

# **Sistema de Demanda de Alimentos**

**Fernando Gonzales Fernández**

## **Resumen**

La alimentación es una partida básica en los presupuestos familiares y, a pesar de la coyuntura económica, muestra una notable estabilidad tanto en consumo como en gasto. El objetivo de esta investigación es identificar los gastos de las familias bolivianas en alimentos y realizar un análisis econométrico de la estructura de la demanda de alimentos, estimando elasticidades ingreso, elasticidades precio y elasticidades cruzada de la demanda de diversos grupos de alimentos.

Para este hecho, usamos los datos transversales de las encuestas de hogares que el Instituto Nacional de Estadística ha levantado para el año 2013, para 11 principales grupos de alimentos. Para ello utilizamos un modelo no lineal propuesto por Deaton & Muellbauer (1980) denominada AIDS (sistema casi ideal de demanda no lineal)

Palabras clave: *Sistemas de demanda, Consumo alimentario, Elasticidades*

Clasificación JEL: *C31, D12, D13*

## I. Introducción

El gasto de consumo final de los hogares en Bolivia, representa alrededor del 70% del producto Interno Bruto<sup>1</sup>, y es de tremenda importancia para el análisis de la economía en general. De estos el sector alimentos es uno de los rubros más importantes, ya que representa más de la mitad del gasto que las familiar realizan<sup>2</sup>.

Este estudio pretende analizar la demanda de los hogares bolivianos, concentrándonos en los cambios en las condiciones de mercado (cambios en los precios y en los ingresos) sobre la demanda de ciertos grupos de alimentos y sus sustitutos (efecto sustitución). Para cuantificar esto se requiere a menudo de modelos que impliquen **sistemas de demanda**. Por medio de estos, es posible calcular empíricamente distintas medidas de bienestar asociadas con los cambios de precios que afectan a las demandas de bienes y servicios (entre estas medidas se encuentran las elasticidades). En particular, la información sobre elasticidades precio, ingreso y cruzada de la demanda puede ser de gran utilidad para planificar estrategias de apoyo a grupos poblacionales de menores ingresos y la formulación de estrategias comerciales.

Para la realización del Sistema de demanda se plantean los siguientes supuestos:

- Los consumidores escogen sus alimentos y los nutrientes de los mismos en una cantidad que irá a maximizar su bienestar.
- Existen restricciones presupuestarias y no pueden consumir cantidades negativas de alimentos.
- Los consumidores conocen el contenido nutricional de sus alimentos y por lo tanto tienen información suficiente para tomar decisiones de consumo en la familia.

Si bien el estudio económico y econométrico de la demanda de las elasticidades de los alimentos ha tenido un notable crecimiento a nivel internacional, en nuestro país, existen muy pocos estudios empíricos, que analicen los cambios generados en los sistemas de demandas de alimentos y la configuración del gasto de consumo en alimentos, en estos últimos años. La falta

---

<sup>1</sup> Para el año 2015 este fue del 69,33% . Instituto Nacional de Estadística “Bolivia: Participación de los componentes de gasto en el producto interno bruto a precios corrientes en porcentajes ” disponible en: [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo)

<sup>2</sup> Aproximadamente 52,4 % en el año 2013. Gonzales 2015, p. 90

de datos sistemáticos sobre estos fenómenos en nuestro país, es quizás el principal motivo de esta carencia.

Para tratar de encarar este vacío, se usaron las Encuestas de Hogares (EH), que el Instituto Nacional de Estadística elabora cada año. Las mismas constituyen una fuente de información de gran valor desde el punto de vista estadístico, ya que *“permite tener una gran cantidad de observaciones, limita el problema de la agregación de los datos que se dan muchas veces en las estimaciones con datos de series de tiempo y permite introducir variables demográficas de los consumidores para analizar su efecto sobre el consumo de alimentos”* (Rossini y Depetris, 2008)

Pese a ello, existen algunos problemas con el uso de las encuestas de hogares que es necesario tomar en cuenta:

- Disponibilidad: las EH en nuestro país se encuentran disponibles dos años después de realizadas.
- Regularidad: Si bien existe cierta regularidad en el levantamiento de datos, las preguntas no siempre son las mismas año a año. A pesar de ello, el año 2011 no se realizó la misma por razones presupuestarias.
- Confianza: El INE ha sido muy criticado en los últimos años, por cierta “ineficiencia” en el levantamiento de información estadística.

Pese a los problemas descritos, la mayor disponibilidad de datos, ha permitido la elaboración de un tipo particular de modelos: “Sistemas de demanda” que implican modelos econométricos (Deaton, 1980). Los resultados de estos modelos suelen estar de acuerdo con la teoría económica, aunque, a medida que aumentan las dificultades de estimación de estos sistemas de demanda cada vez más sofisticados, aumenta la dificultad en la interpretación de sus resultados (Fernández, 2007).

Para mejorar la interpretación de estos sistemas de demanda, se estimaron elasticidades precio, elasticidades ingreso y elasticidades cruzadas de la demanda, aplicando el *“Modelo Casi Ideal de Demanda”* (AIDS, Almost Ideal Demand System) con datos de la encuesta de hogares 2013. Desde una perspectiva práctica, la ventaja de utilizar esta metodología radica en la flexibilidad del modelo ante diferentes técnicas econométricas, como los modelos convencionales Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO), Máxima Verosimilitud (MV) o Regresiones aparentemente no

relacionadas (SUR). El modelo inicia planteando el problema de dualidad, donde el consumidor representativo tiene la opción de maximizar la utilidad que le genera mayor satisfacción en una canasta de bienes.<sup>3</sup>

Por otro lado, el modelo AIDS permite la agregación de los productos en grupos de productos, además de la agregación de los consumidores; representa además la demanda del mercado como resultado de decisiones racionales de consumidores representativos (Michellini, 1999). Además, la forma funcional flexible de este modelo permite aproximar cualquier sistema de demanda, y de esta forma se pueden probar las condiciones de *homogeneidad* en precios e ingreso, y la *simetría* de los coeficientes asociados a los precios, lo cual se realiza a través de restricciones lineales en los parámetros (Chang y Nguyen, 2002).

## **II. Teoría neoclásica del comportamiento y la demanda del consumidor.**

La teoría neoclásica de la demanda del consumidor analiza el comportamiento de elección de un individuo que obtiene utilidad o satisfacción de un consumo de bienes y/o servicios dada una restricción presupuestaria determinada por precios y gasto exógenos. Se asume que los consumidores tienen *información completa* acerca de las elecciones disponibles y que ellos *utilizan esta información* para catalogar y evaluar sus elecciones antes de seleccionar los bienes o servicios para consumir. El consumidor elige un paquete de bienes que maximice su utilidad que puede ser observado en el mercado (Okrent y Alston, 2011).

