ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Rodrigues Torrez, Jhanira Nancy

**Working Paper**

# El efecto de las variaciones de los ingresos y precios en la demanda de alimentos para los hogares urbanos de Bolivia: Enfoque de seguridad alimentaria

Documento de Trabajo, No. 06/18

**Provided in Cooperation with:**
Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana

*Suggested Citation:* Rodrigues Torrez, Jhanira Nancy (2018) : El efecto de las variaciones de los ingresos y precios en la demanda de alimentos para los hogares urbanos de Bolivia: Enfoque de seguridad alimentaria, Documento de Trabajo, No. 06/18, Universidad Católica Boliviana, Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), La Paz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/204291

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

*Documento de Trabajo IISEC-UCB No. 06/18, Noviembre 2018*

# El efecto de las variaciones de los ingresos y precios en la demanda de alimentos para los hogares urbanos de Bolivia: Enfoque de Seguridad Alimentaria

Jhanira Nancy Rodriguez Torrez[1]
Universidad Católica Boliviana "San Pablo"

Noviembre de 2018

**Este trabajo de investigación fue realizado en el marco del convenio institucional entre el Instituto de Investigaciones Socio Económicas de la Universidad Católica Boliviana San Pablo y Hanns Seidel Stiftung.**
Documento online: http://www.iisec.ucb.edu.bo/index.php/publicaciones-documentos-de-trabajo-iisec-bolivia

---

[1] Investigadora Junior del Instituto de Investigaciones Socio-Económicas (IISEC), Universidad Católica Boliviana "San Pablo". Contacto: jhanira.rt@gmail.com

*Documento de Trabajo IISEC-UCB No. 06/18, Noviembre 2018*

# El efecto de las variaciones de los ingresos y precios en la demanda de alimentos para los hogares urbanos de Bolivia: Enfoque de Seguridad Alimentaria

Jhanira Nancy Rodriguez Torrez
Universidad Católica Boliviana "San Pablo"

Noviembre de 2018

**RESUMEN**

El aporte de este documento es conocer cuál es el efecto de los cambios en ingresos y precios en la demanda de alimentos para los hogares urbanos de Bolivia. El objetivo principal es estudiar cómo estos cambios en precios e ingresos influyen en el acceso y parte de la utilización de alimentos de la seguridad alimentaria. Para ello se emplea la Encuesta de Hogares (EH) 2015 que permite la estimación del Sistema Casi Ideal de Demanda (AIDS) de cinco grupos alimentarios: productos de origen animal, verduras, frutas; pan, cereales y almidón, y otros. Se halla que la cantidad demandada de ciertos grupos alimentarios se ve afectada en mayor magnitud vía ingresos o precios, como también que, a mayor nivel de ingreso de los hogares, menor la magnitud del efecto sustitución.

**Código JEL:** D12, C13, C31

**Palabras clave**: demanda alimentaria, AIDS, elasticidades

*Documento de Trabajo IISEC-UCB No. 06/18, Noviembre 2018*

**ABSTRACT**

The contribution of this document is to know the effect of changes in income and prices on food demand for urban households in Bolivia. The main objective is to study how these prices and income changes influence access and part of the food use of food security. Thus, the Household Survey (HS) 2015 is used because it allows Almost Ideal Demand System (AIDS) estimation of five food groups: products of animal origin, vegetables, fruits; bread, cereals and starch, and others. It is found that the quantity demanded of certain food groups is affected in greater magnitude via income or prices, as well as that higher level of household income, less the magnitude of the substitution effect.

**JEL Classification numbers:** D12, C13, C31

**Keywords:** food demand, AIDS, elasticities

# Introducción

La literatura más antigua examinó si era posible o deseable estimar las curvas de demanda para predecir los resultados del mercado; en la década de 1920 los economistas agrícolas estimaron la demanda del consumo de alimentos con el fin de prever los precios e ingresos agrícolas. Para la década de 1970, el enfoque de la literatura de la economía agrícola se orientó hacia el comportamiento de los consumidores y el bienestar de los mismos. De esta manera los avances en las metodologías y datos disponibles dieron paso a la estimación de modelos de demanda que cumplían con las restricciones de la teoría, lo que permitió que los economistas agrícolas identifiquen cambios en las preferencias de los consumidores y pronostiquen el impacto de las políticas en el bienestar (Bitter, 1982).

Al tener un sistema de demanda que cumpla con restricciones impuestas por la teoría, los investigadores empezaron a implementarlas en estudios sobre gastos del hogar, gastos en gas, turismo, otros, y también en la demanda de alimentos. La literatura existente sobre la demanda de alimentos se centra principalmente en los efectos del cambio de los patrones de consumo que resultan de los crecientes ingresos de los hogares o de los cambios en los precios de los bienes (Alexandri, Păuna, & Luca, 2015; Pinstrup-Andersen, 1979; Ramírez Hassan, A., Londoño Cano, D., & Londoño Zapata, 2011; Sola, 2013; Zheng & Henneberry, 2010).

La motivación de los diversos estudios que trataban de estudiar la demanda de alimentos fue conocer cómo afectaba el comportamiento del consumidor a los retornos de la producción, pero también cómo los cambios en los ingresos afectaban la nutrición y salud de los consumidores. Sin embargo, estudios empíricos han sugerido que los niveles de nutrición en los países pobres pueden ser relativamente insensibles a los cambios en los ingresos, con

elasticidades muy inferiores a las elasticidades ingreso de la demanda para los alimentos básicos (Ravallion, 1990).

