la casa, de acuerdo a la importancia de sus gastos según el decil en que se ubique, siendo las siguientes sus características: **Hogar A**, entre sus gastos prioritarios están los cereales, verduras, legumbres, leguminosas y semillas y carnes mientras que sus gastos menos importantes están representados por especias y aderezos y

<sup>14</sup> Se usa el quinto decil como representativa de la mitad de la escala de ingresos, ya que estadísticamente no se perciben diferencias entre el V y VI.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

Pescados y mariscos; **Hogar B**, sus gastos prioritarios son carnes, cereales, Verduras, legumbres, leguminosas y semillas y sus gastos menos importantes son especias y aderezos, Café, te y chocolate; y en el **Hogar C**, carnes, Leche y sus derivados y cereales representan su principal gasto mientras que sus gastos menos importantes son aceites, grasas, café, te y chocolate.

Dos variables que permanecen constantes son la importancia en el consumo de carnes y cereales, y para los dos primeros tipos de hogares es igualmente importante el consumo de verduras, legumbres, leguminosas y semillas.

Es importante señalar el bajo consumo que presenta la población, en frutas, pescados, mariscos, leche y sus derivados; pues todas ellas son unas importantes fuentes nutrimentales que los mexicanos omiten en su dieta.

Finalmente se observa que las estructuras del gasto para los diferentes deciles del ingreso no se ven modificadas drásticamente en el tiempo, parece que las preferencias de los mexicanos han permanecido casi constantes en estos diez años; esta puede ser una señal de poca elasticidad en la demanda de bienes de consumo final y sobre todo cuando se trata de alimentos.

### **De acuerdo al tamaño de la población**

Siguiendo con la metodología anterior ahora haremos el análisis de los quince conceptos del gasto desde la óptica del tamaño de la localidad, caracterizando dos tipos de hogares: **Hogar R**, vive en una localidad de menos de 2500 habitantes, se considera rural, y **Hogar U**, vive en una localidad de más de 2500 habitantes por lo que será considerado urbano.

**Tabla 2.4 Evolución de la estructura del gasto según tamaño de la localidad.**

Concepto	2500 y mas			menos de 2500		
	2004	1998	1994	2004	1998	1994
Cereal	11,50%	13,99%	11,78%	16,70%	20,78%	18,80%
Carne	15,80%	22,13%	23,20%	14,86%	17,11%	17,63%
Mariscos	1,80%	1,81%	2,09%	1,80%	1,67%	2,01%
Leche	9,30%	12,15%	10,33%	7,90%	7,80%	7,24%
Huevo	2,10%	2,90%	2,46%	3,02%	3,90%	3,72%
Aceite	0,80%	1,61%	1,47%	2,20%	4,09%	4,13%
Tubérculos	0,80%	1,54%	1,42%	1,30%	2,17%	2,30%
Vegetales	7,70%	10,60%	9,90%	11,43%	17,65%	16,33%
Frutas	2,90%	3,96%	4,33%	2,50%	2,62%	3,10%
Mieles	0,60%	1,15%	1,00%	2,03%	3,21%	4,01%
Café,	0,60%	1,02%	1,00%	1,10%	1,47%	2,32%
Especias	0,60%	0,86%	1,00%	0,70%	0,97%	1,10%
Otros	6,30%	5,19%	4,62%	7,15%	3,39%	3,11%
Fuera	31,00%	12,44%	17,70%	20,11%	4,64%	7,30%
Bebidas	7,50%	7,97%	6,70%	7,20%	7,76%	5,60%
Tabaco	0,70%	0,69%	1,00%		0,76%	1,30%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: elaboración propia con base en lo publicado por las ENIGH 94, 98 y 2004

Aquí también se observa el incremento en el consumo fuera del hogar siendo el cambio más importante en las localidades rurales (menos de 2500 habitantes) pues el gasto en este sector casi se triplicó en 10 años.

Nuevamente se caracteriza el consumo, de cada hogar representativo, de acuerdo a la localización del mismo: **Hogar R**, sus gastos prioritarios en orden de importancia son: cereales, Verduras, legumbres, leguminosas y semillas y carnes mientras que sus gastos menos importantes son: especias y aderezos y tubérculos; y para el **Hogar U**, sus gastos prioritarios en orden de importancia son: carnes, cereales, Verduras, legumbres, leguminosas y semillas y sus gastos menos importantes son: azúcar, mieles café, té, chocolate especias y aderezos; en ambos se excluye el consumo fuera de hogar.

En ambos casos el consumo principal son los mismos rubros del gasto, es decir que sin importar el lugar donde habitan tienen las mismas prioridades. La estructura del gasto no presenta fuertes modificaciones en el tiempo, para el tipo de localidad.

De aquí se puede concluir que el consumo de alimentos y bebidas en México es un variable estable, pues por un lado no muestra cambios drásticos en el consumo agregado y por el otro tampoco hay fuertes cambios en la estructura del gasto. También es observable la tendencia hacia consumir fuera del hogar, pues éste se presenta desde todas las perspectivas que analizadas.

De tal forma que cuando se analiza el consumo a nivel agregado y por grandes rubros del gasto no se observan modificaciones en el tiempo; en el análisis por deciles del ingreso se observan modificaciones en la estructura del gasto entre deciles pero no en el tiempo para los deciles y finalmente en el análisis por tamaño de la localidad tampoco se ven fuertes modificaciones de tal forma que una conclusión importante aquí es que parece ser que el único determinante fuerte en el tipo de consumo que se presenta es el ingreso.

### ***2.3 Evolución histórica de los bienes de consumo final no duraderos seleccionados.***

La evidencia presentada sugiere la importancia de los bienes de consumo final no duraderos, por ello a continuación se presenta un análisis más detallado de estos bienes. Entenderemos como bienes de consumo final no duraderos aquellos que satisfacen una necesidad inmediata y por un tiempo relativamente corto, como lo son los alimentos y bebidas; estos a su vez presentan en su interior diversas clasificaciones. Anteriormente se presentaron la clasificación más general de las series de tiempo del INEGI así como la

información de las ENIGH, la primera brinda un panorama general mientras que la segunda da uno con mayor detalle.

Al margen de las diversas clasificaciones, de bienes de consumo final no duraderos para nuestro país, que se encuentran en la literatura (presentados en el apéndice A), y que pueden ir de lo general a lo detallado; aquí se presenta una clasificación basada en la definición señalada anteriormente, para bienes de consumo final no duraderos, y que aplica la ENIGH (con el rubro de alimentos y bebidas) y el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). Empleando los anuarios agrícolas y pecuarios del SIAP se obtienen series anuales para el periodo 1980 a 2006 de la producción de frutas, carnes, verduras y granos, entre otras. Si se aplican de los supuestos básicos de Martínez y Vargas (2004, p. 369-370): “1.  $Q_{pi}=Q_d$  Es decir que la cantidad producida internamente es igual a la cantidad consumida en el mercado nacional (por tanto se ignora el posible efecto tanto de exportaciones como de importaciones); y 2.  $P_{ci}=(1+\theta)P_{pi}$  El precio del consumidor es igual al precio del productor más una constante “ $\theta$ ”, esto es, un margen de comercialización constante” (en este caso  $\theta=0$ ), se pueden emplear las series citadas antes para el modelo, estimado en el capítulo tres.

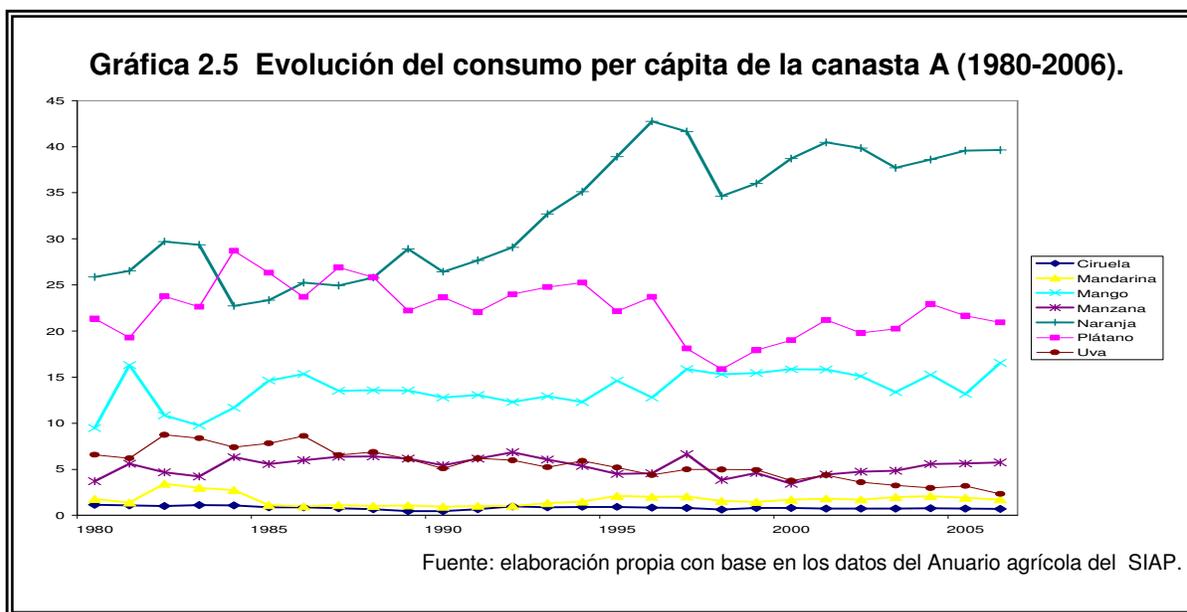
El precio que usa la base de datos en los anuarios estadísticos es el Precio Medio Rural (PMR) y según las notas aclaratorias del SIAP: “*el precio registrado se refiere a una ponderación sobre la base de los productores que sí comercializaron sus productos. En consecuencia el precio medio rural es el que se forma con los datos recibidos por los productores que venden su cosecha y se aplica también a las cosechas de los productores que no enajenan sus productos*”, razón suficiente para que el PMR difiera del precio observado por los consumidores, sin embargo es el único con el que contamos para ese nivel de desagregación y que además al provenir de la misma fuente es compatible con el volumen de producción registrado.

Para el análisis es preciso tener el volumen de consumo per cápita, este se obtiene del cociente del volumen de consumo nacional sobre la serie de población nacional para el periodo referido. Para generar la serie de la población, primero se obtiene en el INEGI la “*Población Total por Grupo de Edad, 1950 – 2007*”, y después las tasas de crecimiento de la población para este periodo en la misma fuente con lo cual se generará la serie anual de población compatible con la serie de consumo.

Se han identificado tres grandes grupos: frutas; verduras y granos; y carnes; esto con el objetivo de conocer primeramente su comportamiento gráfico, tanto del consumo per cápita como de los precios.

2.3.1 Grupo 1: Canasta A, Frutas.

El anuario agrícola del SIAP muestra todos aquellos alimentos que pertenecen a este sector; por ello se han seleccionado para la canasta A, siete frutas de las más conocidas y para las que además se cuenta con todas las observaciones para el periodo; de tal forma que la siguiente gráfica muestra el consumo per cápita, en kilogramos, de las siguientes frutas: ciruela, mandarina, mango, manzana, naranja, plátano y uva, para un periodo que comprende de desde 1980 al 2006.



En la gráfica se observa que el consumo per cápita se mantiene estable a lo largo del tiempo, tal como muestra la tabla 2.5 en la que se observa el consumo per cápita anual para el periodo comprendido así como la desviación estándar para cada serie.

También se muestra que el mayor consumo lo presentan naranja, plátano y mango, una explicación de este fenómeno puede ser la facilidad con que se pueden obtener estas frutas pues aún hoy en día muchos hogares tienen en sus patios estos cultivos, sobre todo en las comunidades rurales.

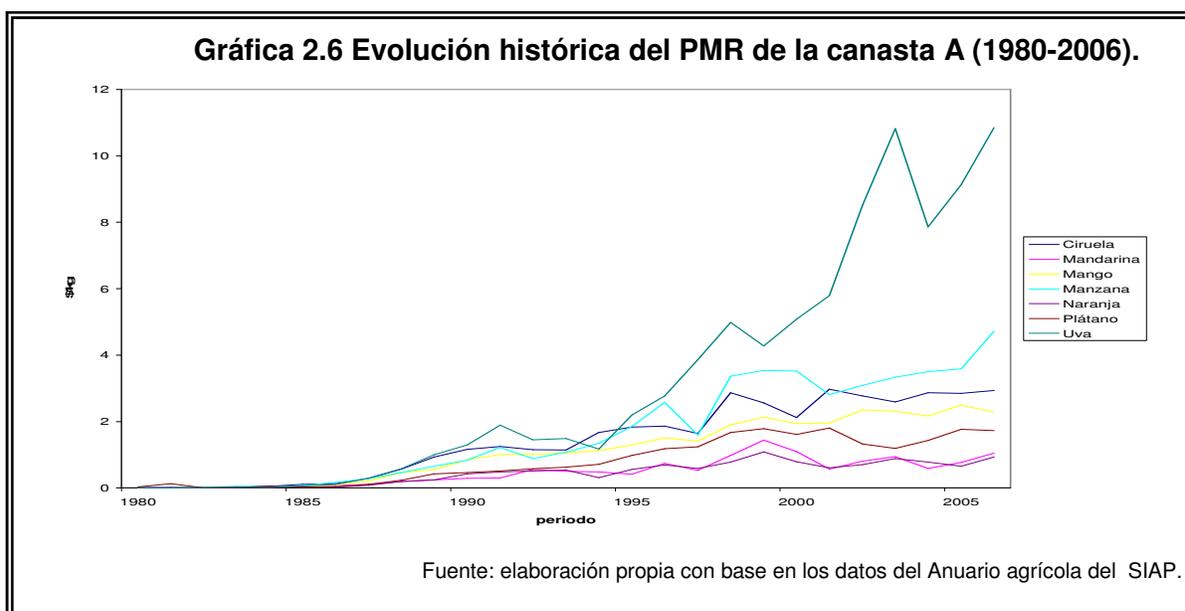
Tabla 2.5 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.