En el análisis empírico con frecuencia se asume la existencia de las funciones de demanda con la anticipación de que la ley de la demanda y otras propiedades podrán mantenerse. Afortunadamente, la teoría microeconómica provee un conjunto de supuestos fundamentales acerca de las preferencias del consumidor individual, con frecuencia denominados los axiomas de la elección. De los axiomas de la elección se puede deducir la existencia de una función de utilidad, proporcionando un medio conveniente para representar el comportamiento del consumidor. Asimismo, la existencia y las propiedades de las funciones de demanda pueden ser derivadas de la maximización restringida de la utilidad con orígenes en los axiomas fundamentales acerca de las preferencias individuales (Lusk, Roosen y Shogren, 2013).

---

<sup>3</sup> El modelo AIDS tiene la capacidad para abstraer y condensar los patrones de consumo de cualquier sistema económico, explotando su máxima expresión en el análisis del comportamiento individual del consumidor (Deaton y Mullbauer, 1980).

## II.1. Axiomas de la elección

Sea  $X$  sea un conjunto de paquetes de consumo definido matemáticamente como un subconjunto de un espacio Euclídeo finito  $n$  –dimensional. El símbolo  $\geq$  es utilizado para significar “**al menos tan preferido como**” mientras  $>$  es utilizado para significar “**estrictamente preferido a**”. Los superíndices en los vectores, por ejemplo,  $x^1$ , serán utilizados para distinguir vectores completamente diferentes. De ahí que, por ejemplo,  $x^1 \geq x^2$  significa que el vector, o paquete, de bienes  $x^1$  es al menos tan preferido como el paquete  $x^2$  (Lusk, Roosen y Shogren, 2013; Deaton y Muellbauer, 1980).

**Cuadro 1: Los seis axiomas de la elección**

Axioma 1: Reflexividad. Para cualquier paquete $x \in X$ , $x \geq x$ .	Cada paquete es tan preferido como el mismo.
Axioma 2: Completitud. Para dos paquetes cualesquiera $x^1 \in X$ y $x^2 \in X$ , cualquiera de los dos $x^1 \geq x^2$ o $x^2 \geq x^1$ .	Dos paquetes cualesquiera pueden ser comparados; el consumidor puede juzgar entre dos paquetes cualesquiera.
Axioma 3: Transitividad. Permitiendo que $x^1, x^2, x^3 \in X$ . Si $x^1 \geq x^2$ y $x^2 \geq x^3$ , entonces $x^1 \geq x^3$ .	Las elecciones de los consumidores son transitivas. Es decir, si un consumidor prefiere $A$ a $B$ , y $B$ a $C$ , entonces se puede inferir que preferirá $A$ a $C$ . Eso significa que sus elecciones son consistentes.
Axioma 4: Continuidad. Para todo $x \in X$ , los conjuntos $\{x^1 \in X: x^1 \geq x\}$ y $\{x^1 \in X: x \geq x^1\}$ son cerrados.	Si $A$ es preferido a $B$ , entonces las situaciones de "cerca de" $A$ también deben ser preferidas a $B$ .
Axioma 5: No saciedad. La función de utilidad $u(x)$ es no decreciente en cada uno de sus argumentos y para todo $x$ en el conjunto de elección es creciente en al menos uno de sus argumentos.	Más es mejor que menos, o la satisfacción de los deseos es mejor a la no satisfacción de los deseos.
Axioma 6: Convexidad. Si $x^2 \geq x^1$ , entonces para $0 \leq \lambda \leq 1$ , $\lambda x^2 + (1 - \lambda)x^1 \geq x^1$ .	Este axioma es una representación formal de que las curvas de indiferencia son convexas al origen, estableciendo que la combinación lineal de $x^1$ y $x^2$ es tan preferida como $x^1$ .

Fuente: Elaboración propia basada en Lusk, Roosen y Shogren (2013), Deaton y Muellbauer (1980) y Tewari y Singh (2003).

## II.2. Derivación de la función demanda

El principal propósito del análisis de del comportamiento del consumidor es derivar la curva de demanda del consumidor.

Considerando que el objetivo del consumidor es maximizar su utilidad sujeta a la restricción presupuestaria o de ingreso  $\max_x \{u(\mathbf{x}) \text{ s. t. } \mathbf{p}'\mathbf{x} = m\}$  donde  $u$  es una función de utilidad continua, no decreciente y cuasi cóncava,  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)'$   $> 0$  es un vector de bienes ( $n \times 1$ ) no negativo,  $\mathbf{p} = (p_1, \dots, p_n)'$   $> 0$  es un vector de precios dados ( $n \times 1$ ) y  $m$  es el gasto fijo total; se deriva la **función de demanda Marshalliana o no compensada**. Una relación de demanda Marshalliana da las cantidades demandadas a diversos precios del producto cuando el ingreso (ingreso nominal o monetario) se mantiene constante. La curva de demanda Marshalliana es en realidad la curva de demanda ordinaria o simplemente la curva de demanda, la de uso más frecuente y a la que se hace referencia usualmente.

Así como la curva de demanda Marshalliana, la **función de demanda Hicksiana o compensada** puede también obtenerse mediante la minimización el gasto presupuestario sujeto a la utilidad dada  $\min_x \{\mathbf{p}'\mathbf{x} \text{ s. t. } u(\mathbf{x}) = u\}$ . Una relación de demanda Hicksiana da las cantidades demandadas a diversos precios cuando la utilidad se mantiene constante mediante la variación de solo el ingreso. El entendimiento de este tipo de curva de demanda es también esencial, particularmente en el contexto del análisis de impactos de bienestar de una política (Dwivedi, 2006; Tewari y Singh, 2003; Lusk, Roosen y Shogren, 2013; Barnett & Serletis 2008).

## II.3. Propiedades de las funciones de demanda

Deaton y Muellbauer (1980) proveen una caracterización general de las propiedades de las funciones de demanda Hicksianas y Marshallianas:

**Cuadro 2: Propiedades de la demanda**

<p>Propiedad 1: Aditividad (o agregación de Engel y agregación de Cournot). El valor total de ambas demandas Hicksianas y Marshallianas es el gasto total, es decir,</p> $\sum p_k h_k(u, p) = \sum p_k g_k(m, p) = m$	<p>Afirma que los consumidores no pueden gastar una cantidad de dinero mayor que el total de dinero disponible para gastos, la suma de los gastos en bienes es igual al gasto total, esta condición se aplica tanto a las curvas de demanda Hicksianas como a las Marshallianas. Suponiendo a los precios como dados, esta propiedad restringe las cantidades de bienes consumidos. Cualquier</p>
--	---

	cambio en los precios requiere un reordenamiento, de manera que el gasto total permanece constante en el tiempo (García, 2006).
<p>Propiedad 2: Homogeneidad. Las demandas Hicksianas son homogéneas de grado cero en los precios, las demandas Marshallianas en el gasto total y los precios juntos, es decir, para el escalar <math>\theta &gt; 0</math>,</p> $h_i(u, \theta p) = h_i(u, p) = g_i(\theta m, \theta p) = g_i(m, p)$	Las demandas Hicksianas son homogéneas de grado cero en los precios, las demandas Marshallianas en el gasto total y los precios juntos. También es conocida como "ausencia de ilusión monetaria", ya que las unidades en las que los precios y los gastos se expresan no tienen ningún efecto en las compras. (Deaton y Muellbauer, 1980).
<p>Propiedad 3: Simetría. Las derivadas precio-cruzadas de las demandas Hicksianas son simétricas, es decir, para todo <math>i \neq j</math></p> $\frac{\partial h_i(u, p)}{\partial p_j} = \frac{\partial h_j(u, p)}{\partial p_i}$	La matriz de sustitución o matriz de Slutsky de respuestas de precio compensadas es simétrica y semidefinida negativa (Deaton y Muellbauer, 1999). Por una parte, la propiedad de <b>simetría</b> establece que los efectos sustitución cruzados son iguales. Por otra parte, la propiedad de <b>negatividad</b> establece que el efecto sustitución propio es negativo (Phlips, 1974; García, 2006).
<p>Propiedad 4: Negatividad. La matriz <math>n \times n</math> formada por los elementos <math>\partial h_i / \partial p_j</math> es semidefinida negativa, es decir, para cualquier <math>n</math> vector <math>\xi</math>, la forma cuadrática</p> $\sum_i \sum_j \xi_i \xi_j \partial h_i / \partial p_j \leq 0$	

Fuente: Elaboración propia basada en Deaton y Muellbauer (1980), Phlips (1974) y García (2006).

Existen en consecuencia cuatro propiedades básicas generales de las funciones de demanda: se suman, son homogéneas de grado cero en los precios y en el gasto total, y sus respuestas de precio compensadas son simétricas y forman una matriz semidefinida negativa. La aditividad y homogeneidad son consecuencias de la especificación de una restricción presupuestaria lineal. La simetría y negatividad, por otro lado, se derivan de la existencia de preferencias consistentes.

Las propiedades de aditividad, homogeneidad, simetría y negatividad son las restricciones generales que cada sistema de demanda debe satisfacer para así ser totalmente consistente con el concepto de maximización restringida de la utilidad (Phlips, 1974; Lusk, Roosen y Shogren, 2013). Es importante resaltar que como estas se derivan de argumentos teóricos, no hay ninguna

razón por qué el comportamiento medido debe obedecerlas, ya que la teoría es siempre una simplificación de la realidad. Un millar de circunstancias particulares pueden garantizar que la suma de las propensiones marginales a consumir medidas no sea exactamente igual a uno (agregación de Engel), aunque sólo sea porque *los datos estadísticos siempre contienen algunos errores de medición* (Deaton, 1980). Y lo mismo para las otras restricciones. Lo único que se puede esperar es que las estimaciones aproximadas, calculadas sin la imposición de estas restricciones, no sean inconsistentes con ellas (Philips, 1974). En la práctica, éstas son normalmente impuestas a priori o contrastadas en los modelos de sistemas de demanda empíricos (Okrent y Alston, 2011).

#### **II.4. Sistemas de demanda**

Un sistema completo de ecuaciones de demanda incluiría la lista exhaustiva de los productos en la canasta del consumidor. El enfoque de sistemas completos de demanda de este modo permite la interdependencia de la demanda para varios productos. Tales sistemas completos de demanda sin embargo requieren que ciertas condiciones como la aditividad, homogeneidad, simetría y negatividad se cumplan; es decir, deben satisfacer las propiedades de la demanda que implica la teoría del consumidor (Tewari y Singh, 2003; Okrent y Alston, 2011; Philips, 1974; Lusk, Roosen y Shogren, 2013; Deaton y Muellbauer 1980; Chern, Ishibashi, Taniguchi y Tokoyama, 2003).

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

Pueden encontrarse cuatro enfoques básicos tendientes a la obtención de ecuaciones que satisfagan las propiedades de la demanda

- i) A partir de la solución de ese problema de maximización se derivan las funciones de demanda, dentro de este enfoque se encuentra el sistema LES (Linear Expenditure Demand System) desarrollado por Stone en 1954 (Fernandez, 2007 p 22)

- ii) El segundo enfoque (diferencial) se destaca el modelo de Rotterdam desarrollado por Theil en 1965, que permite estimar los parámetros e imponer restricciones; este modelo establecida una matriz de efectos sustitución imponiendo simetría como única relación ex ante. Se puede evaluar la condición que dicha matriz sea definida negativa y identificar bienes sustitutos y complementarios. (ídem p 23)
- iii) El tercer enfoque comprende una amplia gama de modelos conocidos como formas funcionales flexibles (FFF) Y representan la función de utilidad directa, la indirecta o la de gastos, la misma se obtiene a partir de las series de Taylor. (ídem p 24)
- iv) La aplicación de la teoría de la dualidad permitió el desarrollo de un cuarto enfoque, mediante el cual el conjunto de ecuaciones de demanda se deriva de una función de costos explícita. El ejemplo usado en este trabajo AIDS (Almost Ideal Demand System) desarrollado por Deaton y Mullbauer. (Fernandez, 2007)

### **III. Metodología del sistema de demanda de alimentos**

#### **III.1. Preparación de los datos y conformación de los grupos de alimentos**

Los datos utilizados provienen de la Encuesta de Hogares (EH2013)<sup>4</sup>. La misma tiene alcance nacional y se realizó en 9.866 hogares<sup>5</sup>. De los 8 capítulos que incluyen en su formulario, los de interés para este trabajo son: Características Sociodemográficas y Gastos del Hogar. El cual se puede esta desagregado en varias partes, entre ellas Gastos Alimentarios fuera del hogar y en grupos de alimentos consumidos dentro del hogar. Los grupos alimenticios trabajados por el INE y que se proponen en este trabajo son:

- Grupo 1: Pan y cereales
- Grupo 2: Carnes menudencias y embutidos
- Grupo 3: Pescados
- Grupo 4: Aceites y Grasas
- Grupo 5: Productos lácteos y huevos

---

<sup>4</sup> <http://www.ine.gob.bo:8081/Webine10/enchogares.aspx>

<sup>5</sup> [http://anda.ine.gob.bo/ANDA4\\_2/index.php/catalog](http://anda.ine.gob.bo/ANDA4_2/index.php/catalog)

- Grupo 6: Verduras frescas
- Grupo 7: Tubérculos y leguminosas
- Grupo 8: Frutas Frescas
- Grupo 9: Azúcar
- Grupo 10: Infusiones
- Grupo 11: Sal y condimentos
- Grupo 12: Bebidas

### **III.2. Homogeneización de las unidades de medida**

Una vez constituidos los grupos de alimentos, se homogenizaron las unidades de medida de las cantidades consumidas de aquellos productos que conforman un mismo grupo. Por ejemplo en el grupo 1 - pan y cereales- el pan está registrado en unidades mientras el resto de productos se encuentran en kilos.