Según Berges y Casellas (2006) la mayoría de los estudios suelen ver simplemente la relación entre los ingresos, la pobreza y la nutrición dejando de lado el comportamiento del consumidor. La estimación de los modelos de demanda provee información de cómo los consumidores responden a los cambios en los ingresos, precios y entornos sociodemográficos; también permite obtener parámetros de la demanda y diferentes elasticidades para los distintos bienes.

Aunque la literatura se concentre en el efecto de los ingresos y precios, el uso de éstos ha adquirido nuevos objetivos, entre ellos se encuentra la situación de seguridad alimentaria de los hogares. A partir de los sistemas de demanda es posible conocer la situación de los hogares en términos de acceso y calidad de la dieta, usando las encuestas de ingresos y gastos del hogar o las encuestas de presupuestos familiares.

Kotagama et al. (2014) afirman que existen diferentes causas de la inseguridad alimentaria en el mundo, desde las causas que afectan la oferta como el cambio climático que afecta la producción, la forma de cultivo y el uso de transgénicos; como también factores que tienen efecto sobre la demanda de alimentos. Para este último tenemos el bajo poder adquisitivo y la falta de acceso por parte de los pobres; como consecuencia de shocks en la oferta, la demanda de ciertos alimentos se ven afectadas por el incremento en precios. Es así que el acceso a los alimentos dependerá de los ingresos del hogar y los precios del mercado que son factores importantes para la seguridad alimentaria (Alexandri et al., 2015; Figueroa, 2005).

Por otro lado, Reig (1992) indica que a medida que existe desarrollo económico puede existir una asociación entre hábitos alimentarios y estratificación social. También menciona que la mejora en los ingresos de la

población trae beneficios para el estado nutricional de los mismos y la diversificación de su dieta.

El interés sobre los estudios del consumo de los hogares se da porque proveen información sobre cómo afectan los cambios en precios e ingresos. Gran parte de las investigaciones han sido realizadas con datos de corte transversal, debido a que las series de tiempo requieren de datos de panel, con los cuales no cuentan muchos países. En países en vías de desarrollo los ingresos se concentran mayormente en gastos alimentarios, por ende las encuestas de gasto y consumo son las fuentes de información más útiles para ver los efectos de cambios en los precios e ingresos del hogar (Timmer & Alderman, 1980; Vu Hoang, 2009).

Por otro lado, las investigaciones han demostrado que la Ley de Engel se cumple, es decir mayores elasticidades ingreso para grupos de menores ingresos (Berges, M., & Casellas, 2006; Pinstrup-Andersen, 1979; Timmer & Alderman, 1980; Zheng, Z., & Henneberry, 2011). En algunos casos se divide a la población entre área rural y urbana, encontrando que los hogares de bajos ingresos y del área rural son más sensibles a los gastos y precios que un hogar de altos ingresos y que vive en el área urbana (Rizov, Cupak, & Pokrivcak, 2014). Por ende, la respuesta ante cambios en precios e ingresos difiere entre los diferentes estratos económicos.

Algunos economistas creen que la inseguridad alimentaria y el hambre son el resultado de la pobreza y sostienen que el crecimiento económico y los aumentos en los niveles de ingreso de los hogares pobres mejorarán la habilidad y el deseo de los mismos por adquirir una dieta adecuada y saludable. Sin embargo, no necesariamente es así, los ingresos y precios son factores importantes pero no la única solución a la inseguridad alimentaria porque ésta consta de cuatro dimensiones según FAO (1997): acceso, disponibilidad, uso y estabilidad.

En Bolivia existen diversos documentos que han estudiado los efectos de los ingresos en los patrones de consumo. No obstante, son pocos los estudios que se han concentrado en los efectos de los precios e ingresos sobre la demanda de alimentos. De esta manera, la motivación principal del presente documento es ver el efecto que tienen las variaciones de los precios e ingresos en la cantidad demandada de cinco grupos alimentarios, para así conocer cómo se ha afectado el acceso a alimentos y la calidad de dieta de los hogares urbanos. Desde esta óptica, se consideran dos procesos importantes que ocurrieron en el país, los procesos de urbanización y la disminución de la incidencia de pobreza extrema y moderada.

Con este objetivo, se aplica el modelo AIDS introducido por Deaton & Muehllbauer en 1980, que cumple con los supuestos teóricos de aditividad, homogeneidad y simetría; al cual se le agrega variables sociodemográficas como jefe de hogar mujer, jefe de hogar con origen indígena, tamaño del hogar y años de educación del jefe de hogar.

La presente investigación busca evaluar si los hogares que residen en áreas urbanas y pertenecientes a diferentes quintiles de ingreso tendrán diferentes respuestas a la demanda de alimentos ante cambios en los precios e ingresos, siendo la magnitud del efecto sustitución mayor en los hogares de menores ingresos. De esta manera, el objetivo principal es la estimación de un sistema de demandas para cinco grupos alimentarios, lo que hará posible un análisis desde el comportamiento del consumidor para conocer las consecuencias sobre algunas dimensiones de la seguridad alimentaria. A partir de los datos de corte transversal de la Encuesta de Hogares 2015 se podrán obtener las elasticidades precio e ingreso para los hogares urbanos de diferentes rangos de ingreso de Bolivia.

# 1. ¿Por qué enfocarnos en la seguridad alimentaria urbana desde el comportamiento del consumidor?

Los progresos hacia un mundo sin hambre, la eliminación de todas las formas de malnutrición y el logro de la seguridad alimentaria son parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible; e influyen en el resto de los objetivos. Es importante mencionar que el concepto de seguridad alimentaria ha evolucionado en el tiempo, lo que llevo a que sea compuesta por cuatro dimensiones.