Fruta	Consumo per cápita Promedio (kg anuales)	Desviación estándar	Consumo Máximo	Consumo Mínimo
Ciruela	0.824	0.18	1.15	0.45
Mandarina	1.688	0.63	3.44	0.95
Mango	13.745	1.92	16.54	9.47
Manzana	5.313	0.95	6.84	3.43
Naranja	32.664	6.48	42.76	22.72
Plátano	22.368	2.97	28.70	15.86
Uva	5.541	1.76	8.73	2.33

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Anuario agrícola del SIAP

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

La siguiente gráfica muestra el comportamiento del PMR (precio medio rural), pesos por kilogramo, de los bienes de la canasta A.



En general los precios muestran una tendencia de crecimiento gradual, a excepción del precio de la uva que a partir de 1995 muestra un crecimiento exponencial, también se observa que para aquellos bienes que se observó un consumo alto es para los que los precios observados durante el periodo son menores, mango, plátano y naranja. Un caso raro es el de la mandarina pues aunque presenta un precio bajo su consumo reportado es de los menores para la canasta A, una posible explicación es que para el consumidor mexicano la naranja y la mandarina sean sustitutos casi perfectos y al tener la naranja un precio relativamente menor se prefiere la naranja sobre la mandarina.

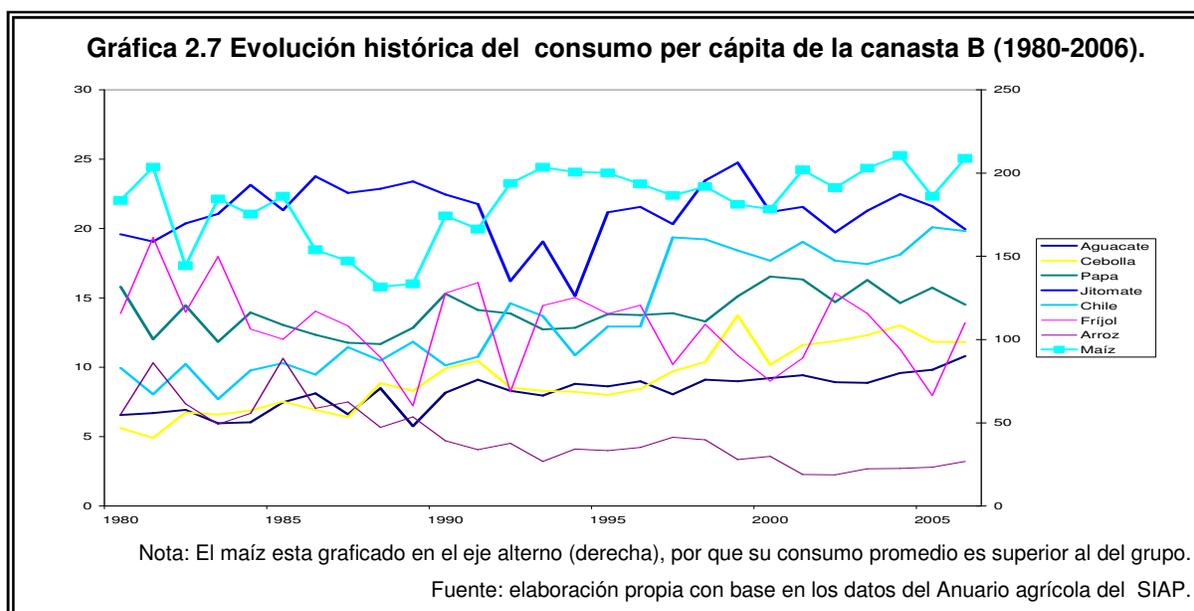
### **2.3.2 Grupo 2: Canasta B, Verduras y granos.**

Para esta canasta se han seleccionado 5 verduras: aguacate, cebolla, papa, jitomate y chile verde y 3 granos: frijol, arroz y maíz. La siguiente gráfica muestra el comportamiento del consumo per cápita de la canasta B; el maíz se ha graficado con un eje alterno para fines comparativos visualmente, ya que presenta un consumo muy distante al promedio de los demás bienes en la canasta.

El consumo más importante de esta canasta está representado por el maíz en primer lugar, seguido del consumo de jitomate, papa, chile y frijol. En el gráfico se observa un comportamiento más o menos estable para el consumo de los bienes que componen la

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

canasta, observación que podemos confirmar con la desviación estándar relativamente pequeña que muestra la tabla 2.6.



**Tabla 2.6 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.**

Verdura/ grano	Consumo per cápita Promedio (kg anuales)	Desviación estándar	Consumo Máximo	Consumo Mínimo
Aguacate	8.200	1.30	10.81	5.77
Cebolla	9.152	2.37	13.73	4.91
Papa	13.973	1.46	16.53	11.66
Jitomate	21.141	2.147	24.74	15.14
Chile	13.781	4.14	20.10	7.70
Frijol	12.885	2.93	19.37	7.23
Arroz	5.019	2.23	10.65	2.25
Maíz	182.03	22.48	210.54	131.66

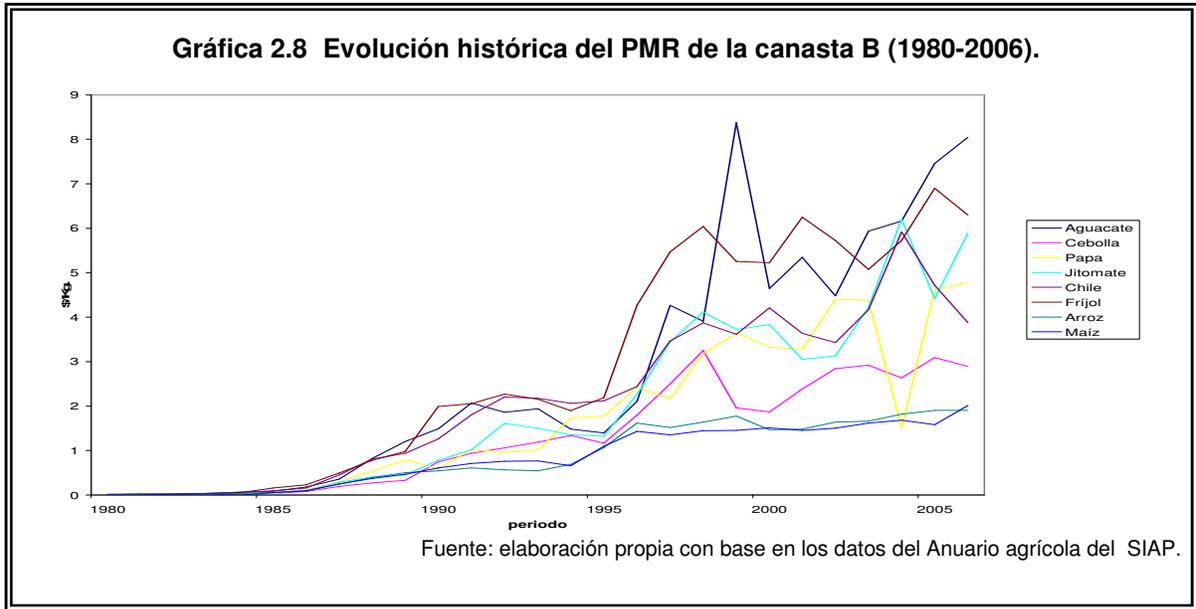
Nota: el consumo del maíz es superior al promedio del grupo, ya que su consumo real se da como un alimento procesado (tortilla) lo que le permite perder volumen en el proceso.

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Anuario agrícola del SIAP

En la gráfica 2.8 se muestra la evolución del PMR de los bienes de la canasta B, representados en pesos por kilogramo. Donde se observa que todos los precios muestran un comportamiento creciente y al igual que en el caso de las frutas, el precio observado es menor para aquellos bienes que presentan un consumo per cápita alto.

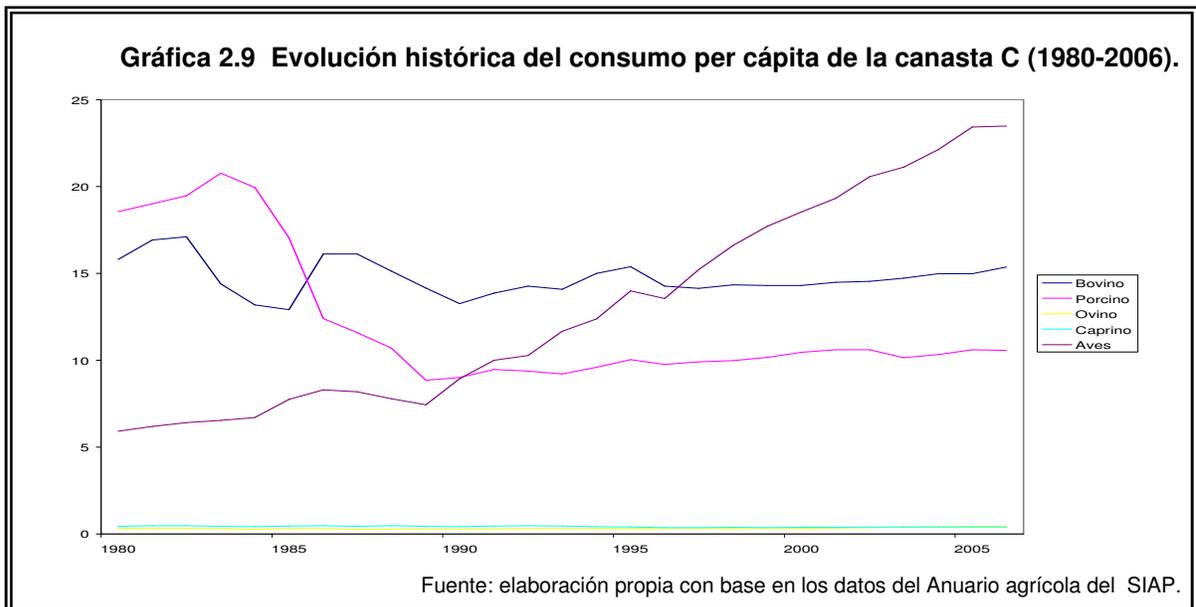
Casos diferentes son la cebolla y el arroz que aun cuando presentan precios bajos su consumo per capita es relativamente pequeño, en el caso de la cebolla al ser un bien de consumo complementario es de esperarse que su consumo per cápita sea bajo, en el caso del arroz la explicación mas sencilla es que la dieta mexicana prefiere el frijol al arroz toda vez que pueden juzgarse como bienes sustitutos.

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México



### 2.3.2 Grupo 3: Canasta C, Carnes.

Para esta canasta se han seleccionado 5 tipos de carne: Bovino, Porcino, Ovino, Caprino y Aves (en especial pollo). La siguiente gráfica presenta la evolución del consumo per cápita, en Kg por año, para un periodo que va de 1980 a 2006.



De la gráfica se observa que el consumo de bovino y porcino se mantiene estable para el periodo observado mientras que el consumo de aves ha tenido una tasa de

## 2. Análisis del comportamiento del consumo en México

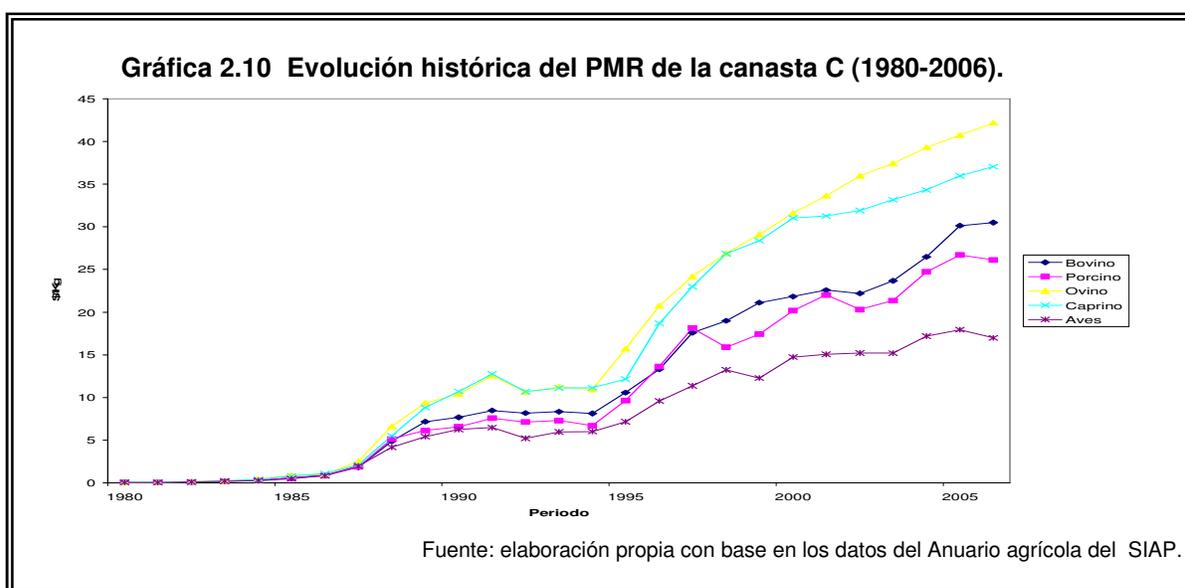
crecimiento constante, mientras que el consumo de ovino y caprino es mínimo; como lo muestra también la tabla 2.7.

**Tabla 2.7 Consumo promedio anual y dispersión, periodo 1980-2006.**

Carne	Consumo per cápita Promedio (kg anuales)	Desviación estándar	Consumo Máximo	Consumo Mínimo
Bovino	14.756	1.02	17.12	12.92
Porcino	12.161	3.91	20.78	8.85
Ovino	0.337	0.05	0.47	0.29
Caprino	0.432	0.04	0.47	0.37
Aves	12.977	5.96	23.49	5.92

Fuente: elaboración propia con base en los datos del Anuario agrícola del SIAP

Por su parte la evolución en los precios de esta canasta han tenido un crecimiento constante como lo muestra la gráfica 2.10.