### **III.3. Expresión funcional del modelo teórico**

La teoría del comportamiento del consumidor establece que los consumidores eligen el consumo de bienes buscando maximizar su bienestar. Sin embargo, también considera que los consumidores se enfrentan a restricciones presupuestarias, ya que no pueden gastar más de lo que ganan, y también el consumo de bienes no puede ser negativo para todos los bienes. En resumen, la teoría establece que el comportamiento de los consumidores dependerá de un conjunto de preferencias consistente y un conjunto de oportunidades.

Como vimos anteriormente, con el fin de presentar la coherencia, las opciones del consumidor se basan en los siguientes axiomas: reflexividad; completividad ; transitividad; continuidad; no saciedad; estricta convexidad (Deaton y Muellbauer, 1980). Y las ecuaciones de demanda derivadas del procedimiento anterior tienen propiedades interesantes, tales como: la aditividad; homogeneidad; simetría; y la negatividad.

Los consumidores obtienen utilidad de las características intrínsecas de los productos como sus valores nutritivos. En otras palabras, se cree que las preferencias del individuo para los bienes disponibles se observan indirectamente, lo que significa que los consumidores sólo derivan utilidad de los bienes, ya que tienen valores nutritivos.

### III.4. El modelo AIDS

El modelo que se usó para la estimación es el denominado *Almost Ideal Demand System* (AIDS), desarrollado por Deaton y Mullbauer en 1980, cuya forma funcional considera la no linealidad de la renta en la ecuación de demanda y lo que es consistente con la teoría económica. Este modelo combina las buenas propiedades de translogarítmica (Christensen & Manser, 1977) y modelos de Rotterdam.

El sistema de ecuaciones de demanda de modelo AIDS se puede escribir como:

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log(p_j) + \beta_i \log\left(\frac{x}{P}\right) + \varepsilon_i$$

Donde<sup>6</sup>:

- $w_i$ : proporción del gasto en alimentos en el presupuesto alimenticio del consumidor.
- $p_j$ : precio del alimento  $j$ -ésimo
- $x$ : El ingreso nominal (usando como proxy el gasto total en alimentos)
- $\alpha_i, \beta_i, \gamma_{ij}$ : parámetros del modelo
- $P$  es un deflactor del índice de precios, denominado translogarítmico, el cual está definido por:

$$P = \log P = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \log(p_i) + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \gamma_{ij} \cdot \log(p_i) \log(p_j)$$

Este índice de precios es difícil de usar, Deaton y Mullbauer (1980) sugieren usar otro índice similar denominado índice de precios de Stone para simplificar el análisis, el cual es una aproximación proporcional al índice de precios translog.

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

El principio de aditividad y homogeneidad se refleja en siguientes ecuaciones:

$$\sum \alpha_i = 1; \quad \sum \beta_i = 0; \quad \sum \gamma_{ij} = 0; \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

---

<sup>6</sup> En la literatura reciente de la estimación de la demanda de alimentos, una gran cantidad de obras se han llevado a cabo utilizando el AIDS [Deaton e Muellbauer (1980); Banks, Blundell y Lewbel (1997); Soregaroli et al (2002); Capps e Schmitz (1991); Menezes, Azzoni e Silveira (2007); Alves, Menezes e Bezerra (2007)].

Y la simetría se cumple si :

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$$

Estos principios implican que la proporción del presupuesto estimado sume uno.  $\sum w_i = 1$ . La restricción de homogeneidad implica la función de demanda es homogénea de grado cero en los precios y en los gastos totales. Es decir, si los precios y los gastos se multiplican por la constante  $k$  la cantidad demandada del bien no cambia. La restricción de Simetría implica que los efectos cruzados en los precios de las demandas hicksianas son iguales. Dado que estas condiciones se cumplen se adelantan las siguientes premisas: (1) la proporción del gasto para cada bien en el sistema de la demanda se suma a los gastos totales; (2) cada ecuación de la demanda es homogénea de grado cero en precios y el gasto total, lo que implica la ausencia de ilusión monetaria; y (3) la simetría de Slutsky se satisface (Deaton y Muellbauer, 1980).

Cuando calculamos las elasticidades de la demanda de los parámetros del modelo AIDS, las demandas Marshalianas o no compensada se utilizan en lugar de las demandas hicksianas. Las demandas marshalianas se derivan del problema primal<sup>7</sup>. El problema primal es similar al problema dual; la única diferencia es que la función de utilidad directa se maximiza sujeto a una función de gasto total limitada. Usando un procedimiento similar al utilizado para resolver el problema dual, las demandas marshalianas pueden ser derivadas. Las demandas marshalianas también se pueden derivar de la función de utilidad indirecta, donde la utilidad es una función de precios y los gastos. La identidad de Roy se utiliza para extraer las funciones de demanda marshaliana para cada bien de la función de utilidad indirecta (Deaton y Muellbauer, 1980). La siguiente ecuación proporciona la fórmula de la derivación matemática.

$$q_j^m = \frac{\frac{\delta u(p, x)}{\delta p_j}}{\frac{\delta u(p, x)}{\delta x}}$$

Donde  $q_j^m$  es la demanda marshaliana del bien  $j$ ;  $u(p, x)$  es la función indirecta de utilidad;  $p$  es un vector de precios;  $p_j$  es el precio del bien  $j$ ; y  $x$  es el ingreso (gasto).

---

<sup>7</sup> La primera forma de expresar la elección óptima del consumidor se denomina Problema Primal y consiste en maximizar la función de utilidad del consumidor sujeto a una restricción presupuestaria (Varian, )

Este modelo posee las siguientes propiedades: 1) Es una aproximación de primer orden a cualquier sistema de demanda. 2) Satisface los axiomas de preferencia. 3) Agrega sobre los consumidores. 4) Tiene una forma funcional consistente con los datos del gasto familiar. 5) Es una representación flexible de cualquier sistema de demanda arbitrario.

La elasticidad Marshalliana precio de la demanda se estima de la siguiente forma:

$$E_{ii} = \left( \frac{\gamma_{ij}}{w_i} \right) - \beta_i - 1$$

La elasticidad Marshalliana cruzada de la demanda se estima de la siguiente forma:

$$E_{ij} = \left( \frac{\gamma_{ij}}{w_i} \right) - \beta_i \left( \frac{w_j}{w_i} \right)$$

La elasticidad gasto de la demanda se estima de la siguiente forma:

$$\eta_{ij} = 1 + \beta_i \left( \frac{1}{w_i} \right)$$

De manera análoga elasticidad ingreso de la demanda. Para la estimación de las ecuaciones se usó el programa STATA 14, con la metodología propuesta por Poí (2010). Adicionalmente se trabajaron con subrutinas de programa que facilitaron la estimación de los parámetros del modelo y los parámetros de las elasticidades.