A un principio el concepto se basó solamente en la **disponibilidad** de alimentos (Coates et al., 2013), refiriéndose a la presencia de alimentos para el consumo a escala local, regional o nacional lo cual se relaciona con la oferta de alimentos. Posteriormente, toma importancia la capacidad física y económica del consumidor para tener **acceso** a los alimentos, tomando en cuenta los precios del mercado y el poder adquisitivo del consumidor, es decir la demanda. Una vez que se tiene acceso a los alimentos, el uso y la combinación de éstos pasó a ser una preocupación por los efectos sobre la calidad de dieta y distribución de los alimentos dentro del hogar surgiendo la dimensión de **uso o utilización biológica**. Finalmente, en todo momento debe existir la **estabilidad** para el acceso a alimentos adecuados, evitando riesgos debido a crisis económicas o climáticas. Es así que la disponibilidad, acceso, uso y estabilidad son las cuatro dimensiones que implica el concepto de la seguridad alimentaria.

Actualmente, el concepto más utilizado indica que "La seguridad alimentaria se da cuando todas las personas tienen acceso físico, social y económico permanente a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para satisfacer sus requerimientos nutricionales y preferencias alimentarias, y así poder llevar una vida activa y saludable" (FAO, 1996). Por ello, el concepto requiere ser abordado con la misma importancia que se aborda la pobreza, debido que una sociedad que no cubre la alimentación básica no estará en la

capacidad de atender su desarrollo humano y menos el desarrollo económico (De Argueta, Merino y Rivera, 2006).

Bolivia es un país que tiene como prioridad la sostenibilidad de la Soberanía y la Seguridad Alimentaria y también establece en la Constitución Política del Estado que el Estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria para toda la población. Por ende, su medición es importante tanto a nivel nacional como a nivel familiar, ya que pueden existir familias que no tienen el poder adquisitivo para obtener alimentos a pesar de tenerlos disponibles en el mercado.

Los estudios realizados en el tema han sido mayormente enfocados desde la oferta de alimentos y no así desde el lado de la demanda. Julio Prudencio (2015) menciona que, para profundizar el consumo específico y real de la población boliviana, los análisis macro deben ser complementados con los análisis micro. Por lo tanto, el conocimiento de las características de la demanda y elasticidades de los hogares en función a la demanda de alimentos es de gran utilidad para el desarrollo de políticas alimentarias y de nutrición debido que permiten ver las preferencias y restricciones a las que se enfrenta el consumidor. A pesar de la importancia del comportamiento del consumidor, los estudios económicos y econométricos de las elasticidades son escasos en el país, lo cual impide conocer la relación entre precios e ingresos respecto a la demanda alimentaria.

Los procesos de urbanización y avances en la reducción de la pobreza ejercen presión sobre la seguridad alimentaria. El crecimiento constante de las ciudades aumenta las necesidades alimentarias de las familias urbanas y provoca grandes exigencias al sistema alimentario. Poulsen, et al (2015) indican que a mayores procesos de urbanización una de las mayores preocupaciones debe ser la seguridad alimentaria de los residentes, especialmente de los más pobres de la ciudad. Esto se explica porque los consumidores urbanos compran en su mayoría

los alimentos del mercado, lo que los hace más vulnerables ante las variaciones de los precios e ingresos. Asimismo, la cantidad y calidad de la alimentación se ve afectada.

En los últimos años Bolivia ha logrado reducir la pobreza moderada y extrema y mejorar la distribución de ingresos de su población, sin embargo, aún existen retos en la alimentación. Las medidas adoptadas en el tema son principalmente dirigidas hacia áreas rurales, a pesar de que la migración campo-ciudad esté generando que gran parte de la población se concentre en áreas urbanas. En 1950, el 26.2% de la población se concentraba en áreas urbanas y el 73.8% en áreas rurales, mientras que para el año 2012 el 67,5% de la población boliviana se encuentra en áreas urbanas. Con todo ello, el estudio de las elasticidades precio e ingreso de los hogares urbanos es esencial y necesita ser estudiado de forma diferenciada.

## 2. Contexto de la seguridad alimentaria en Bolivia

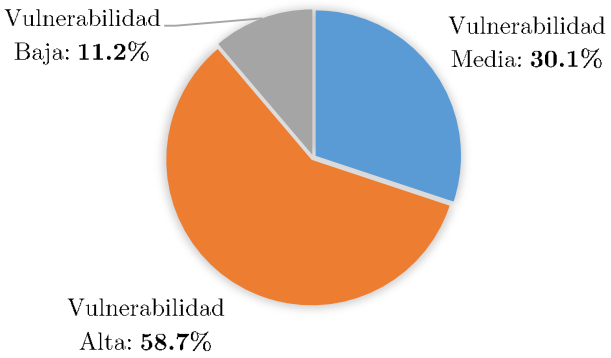
En el reciente documento "El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018" de la FAO se indica que entre 2015 a 2017, la cantidad de personas que padecen hambre se ha incrementado, retrocediendo a cifras de hace una década. En América del Sur la prevalencia de inseguridad alimentaria grave incrementó de 5.5% a 8.7% entre 2014 y 2017, lo que refleja que más personas son víctimas de hambre y no cubren la cantidad de nutrientes necesarias. En Bolivia, a pesar de que la proporción de población subalimentada ha reducido de 30.3% a 19.8% en el mismo periodo cuenta con el porcentaje más alto de América Latina.