De la gráfica se observa que al igual que para la canasta A y B, el precio menor lo presentan aquellos bienes que observan un consumo per cápita alto, para el caso de la carne de ave observamos un crecimiento constante el consumo per cápita, situándose incluso para los últimos años por arriba del consumo de bovino, mientras que su precio observa un comportamiento de crecimiento lento, permitiéndose ser la carne mas barata fenómeno que explica el que sea la mas consumida por los mexicanos.

Finalmente concluimos que el consumo de bienes finales no duraderos es una variable estable para el periodo observado, el comportamiento de los precios siempre es de un crecimiento constante, situación que parece no afectar la decisión en el consumo de estos bienes.

### **2.4 Otras clasificaciones de bienes no duraderos**

Al principio del capítulo se mencionó que además de la clasificación que se presentó existen otras tantas clasificaciones de los bienes de consumo final no duraderos, por ello se destina este breve espacio para presentar detalles de algunas otras clasificaciones encontradas durante la investigación.

Antes de revisar dichas clasificaciones es necesario saber que, el método para calcular el consumo privado consiste en elaborar índices de ventas reales para cada actividad, clasificando los bienes en duraderos y no duraderos, y servicios que se destinan al consumo de las familias; asimismo, se suman las importaciones que realizan los hogares. Parte de la información que se usa para el cálculo proviene de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Naturales, Pesca y Alimentación (SAGARPA), de las encuestas como la Industrial Mensual, la de los Establecimientos Comerciales, Servicios; así como de empresas e instituciones públicas y privadas (Comunicado de prensa de la SHCP, México D.F. 15 de diciembre de 2003).

Por otra parte se clasifican como bienes de consumo final no duraderos aquellos cuyo consumo deba ser casi inmediato, o la satisfacción que produce el bien tiene una corta duración como en el caso de los alimentos, cuyo consumo solo satisface nuestra hambre por algunas horas.

Dada la forma de cálculo que presenta el Consumo Privado y las diversas fuentes de las que se obtiene la información es de esperarse que existan diversas formas de desglose del consumo privado y más aun de los bienes de consumo final no duraderos, pues cada uno de estas subclasificaciones obedece a las necesidades propias de la institución que las genera o a la facilidad de obtenerlas en esa forma.

Por ejemplo el INEGI en la BIOSA (Boletín Informativo Oportuno del Sector Alimentario) maneja dos clasificaciones básicas una de ellas es de acuerdo al sector que pertenece el bien teniendo así del sector agropecuario, silvicultura y pesca o de la industria de alimentos, bebidas y tabaco, la segunda clasificación que maneja son los bienes producidos en el sector alimentos y tenemos así carne de pollo en canal, carnes rojas, jamones, etc.; por su parte el SIAP maneja productos del sector primario en sus tres presentaciones pecuario, agricultura y pesca (teniendo detalles de especie para cada una de ellas).

De tal forma que tenemos bienes de consumo final no duraderos clasificados de acuerdo al origen del sector en que se producen, de acuerdo al sector que los consume, de acuerdo a la forma en que se consumen (procesados o no); grupos que se pueden hacer

mas detallados o generales según la fuente y el objetivo con el que fueron creados, por ejemplo la BIOSA del INEGI en su sección de comercio exterior para el caso de la carne maneja *carnes y despojos comestibles* mientras que en la sección de producción pecuaria maneja los siguientes conceptos: *matanza de ganado y aves, congelación y empaçado de carnes frescas y preparación de conservas y embutidos de carne*, clasificaciones que al ser diferentes dificultan poder identificar que parte de la producción fue la exportada o importada.

Por último a los problemas anteriores debemos sumar el dinamismo de la creación de series, pues en busca de adecuarse a las necesidades o de ajustar las series a los ciclos de la producción del campo se crean o mejoran las series en el tiempo lo que nos dificulta la comparación en el tiempo para periodos largos, de algún bien determinado; como menciona el SIAP en el notas aclaratorias del Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos “*derivado de la evolución en la integración de la información estadística por las diferentes dependencias encargadas de la difusión, en la serie (1980 a 2006), existen datos que por la inclusión de mejores mecanismos de medición y adecuación a los criterios actuales es necesario hacer cambios*”, así pues siempre será necesario hacer ajustes y adecuaciones a las series disponibles en nuestras estadísticas con la finalidad de aplicarlas a nuestros análisis empíricos.

### **3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.**

En el primer capítulo se revisaron las metodologías más conocidas en la estimación de sistemas de demanda donde se concluyó que el Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS) es el más común para sistemas de demanda de bienes de consumo final además de ser el modelo que ofrece más ventajas teóricas; por su parte, el segundo capítulo mostró evidencia empírica de la importancia de estudiar los bienes de consumo final no duraderos toda vez que este rubro es importante en la estructura del gasto que presentan las ENIGH analizadas, se observó que la estructura del gasto es estable, también se analizaron tres canastas de bienes de consumo final no duraderos y se observó que el consumo per cápita de éstos presenta un comportamiento estable a lo largo del periodo estudiado, 1980 a 2006.

El objetivo del presente capítulo es la estimación de un Sistema Casi Ideal de Demanda para cada una de las tres canastas, posterior al análisis de cada una de ellas, de bienes de consumo final presentadas en el capítulo anterior<sup>15</sup>; seguidamente se procede al cálculo de la elasticidad ingreso, precio propias y cruzadas, Marshallianas y Hicksianas, de cada uno de los elementos que conforman las canastas.

#### ***3.1 Planteamiento del modelo***

Como se mencionó en el primer capítulo el modelo que ofrece más ventajas teóricas en la estimación de sistemas de demanda es el AIDS; este sistema es el que la literatura ha adoptado como el mejor para el cálculo de sistemas de demanda y de elasticidades, por ello se destina esta sección al planteamiento y solución del AIDS para las canastas de consumo que se presentaron en el capítulo anterior.

##### **3.1.1 Modelo matemático**

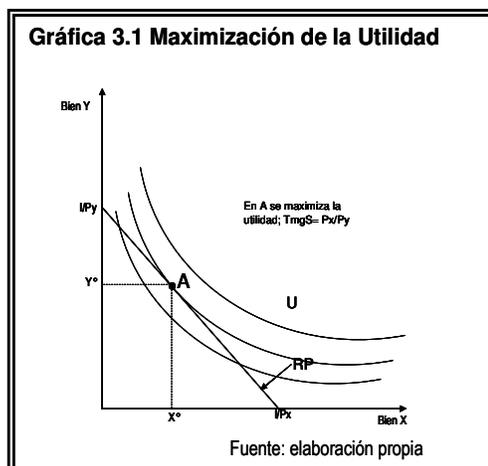
Para facilitar el análisis del modelo AIDS, se hace un análisis desde dos perspectivas; primero se analiza la parte teórica matemática y posteriormente la econométrica; para en la siguiente sección proceder con la estimación.

---

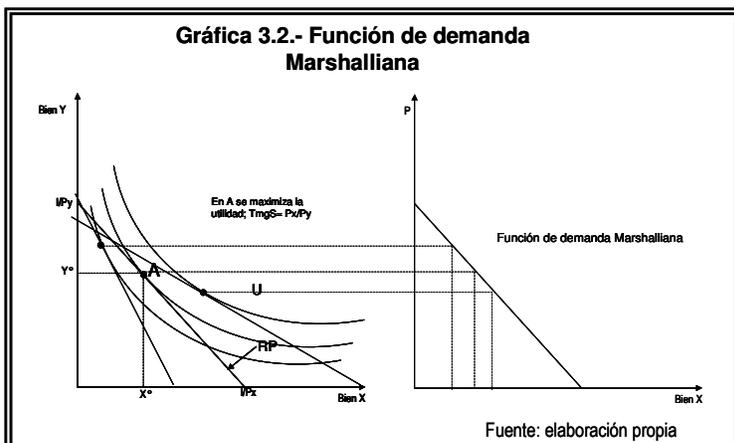
<sup>15</sup> Con el fin de cumplir con el objetivo del presente capítulo se realizaron algunos ajustes a las canastas del capítulo dos.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

En el estudio de la microeconomía tradicional se obtiene la demanda de una canasta de bienes mediante la maximización de la utilidad, por lo que se parte del supuesto que se conoce la función de Utilidad que presenta el individuo así como la Restricción Presupuestaria (RP) del mismo, con estos datos se obtiene la tasa marginal de sustitución (-pendiente de la curva de utilidad-entre los bienes que forman parte de la función de utilidad) de los bienes así como la pendiente de la



RP y con su igualación se encuentra la cantidad de demanda óptima del bien para un determinado nivel de ingresos para diferentes precios (por que es una función de P), véase la gráfica 3.1. Cuando se hace el mismo ejercicio para diferentes niveles de ingreso se genera una función de demanda marshalliana para uno de los bienes (esto debido a que mantenemos constante el precio del otro bien, para poder observar en el plano los efectos de la elasticidad precio del bien para el que se ha generado la función de demanda), gráfica 3.2,



y con ello se puede obtener la función de utilidad máxima indirecta que será una función de M (Ingreso) y P (precio) y posteriormente con la función de restricción presupuestaria se obtiene el porcentaje de participación de los bienes en el gasto<sup>16</sup> ( $w_i$ , Budget Shares); ahora bien si lo que se presenta es la

<sup>16</sup> Si tenemos la Restricción presupuestaria de tal forma que  $p_1x_1 + \dots + p_nx_n = M$ , y queremos saber que porcentaje del gasto total representa el gasto en cada uno de los bienes dividimos todo por M de donde obtenemos que  $\frac{p_1x_1}{M} + \dots + \frac{p_nx_n}{M} = 1$ , esta ecuación se puede describir como  $w_1 + \dots + w_n = 1$  donde  $w_i = \frac{p_ix_i}{M}$  es la participación en el gasto del bien i.

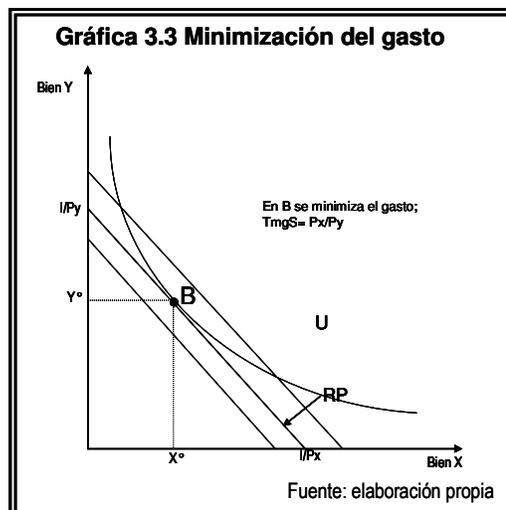
### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

función de utilidad máxima indirecta se pueden conocer las funciones de demanda marshallianas mediante la identidad de Roy<sup>17</sup>, de donde posteriormente se podrá obtener la participación del gasto de los bienes.

Otra forma en la que se puede llegar a las canastas óptimas de consumo es con la solución del problema de la minimización del gasto (lo que implica se ha maximizado la utilidad<sup>18</sup>), veáse la gráfica 3.3, para ello se parte del siguiente objetivo:

Minimizar  $E = p_1x_1 + p_2x_2$  sujeto a  $\bar{u}(x_1, x_2)$ ,

donde E es el gasto total que se ha destinado a una canasta de consumo y podría ser equivalente a la M del caso anterior, y la U aparece testada para denotar que se mantiene constante un nivel de utilidad (es decir que ante cambios en el nivel de la



RP o en su pendiente, se genera un efecto sustitución que compensa dichos cambios y permite que se mantenga el mismo nivel de utilidad anterior, por esta compensación hipotética que ocurre, la demanda hicksiana se conoce también como demanda compensada) y en función a ello se ajustan las cantidades de los bienes, que de acuerdo al precio y al nivel de gasto permiten alcanzar el nivel de utilidad dado; de la solución del planteamiento anterior se obtienen las funciones de demanda hicksianas como una función de  $\bar{u}$ , que sirve para obtener la participación del gasto de los bienes; por otra parte si lo que

<sup>17</sup> **Identidad de Roy:** "Sea  $\mathfrak{R}_+^n = \{(x_1, \dots, x_n) \in \mathfrak{R}^n | x_i \geq 0 \forall i\}$ . Supongamos que un consumidor tiene una función de utilidad  $U(x)$ , donde  $x \in \mathfrak{R}_+^n$ . El consumidor tiene una restricción presupuestal  $p^T x = m$  donde  $p$  es un vector de precios y  $m$  es el ingreso o presupuesto. Si suponemos que  $U$  es cuasi cóncava, el siguiente problema tiene la solución:  $\max_x U(x)$  sujeto a  $p^T x = m$ . Supongamos que  $U$  es diferenciable y que el problema tiene una solución  $x^*(p, m)$  (demanda marshalliana) la utilidad máxima la denotaremos  $V(p, m) = U(x^*(p, m))$ , esta función se conoce como la función de utilidad máxima o indirecta. Bajo las condiciones anteriores, se tiene el siguiente resultado conocido como la identidad de Roy:

$$x_j^* = - \frac{\frac{\partial V}{\partial p_j}}{\frac{\partial V}{\partial m}} \quad \text{(Lomelí, 2003).}$$

<sup>18</sup> Por ello si despejamos en esta función para U obtendremos la función de utilidad máxima indirecta y viceversa si de la utilidad máxima despejamos obtenemos la función mínima de gasto.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

se presenta es una función mínima de gasto se pueden llegar a conocer las funciones de demanda hicksianas mediante la aplicación del Lema de Shephard<sup>19</sup>.

#### **El modelo AIDS**

Este modelo parte de una función logarítmica de costo (equivalente a la de gasto mínimo):  $\text{Log } c(U, P)$ ; y tiene por objetivo encontrar la participación en el gasto,  $w_i$ , que presenta cada uno de los bienes de la canasta para la que se estimó el AIDS.