#### **IV. Resultados del modelo**

##### **IV.1. Coeficientes del modelo**

Un total de 165 parámetros fueron estimados en la salida de regresión del sistema AIDS, de los cuales la mayoría resulta ser estadísticamente significativo, se nota además que muchas de las características demográficas seleccionadas resultan ser estadísticamente significativas. Como era de esperarse, la naturaleza de los datos disponibles permite explicar mejor la variabilidad en base a las características propias de los hogares que en base a los precios, ya que estos solo reflejan variaciones temporales.

Como se ve en el cuadro 3, los signos en la mayoría de los casos son consistentes con la teoría, los coeficientes del precio propio de los productos analizados son casi en su totalidad positivos (diagonal principal), indicando que un incremento en el precio de los grupos de productos

incrementa la participación en el gasto total en alimentos. Los valores negativos muestran que un incremento en el precio de este grupo de productos, va a provocar un decremento en la participación en el gasto total en alimentos (pescados, lácteos e infusiones)

Por otro lado, si los hogares incrementan el gasto total (Al crecer el gasto total, se supone que también crecen los ingresos) que realizan en alimentos, se observa que productos como las carnes, pescados y verduras y tubérculos, aumentan su participación en el mismo ( $w_i$ ). Contrariamente, decrece la participación de productos como el pan y cereales, los aceites, lácteos, frutas, azúcar, infusiones y sal.

Esto podría implicar que cuando aumenta el gasto (ingreso), los hogares bolivianos consumen más carne, pescado, verduras y tubérculos. Y si los gastos (ingreso) disminuyen, también disminuye el consumo de pan y cereales, aceites, lácteos, frutas y azúcar. Al parecer, el tipo de alimentación mejoraría con el incremento de los gastos (ingresos) de los hogares bolivianos.

**Cuadro 3: Coeficientes del Modelo AIDS**

Variables independientes	Participación del gasto										
	Pan	Carnes	Pescados	Aceites	Lácteos	Verduras	Tubérculos	Frutas	Azúcar	Infusiones	Sal
Pan	0.05198										
Carnes	-0.00452	0.01048									
Pescados	0.00570	0.00025	-0.01995								
Aceites	-0.01023	-0.00123	0.00120	0.01580							
Lácteos	-0.00004	0.00323	0.00266	0.00155	-0.00802						
Verduras	-0.00448	-0.02088	0.00424	-0.00180	0.00652	0.01133					
Tubérculos	-0.00511	-0.01115	0.00270	0.00104	0.00266	-0.00382	0.00565				
Frutas	-0.00998	0.00265	-0.00046	-0.00088	-0.01121	0.00490	0.00248	0.01454			
Azúcar	-0.01785	0.00963	0.00254	-0.00336	-0.00015	0.00234	0.00271	-0.00130	0.00876		
Infusiones	-0.00089	0.01047	0.00090	-0.00031	0.00251	0.00262	0.00272	-0.00099	-0.00206	-0.01462	
Sal	-0.00449	0.00108	0.00022	-0.00176	0.00030	-0.00096	0.00012	0.00026	-0.00126	-0.00036	0.00684
Gasto en alimentos	-0.13450	0.28275	0.00466	-0.01999	-0.00432	0.03083	0.02386	-0.08977	-0.06211	-0.02122	-0.01020
Educación superior	-0.003720	0.00196	0.00008	-0.00018	0.00323	0.00011	-0.00089	-0.00004	-0.00034	-0.00013	-0.00004
Español	0.08370	-0.17572	-0.00309	0.01246	0.00088	-0.01677	-0.01411	0.05505	0.03704	0.01422	0.00635
Extranjero	0.08831	-0.18427	-0.00236	0.01352	-0.00327	-0.01493	-0.01382	0.05599	0.03869	0.01538	0.006760
Urbano	-0.00451	0.00024	-0.00126	-0.00312	0.01022	-0.00425	0.00031	0.00688	-0.00149	-0.00262	-0.00039
Altiplano	-0.00269	0.00061	0.00062	-0.00011	-0.00295	0.00369	0.00092	0.00214	-0.00126	-0.00088	-0.00009
Valles	-0.00353	0.00056	-0.00103	0.00022	-0.00245	0.00330	0.00123	0.00061	0.00018	0.00075	0.00017
Tamaño del hogar	0.00066	0.00137	-4.74e-06	0.00012	-0.00126	0.00006	0.00021	-0.00105	-0.00004	-0.00010	0.00002
6 meses a 17 años	0.00118	-0.00164	-0.00007	0.00012	0.00037	-0.00039	-0.00013	0.00010	0.00038	0.00004	0.00005
60 o más años	0.00140	-0.00226	0.00003	0.00019	-0.00089	0.00053	-0.00041	0.00026	0.00053	0.00052	0.00010

Fuente: Elaboración propia sobre la base de modelo AIDS estimado

Las características demográficas que resultan importantes para explicar el gasto en alimentos son: En relación a la educación superior del jefe de familia, en la cual se observa que mientras la misma aumenta, disminuye el consumo de pan y cereales, aceites, tubérculos y frutas, azúcar infusiones y sal. Mientras, si aumenta la educación superior del jefe de familia, aumenta el consumo de carnes, pescados, lácteos y verduras. Con lo que se concluye, que a medida que mejora el nivel educativo de los individuos, también mejora el tipo de alimentación del hogar.

El hecho de hablar español implica mayor consumos de pan, aceites, frutas, azúcar, infusiones y sal y condimentos, en cambio implica menores consumos de carnes, verduras, y tubérculos.

Las personas que hablan un idioma extranjero consumen en promedio mayor cantidad de pan, aceites, frutas, azúcar, infusiones y sal, y menores consumos de carnes, verduras y tubérculos.

En relación a la diferencia entre proporciones destinadas al gasto de consumo entre zonas urbana y rural de nuestro país, encontramos que en zonas urbanas las familias consumen menos pan, menor cantidad de pescados, aceites, verduras, azúcar, infusiones y sal que en zonas rurales de nuestro país. En cambio se consumen más lácteos, y frutas que en las zonas rurales.

En relación a las zonas geográficas, las personas que viven en el altiplano consumen tienen una proporción destinada al gasto en consumo de alimentos mayor en pescados, verduras, tubérculos, y frutas que sus pares de los llanos, pero tienen menor proporción destinada al gasto de consumo en pan, lácteos, azúcar e infusiones.

Respecto al mismo punto anterior, las familias que habitan los valles bolivianos, en promedio destinan menores proporciones del gasto de consumo alimentario al pan, pescados y lácteos que las familias de los llanos bolivianos, asimismo destinan mayor proporción del gasto de consumo alimentario a verduras, tubérculos, infusiones y sal que las familias de los llanos.