El estado de situación de los países en cada una de las dimensiones de la seguridad alimentaria: disponibilidad, acceso, uso y estabilidad de los alimentos puede medirse con el Índice Global de Seguridad Alimentaria. El año 2015, Bolivia ocupó el puesto 67 entre 109 países, con una puntuación de 52.8/100 que

lo deja detrás del resto de países de América del Sur[2]. En cuanto a dimensiones como disponibilidad, acceso y uso, los puestos fueron 66, 77 y 78; siendo el de acceso y uso los que se encuentran en puestos más lejanos.

Entre los estudios que analizan la seguridad alimentaria desde niveles menos agregados se tiene al Mapa de Vulnerabilidad a la Inseguridad Alimentaria (VAM) 2012 que analizó a 339 municipios. En el Gráfico N° 1 se puede observar que la mayoría de los municipios (58.7%) presenta vulnerabilidad media, es decir que, aproximadamente 199 municipios son identificados como poblaciones sensibles a una mala alimentación y con dificultades para acceder o tener disponibilidad de alimentos.

***Gráfico N° 1: Resultados sobre la vulnerabilidad alimentaria de los 339 municipios***
***(En porcentaje)***




*Fuente: Ministerio de Desarrollo y Tierras, 2014.*

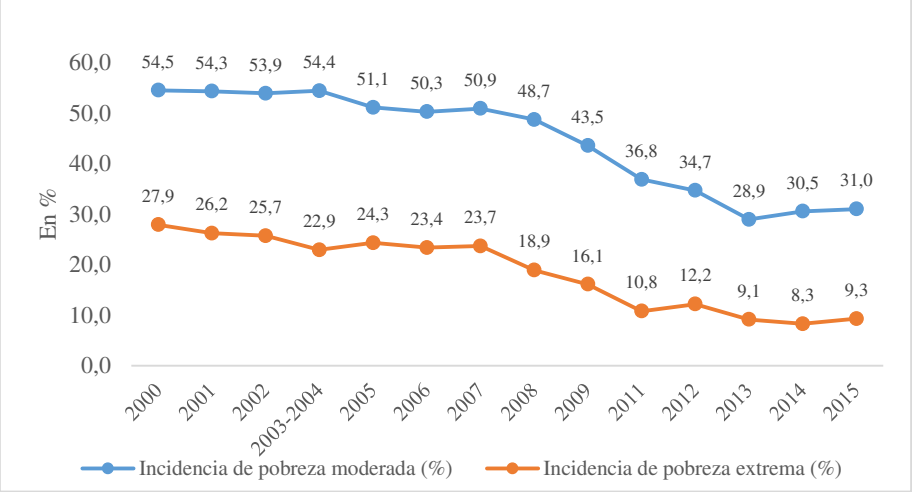
Cuando las personas no acceden a la cantidad suficiente de alimentos para su desarrollo y crecimiento se da paso a la inseguridad alimentaria. Entonces las familias más vulnerables y las que sufren mayormente de inseguridad alimentaria son las de menores recursos porque destinan la mayor proporción de sus ingresos a gastos alimentarios y son más vulnerables a cambios en los precios.

[2] Chile es el país con el puntaje más alto (74.3) y ocupaba el lugar 27.

La situación de pobreza de los hogares tiene interrelación con la inseguridad alimentaria, más que todo con el acceso a alimentos. En Bolivia la situación social ha mejorado significativamente en los últimos 15 años, tanto en la incidencia de pobreza moderada y extrema, es decir que la proporción de personas con un ingreso menor a la línea de pobreza moderada o extrema[3] es menor. Del año 2000 al 2015, la incidencia de pobreza moderada y extrema disminuye en 27,8 y 28,4 puntos porcentuales.

En el Gráfico N° 2 se puede apreciar que en áreas urbanas la situación de pobreza moderada y extrema ha disminuido de 54,5% a 31% y de 27,9% a 9,3%, lo cual ha generado un mayor poder adquisitivo para algunos citadinos. Sin embargo, aún existe población urbana que se encuentra por debajo del umbral de pobreza y no cubre sus necesidades básicas.