Dada la función de costo:  $\text{Log } c(U, P)$  se pretende llegar a la participación del gasto

$$w_i = \frac{X_i P_i}{M}, \quad (\text{Ec.5})$$

si se sabe que se ha partido de una función de costo es de esperarse que la  $X_i$  que aparece en la participación del gasto sea la resultante una función de demanda hicksiana a la cual podemos llegar mediante el lema de Shephard por lo que podemos rescribir la ecuación como sigue<sup>20</sup>,

$$w_i = \frac{\partial E}{\partial P_i} \cdot \frac{P_i}{E} \quad (\text{Ec.6})$$

de tal forma que usando una propiedad de las elasticidades podemos definir a  $w_i$  como:

$$w_i = \frac{\partial \text{Log} E}{\partial \text{Log} P_i}, \quad (\text{Ec.7})$$

valores que se pueden obtener sin mayor problema de la función original, del logaritmo del costo, de la que parte el modelo AIDS.

Se sabe que  $\partial \text{Log} E$  estará en función de  $U$  la cual es una variable muy difícil de observar en la realidad, sin embargo también se sabe que de la función de  $E$  es posible llegar a la de  $U$  máxima indirecta que se encuentra en función de  $X$  y  $P$ , toda vez que es posible realizar esta equivalencia se puede sustituir dicha función en donde aparezca el nivel de  $U$  dentro de la función  $E$ ; de forma tal que  $w_i$  será una función de  $X$  y  $P$  variables que si son observables en la economía y sobre todo en nuestras estadísticas.

---

<sup>19</sup> **Lema de Shephard:** "Sea  $\mathfrak{R}_{++}^n = \{(x_1, \dots, x_n) \in \mathfrak{R}^n | x_i > 0 \forall i\}$  y  $f: \mathfrak{R}_{++}^n \rightarrow \mathfrak{R}$  una función de producción ( $f$  es homogénea de grado menor que 1, continua y cuasi cóncava) y  $x^*(w, q)$  una solución al problema  $\min w^T x$  sujeto a  $f(x) = q$ ; sea  $C(w, q) = w^T x^*(w, q)$  el costo mínimo; entonces se cumple:

$\frac{\partial C}{\partial w_j} = x_j^*(w, q), j=1, \dots, n$  (Lomelí, 2003).

<sup>20</sup> Si se ha minimizado el gasto y maximizado la utilidad significa que el ingreso es igual al gasto ( $E$ ) por lo que podemos cambiar fácilmente  $E$  por  $M$ . Por otro lado la minimización del gasto y el costo son equivalentes por lo que podemos usar  $E$  o  $C$  como equivalentes.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

Por su parte Deaton y Muellbauer (1980) en su artículo “*An Almost Ideal Demand System*” parten de la siguiente función de costo,

$$\text{Log } c(u, p) = (1 - u)\log \{a(p)\} + u \log \{b(p)\} \quad (\text{Ec.1}^{21})$$

donde;

$$\log a(p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j \quad (\text{Ec.8})$$

$$\log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (\text{Ec.9})$$

Con la ecuación 8 y 9 es posible describir la ecuación 1 de la siguiente forma:

$$\log c(u, p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (\text{Ec.10})$$

Donde  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$  y  $\gamma_{jk}^*$  son parámetros y “*bajo las siguientes restricciones paramétricas el modelo propuesto por Deaton y Muellbauer (1980), satisface las restricciones de la teoría de la demanda: aditividad, homogeneidad y simetría*” (Martínez y Vargas, 2004). Para cumplir la restricción de aditividad es necesario que;

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (\text{Re.1}^{22})$$

la de homogeneidad se cumple, sí y solo sí  $\forall j$ ;

$$\sum_j \gamma_{ij} = 0 \quad (\text{Re.2})$$

y además la propiedad de simetría requiere que;

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji} \quad (\text{Re.3})$$

Como se mencionó al principio el objetivo del modelo es encontrar la participación del gasto con el lema de Shephard se tiene la siguiente ecuación:

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i \quad (\text{Ec.2})$$

Donde se debe cumplir que;

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (\text{Re.4})$$

toda vez que la suma de las participaciones en el gasto no puede ser superior a la cantidad destinada al gasto para el consumo de la canasta.

<sup>21</sup> Ésta fórmula y la siguiente se refieren a las citadas en el capítulo uno.

<sup>22</sup> Se usa la frase **Re.n** para denotar restricción n, donde n es un número natural consecutivo y va de 1 a  $\infty$ .

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

Realizando las operaciones correspondientes se llega a la siguiente forma funcional:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \{x/p\} \quad (\text{Ec.3}).$$

Donde  $p$  es un índice definido como:

$$\log p = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_j \sum_k \gamma_{kj} \log p_k \log p_j. \quad (\text{Ec.4})$$

Este índice de precios (Ec.4), presentado originalmente por Deaton y Muellbauer, resulta complejo de estimar, en cambio la literatura ha adoptado el índice de Stone como una Aproximación lineal, convirtiendo al AIDS de Deaton y Muellbauer en LA-AIDS (por sus siglas en inglés, *linear approximate almost ideal demand system*).

El LA-AIDS es empleado por Alston y Green (1990) en su artículo “*Elasticities in AIDS Models*” donde definen al Índice de Stone como:

$$\ln p^* = \sum_k w_k \ln P_k; \quad (\text{Ec.11})$$

posteriormente en 1994 Alston y Green en compañía de Foster confirman la validez del modelo en un estudio de Montecarlo para la estimación de elasticidades usando la aproximación lineal del AIDS donde se verifica la posibilidad de estimar las elasticidades en un AIDS así como la relativa facilidad en su estimación donde además se conservan las propiedades originales del AIDS.

Por su parte Mochini (1995), citado por Barnet y Sekc (2006), presenta al Índice de Stone como un índice que puede ser “*quasi-Paashe*” si usa el gasto corriente y se define como:

$$\log P_t^P = \sum_k w_{kt} \log \frac{P_{kt}}{P_k^0}; \quad (\text{Ec.12})$$

y cuando el índice de Stone usa el gasto en un año base es un índice de tipo *Laspeyres* y se define como:

$$\log P_t^L = \sum_j w_j^0 \log \frac{P_{jt}}{P_j^0}. \quad (\text{Ec.13})$$

Además del índice de Stone, Barnet y Sekc (2006) presentan el Índice de *Törnqvist*, también conocido como índice de la Divisa cuando se usa en tiempo discreto, este índice

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

fue presentado por Diewert (1976), citado por Barnett y Sekc (2006), y se define como:

$$\log P_t^T = \frac{1}{2} \sum_j (w_{jt} + w_j^0) \log \frac{P_{jt}}{p_j^0}; \quad (\text{Ec.14})$$

este es un índice que coincide con la forma translogaritmica de la función de costo.

#### 3.1.2 Modelo econométrico

El modelo matemático del AIDS es el que describe la ecuación 3; sin embargo económicamente esto se traduce en un sistema de ecuaciones que tendrá tantas ecuaciones como bienes tenga la canasta; por ejemplo para una canasta de cuatro bienes tendremos el siguiente sistema<sup>23</sup>:

$$\begin{aligned} w_1 &= \alpha_1 + [(\gamma_{1,1} * \text{Log}P_1) + (\gamma_{1,2} * \text{Log}P_2) + (\gamma_{1,3} * \text{Log}P_3) + (\gamma_{1,4} * \text{Log}P_4)] + \beta_1 * lxp \\ w_2 &= \alpha_2 + [(\gamma_{2,1} * \text{Log}P_1) + (\gamma_{2,2} * \text{Log}P_2) + (\gamma_{2,3} * \text{Log}P_3) + (\gamma_{2,4} * \text{Log}P_4)] + \beta_2 * lxp \\ w_3 &= \alpha_3 + [(\gamma_{3,1} * \text{Log}P_1) + (\gamma_{3,2} * \text{Log}P_2) + (\gamma_{3,3} * \text{Log}P_3) + (\gamma_{3,4} * \text{Log}P_4)] + \beta_3 * lxp \\ w_4 &= \alpha_4 + [(\gamma_{4,1} * \text{Log}P_1) + (\gamma_{4,2} * \text{Log}P_2) + (\gamma_{4,3} * \text{Log}P_3) + (\gamma_{4,4} * \text{Log}P_4)] + \beta_4 * lxp \end{aligned} \quad (\text{Sys1})$$

Donde  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$  y  $\gamma_{jk}^*$ ; son parámetros y deben cumplir con las restricciones de la demanda: aditividad, homogeneidad y simetría, **Re.1**, **Re.2** y **Re.3**.

Para estimar este sistema se emplea el Software E-views (versión 3.1) y la metodología de ecuaciones aparentemente no relacionada, SUR (Por sus siglas en ingles, Seemingly Unrelated Regression), y únicamente se ingresaran a esté las tres primeras ecuaciones y los coeficientes de la última ecuación se obtienen por la propiedad de aditividad.

#### Metodología para el cálculo de las elasticidades

Una vez que se obtienen los coeficientes de la estimación del AIDS, es posible proceder a la derivación las elasticidades<sup>24</sup> tomando como guía las formulas de cálculo que usa Oladosu (2003).

#### Elasticidad ingreso

La elasticidad ingreso es la forma en que se miden los cambios en la demanda de un bien ante cambios en el ingreso del consumidor; si es positiva se trata de un bien normal pues significa que un mayor ingreso generará una mayor demanda del bien; cuando el valor absoluto es mayor a uno la demanda es elástica pues significa que ante una variación en el

<sup>23</sup> Se usa **Sys** para denotar la palabra sistema, por su traducción al ingles (System).

<sup>24</sup> **A partir de ahora** todas las elasticidades se escribirán como  $e_{i,j}$ .

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

ingreso la variación en la demanda del bien será en mayor proporción. La forma de cálculo tradicional es la siguiente<sup>25</sup>:

$$e_{i,y} = \frac{\partial Q_i}{\partial y} \quad (\text{Ec.15})$$

y en la notación empleada en este trabajo se traduce como,

$$e_{i,y} = 1 + \frac{\beta_i}{w_i}, \quad (\text{F1})^{26}$$

#### **Elasticidad Marshalliana**

Esta elasticidad también es conocida como elasticidad de demanda no compensada, se espera que la elasticidad propia del bien sea negativa, cuando el bien es ordinario, y la forma tradicional de cálculo es la siguiente:

$$e_{Q_i, p_i} = \frac{\partial Q_i}{\partial p_i}, \quad (\text{Ec.16})$$

mientras que la forma de calcular la elasticidad cruzada es;

$$e_{Q_i, p_j} = \frac{\partial Q_i}{\partial p_j} \quad (\text{Ec.17})$$

y en la notación empleada en este trabajo la formula para el cálculo de la elasticidad marshalliana será el siguiente;

$$e_{i,j} = \frac{\gamma_{i,j} - \beta_i \cdot w_j}{w_i} - \delta_{i,j} \quad \left| \begin{array}{l} =0, i \neq j \\ =1, i = j \end{array} \right. \quad (\text{F2}).$$

donde,  $i=j$  denota que se trata de la elasticidad propia.

#### **Elasticidad Hicksiana**

Esta elasticidad también es conocida como elasticidad de demanda compensada y al igual que las Marshallinas se espera que la elasticidad propia del bien sea negativa, siempre que el bien sea ordinario, y la forma tradicional de cálculo es la siguiente<sup>27</sup>:

$$e_{H_i, p_i} = \frac{\partial H_i}{\partial p_i}, \quad (\text{Ec.18})$$

mientras que la forma de calcular la elasticidad cruzada es;

$$e_{H_i, p_j} = \frac{\partial H_i}{\partial p_j} \quad (\text{Ec.19})$$

---

<sup>25</sup> Para emplear las formas tradicionales de calculo es necesario que Q, P, H e Y estén dentro de una función logarítmica.

<sup>26</sup> Se usa la letra F para denotar la palabra fórmula.

<sup>27</sup> Se usa H, en lugar de Q, para denotar la cantidad del bien; a fin de representar que se trata de la forma de cálculo de la elasticidad Hicksiana.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

y en la notación empleada en este trabajo la fórmula para el cálculo de la elasticidad hicksiana es la formula siguiente;

$$e_{i,j} = \frac{\gamma_{i,j}}{w_i} + w_i - \delta_{i,j} \begin{cases} 0; i \neq j \\ 1; i = j \end{cases}, \quad (\text{F3})$$

donde al igual que en el caso anterior  $i=j$  denota que se trata de la elasticidad propia.

#### **3.2 Definición de las series a emplear**

Para este análisis se han formado tres canastas, seleccionando algunas de las variables presentadas en el capítulo dos, usando como fuente principal los anuarios agrícolas y pecuarios del SIAP. El modelo econométrico exige la transformación de las series originales y se definen como sigue:

**Tabla 3.1 Notación de las series empleadas**

$X_i$	Consumo per cápita de $i$ , en Kg.	$X$	$\sum_i (x_i * p_i)$
$P_i$	Precio por Kg. de $i$	$Lx$	Logaritmo natural de $X$
$P_{pi}$	Precio promedio del Kg del bien $i$ .	$W_i$	$(X_i * P_i) / X$
$NP_i$	$P_i/P_{pi}$	$Lp$	$\sum_{i=1}^n w_i LNP_i$
$Lnp_i$	Logaritmo natural de $NP_i$	$Lxp$	$Lx-Lp$

Fuente: Elaboración propia, en base a las necesidades *a-priori* del modelo.

#### **3.2.1 Canasta A, Frutas**

La canasta se conforma de cuatro frutas, manzana, mango, naranja y uva de las que podemos observar lo siguiente:

**Tabla 3.2. Elementos de la canasta A, Frutas.**

Bien $i$	Consumo per Cápita Promedio	$W_i$ (prom)	Notación
Manzana	5.313	0.154064	Mz
Mango	13.745	0.279469	Mg
Naranja	32.664	0.368636	Na
Uva	5.569	0.197831	Uv

Fuente: Elaboración propia.