El tamaño del hogar es una de las variables socioeconómicas más importantes a la hora de determinar el porcentaje de los gastos alimenticios, ya que a mayor tamaño del hogar aumenta la proporción del gasto alimentario destinado al pan, carnes, aceites, y tubérculos, y disminuye la proporción del gasto destinada a lácteos y frutas.

En hogares con niños menores y personas menores a 17 años, se observa que la proporción destinada a gastos alimentarios disminuye en el caso de verduras y aumenta en la proporción de gastos destinados al pan, carnes, y azúcar.

Finalmente, en hogares con personas adultas mayores, de 60 o más años, la proporción destinada de gastos de consumo en pan, verduras, azúcar, infusiones y sal aumenta, mientras que la proporción de gastos alimenticios en carnes, lácteos y tubérculos disminuye.

#### IV.2. Elasticidades (ingreso) gasto de la demanda

**Cuadro 4. Elasticidades Gasto de la demanda**

Grupos de alimentos	Gasto
Pan	0.76497
	(0.00730)
Carnes	1.36900
	(0.00677)
Pescados	1.02906
	(0.02486)
Aceites	0.73908
	0.01368
Lácteos	0.97460
	(0.01098)
Verduras	1.14482
	(0.00918)
Tubérculos	1.23859
	(0.01387)
Frutas	0.66956
	(0.01357)
Azúcar	0.37719
	(0.01543)
Infusiones	0.29516
	(0.04289)
Sal	0.25745
	(0.04256)

() Errores estándar en paréntesis.

Fuente: Elaboración propia en base a modelo AIDS estimado

En el Cuadro 4 se observa que los coeficientes de elasticidades del gasto de los grupos de alimentos son positivos, indicando que se comportan como bienes normales y la mayoría estadísticamente significativos. El valor de los coeficientes sobrepasa la unidad (elásticos) para los grupos carnes, pescados, verduras, tubérculos. En cambio, son inelásticos con respecto al gasto en los grupos pan, los aceites, lácteos, frutas, azúcar, infusiones y sal. Y con elasticidad que se puede considerar unitaria el grupo 1 de lácteos. Posiblemente debido a las características

alimentarias de los hogares bolivianos donde el grupo de pan y cereales es uno de los principales de la canasta alimentaria, muestran una menor sensibilidad al aumento (disminución) en el gasto total en alimentos respecto a las otras categorías consideradas. Es decir que cuando se da un aumento en el gasto total en alimentos, una mayor proporción del mismo está direccionado hacia otros alimentos, como por ejemplo carnes, verduras, tubérculos respecto a los panes y cereales.

### **IV.3. Elasticidades precio de la demanda propia y cruzada**

Las elasticidades precio propias de cada uno de los 11 grupos de alimentos para el conjunto de hogares de la muestra se presentan en la diagonal principal del cuadro 5, mientras que las elasticidades precio cruzadas entre los diferentes alimentos se observan en el resto de las celdas. Dada la simetría de la matriz de Slutsky, el valor de los parámetros que estiman los efectos precio cruzados entre bienes – La relación entre la cantidad de un bien y precio de otro bien-son iguales y las elasticidades difieren en virtud de los valores medios considerados

A pesar de haber trabajado en la corrección de datos extremos, se observan que existen elasticidades positivas. Algunos autores (LaFranco 2001) indican que estas elasticidades precio positivas se deben a la agregación de distintos tipos de alimentos en un mismo grupo. Al parecer la inconsistencia es propia de los datos y no del modelo utilizado.

Solo se analizarán las elasticidades cuya magnitud sea considerada de importancia, aunque todas ellas figuran en el cuadro. A los efectos de comparar la magnitud de las elasticidades se tomará como referencia una misma variación de precios para todos los bienes

El primer bien que figura en la tabla es el grupo del Pan y cereales para el cual se obtuvo una elasticidad precio negativa. Este resultado va de acuerdo a la teoría microeconómica y significa que por cada punto porcentual que aumente el kilo de pan de su precio promedio, la cantidad consumida disminuirá 0,65% respecto de su valor promedio.

El segundo bien que se encuentra en la segunda fila segunda columna es el son las carnes, y su resultado es consistente con la teoría. Indica que por cada punto porcentual que aumente el kilo de carne, respecto de su precio promedio, la cantidad consumida disminuirá 0,86% respecto a su consumo promedio.

**Cuadro 5 Elasticidad precio de la demanda propias y cruzadas**

Grupos de alimentos	Precio										
	Pan	Carnes	Pescados	Aceites	Lácteos	Verduras	Tubérculos	Frutas	Azúcar	Infusiones	Sal
Pan	-0.65039	-0.08206	0.03058	-0.02750	0.03252	-0.01434	-0.02569	0.01676	-0.04008	0.00979	-0.01456
	(0.01697)	(0.01278)	(0.00470)	(0.00504)	(0.00777)	(0.00786)	(0.00621)	(0.01012)	(0.00573)	(0.00358)	(0.00231)
Carnes	-0.19382	-0.86804	-0.00647	-0.03399	-0.04047	-0.07995	-0.03380	-0.08859	-0.03197	0.01366	-0.00557
	(0.00969)	(0.01329)	(0.00348)	(0.00332)	(0.00640)	(0.00574)	(0.00439)	(0.00766)	(0.00409)	(0.00284)	(0.00155)
Pescados	0.23304	0.01826	-1.8649972	.0494358	.11131984	.18311991	.11705454	-.02768122	.10519785	.03714993	.0090318
	.04565917	.04511897	.02491154	.01881428	.02788823	.02943723	.02362985	.03652329	.02163932	.01321495	.00883113
Aceites	-.16995703	-.10399393	.03977687	-.52148024	.08125637	-.04553357	.02724743	.04346022	-.05186085	.0064184	-.04441072
	.03230943	.02837714	.01250291	.03124604	.01666306	.02293498	.02047241	.02415329	.01789455	.008215	.00953085
Lácteos	.01194774	.01941177	.02200795	.01458695	-1.0612912	.05328235	.02124895	-.08387435	.00326458	.0217277	.00309056
	.01412219	.01553041	.00517253	.004668	.01399904	.0084287	.0063302	.01149623	.00592127	.00438445	.00219399
Verduras	-.11638903	-.17816671	.0410286	-.03035314	.04724976	-.8864936	-.03802035	.01242956	-.0011441	.01860358	-.01356545
	.01803904	.01749983	.00697115	.00818821	.01070103	.01673535	.0098775	.01421356	.00888264	.00505779	.00380455
Tubérculos	-.22294904	-.17210719	.05194559	.00247675	.02280983	-.08647345	-.87857715	-.0109517	.01531909	.04324525	-.00332937
	.02907269	.02742632	.0114189	.01489684	.01644995	.02014085	.02349678	.02273038	.01500351	.0079838	.0067999
Frutas	.05869897	-.059582	.00185803	.01777999	-.06775016	.05816469	.02168039	-.76521861	.04454129	.00939997	.01086831
	.02285075	.02303543	.00848658	.00845514	.01438288	.01396529	.010936	.02534774	.01014009	.00664478	.00396277
Azúcar	-.12610286	.06760983	.0732764	-.03023482	.08320376	.0718561	.05841182	.13347574	-.68135905	-.01269362	-.01463335
	.03052883	.02895249	.01188829	.01480499	.01748112	.02059344	.01705522	.02395435	.02148747	.00842852	.00680808
Infusiones	.27167244	.63572779	.08416209	.03284777	.29422896	.22328822	.20586794	.10885317	-.03808907	-2.1030519	-.01066622
	.06285722	.06663318	.02382582	.02229809	.04267478	.03860517	.02980969	.05158962	.0276715	.02745633	.01055614
Sal	-.5026931	.01316921	.05788253	-.27721847	.16165774	-.16541814	.01625222	.24565678	-.11206357	-.02559915	.33092576
	.09849195	.08784864	.03892783	.06314774	.05207684	.07065255	.06194186	.07511062	.05455311	.02582211	.03924479