**Gráfico N° 2: Incidencia de pobreza extrema y moderada en área urbana, 2000-2015**
**(En porcentaje)**



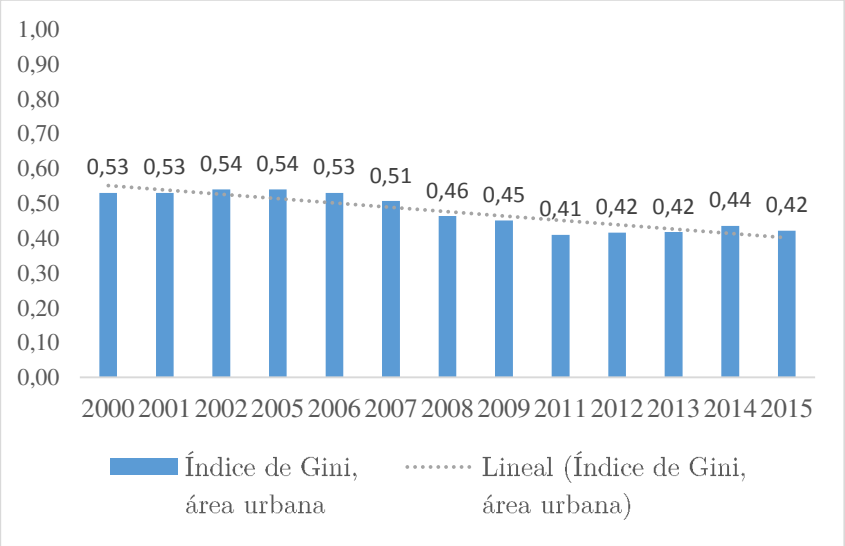

*Fuente: Elaboración propia con datos de UDAPE*

[3] Las líneas de pobreza son los valores de consumo mínimo que son calculados mediante la canasta básica de bienes, permiten medir la diferencia de los ingresos de la población respecto al mínimo necesario de las necesidades básicas. La diferencia entre la línea de pobreza extrema y moderada es que el primero es calculado con una canasta de productos que cubre la necesidad mínima de ingesta calórica de una persona, tomando en cuenta los gastos alimentarios; mientras que el segundo se calcula con productos de necesidad básica que toma gastos alimentarios como no alimentarios.

Según el Ministerio de Economía y Finanzas, la reducción de la pobreza se debe, principalmente, al otorgamiento de subsidios, bonos y a la implementación de políticas sociales, que fueron posibles por la explotación de los recursos del país y la nacionalización de los hidrocarburos.

Otra situación social relevante es la mejora de la distribución de ingresos en la población, esto se refleja en la disminución del Índice de Gini. Entre el año 2000 y 2015, el índice ha reducido de 0.59 a 0.47, lo que indica que hay una menor desigualdad de ingresos en la población. En el caso de las áreas urbanas, como se observa en el Gráfico N°3, también ha disminuido (0.53 a 0.42), lo que indica que la concentración de ingresos entre los habitantes urbanos es menor. Esta mejora puede asociarse al mejor desempeño de los ingresos laborales como también a las políticas sociales que ha llevado a cabo el gobierno actual a favor de los menos beneficiados.

***Gráfico N° 3: Índice de Gini para área urbana, 2000-2015***



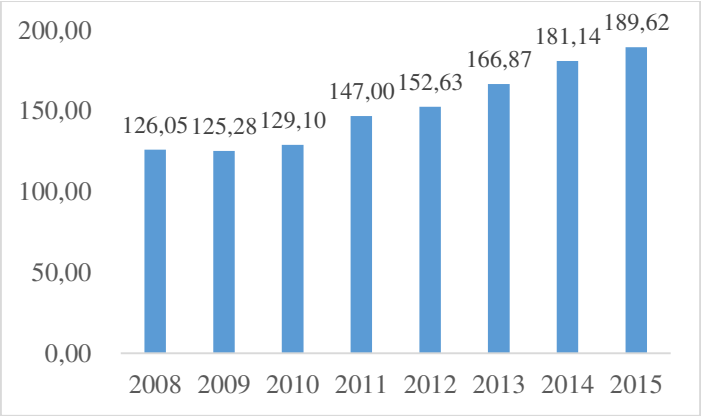

*Fuente: Elaboración propia con datos de UDAPE*

A pesar de esta disminución, el área urbana aún presenta diferencias significativas en la distribución de ingresos que tiene incidencia en la pobreza moderada y extrema; y al mismo tiempo en la vulnerabilidad a la inseguridad

alimentaria[4]. La Fundación Alternativas indicó que los pobres urbanos a menudo no tienen la capacidad económica de abastecerse de alimentos frescos, sanos y nutritivos porque sus alimentos tienden a ser más procesados, generando mayor interrelación entre su nivel de ingresos y acceso económico a los alimentos.

Si bien los problemas de inseguridad alimentaria pueden darse por problemas en la oferta, el poder adquisitivo de la población también influye. Por ende debe complementarse el análisis de los ingresos con el índice de precios al consumidor para los alimentos consumidos dentro del hogar. Este índice muestra la evolución de los precios, en el Gráfico N° 4 se observa que desde al año 2008 al 2015 hay una tasa de crecimiento de 50.43%, que indica que en promedio el nivel general de precios de los alimentos consumidos en el hogar[5] es 50.43 veces superior para el año 2015. Este aumento en precios disminuye el poder adquisitivo de los consumidores, haciendo que la misma cantidad de dinero resulte en una menor cantidad de alimentos comprados.

***Gráfico N° 4: Índice de Precios al Consumidor según alimentos consumidos en el hogar (Base=2007)***




*Fuente: Elaboración propia con datos del INE*

[4]La vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria se entiende como la probabilidad de una disminución en el consumo de alimentos por debajo de ciertos estándares críticos. Los departamentos con mayor vulnerabilidad son los del occidente: La Paz, Chuquisaca, Oruro, Cochabamba y Potosí.

[5] Los alimentos consumidos en el hogar se calculan a partir de la división-grupo-clase que se especifica en el índice de precios del INE, que no incluye a bebidas alcohólicas.

De esta manera, al estar el Gobierno comprometido con el apoyo a la producción boliviana, el derecho a la alimentación, la seguridad y soberanía alimentaria; y la promoción e incentivo del consumo nacional de alimentos perecederos; las autoridades correspondientes deberían definir los mecanismos correspondientes para aplicar políticas de subvención a la producción y comercialización de productos agropecuarios y derivados, a precio justo.

# 3. Marco metodológico

## 3.1 Modelo teórico: Sistema de ecuaciones de demanda

Un sistema de ecuaciones de demanda relaciona el consumo de distintos bienes y servicios con sus precios, los niveles de ingresos y también con factores demográficos, cambios en las preferencias y expectativas. Estos sistemas han sido usados para determinar el impacto que podría tener el consumo de cierto bien o servicio cuando se modifican los precios o ingresos de la población, o cuando existen modificaciones del sistema impositivo. El supuesto que toman en cuenta es que los individuos se comportan de manera racional, es decir que las personas eligen su consumo maximizando sus niveles de bienestar (Deaton, 1986).