Se eligieron estas cuatro frutas por las siguientes razones, a) es posible encontrarlas disponibles la mayor parte del año y b) junto con el plátano son las frutas que presentaron un consumo per cápita alto dentro del grupo presentado en el capítulo dos, de donde se deduce que son del gusto de la mayoría de las personas; finalmente se emplea la uva en lugar del plátano (aunque este último presenta un consumo per cápita mayor) para hacer más fácil la interpretación de bienes sustitutos, llegado su momento, en el grupo.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

Se puede observar que la mayor participación del gasto en esta canasta la presenta el gasto en consumo de naranja, misma que se haya explicada por el alto consumo per cápita de la naranja consecuencia del bajo precio que presenta tal y como se expuso en el capítulo anterior.

#### **3.2.2 Canasta B, Granos y verduras**

Para esta canasta se tiene la oportunidad de ampliar la muestra de datos hasta 1970<sup>28</sup>, la canasta se conforma de tres granos: maíz, frijol y arroz y una verdura, el chile verde.

**Tabla 3.3 Elementos de la canasta B, Granos y verduras.**

Bien i	Consumo per Cápita Promedio	Wi (prom)	Notación
Arroz	5.959	0.039847	Ar
Frijol	13.737	0.166584	Fr
Maíz	175.807	0.681801	Ma
Chile	11.904	0.111768	Ch

Fuente elaboración propia.

Se eligen estos bienes por las siguientes razones, a) son elementos representativos de una dieta básica<sup>29</sup> del consumidor promedio en México y, b) junto con la papa, aguacate y el jitomate es para los únicos elementos que es posible aumentar la muestra.

Más de un 60% del gasto en esta canasta se destina al consumo de maíz seguido por el consumo de frijol, bienes que se consideran elementales<sup>30</sup> en la dieta de los mexicanos.

#### **3.2.3 Canasta C, Carnes**

Para esta canasta se usan tres tipos de carne, ave (pollo), bovino y porcino; la canasta se estudia para el periodo 1980 a 2006.

**Tabla 3.4 Elementos de la canasta C, Carnes.**

Bien i	Consumo per Cápita Promedio	Wi (prom)	Notación
Bovino	14.756	0.41252653	Bo
Porcino	10.620	0.31203361	Po
Ave	12.977	0.25921717	Av

Fuente elaboración propia.

Se emplean estos tres elementos por que son los que presentan un consumo per cápita más alto dentro del análisis del capítulo dos.

<sup>28</sup> Se amplía la serie con la información de la base de datos: *Antecedentes históricos de la estadística agrícola en México en econotecnía agrícola*, consultada en línea en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).

<sup>29</sup> Se considera básica por las tradiciones de consumo y no por que sea capaz, o no, de cubrir los requerimientos nutricionales de una adecuada dieta de consumo.

<sup>30</sup> Por la tradición de su consumo.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

La mayor parte del gasto es por concepto del consumo de carne de bovino seguida de la del porcino, y en último lugar se encuentran las aves. El comportamiento de la participación del gasto ( $w_i$ ) en esta canasta nos da la oportunidad de analizar que no solamente es importante el consumo per cápita del bien sino también el precio que tiene éste, un claro ejemplo es el  $w_{po}$  (participación en el gasto del pollo) pues como vimos en el capítulo dos su consumo per cápita promedio es superior al del porcino mientras que su  $w_i$  es menor que la de el porcino, comportamiento que se explica por el precio superior que presenta el kilogramo de porcino sobre el de aves.

#### **3.3 Estimación de parámetros y cálculo de elasticidades**

Toda vez que se han presentado el modelo y las series a emplear es posible proceder a la estimación econométrica. Una vez que se obtengan los coeficientes de la regresión se procede a la estimación de las elasticidades; que servirán para ver en que medida se afecta el consumo ante un cambio en el precio del bien o el ingreso de la familia.

Se eligió al índice de Stone para la estimación del AIDS ya que los resultados obtenidos para las canastas A con los índices Pasche, Laspeyres y de Fisher no fueron consistentes con los supuestos teóricos de la demanda, no se cumplió la restricción de homogeneidad, y las elasticidades propias no fueron las que supone *a-priori* la teoría microeconómica; también se encontró un bajo nivel de significancia en los coeficientes estimados para el sistema. En todos los casos se emplearon precios corrientes para tener resultados comparables entre sí; ya que al realizar la prueba para distintos años base (2003 y 1993) la canasta A y B presentaron inconsistencias en el cumplimiento de la restricción de homogeneidad, adicionalmente la canasta B presentó elasticidades precio propias diferentes a las económicamente esperadas. Solo se presentarán los resultados del modelo que cumplió con más de los supuestos microeconómicos para cada canasta.

##### **3.3.1 Canasta A, Frutas**

De acuerdo a la forma en que aparecen los coeficientes en el sistema la manera en que se presentaran los valores de los coeficientes<sup>31</sup> estimados en la regresión será de forma matricial, donde  $i$  es la  $i$ -ésima fila y  $j$  la  $j$ -ésima columna:

---

<sup>31</sup> Esta forma de presentación es igual para las canastas A y B por contener el mismo número de elementos y no así para la canasta C.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

#### **Matriz 1. Matriz de resultados generales de la regresión.**

$$\begin{pmatrix} \alpha_i = c(1) & \gamma_{i,j} = c(2) & \gamma_{i,j} = c(3) & \gamma_{i,j} = c(4) & \gamma_{i,j} = c(5) & \beta_i = c(6) \\ \alpha_i = c(7) & \gamma_{i,j} = c(3) & \gamma_{i,j} = c(8) & \gamma_{i,j} = c(9) & \gamma_{i,j} = c(10) & \beta_i = c(11) \\ \alpha_i = c(12) & \gamma_{i,j} = c(4) & \gamma_{i,j} = c(9) & \gamma_{i,j} = c(13) & \gamma_{i,j} = c(14) & \beta_i = c(15) \\ \alpha_i & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} & \beta_i \end{pmatrix}$$

Fuente: elaboración propia.

Para la canasta A, frutas; empleando el índice de Stone, se estima el siguiente modelo, en E-views con la metodología SUR<sup>32</sup>:

$$\begin{aligned} w_{mz} &= c(1) + c(2)*\ln p_{mz} + c(3)*\ln p_{mg} + c(4)*\ln p_{na} + c(5)*\ln p_{uv} + c(6)*\ln p + [ar(1)=c(16)] \\ w_{mg} &= c(7) + c(3)*\ln p_{mz} + c(8)*\ln p_{mg} + c(9)*\ln p_{na} + c(10)*\ln p_{uv} + c(11)*\ln p & \text{(Sys2)} \\ w_{na} &= c(12) + c(4)*\ln p_{mz} + c(9)*\ln p_{mg} + c(13)*\ln p_{na} + c(14)*\ln p_{uv} + c(15)*\ln p + [ar(1)=c(16)] \end{aligned}$$

Los coeficientes de la última ecuación se obtienen por la propiedad de aditividad, los coeficientes obtenidos se muestran en la tabla 3.5. Se incluyó al modelo el coeficiente de ar(1) para corregir la autocorrelación de primer orden que presentó el modelo original.

**Tabla 3.5. Resultados de la primera regresión. Canasta A.**

	$\alpha$	mz	mg	na	Uv	$\beta$
mz	-0.025651 (0.86)	0.069079 (0.00)	0.000097 (0.99)	-0.044146 (0.00)	-0.025155 (0.02)	0.052844 (0.19)
Mg	-0.027869 (0.86)	0.000097 (0.99)	0.108282 (0.00)	-0.075049 (0.00)	-0.028517 (0.00)	0.079843 (0.07)
Na	0.680412 (0.00)	-0.044146 (0.00)	-0.075049 (0.00)	0.190209 (0.00)	-0.043066 (0.00)	-0.092759 (0.07)
Uv	0.373108	-0.025030	-0.033330	-0.071014	0.096738	-0.039928

Nota: los valores entre paréntesis muestran la probabilidad que arroja E-views, por ello solo aparecen para tres ecuaciones.

Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos.

Al obtener la última ecuación por aditividad se cumplen la restricción de aditividad, **Re.1**; y además por la forma en que fue planteado el modelo se cumple también con la restricción de simetría, **Re.3** ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ) y con el test de Wald se comprueba que para dos de las tres ecuaciones estimadas también se cumple la restricción de homogeneidad, **Re.2**; las ecuaciones estimadas en el modelo presentan un R<sup>2</sup> alto y según la prueba del Durbin-Watson (DW) no presentan auto correlación de primer orden, resultados que se pueden apreciar en la tabla 3.6.

<sup>32</sup> Donde c(n) es la notación que el software le asigna a los coeficientes y corresponden a la simbología señalada en la **matriz 1**. Los coeficientes que se repitieron en el modelo tienen el objetivo de cumplir con la restricción de simetría ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ).

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

**Tabla 3.6 Resumen de los resultados del sistema 2.**

<b>Sample:</b> 1980 2006		<b>Estimation Method:</b> Seemingly Unrelated Regression	
<b>Included observations:</b> 27		Total system (unbalanced) observations 79	
<b>Convergence achieved after:</b> 1 weight matrix, 26 total coef iterations			
Regresión <sup>a</sup>	DW	R <sup>2</sup>	Re.2 <sup>b</sup>
Sys2.1	2.069961	0.714948	-0.000125 (si)
Sys2.2	1.892219	0.934344	0.004813 (si)
Sys2.3	1.536123	0.977702	0.027948 (no)

<sup>a</sup>Nota: se emplea Sysn.m, donde n es el N° de sistema y m el N° de la regresión en el sistema.

<sup>b</sup> Nota: entre paréntesis se señala si aprobaron el test de Wald. La H<sub>0</sub>:  $\sum \gamma_i = 0$

Fuente: elaboración propia con base en los resultados que arroja la regresión.

Una vez que se han obtenido y validado los coeficientes de la regresión del sistema econométrico del Sistema Casi Ideal de Demanda, se procede a derivar las elasticidades ingreso, precio propio y las elasticidades cruzadas tanto Marshallianas como Hicksianas para lo cual se aplicarán las fórmulas uno dos y tres (**F1**, **F2** y **F3**), presentadas en la sección anterior.

Se presentan las elasticidades promedio del periodo, adicionalmente se estimaron elasticidades precio e ingreso tanto marshallianas como hicksianas para años específicos, 1985, 1995 y 2005, sin embargo los resultados obtenidos fueron consistentes con los obtenido para el promedio.

#### Elasticidad ingreso

Esta elasticidad muestra qué pasará con la demanda de cada fruta ante un incremento en el ingreso del individuo, se espera que sean elasticidades positivas toda vez que se trata de alimentos básicos.

**Tabla 3.7.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta A, frutas.**

$\epsilon_{mz,y}$	1.34300116
$\epsilon_{mg,y}$	1.28569578
$\epsilon_{na,y}$	0.74837258
$\epsilon_{uv,y}$	0.79817167

Fuente: elaboración propia con base en la F1.

Se observa que en el caso de las frutas se trata de bienes normales pues para todos los casos la elasticidad es positiva, también se observa que para el caso de la manzana y el mango la demanda es elástica, es decir, que ante un cambio en el ingreso la demanda de estos bienes cambiará en mayor proporción, no sucede lo mismo con la naranja y con la uva.

El estudio realizado por Martínez y Vargas (2004) a una canasta de once frutas en México permite establecer comparaciones entre sus resultados y los presentados

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

anteriormente, específicamente para el mango y la naranja<sup>33</sup> y los resultados que el obtiene son: *0.8480* para el mango y *1.3985* para la naranja; de ahí se puede concluir que efectivamente ambas frutas son bienes normales pues en ambos estudios las elasticidades ingreso presentan un signo positivo, sin embargo no es posible establecer con certeza si se trata de bienes elásticos o no ante cambios en el ingreso, pues los resultados presentados anteriormente contradicen a los encontrados por Martínez y Vargas (2004) por ejemplo, mientras en su estudio el mango se comporta como inelástico, en la canasta estimada en **Sys.2** este mismo bien se comporta como elástico con respecto al ingreso; una posible explicación es que se trata de diferentes canastas y diferentes periodos de análisis.

#### **Elasticidad Marshalliana**

Las elasticidades propias aparecen en la diagonal y la forma en que se presentan los resultados es similar a la matriz 1, ya que *i* se usa para filas y *j* para columnas. Se espera que estas sean negativas, pues a-priori se suponen a las frutas como bienes ordinarios por su carácter de alimentos básicos.

**Tabla 3.7.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta A, frutas.**

		$e_j$			
		mz	mg	na	uv
$e_i$	mz	<b>-0.60446429</b>	-0.095231041	-0.41298664	-0.231133
	mg	-0.04366967	<b>-0.692386236</b>	-0.37385963	-0.15856
	na	-0.08098826	-0.133263527	<b>-0.39126087</b>	-0.067045
	uv	-0.09542539	-0.112070013	-0.28456082	<b>-0.47108</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

El signo de la elasticidad propia, marshalliana, señala que efectivamente se trata de bienes ordinarios y relativamente inelásticos respecto al precio, esto es, ante un aumento del precio, por ejemplo, se esperará una reducción en la cantidad demanda del bien en cuestión aunque dicha reducción, en proporción, será menor que la proporción en que se incrementó el precio.

El signo de las elasticidades cruzadas indica si se trata de bienes complementarios (cuando es negativa) o de bienes sustitutos (cuando es positiva). Por ejemplo, en el caso de la elasticidad cruzada entre mango y manzana, de signo negativo, nos indica que cuando sube el precio de la manzana no sólo se reduce la demanda de manzana sino que también se reduce la demanda de mango, lo que permite suponer que estos bienes se consumen juntos, es decir son complementarios. En este caso el signo de las elasticidades

<sup>33</sup> Solo es posible establecer comparación para estos elementos por que la canasta presentada por Martínez y Vargas (2004) esta conformada por mango, melón, naranja, plátano y un agregado que incluye: durazno, sandía, guayaba, papaya, fresa, piña y toronja

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

Marshallianas nos indica que las frutas son bienes complementarios o que al menos no se pueden considerar como sustitutos pues el incremento en el precio de una de las frutas reduce la demanda de las otras frutas del grupo.