( ) Errores estándar entre paréntesis.

Fuente: Elaboración propia en base a modelo AIDS estimado

La elasticidad precio del pescado indica que la elevación de una unidad porcentual en el precio del pescado, disminuirá en 1,86% kilos consumidos respecto al promedio. Mostrando un comportamiento bastante elástico.

La elasticidad precio de los aceites de  $-0,5214$  indica que el aumento de una unidad porcentual en el precio del mismo disminuirá la demanda de este producto en 0,52%

La elasticidad precio de los lácteos es negativa y bastante elástica, indica que el incremento de una unidad porcentual en el precio de los lácteos, disminuirá su consumo en promedio en 1,06%

En relación a la elasticidad precio de la demanda de verduras, el incremento de una unidad porcentual en el precio de las mismas disminuirá su demanda en promedio 0,88% ceteris paribus el resto de productos.

Los tubérculos también tienen una elasticidad precio negativa e indican que el incremento de una unidad porcentual en el precio de los mismos disminuirá en promedio el consumo de los mismos en 0,88%.

La elasticidad precio de la demanda de frutas es  $-0,76$ , Un aumento del 10% en el precio de las frutas provocara una disminución del 7,6% en la cantidad consumida mensual de dicho bien.

La elasticidad precio del grupo azúcar indica que el incremento del 10% en el precio del kilo de este producto, en promedio va a provocar un descenso de 6,8% en la cantidad consumida de dicho bien.

El ítem de infusiones presenta resultados muy sensibles, el aumento del 10% en el precio de este ítem va a provocar una disminución en el consumo del mismo del 21%.

Finalmente la elasticidad precio propia de la sal es positiva. Este resultado es inconsistente con la teoría microeconómica y por tanto no será tomado en cuenta para las interpretaciones.

Con respecto al comportamiento sugerido por los coeficientes de las elasticidades cruzadas, encontramos que cuando tienen signo negativo indican la complementariedad entre productos y cuando sus signos son positivos la sustituibilidad entre productos.

Respecto a eso, se observa que el grupo de las carnes es complementario de la totalidad de los grupos alimentarios (excepto de infusiones) . Los resultados son coherentes con los hábitos

alimenticios del país, pues indican que los platos tienen combinación de varios productos, siendo la carne un producto que va casi en todos ellos.

Respecto a la elasticidad cruzada de la demanda de pan, se encuentra que el aumento del 10% en el precio del kilo de pan, provocará una caída en la demanda de carne del 1,93% encontrándose cierta relación de complementariedad entre dichos bienes. El aumento del precio del pan afectaría de manera positiva a la demanda de carne de pescado, pues su consumo se elevaría en 0,23% por unidad porcentual de incremento en el precio del pan, El signo positivo indica relación de sustitución. El aumento del precio de pan es sustituto para las frutas, e infusiones, y resulta complementario para las verduras, los tubérculos, el azúcar y la sal. No se observa relación significativa entre el aumento del precio del pan y el consumo de los lácteos.

En relación al grupo de pecados, encontramos que los mismos son sustitutos de los siguientes productos: Pan, aceite, lácteos, verduras, tubérculos, azúcar e infusiones. Por otro lado los pescados no muestran relación significativa con las carnes, frutas y sal.

## **V. Conclusiones**

El uso de encuestas de hogares para estudiar comportamiento del consumidor no ha sido muy explotado en el país, a diferencia de otros contextos. La necesidad de diseñar políticas públicas que atiendan en particular a las necesidades alimentarias de los grupos de menores recursos, la estrategia boliviana para la reducción de la pobreza y sostenibilidad de la Soberanía y seguridad alimentaria ha puesto de manifiesto en los últimos años la importancia de contar con esa información.

Con el propósito de contribuir a ese conocimiento, este trabajo tuvo como objetivo calcular las elasticidades gasto y precio en los hogares bolivianos, tomando como base los resultados del modelo de Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS), con datos de encuestas de gastos de hogares 2013 .

Metodológicamente, se recurrió a ese modelo dado que permite mediante técnicas complementarias controlar el problema del sesgo de estimación debido al problema del sistema de demanda censurada por la presencia de consumos cero por una parte importante de los hogares. A su vez, el trabajo considera los efectos de las características socio-demográficas en la demanda de alimentos.

Los resultados aportan información sobre la manera en que reacciona la demanda de los consumidores ante cambios en los precios de los bienes y en los gastos de los mismos. Valores confiables de las elasticidades son importantes para el diseño de las políticas sectoriales hacia el sector alimentario. En ese sentido, los valores de las elasticidades calculadas presentan los signos y magnitudes esperables para bienes que satisfacen necesidades alimentarias.

## **VI. Referencias Bibliográficas**

- Alves, D., Menezes, T. & Bezerra, F. (2007). Estimaco do sistema de demanda censurada para o Brasil: utilizando datos de pseudopanel. Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporneas. Brasília: IPEA, 395-422.
- Anderson, R. W. (1980). Some theory of inverse demand for applied demand analysis. *European Economic Review*, 14(3), 281-290.
- Anido, D., Orlandoni, G. & Quintero, M. L. (2005). Estudio del consumo a partir de las encuestas de presupuestos familiares, 1967-2005. El caso de la ciudad de Mrida (Venezuela). *Agroalimentaria*, 20, 15-41.
- Avila, D. & Martinez, E. G. (2010). Situacin actual de los alimentos en México. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*(127).
- Banks, J., Blundell, R. & Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel curves and consumer demand. *Review of Economics and statistics*, 79(4), 527-539.
- Barnett, W. A. & Serletis, A. (2008). Consumer preferences and demand systems. *Journal of Econometrics*, 147(2), 210-224.
- Barten, A. P. (1993). Consumer allocation models: Choice of functional form. [journal article]. *Empirical Economics*, 18(1), 129-158. doi: 10.1007/bf01238883
- Berges, M., Casellas, K. & Fernández, S. J. (2007). Sistemas de demanda de alimentos. Comparación y discusión de metodologías utilizando LES y LINQUAD en encuestas de hogares.
- Bolivia, I. N. d. E. (2004). Bolivia: pobreza, ingresos y gastos 1999, 2000 y 2001 La Paz: Instituto Nacional de Estadística.
- Bolivia, I. N. d. E. (2015). "Encuesta de Hogares 2013", Bases de datos de las encuestas a hogares. Obtenido, de Instituto Nacional de Estadística. [www.ine.gob.bo](http://www.ine.gob.bo)
- BOLIVIA, M. D. A. (2014). Agenda Patriótica 2025. La Paz: Ministerio de Autonomías. Estado Plurinacional de Bolivia.