Existen varios modelos que estiman los sistemas de demanda y permiten ver las interrelaciones entre diferentes demandas de bienes, pero los más usados son el Sistema Lineal de Gastos (LES), el Modelo de Rotterdam y el Sistema de Demanda Casi Ideal (AIDS, por sus siglas en inglés). Sin embargo, los más aceptados suelen ser el LES y AIDS.

### a) Sistema Lineal de Gastos

El sistema lineal de gastos fue desarrollado por Stone (1954) y se da a partir de la definición de una función de utilidad creciente y cuasi-cóncava, que se maximiza tomando en cuenta la restricción presupuestaria. Este sistema

cumple con las condiciones requeridas por la teoría de la demanda y es derivada a partir de una función de utilidad Stone-Geary[6]. Supone separabilidad, lo cual es beneficioso si se tienen grupos de bienes agregados. No obstante, la utilidad marginal de los bienes es independiente de la cantidad de otro bien, lo cual nos indica que existe una ausencia de los efectos de sustitución cruzados.

El LES está definido de la siguiente forma:

$$p_i q_i = p_i \alpha_i + b_i(m - \sum_{j=1}^{n} p_j \, \alpha_j) \qquad \text{i=1,2,…,n}$$

Donde se tienen las cantidades ($q_i$) y los precios ($p_i$) de los n bienes; el ingreso o el gasto total (m) y sus respectivos parámetros. La interpretación muestra que el gasto en un bien i ($p_i q_i$), puede dividirse en dos partes. De esta manera, el primer término del lado derecho es el gasto en cierta cantidad base $\alpha_i$ del bien i que sería el gasto de subsistencia requerido en ese bien. El segundo término del lado derecho muestra el monto de ingreso por encima del gasto necesario o ingreso de subsistencia que permite adquirir las cantidades de subsistencia ($p_j \alpha_j$), por lo que $b_i$ sería la participación marginal en el presupuesto.

En este modelo debe cumplirse lo siguiente:

$$q_i - \alpha_i > 0, \qquad 0 < b_i < 1, \qquad \sum b_i = 1$$

Al tener un $b_i > 0$, el modelo asumirá que los bienes son normales y con el supuesto de $\alpha_i > 0$, los bienes se comportarán como complementarios. Entonces este modelo fuerza que las elasticidades precio sean negativas y que las elasticidades ingreso siempre sean positivas.

[6] Tiene una estructura de tipo Cobb-Douglas que genera las curvas de Engel lineales. U=$(q_1 - a_i)^{\alpha}(q_2 - a_2)^{\beta}$, donde α+β=1.

**b) Modelo de Rotterdam**

El Modelo de Rotterdam tiene un enfoque diferencial e impone como única restricción una matriz de sustitución con simetría que debe ser semidefinida negativa. Este modelo no se asocia a ninguna función de utilidad concreta y a diferencia del anterior permite estimar los bienes sustitutos y complementarios. Barten (1964 y 1967) y Theil (1965) son los que propusieron este enfoque, y se expresa de la siguiente forma:

$$w_i d(lnx_i) = b_i d(\ln X) + \sum_j e_{ij} d(lnp_j)$$

Cada ecuación representa a cada uno de los bienes i, lo que generará un sistema de n ecuaciones. Entonces, se tendrá la variación de la cantidad de un bien i ($x_i$) dentro de la variación de la proporción de gasto en ese bien ($w_i$). Se tiene a $w_i d(lnx_i)$, como una función lineal del cambio en el ingreso real, $\ln X$, y el cambio en cada uno de los n precios, $lnp_j$. Donde $b_i$ representa la participación presupuestaria marginal y $e_{ij}$ los coeficientes de Slutsky.

Las restricciones para la formulación del modelo buscan que se cumpla las propiedades de aditividad, homogeneidad y simetría:

$$\sum_i^n b_i = 1 \quad \text{y} \quad \sum_i^n e_{ij} = 0 \quad (j=1,\ldots,n)$$

$$\sum_i^n e_{ij} = 0 \quad (i=1, \ldots, n)$$

$$e_{ij} = e_{ji} \ (i,j=1, \ldots, n)$$

**c) Sistema de Demanda Casi Ideal (SIDA)**

El modelo AIDS (*Almost Ideal Demand System*) fue introducido por Deaton y Muellbauer (1980), con el propósito de proponer un modelo que tenga las siguientes características simultáneas:

- Satisfacer los axiomas de la elección, reflexividad, completitud, transitividad o consistencia, continuidad y no saciabilidad.

- Satisfacer simultáneamente las restricciones de homogeneidad y simetría mediante restricciones lineales sobre parámetros fijos.[7]
- Agregar en los consumidores sin recurrir a curvas de Engel paralelas, es decir que no se requiere un nivel de demanda promedio para cada nivel de presupuesto promedio.
- Tener una forma funcional consistente con datos de presupuestos a nivel de hogar.
- Permitir testear las propiedades de homogeneidad y simetría de las funciones de demanda.