Por su parte, Martínez y Vargas (2004) señalan que  $e_{mg,mg}=-0.3346$ ,  $e_{na,na}=-0.3084$ ,  $e_{mg,na}=-0.1061$ ,  $e_{na,mg}=0.1494$ , se puede observar que en ambos estudios estas dos frutas se comportan como bienes ordinarios y relativamente inelásticos pues los valores encontrados, en ambos casos, son negativos y menores a uno; de las elasticidades cruzadas ambos estudios concluyen que mango y naranja se comportan como bienes complementarios, sin embargo no es posible establecer con confianza la relación que se establece entre naranja y mango toda vez que el valor presentado en la tabla 3.7.2 presenta signo opuesto al signo del valor presentado por Martínez y Vargas (2004)

#### **Elasticidad Hicksiana**

Las elasticidades propias aparecen en la diagonal y la forma en que se presentan los resultados es similar a la matriz 1, ya que  $i$  se usa para filas y  $j$  para columnas. Al igual que antes se espera que las elasticidades propias sean negativas, por la misma razón anterior.

**Tabla 3.7.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta A, frutas.**

		$E_j$			
		mz	mg	na	uv
$E_i$	mz	<b>-0.397557</b>	0.280095615	0.0820923	0.0345548
	mg	0.1544093	<b>-0.333074635</b>	0.1000945	0.0957914
	na	0.0343087	0.07588311	<b>-0.1153836</b>	0.0810063
	uv	0.0275438	0.110993907	0.0096742	<b>-0.3131766</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

Se obtienen signos negativos para las elasticidades propias tal como se esperaba mientras que las elasticidades cruzadas nos señalan que se trata de bienes sustitutos, es decir que para conservar el nivel de utilidad con un gasto mínimo debe haber un trade-off entre frutas.

Por su parte Martínez y Vargas (2004) señalan que  $e_{mg,mg}=-0.1121$ ,  $e_{na,na}=-0.2236$ ,  $e_{mg,na}=0.1619$ ,  $e_{na,mg}=0.0374$ , resultados que son consistentes con los presentados en la tabla 3.7.3; mientras que las elasticidades propias son negativas y menores a uno las elasticidades cruzadas, tanto mango-naranja como naranja-mango, son positivas y además presentan valores muy cercanos.

En general, dada la canasta A, se puede concluir que las frutas son bienes normales y ordinarios, pues a mayor ingreso mayor será el consumo de estos bienes y se

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

concluye también que se trata de bienes ordinarios pues un incremento en el precio del bien se refleja en una disminución de la cantidad demandada. Por otra parte se concluye que el sistema dos (Sys2) estimado para la canasta A, cuatro tipos de fruta, en este trabajo es consistente con los resultados encontrados por Martínez y Vargas (2004) en su modelo para once frutas, ya que en ambos estudios se encuentran resultados similares para los tres tipos de elasticidades que se calcularon; desafortunadamente no se encontró referencia sobre las elasticidades precio e ingreso de la manzana y la uva, pero toda vez que los resultados de las elasticidades de los otros dos elementos en la canasta son consistentes, se infiere que las elasticidades calculadas antes tienen un alto índice de confianza. Martínez y Vargas (2004) también hacen el cálculo del modelo con el índice Divisia, sin embargo los resultados que se encuentran no difieren significativamente a los encontrados usando el índice de Stone.

#### **3.3.2 Canasta B, Granos y verduras**

Para esta canasta se emplea el índice de Stone, se estima el modelo en el software de E-views con la metodología SUR<sup>34</sup>, el modelo calculado es el siguiente:

$$\begin{aligned}w_{ar} &= c(1) + c(2)*\ln p_{ar} + c(3)*\ln p_{fr} + c(4)*\ln p_{ma} + c(5)*\ln p_{ch} + c(6)*\ln p \\w_{fr} &= c(7) + c(3)*\ln p_{ar} + c(8)*\ln p_{fr} + c(9)*\ln p_{ma} + c(10)*\ln p_{ch} + c(11)*\ln p \\w_{ma} &= c(12) + c(4)*\ln p_{ar} + c(9)*\ln p_{fr} + c(13)*\ln p_{ma} + c(14)*\ln p_{ch} + c(15)*\ln p\end{aligned}\tag{Sys3}$$

Los coeficientes de la última ecuación se obtiene por las propiedad de aditividad; los coeficientes obtenidos se muestran en la tabla 3.8.

Adicionalmente al modelo presentado se hicieron tres modificaciones: a) se redujo la muestra (de 1970-2006 a 1980-2006) obteniendo resultados consistentes con los de la canasta para la muestra mas grande, b) se sustituyó el chile por la papa pero el comportamiento de este bien no fue consistente con el resto de los bienes en la canasta y c) se elimino el chile del modelo y los resultados fueron similares a los que se obtuvieron con este bien dentro de la canasta.

---

<sup>34</sup> Donde c(n) es la notación que el software le asigna a los coeficientes y corresponden a la simbología señalada en la **matriz 1**. Los coeficientes que se repitieron en el modelo tienen el objetivo de cumplir con la restricción de simetría ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ).

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

**Tabla 3.8. Resultados de la primera regresión. Canasta B.**

	$\alpha$	ar	fr	ma	ch	$\beta$
ar	0.380086 (0.00)	0.052386 (0.00)	0.019521 (0.05)	-0.052910 (0.00)	-0.020658 (0.05)	-0.070664 (0.00)
Fr	0.054845 (0.71)	0.019521 (0.05)	0.100294 (0.00)	-0.101476 (0.00)	-0.025894 (0.07)	0.019501 (0.51)
ma	0.375564 (0.00)	-0.052910 (0.00)	-0.101476 (0.00)	0.201108 (0.00)	-0.046916 (0.00)	0.060807 (0.02)
ch	0.189505	-0.018997	-0.018339	-0.046722	0.093468	-0.009644

Nota: los valores entre paréntesis muestran la probabilidad que arroja E-views, por ello solo aparecen para tres ecuaciones.

Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos.

Al obtener la última ecuación por aditividad se cumplen la restricción de aditividad, **Re.1**; y además por la forma en que fue planteado el modelo se cumple también con la restricción de simetría, **Re.3** ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ) y con el test de Wald se comprueba que para las tres ecuaciones estimadas también se cumple la restricción de homogeneidad, **Re.2**; las ecuaciones estimadas en el modelo presentan un  $R^2$  superior al 80% y según la prueba del Durbin-Watson (DW) no presentan autocorrelación de primer orden, resultados que se pueden apreciar en la tabla 3.9.

**Tabla 3.9 Resumen de los resultados del sistema.**

Sample: 1970 2006		Estimation Method: Seemingly Unrelated Regression	
Included observations: 37		Total system (balanced) observations 111	
Regresión <sup>a</sup>	Durbin-Watson (DW)	R <sup>2</sup>	Re.2 <sup>b</sup>
Sys3.1	2.311045	0.934629	-0.001661 (si)
Sys3.2	1.737915	0.844771	-0.007555 (si)
Sys3.3	1.625285	0.968328	-0.000194 (si)

<sup>a</sup>Nota: Sysn.m, donde n es el N° de sistema y m el numero de la regresión en el sistema.

<sup>b</sup> Nota: entre paréntesis se señala si aprobaron el test de Wald. La  $H_0: \sum \gamma_i = 0$

Fuente: elaboración propia con base en los resultados que arroja la regresión.

Siguiendo la metodología anterior toda vez que ya se han obtenido y validado los coeficientes de la regresión del sistema AIDS, se procede al cálculo de las elasticidades ingreso, precio propio y las elasticidades cruzadas tanto Marshallianas como Hicksianas para lo cual nuevamente se aplicarán las formulas uno, dos y tres (**F1**, **F2** y **F3**), presentadas en la sección anterior. Para esta canasta al igual que en el caso anterior se presentan únicamente las elasticidades promedio del periodo pues las estimadas 1975,1985, 1995 y 2005 fueron consistentes con los resultados obtenidos para el promedio, excepto el arroz que para 1975 reportó una elasticidad precio propia negativa, señalando al arroz como un bien poco deseable pues la elasticidad ingreso reportada en este año también es negativa, es decir si

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

sube el ingreso se reduce el consumo de arroz y si sube el precio del arroz también se reduce su consumo.

#### **Elasticidad ingreso**

Esta elasticidad muestra qué pasará con la demanda de cada grano o verdura ante un incremento en el ingreso del individuo, se espera que sean elasticidades positivas toda vez que se trata de bienes de consumo final no duraderos.

**Tabla 3.10.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta B.**

$\epsilon_{ar,y}$	-0.77339535
$\epsilon_{fr,y}$	1.11706408
$\epsilon_{ma,y}$	1.08918587
$\epsilon_{ch,y}$	0.91371446

Fuente: elaboración propia con base en la F1.

Se observa que excepto para el arroz el resto de los bienes del grupo se comportan como bienes normales. La elasticidad ingreso del arroz lo ubica como un bien inferior pues señala que en el momento en que el ingreso aumente se disminuirá el consumo de este bien; una posibilidad es que este bien es consumido en mayor proporción por aquellos individuos con un ingreso relativamente bajo; también se tiene como evidencia que este bien es el que tiene menor participación en el gasto del grupo.

De la literatura revisada no se encontró referencia cercana que permitiera establecer una comparación con los resultados presentados en la tabla 3.10.1, sin embargo Hernández y Martínez (2003) realizan un estudio, usando el índice Tornqvist como aproximación discreta del índice Divisia, en México para cinco hortalizas y entre ellas esta el chile para el cual encuentran que el valor de la elasticidad ingreso es de *1.4079* lo que confirma que el chile se comporta como un bien normal, aunque queda en cuestión si se trata de un bien elástico o no; por su parte Fuentes<sup>35</sup> en su estudio, *consumo de alimentos e ingesta calórica en México*, de corte transversal y usando un modelo *Working-Lesser* encuentra que el maíz, frijol y arroz se comportan como bienes básicos.

#### **Elasticidad Marshalliana**

Las elasticidades propias aparecen en la diagonal y la forma en que se presentan los resultados es similar a la matriz 1, ya que *i* se usa para filas y *j* para columnas. Se espera que las elasticidades propias sean negativas, pues *a-priori* se supone a los elementos de esta canasta como bienes ordinarios.

---

<sup>35</sup> Gaceta de Economía, Año 5 Num.10. Este autor no presenta los valores de las elasticidades estimadas en su modelo.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

**Tabla 3.10.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta B.**

		$e_j$			
		ar	fr	ma	ch
$e_i$	ar	<b>0.38535166</b>	0.78532148	-0.11873558	-0.3202
	fr	0.11251952	<b>-0.41743831</b>	-0.6889726	-0.1685
	ma	-0.08115707	-0.16369218	<b>-0.76584111</b>	-0.0788
	ch	-0.16652929	-0.14970653	-0.35919544	<b>-0.1541</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

Excepto el arroz los demás elementos se comportan como se esperaba, ante un incremento del precio una disminución de la demanda. Siguiendo la clasificación que hace Intriligator (1990) el arroz se comporta como un bien Giffen<sup>36</sup>; a mayor ingreso menor demanda toda vez que el individuo tiene la posibilidad de consumir más de aquellos bienes considerados como sustitutos.

De las elasticidades cruzadas se observa que únicamente el frijol y el arroz se comportan como bienes sustitutos entre sí, mientras que en relación con otros bienes son complementarios. Este comportamiento se explica porque tortilla (maíz), chile y frijol o arroz están presentes en casi todos los platillos, al estilo mexicano, que uno pueda imaginar. Desafortunadamente no se encontró referencia adecuada para establecer una comparación.

#### **Elasticidad Hicksiana**

Las elasticidades propias aparecen en la diagonal y la forma en que se presentan los resultados es similar a la matriz 1, ya que  $i$  se usa para filas y  $j$  para columnas.

**Tabla 3.10.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta B.**

		$E_j$			
		ar	Fr	Ma	ch
$e_i$	ar	<b>0.354534384</b>	0.656486201	-0.646037	-0.40667
	fr	0.157030864	<b>-0.231353325</b>	0.072643	-0.04367
	ma	-0.037756578	0.017748732	<b>-0.023233</b>	0.042957
	Ch	-0.130120759	0.002503666	0.263776	<b>-0.05197</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

El comportamiento de las elasticidades propias es similar a las elasticidades marshallianas, en el caso de las cruzadas se tiene que maíz y frijol se comportan como sustitutos entre sí, y el chile se comporta como sustituto de todos excepto del arroz.

En general de la canasta B, se puede concluir que se trata de bienes normales excepto para el arroz que se comporta como un bien giffen.

<sup>36</sup> Como el mismo Intriligator (1990) señala, *un ejemplo de bien giffen son los alimentos básicos en las clases más pobres*. Es decir, como se trata de un bien "inferior" se desea poco y al obtener un ingreso más alto se tiende a consumir menos de él para cambiarlo por un bien más caro y más deseado que el anterior.

**3.3.3 Canasta C, Carnes**

La forma en que se presentaran los coeficientes obtenidos en la regresión será de la siguiente forma matricial, donde *i* es la *i*-ésima fila y *j* la *j*-ésima columna:

**Matriz 2. Matriz de resultados generales de la regresión para la canasta C.**

$$\begin{pmatrix} \alpha_i = c(1) & \gamma_{i,j} = c(2) & \gamma_{i,j} = c(3) & \gamma_{i,j} = c(4) & \gamma_{i,j} = c(5) \\ \alpha_i = c(6) & \gamma_{i,j} = c(3) & \gamma_{i,j} = c(7) & \gamma_{i,j} = c(8) & \gamma_{i,j} = c(9) \\ \alpha_i & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} & \gamma_{i,j} \end{pmatrix}$$

Fuente: elaboración propia.