- Capps Jr, O. & Schmitz, J. D. (1991). A recognition of health and nutrition factors in food demand analysis. *Western Journal of Agricultural Economics*, 21-35.
- Carugati, M. (2008). Estimación de curvas de Engel en Argentina. Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Cavagnoud, R., Lewandowski, S. & Salazar, C. (2015). Introducción Pobreza, desigualdades y educación en Bolivia (2005-2015). *Bulletin de l'Institut français d'études andines*(44 (3)), 311-324.
- Center, B. Double Pyramid: Healthy food for people, sustainable food for the planet. Barilla Center for Food & Nutrition, Parma, Italy.
- Chang, H.-S. & Nguyen, C. (2002). Elasticity of demand for Australian cotton in Japan. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 46, 99-113.
- Chern, W. S., Ishibashi, K., Taniguchi, K. & Yokoyama, Y. (2003). Analysis of food consumption behavior by Japanese households. *FAO Economic and Social Development Paper*, 152.
- Christensen, L. R. & Manser, M. E. (1977). Estimating US consumer preferences for meat with a flexible utility function. *Journal of Econometrics*, 5(1), 37-53.
- Deaton, A. (1986). Demand analysis. *Handbook of econometrics*, 3, 1767-1839.
- Deaton, A. & DrÃze, J. (2009). Food and nutrition in India: facts and interpretations. *Economic and political weekly*, 42-65.
- Deaton, A. & Muellbauer, J. (1980). An almost ideal demand system. *The American economic review*, 70(3), 312-326.
- Deaton, A. & Muellbauer, J. (1980). *Economics and consumer behavior*: Cambridge university press.
- Dwivedi, D. N. (2006). *Microeconomics: Theory And Applications*. New Delhi: Pearson Education India.
- Fao, P. M. A. (2002). La reducci3n de la pobreza y el hambre: la funci3n fundamental de la financiaci3n de la alimentaci3n y la agricultura y el desarrollo rural. Ginebra Suiza.
- Fern3ndez, S. J. (2007). Estimaciones de demanda de alimentos utilizando un sistema LINGUAD. Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos Aires.
- Fontana, G. & Gerrard, B. (2004). A Post Keynesian theory of decision making under uncertainty. *Journal of Economic Psychology*, 25(5), 619-637.

- Garcia, C. I. (2006). A comparative study of household demand for meats by US Hispanics. Louisiana State University.
- Gonzales, F. F. (2015). Midiendo la seguridad alimentaria con encuestas de hogares. *Búsqueda - Instituto De Estudios Sociales y Económicos*, 81.
- Holbrook, M. B. & Hirschman, E. C. (1982). The experimental aspects of consumption. *Journal of Consumer Research*, 9, 132-134.
- Holbrook, M. B. & O'Shaughnessy, J. (1988). On the scientific status of consumer research and the need for an interpretive approach to studying consumption behavior. *Journal of Consumer Research*, 15(3), 398-402.
- Huang, K. S. (1994). A further look at flexibilities and elasticities. *American Journal of Agricultural Economics*, 76(2), 313-317.
- León, R. (2016). La vida en los tiempos de volatilidad Bolivia - año 3: Dime que comes, te diré quién eres: Institute of Development Studies.
- Lusk, J. L., Roosen, J. & Shogren, J. F. (2013). *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*. New York: Oxford University Press.
- Mankiw, N. G. *Principles of macroeconomics*: Cengage Learning.
- Menezes, T., Azzoni, C. & Moreira, C. (2007). Diferenças em gastos com Aluguel entre Estados, Tipos de Área e níveis de Renda Familiar no Brasil. Fernando Gaiger Silveira; Luciana Mendes Santos Servo; Tatiane Almeida de Menezes; Sérgio Francisco.(Org.). *Gasto e consumo das famílias brasileiras contemporâneas IPEA*, 2, 329-346.
- Michellini, C. (1999). New Zealand household consumption patterns 1983-1992: An application of the almost ideal demand system. *New Zealand Economic Papers*, 33(2), 15-26.
- Okrent, A. M. & Alston, J. M. (2011). *Demand for Food in the United States: A review of Literature, Evaluation of Previous Estimates, and Presentation of New Estimates of Demand*. Richmond, CA: Giannini Foundation.
- Phlips, L. *Applied Consumption Analysis: Advanced Textbooks in Economics (Vol. 5)*. Amsterdam: Elsevier.
- Poi, B. P. (2008). Demand-system estimation: Update. *Stata Journal*, 8(4), 554-556.
- Pomboza, R. & Mbagwa, M. D. (2007). *The estimation of food demand elasticities in Canada: Agriculture and Agri-Food Canada*.

- Rossini, G. & Depetris Guiguet, E. (2008). Demanda de alimentos en la región pampeana argentina en la década de 1990: una aplicación del modelo LA-AIDS". *Agroalimentaria*, Julio-Diciembre 2008, N° 27, 55-65.
- Salvatore, D. (1996). *Microeconomía* (3ra Edición). Bogotá: McGrawHill.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P. & Elbert, R. (2005). *Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*: Clacso.
- Schiffman, L. G. (1997). *KANUK. Comportamiento del Consumidor*: Mc Graw Hill.
- Shepherd, R. W. *Theory of cost and production functions*: Princeton University Press.
- Soregaroli, C., Huff, K. & Meilke, K. (2002). Demand system choice based on testing the Engel curve specification. *Rivista internazionale di scienze economiche e commerciali*, 49(3), 395-414.
- Stata, C. (2007). *Stata Datamanagement Reference Manual: Release 10*.
- StataCorp, L. P. (2009). *Stata users guide: Release 11*. Texas, USA: STATA CORP LP.
- Tewari, D. D. & Singh, K. (2003). *Principles of Microeconomics*. New Delhi: New Age International.
- Tian, G. (2006). *Micro Economic Theory. Lecture Notes*, Department of Economics, Texas A&M University.