Deaton & Muellbauer (1980) mencionan que es posible usar una aproximación de primer orden a las funciones de demanda en sí mismas, como en el modelo de Rotterdam.[8] El modelo que plantean comienza con una clase específica de preferencias y no en un orden arbitrario de las mismas. Esta clase de preferencias satisfacen las condiciones necesarias y suficientes para una agregación consistente entre consumidores; es decir, permite tratar el comportamiento agregado de los consumidores como si fuera el resultado de un solo consumidor maximizador. Estas preferencias son conocidas como la clase PIGLOG [9] y se representan mediante la función de gasto o costo que define el gasto mínimo necesario para alcanzar un nivel de utilidad específica a precios dados; definida como:

$$\log c(u,p) = (1-u)\log\{a(\mathbf{p})\} + u\, log\{b(\mathbf{p})\}$$

Donde se expresa esta función $c(u,\mathrm{p})$ para la utilidad $(u)$ y el vector de precios **(p)**, considerando una forma funcional para las funciones lineales homogéneas cóncavas (a(p) y b(p)) que se especifica de la siguiente manera:

[7] Los modelos de Rotterdam y LES no cumplen con esta característica.
[8] Para mayor detalle revisar Theil (1965, 1976)
[9] Price Independent Generalized Logaritmic

$$\log a(p) = a_0 + \sum_k \alpha_k logp_k + \frac{1}{2}\sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \, logp_k \, logp_j$$

$$\log b(p) = \log a(p) + \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

Esta forma funcional es flexible y a partir de ambas se permite un sistema de demanda con buenas propiedades. Entonces, al sustituir *log a*(p) y *log b*(p) en la función de costos, el sistema de demanda AIDS en las participaciones presupuestarias se deriva del lema de Shepard, y está dado por:

$$w_i = \propto_i + \sum_j c_{ij} logp_j + b_i \log(\tfrac{m}{p}) \quad (1.a)$$

Dónde:

$w_i$: *Proporción del gasto de diferentes bienes respecto al gasto total de los bienes considerados* ($wi = p_i x_i/m$).

$p_j$: *precio del* $j-$ésimo *alimento*.

$m$: *Gasto total*

$a_i, c_{ij}, b_i$: *parámetros del modelo.*

$p$:*Deflactor del índice de precios, denominado translogarítmico.*

Este p es un índice de precios definido por:

$$\mathrm{p} = \log p = a_0 + \sum_i a_i \log(p_i) + \frac{1}{2}\sum_i \sum_j c_{ij} \log(p_i) \, log(p_j)$$

Sin embargo, Deaton y Muellbauer (1980) indican que el uso de los Índices de Precios de Stone[10] genera menores dificultades a comparación del anterior índice porque si éste fuera reemplazado en la ecuación (1.a), el sistema de estas ecuaciones de demanda no serán lineales en el logaritmo de precios e ingreso real. El Índice de Precios de Stone es una aproximación proporcional al índice de precios translog ($P_t = \emptyset P_t^*$), y es definido como:

[10] Tiene como hipótesis que los precios están altamente correlacionados y una de sus ventajas es que puede definirse antes del modelo econométrico.

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

Como lo menciona (Asche & Wessells, 2014), muchos autores ven que el uso del Índice de Stone genera la estimación de parámetros inconsistentes, el motivo es que este índice para poder igualar al índice original, asume que los precios son perfectamente colineales. Asimismo (Moschini, 1995) indica que el índice no es adecuado porque no es constante ante cambios en las unidades de medida, no es conmensurable . De esta manera, (Alston, Foster, & Green, 1994) realizaron simulaciones de Monte Carlo para conocer realmente cuál de los dos índices era el más adecuado, e indican que el uso del índice de Stone en vez del *p no observable* crea inconsistencias en los parámetros, especialmente cuando se aplica a datos micro (Pashardes, 2017).

Finalmente para que el sistema de demanda esté acorde a la teoría económica debe cumplir ciertas restricciones que son la aditividad, homogeneidad y simetría.

Se cumplirá la aditividad si se cumple con lo siguiente:

i. $\sum_{i=1}^{n} a_i = 1$ , $\sum_{i=1}^{n} b_i = 0$ , $\sum_{i=1}^{n} c_i = 0$

Se satisface la homogeneidad si y sólo si, para todo i:

ii. $\sum_j c_{ij} = 0$

Y se cumple con la simetría si:

iii. $c_{ij} = c_{ji}$

Siempre que se mantengan estas tres restricciones, la Ecuación (1.a) representa un sistema de funciones de demanda que suma los gastos totales, en este caso a los gastos totales alimentarios ($\sum w_i = 1$). Es homogénea de grado cero en los precios y en el gasto total en conjunto y satisface la simetría de Slutksy (Deaton y Muellbauer, 1980).

Como indica Deaton (1980), el modelo AIDS se puede interpretar de una manera simple: en la ausencia de cambios en los precios y el gasto real (x/p) las proporciones de gasto son constantes, y este es el punto de partida para las predicciones cuando se usa este modelo. También menciona que los cambios en los precios funcionan a través de los términos $c_{ij}$; cada $c_{ij}$ representa $10^2$ veces el efecto de la proporción de gastos de un bien i ante un incremento del 1% en el precio del bien j, manteniendo constante los gastos en términos reales. Los cambios en el gasto real operan a través de los coeficientes $b_i$, éstos se suman a cero y son positivos para los bienes de lujo y negativos para los bienes necesarios.

De esta manera vemos que en un modelo LES, ante incrementos en el ingreso todos los bienes se comportarán como bienes normales y también supone que todos los bienes se comportan como bienes sustitutos. Por otro lado, el modelo de Rotterdam se ha considera inconsistente con la teoría de maximización de la utilidad porque no se deriva de una utilidad específica o de alguna función de gasto; y tampoco tiene una caracterización de preferencias explícitas. Finalmente, el modelo AIDS cumple con las restricciones de la teoría de la demanda, y a comparación de los otros modelos satisface simultáneamente las restricciones de homogeneidad y simetría, y permite estimar las elasticidades ingreso, las elasticidades precio propias y cruzadas.