Para esta canasta se emplea el índice de Stone, se estima el modelo en el software de E-views con la metodología SUR<sup>37</sup>, el modelo calculado es el siguiente:

$$\begin{aligned} w_{bo} &= c(1) + c(2)*\ln p_{bo} + c(3)*\ln p_{po} + c(4)*\ln p_{av} + c(5)*\ln p_x + [\text{ar}(1)=c(10)] \\ w_{po} &= c(6) + c(3)*\ln p_{bo} + c(7)*\ln p_{po} + c(8)*\ln p_{av} + c(9)*\ln p_x + [\text{ar}(1)=c(10)] \end{aligned} \tag{Sys4}$$

Los coeficientes de la última ecuación se obtiene por las propiedades de aditividad y agregación, los coeficientes obtenidos se muestran en la tabla 3.11. Adicionalmente al modelo reportado se realizó una prueba incluyendo en la canasta la carne de caprino, sin embargo el comportamiento de las elasticidades y coeficientes obtenidos para la canasta no fueron consistente con la teoría de demanda, toda vez que el consumo per cápita reportado por la carne de caprino es mínimo al igual que su participación en el gasto se optó por suprimir el bien en la canasta.

**Tabla 3.11. Resultados de la primera regresión. Canasta C.**

	$\alpha$	bo	Po	Av	$\beta$
bo	1.967015 (0.00)	0.209489 (0.00)	-0.189629 (0.00)	-0.020048 (0.50)	-0.257293 (0.00)
po	0.436575 (0.25)	-0.189629 (0.00)	0.286339 (0.00)	-0.145371 (0.00)	-0.025414 (0.68)
av	-1.403590	-0.019860	-0.096710	0.165419	0.282707

Nota: los valores entre paréntesis muestran la probabilidad que arroja E-views, por ello solo aparecen para dos ecuaciones.

Fuente: elaboración propia en base a los resultados obtenidos.

Al obtener la última ecuación por aditividad se cumplen la restricción de aditividad, **Re.1**; y además por la forma en que fue planteado el modelo se cumple también con la restricción de simetría, **Re.3** ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ); y con el test de Wald se observa que una de las dos cumple la restricción de homogeneidad, **Re.2**; las ecuaciones estimadas en el modelo

<sup>37</sup> Donde c(n) es la notación que el software le asigna a los coeficientes y corresponden a la simbología señalada en la **matriz 1**. Los coeficientes que se repitieron en el modelo tienen el objetivo de cumplir con la restricción de simetría ( $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$ ).

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

presentan un  $R^2$  superior al 75% y según la prueba del Durbin-Watson (DW) están en el rango crítico de auto correlación de primer orden, resultados que se pueden apreciar en la tabla 3.12.

**Tabla 3.12 Resumen de los resultados del sistema.**

<b>Sample:</b> 1981 2006		<b>Estimation Method:</b> Seemingly Unrelated Regression	
<b>Included observations:</b> 27		Total system (balanced) observations 52	
<b>Convergence achieved after:</b> 1 weight matrix, 37 total coef iterations			
Regresión <sup>a</sup>	Durbin-Watson (DW)	R <sup>2</sup>	Re.2 <sup>b</sup>
10.1	1.592423	0.786608	-0.000188 (si)
10.2	1.388559	0.936052	-0.048661 (no)

<sup>a</sup>Nota: Sysn.m, donde n es el N° de sistema y m el numero de la regresión en el sistema.

<sup>b</sup> Nota: entre paréntesis se señala si aprobaron el test de Wald. La  $\sum \gamma_i = 0$

Fuente: elaboración propia con base en los resultados que arroja la regresión.

Siguiendo la metodología anterior toda vez que ya se han obtenido y validado los coeficientes de la regresión del sistema AIDS, se procede al cálculo de las elasticidades ingreso, precio propias y las elasticidades cruzadas tanto Marshallianas como Hicksianas para lo cual nuevamente se aplicarán las formulas uno dos y tres (**F1**, **F2** y **F3**), presentadas en la sección anterior.

Se presentan las elasticidades promedio del periodo adicionalmente se estimaron elasticidades precio e ingreso tanto marshallianas como hicksianas para años específicos 1985, 1995 y 2005, sin embargo los resultados obtenidos fueron consistentes con los obtenido para el promedio.

#### **Elasticidad ingreso**

Esta elasticidad muestra qué pasará con la demanda de cada carne ante un incremento en el ingreso del individuo, se espera que sean elasticidades positivas toda vez que se trata de bienes de consumo final no duraderos.

**Tabla 3.13.1 Elasticidad ingreso de los bienes de la canasta C.**

$e_{bo,y}$	0.3865321
$e_{po,y}$	0.9198714
$e_{av,y}$	2.0731883

Fuente: elaboración propia con base en la F1.

Se observa que tanto la carne de bovino, porcino y aves son bienes normales. Las elasticidades ingreso de la carne de bovino y del porcino son relativamente inelásticas mientras que la de la carne de pollo es más elástica que las otras dos.

Golan, et. al. (2001) realizan un estudio de carnes en México para datos de corte transversal en el último trimestre de 1992, mediante el método GME (Generalizad Maximum

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

Entropy) y obtienen los siguientes resultados:  $e_{bo,y}$ : 1.305,  $e_{po,y}$ : 1.149 y  $e_{av,y}$ : 0.745; por su parte Galvis (2000) realiza el estudio para Colombia usando un LA-AIDS, con el índice de Stone, por el método SUR para un periodo de 1970 a 1998, y los resultados que obtiene son:  $e_{bo,y}$ : 0.73,  $e_{po,y}$ : 0.6 y  $e_{av,y}$ : 3.22; lo que confirma el comportamiento de estos bienes como normales, quedando en cuestión su elasticidad relativa, pues el rango en el que se mueven los parámetros encontrados en la literatura es muy amplio.

#### **Elasticidad Marshalliana**

Las elasticidades propias aparecen en la diagonal y se espera que sean negativas toda vez que a-priori se supone que los elementos son bienes ordinarios.

**Tabla 3.13.2 Elasticidades Marshallianas de la canasta C.**

		$E_j$		
		bo	po	av
$E_i$	bo	<b>-0.24321899</b>	-0.25756476	0.11380336
	po	-0.56428043	<b>-0.07177921</b>	-0.43723653
	av	-0.52549401	-0.70750036	<b>-0.65475747</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

Se observa que son bienes ordinarios pues ante un incremento en el precio se reduce la demanda del bien. La carne bovino se comportan como un sustituto de la carne de ave, toda vez que el signo de la elasticidad cruzada entre estos bienes es negativo,  $e_{bo,av}=0.1138$ , ello indica que ante un incremento en el precio de la carne de ave los individuos se inclinan por sustituir esta carne por la de bovino, incrementando el consumo de la última. Golan, et. al. (2001) solamente presenta las elasticidades propias para este caso y reporta que  $e_{bo,bo}= - 1.08$ ,  $e_{po,po}= - 0.56$  y  $e_{av,av}= -0.64$ , valores que confirman que las carnes se comportan como bienes ordinarios.

#### **Elasticidad Hicksiana**

**Tabla 3.13.3 Elasticidades Hicksianas de la canasta C.**

		$E_j$		
		bo	po	av
$E_i$	bo	<b>-0.08110453</b>	-0.134970177	0.215626451
	po	-0.17847948	<b>0.219972108</b>	-0.194917351
	av	0.34401662	-0.049956958	<b>-0.108623248</b>

Fuente: elaboración propia con base en la F2.

Excepto el porcino los elementos se comportan como bienes ordinarios, y la carne de ave y bovino mantienen el comportamiento de sustitutos, ya que en ambas direcciones el signo de las elasticidades cruzadas, entre bovino y ave, es positivo; es decir si incrementa el precio de la carne de ave el individuo reduce su consumo de ella e incrementa el de la carne

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

de bovino y si el que incrementa es el precio de la carne de bovino entonces el individuo reduce su consumo de esta última e incrementa el consumo de carne de ave.

Golan, et. al. (2001) encuentra que las elasticidades propias para esta canasta se comportan como  $e_{bo,bo} = -0.596$ ,  $e_{po,po} = -0.418$  y  $e_{av,av} = -0.402$  con lo que se observa que se trata de bienes ordinarios relativamente inelásticos, por su parte en las elasticidades cruzadas reporta que se trata de bienes sustitutos pues como se observa todas las elasticidades cruzadas reportan signo positivo  $e_{bo,po} = 0.187$ ,  $e_{bo,av} = 0.228$ ,  $e_{po,bo} = 0.550$ ,  $e_{po,av} = 0.081$ ,  $e_{av,bo} = 0.263$  y  $e_{av,po} = 0.034$ , de donde se concluye que efectivamente la carne de ave y la de bovino se comportan como bienes sustitutos, quedando en cuestión el comportamiento de las otras carnes.

Como conclusión general a la canasta C se tiene que la carne es un bien normal y que la carne de ave es un bien elástico y que se puede tratar como sustituto del bovino y viceversa el bovino puede verse como sustituto del ave.

#### **3.4 Conclusiones generales sobre las elasticidades obtenidas**

Para cada una de las tres canastas presentadas se concluye que los bienes de consumo final no duraderos se comportan como bienes normales dada su relación positiva con el ingreso, pues excepto el arroz todos los bienes presentan una elasticidad-ingreso positiva; también se comportan como ordinarios, ya que en su mayoría presentan una elasticidad precio propia negativa.

Los elementos de la canasta A se comportan de alguna forma como bienes complementarios pues todas las elasticidades cruzadas, marshallianas, son negativas. En el capítulo dos también observamos que el gasto en este rubro es mínimo, menos de un 5% del total de gasto, con el análisis de las ENIGH, si consideramos esta última evidencia como la primera etapa de asignación del gasto entonces los signos negativos en las elasticidades cruzadas pueden ser una señal de que cuando el individuo en la segunda etapa de asignación del gasto observa un incremento en el precio de una fruta decide reasignar su gasto, destinando menos al consumo de esta canasta, luego entonces el incremento en el precio de una fruta disminuye la demanda del grupo; esto es posible toda vez que el consumidor reveló *a-priori* que las frutas no están entre sus alimentos mas importantes, esto por la mínima participación del rubro en el gasto total. Otra forma de explicar por que el signo de las elasticidades cruzadas marshallianas ubica a las frutas como bienes complementarios mientras que las elasticidades hicksianas los ubica como bienes sustitutos es la siguiente, en

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

el caso de la elasticidad marshalliana, por los supuestos que implica su cálculo (se mantiene constante ingreso), un cambio en el precio no significa que el individuo mantenga su nivel de utilidad anterior<sup>38</sup>, mientras que en el caso de la hicksiana si mantendrá el nivel de utilidad (pues ésta se considera como constante *a-priori* en el cálculo); entonces si las elasticidades precio cruzadas marshallianas son negativas significa que si para el individuo no es muy importante su nivel de utilidad (esto es posible toda vez que como se mencionó antes este rubro no resulta importante) es posible que disminuya su consumo de la canasta de frutas, mientras que en el caso del cálculo de las hicksianas el individuo es forzado a mantener su nivel de utilidad (por los supuestos teóricos) y por lo tanto las frutas deben ser sustitutos, toda vez que se desea conservar el nivel de utilidad, entonces las elasticidades precio cruzadas reportan un signo positivo.

En la canasta B se han considerado elementos básicos<sup>39</sup> de una dieta mexicana donde se observa que efectivamente los elementos se comportan como bienes complementarios, es decir aparentemente en el platillo de un individuo mexicano siempre que esté presente la tortilla (o cualquier otra presentación comestible del maíz) estarán también el chile y el frijol, en lugar de éste último podría estar el arroz, o visto de otra forma en la comida mexicana siempre están estos bienes en compañía, o no, de otros bienes por ejemplo la carne de bovino. En esta canasta el bien más inelástico es el chile verde, la elasticidad propia de este bien se apega a la realidad pues este es un bien complementario por excelencia y por más barato que sea su consumo no se puede elevar drásticamente. El arroz es el sustituto más cercano que tiene el frijol; y aparentemente es mas barato consumir arroz que frijol, ya que el primero presenta una elasticidad ingreso negativa misma que indica que si el ingreso disminuye se consume más arroz.

En relación a la canasta C, en valor absoluto el bien mas inelástico respecto al ingreso es la carne de bovino, esto puede ser explicado debido a que este bien es el que presenta mayor participación del gasto dentro de la canasta C de ahí que el incremento en el ingreso no afecte drásticamente al consumo del bien; también se observa que la reacción ante cambios en el precio es muy inelástica y de las elasticidades cruzadas se intuye que su sustituto más cercano es la carne de ave (representada por el pollo), la cual muestra un comportamiento muy elástico. Por ejemplo, supóngase un aumento en el ingreso del individuo que ha decidido consumir la canasta C, entonces este consumirá casi lo mismo de

---

<sup>38</sup> Por ello esta elasticidad también se conoce no compensada.

<sup>39</sup> Se considera básica por las tradiciones de consumo independientemente de los requerimientos nutricionales de una dieta.

carne de res pero sin embargo incrementara en dos veces la proporción en que creció su ingreso su consumo de pollo.

#### **3.5 Implicaciones generales sobre las elasticidades obtenidas y posibles líneas de investigación (comentarios finales y sugerencias)**

La estimación de elasticidades sirve entre otras cosas para dar recomendaciones de política pública; por ejemplo, en base a las elasticidades calculadas en este trabajo, si el gobierno desea incrementar el consumo en frutas vía subsidio en el ingreso éste debe ser un subsidio mayor que si quisiera incrementar el consumo de carnes, para que el impacto sea significativo pues las frutas son las que presentan una menor participación en el gasto. A continuación se plantean, de manera general, dos objetivos de política pública relacionadas con la información obtenida a lo largo de este trabajo.

Otra aplicación de las elasticidades ingreso obtenidas es la siguiente, por ejemplo junto con los resultados obtenidos por Fuentes<sup>40</sup>, en su estudio realizado al impacto en el nivel nutricional de los hogares beneficiados con el programa “*progresas*”<sup>41</sup>, es posible afirmar que un incremento en el ingreso (mediante una transferencia monetaria, por ejemplo) incrementará sin lugar a duda el consumo en bienes de consumo final no duraderos y con ello la ingesta calórica de los individuos, sin embargo como el mismo Fuentes señala “... *los hogares pobres, al tener mayores ingresos, no necesariamente comprarán aquellos alimentos que mejoran su nivel nutricional*”, otro argumento en este sentido es que a pesar de que se han implementado programas de apoyo tales como: “*PROGRESA*” el cual inició operaciones desde 1997 las estadísticas de la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), sobre seguridad alimentaria, señalan que desde 1990 al 2003 México ha mantenido a un 5% de su población total en subnutrición<sup>42</sup>.

El Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés, United States Department of Agriculture) presenta la pirámide nutricional de la gráfica 3.4, mientras que la estructura del gasto en México presenta la forma de pirámide invertida que puede observarse en la gráfica 3.5.

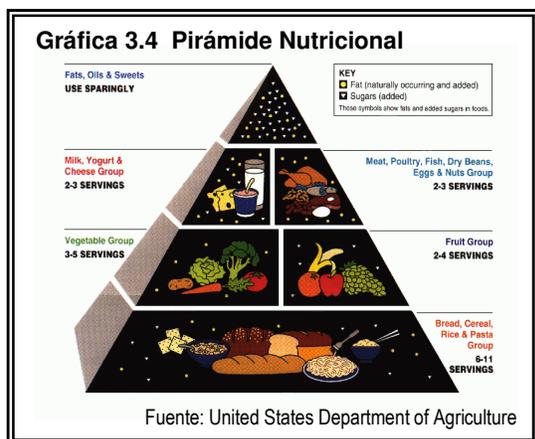
---

<sup>40</sup> Gaceta de economía. Año 5, Núm. 10.

<sup>41</sup> Programa de Educación, Salud y Alimentación. Actualmente “*oportunidades*”. Diseñado para combatir la pobreza extrema en el país.

<sup>42</sup> El número reportado no es un promedio simple para el periodo, este valor se repite para las tres observaciones que presenta la FAO 1990-1992, 1995-1997 y 2001-2003. La última actualización de esta información fue en el mes de marzo del 2006.

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.



Retomando los resultados obtenidos se observa que manzana, mango, frijol, maíz y ave son bienes elásticos con respecto al ingreso, lo que significa que ante un aumento en el ingreso estos serán los bienes que incrementen en mayor proporción su consumo, pero una disminución en el ingreso también reducirá en mayor proporción el consumo de estos bienes.

Por ejemplo, si retomamos lo observado en el capítulo dos cuando se analizó el gasto por rubros a nivel nacional y consideramos a esta decisión como la primera etapa que se da en la asignación del gasto un individuo puede elegir entre tres canastas de consumo diferentes, A (frutas), B (granos y verduras) y C(carnes); de acuerdo a la evidencia del estudio de las ENIGH se sabe que el individuo asignará mayor gasto a la canasta C, en segundo lugar estará la canasta B y en tercer lugar la canasta A, entonces ante un incremento en su ingreso incrementará su consumo de todos los elementos en las tres canastas, excepto arroz, luego el mayor incremento será en el consumo de carne de ave y porcino, después asignará mayor gasto a frijol y maíz complementándolos con el chile, por lo que este último también incrementará su consumo y finalmente incrementará también su consumo de frutas principalmente de la manzana y el mango.

Siguiendo la línea de la implicación de las elasticidades en la planeación pública a continuación se analizan dos posibilidades de política pública de forma muy general.

**Política 1. Se desea elevar el nivel nutricional del individuo promedio mexicano,** mediante el consumo de una dieta balanceada. Para ello el planeador de política pública tiene múltiples opciones para lograr su objetivo, dar vales para consumir un determinado bien, por ejemplo, o entregar el apoyo en especie, quizá hacer una transferencia monetaria, como lo es el caso del “*PROGRESA*”, o realizar un subsidio vía precio, sin embargo obsérvese que: como se mencionó antes si el apoyo es vía ingreso la evidencia empírica sugiere que no se logra el objetivo, queda entonces como opción hacer

### 3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.

este control mediante precios, es necesario que el individuo consuma más frutas y verduras y cereales (arroz, por ejemplo), para lo que la opción es un subsidio al consumo, específicamente, de estos bienes además de garantizar que dichos bienes estén disponibles en las tiendas comunitarias a un precio accesible para los individuos. Uno de los riesgos que se corre con esta política es que el individuo mantenga su bajo consumo de los bienes que bajaron de precio y el ahorro lo refleje en el consumo de aquellos bienes más deseados<sup>43</sup>, por ejemplo la carne. Un aspecto importante que se observó a lo largo del análisis es que pareciera que los individuos de la muestra se comportan a lo largo de la pirámide nutricional como si esta fuera una pirámide (escalera) de ingreso, ejemplo en la base de la pirámide nutricional esta el arroz y la tortilla y siendo que el arroz reporto una elasticidad ingreso negativa un incremento en el ingreso hará que el individuo reduzca su consumo del bien y se pase al siguiente peldaño, donde esta el frijol, maíz (en presentaciones diferentes a la tortilla), chile y las frutas e incluso incrementará su consumo del tercer peldaño donde están las carnes; luego entonces todo aquella política que se pueda ver como un ingreso se verá reflejado en un consumo ascendente en la pirámide en lugar de un consumo equilibrado como se hubiera esperado. De ahí que si se desea lograr este objetivo se pueden ver dos opciones: 1) una reducción en el precio del bien que se desee elevar el consumo acompañado de una campaña en pro de la nutrición que logre la concientización del individuo inclinándolo al consumo de dichos bienes, inclusive que le apoye en la reorganización de su gasto donde el individuo observe que una dieta balanceada no es cara pues siempre tendrá opciones, mas o menos caras, que cubran los requerimientos nutricionales; y 2) entregar vales no negociables para el consumo de aquellos bienes en los que se desee elevar el consumo, por ejemplo incluir en los vales de despensa una parte específica para frutas o verduras o que las despensas que se entregan como apoyo a comunidades marginadas incluyan estos bienes.

**Política 2. Se desea elevar hipotéticamente el nivel de utilidad de los individuos**, aparentemente lograr este objetivo es más fácil, toda vez que se observó que el incremento del ingreso incrementa el consumo de todos los bienes de las canastas con lo que evidentemente se incrementará el nivel de satisfacción de los individuos, entonces una transferencia en el ingreso desde cualquier vía incrementará el nivel de utilidad del individuo.

---

<sup>43</sup> No se cuenta con información suficiente para suponer que esto sucedería realmente pues no se sabe con certeza hasta que nivel el individuo prefiere la canasta C sobre las otras, toda vez que no se realizó un cálculo de elasticidades de sustitución entre canastas.

### **3. Estimación del sistema de demanda y de las elasticidades.**

Se realizó un planteamiento de políticas públicas de forma muy general, toda vez que el objetivo principal del este trabajo no gira en torno al estudio de políticas públicas, pero si pretende ser una herramienta para posibles estudios posteriores, respecto al tema.

Por otra parte, la estimación de sistemas de demanda se puede abordar desde diferentes perspectivas, en este estudio quedo limitada a la estimación de un AIDS sin embargo se podría realizar también un estudio de Montecarlo para analizar la consistencia de las elasticidades obtenidas. En cuanto a los grupos analizados en este caso el estudio quedo centrado a la estimación de un AIDS para cada una de las tres canastas analizadas pero en su caso se puede realizar un modelo para las tres canastas, con la finalidad de conocer la elasticidad de sustitución Ínter canastas y tener una visión más real y consistente del comportamiento de los bienes de consumo final no duraderos.

## Bibliografía

1. Alston, Julian M. et al., 1994. *Estimating Elasticities with the linear approximate Almost Ideal Demand System: some montecarlo results*. The Review of economics and Statistics.
2. *Antecedentes históricos de la estadística agrícola en México en econotecnia agrícola*, consultada en línea en [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx).
3. *Anuario Estadístico de la Producción Agrícola de los Estados Unidos Mexicanos*, publicado por el Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP), fecha de consulta Octubre de 2007.
4. Attfield; July 2004. *A comparison of the translog and Almost Ideal Demand models*. Department of Economics University of Bristol Woodland Road. Bristol B58 INT UK. Discussion Paper num 04/564.
5. *Banco de Información Estadística (BIE)* del INEGI, series consultadas: Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM), Consumo Privado de Bienes No Duraderos (CPBND), Consumo Privado (CP) y Producto Interno Bruto (PIB), para un periodo de consulta que va del primer trimestre de 1993 al primer trimestre del 2007.
6. Barnett, William A. And Seck, Ousmane; February 12, 2006. *Rotterdam vs Almost Ideal models: will the best demand specification please stand up?* University of Kansas.
7. *Boletín de Información Oportuna del Sector Alimentario (BIOSA)*. Número 261 (información a octubre del 2006). Elaborado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
8. Calderón Madrid, Ángel; 2002. *Elasticidades precio e ingreso de la demanda de alimentos en México con base a datos encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares de 1998*. Centro de estudios económicos, El colegio de México. Versión Febrero de 2002
9. Camacho Acevo, Fernando. *Evolución del Consumo en México*, Aportes: Revista de la facultad de Economía-BUAP; Año VIII, número 23; paginas 75-88.
10. Deaton, A. and Muellbauer, J. ;1980. *An almost ideal Demand Sistem*, American Review, 70, 312-326.

11. Departamento de Agricultura de Estados Unidos. <http://www.mypyramid.gov>
12. Duarte, F. And Barreira M.; 1998. *Consumo de aceites y grasas en Portugal*. Departamento de Economía Agraria e Sociología Rural Instituto Superior de Agronomía.
13. *Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de los Hogares (ENIGH)* para los años 1994, 1998 y 2004, elaboradas y publicadas por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
14. Erdil, Erkan; 2006. *Demand Systems for agricultural products in OECD countries*. Applied Economics Letters Nùm. 13, pg. 163-169.
15. Estadísticas sobre Seguridad Alimentaria. [www.fao.org](http://www.fao.org)
16. Fuentes Muñiz, Marcos. *Consumo de alimentos e ingesta calórica en México: el caso del programa educación, salud y alimentación*. Publicado en la Gaceta de economía, año 5; número 10. Síntesis de la tesis, para obtener el grado de licenciatura de economía del ITAM, Cambios en ingreso y en factores demográficos y sus efectos sobre el consumo de alimentos y la ingesta calórica en México. El caso del Programa de Educación Salud y Alimentación, 1998. Estudio de corte transversal.
17. Galvis Aponte, Luís Armando; 2000. *La demanda de carnes en Colombia: un análisis econométrico*. N° 13, Enero de 2000. Centro de Estudios Económicos Regionales. Banco de la Republica Cartagena de Indias
18. García Callejas, Danny; Marzo 2003. *El Sistema Casi Ideal de Demanda: Un estado del arte*. Ecos de Economía num. 16. Medellín, pp. 77-94.
19. García, azucena et al. ; 1998. *El consumo en España: El consumidor rural versus Urbano*. Estudios Regionales Número 50 pp 111-129.
20. Golan, Amos (et.al); 2001. *Estimating a Demand System With Nonnegativity Constraints: Mexican Meat Demand*. The Review of Economics and Statistics, August 2001, 83(3): 541–550.
21. Green, Richard and Alston, Julian M. ; 1990. *Elasticities in AIDS Models*. American Agricultural Economics Association.
22. Hernández Ortiz, Juan y Martínez Damián, Miguel A.; 2003. *Estimación de un sistema AIDS y elasticidades para cinco hortalizas en México*. Comunicaciones en socioeconomía, Estadística e Informática, vol. 7 número 2. pp 13-24.
23. Intriligator, Michael D.; 1990. *Modelos Económicos Técnicas Y Aplicaciones*. México, editorial: Fondo De Cultura Económica.

24. James Mora, John. Enero de 2002. Introducción a la teoría del consumidor. De la preferencia a la estimación. Universidad ICESI.
25. Lomelí, Héctor y Rumbos, Beatriz (2003). Métodos dinámicos en economía, Otra búsqueda del tiempo perdido. Editorial Thomson, p.p. 285-287.
26. Martínez Damián, Miguel Ángel y Salinas Calleja, Edgar; 2004. *La elasticidad del café mexicano: un modelo para una canasta de bienes, 1976-2000*, publicado por Análisis económico, tercer cuatrimestre, año/vol. XIX num. 42. UAM, Atzacapozalco. DF, México pp 299-318.
27. Martínez Damián, Miguel Ángel y Vargas Oropeza, José Antonio; 2004. *Un sistema de demanda casi ideal (AIDS) aplicado a once frutas en México (1960-1998)*. Revista fitotecnia Mexicana, octubre- diciembre. Vol. 27, numero 004, sociedad Mexicana de fitogenética, A.C. México pp 367-375.
28. Molina, José Alberto; 1994. *Food demand in Spain: an application of the Almost Ideal System*. Journal of Agricultural Economics.45 (2) 252-258.
29. Oladosu, Gbadebo; 2003. *An Almost Ideal Demand System Model of Household Vehicle Fuel Expenditure Allocation in the United States*. The energy Journal, vol. 24, Nº 1 by the IAEE.
30. *Serie de población: Estadísticas Históricas México: Población Total, por Sexo y por Ámbito de Residencia 1950-2004*. (Miles). Página: [www.cefp.gob.mx/intr/estadisticas/copianewe\\_stadisticas.html](http://www.cefp.gob.mx/intr/estadisticas/copianewe_stadisticas.html) - 24k -
31. Taylor, Lester D.; 2004. *Estimation of theoretically plausible demand functions from U.S. consumer expenditure survey data*. Department of Agricultural and Resource Economics College of Agriculture and Life Sciences, The University of Arizona.