### c.1) AIDS con variables demográficas

En estudios de corte transversal, los hogares no solamente varían en el gasto total de los bienes considerados, sino varían en características como la composición del hogar, el sexo y otros; es así que las características demográficas han sido también objeto de atención. Esto se ha dado porque pueden cambiar los patrones de consumo de un hogar.

Como el modelo propuesto por Deaton y Muellbauer en 1980 no incluye las variables demográficas, la incorporación de las características del hogar tiene

diferentes procedimientos (Pollak & Wales, 1978; Ray, 1983). El método de Ray utiliza una función de gasto para cada hogar:

$$e(p,z,u) = m_0(p,z,u) * e^R(p,u)$$

Donde la variable z hace referencia a las variables demográficas que son incluidas en el primer término del lado derecho. Sin embargo, Ray descompone la función de escala como:

$$m_0(p,z,u) = \bar{m}_0(z) * \emptyset(p,z,u)$$

De esta manera, si se sigue a Ray, se parametriza $\bar{m}_0(z)$ como:

$$\bar{m}_0(z) = 1 + p^{'}z$$

Donde p es el vector de los parámetros que deben ser estimados, entonces las ecuaciones de las proporciones de gasto quedarían de la siguiente forma:

$$w_i = p_{i0} + \sum_j c_{ij} logp_j + (b_i + n_i^{'}\mathrm{z})\log(\frac{m}{p*\bar{m}_0(z)})$$

Las variables demográficas más usadas en la literatura han sido los años de educación y sexo del jefe de hogar, la cantidad de miembros, niños o adultos mayores en el hogar y el área de residencia. Siguiendo a Ray, un hogar que tiene la presencia de niños o adultos mayores presenta gastos diferentes a otros hogares, consiguiendo alterar su demanda.

De acuerdo a Alston, Foster, & Green (1994), el cálculo de las elasticidades en el Modelo AIDS se especifican con las siguientes fórmulas:

Elasticidad precio de la demanda:

$$\epsilon_{ii} = -1 + \left(\frac{c_{ii}}{w_i}\right) - b_i$$

Elasticidad precio cruzada de la demanda:

$$\varepsilon_{ij} = \left(\frac{c_{ij}}{w_i}\right) - b_i(\frac{w_j}{w_i}) = \frac{(c_{ij} - b_i w_j)}{w_i}$$

Elasticidad gasto:

$$n_i = 1 + \frac{b_i}{w_i}$$

### 3.2. Propiedad de separabilidad débil

Como indica Mora (2002), el ingreso se destina a diferentes bienes y servicios que pueden agruparse en una serie de bienes. Un ejemplo claro son los alimentos, porque pueden ser carne, papa, pollo, cebolla, pan u otros. Al agrupar los bienes se requiere que las preferencias reflejen ese agrupamiento. Entonces para la definición de grupos es transcendental partir de una definición de separabilidad en torno a las preferencias. Esto porque el consumidor podrá ordenar diferentes grupos de consumo en un orden definido, siendo cada grupo independiente del otro; permitiendo funciones de subutilidad para cada uno (Deaton & Muellbauer, 1980). Los valores de cada subgrupo de utilidades se combinan para obtener una utilidad total, lo cual será posible por la separabilidad débil.

Este enfoque puede interpretarse como una asignación del ingreso en dos etapas que lo menciona Deaton en 1986. La primera etapa es cuando se decide cuanto se va a gastar en los grupos agregados, mientras que en la segunda se decide cuanto se gastará en cada uno de los subgrupos. De esta manera, un hogar al destinar parte de su ingreso a la compra de alimentos, elegirá qué productos comprar con esa fracción de ingreso. Por ello, la separabilidad es necesaria y suficiente para la segunda etapa del presupuesto, cuando se asumirá la asignación total del gasto destinado al grupo que se está analizando.

### 3.3. Conformación de los grupos de alimentos de estudio

La Encuesta de Hogares considera 12 grupos de alimentos, cada uno compuesto por una lista de productos específicos que alcanzan los 66 productos. Sin embargo, 21 no cuentan con la cantidad consumida con lo cual sólo 45 productos cuentan con la información de gasto y consumo en el último mes. Por

ende, aquellos productos que no contaban con la especificación sobre la cantidad fueron excluidos en la agregación de los grupos alimentarios.

Se observa que el producto más consumido dentro de los hogares bolivianos es el pan (97.54%) y otros productos como arroz (94.41%), pollo (91.72%), aceites (95.64%), huevos (90.38%), tomate (91.04%), papa (93.86%), azúcar (97.23%) y sal (96.38%). Mientras que los de menor porcentaje son el pescado seco, en lata, mariscos (1.32%) como también otros productos como otras carnes (3.01%), margarina (5.43%), miel de caña y abeja (5.35%), y otros endulzantes (3.43%) (Ver anexo A).

A partir de esta información se decidió armar un total de cinco grupos de alimentos que incluyen a los productos más representativos de los hogares urbanos bolivianos. Estos grupos tienen una relación con los alimentos básicos de una dieta balanceada, que se relacionan a la pirámide alimentaria (dulces, grasas, leche, carne, huevos, verduras, frutas, pan, cereales, legumbres, hortalizas). Otro factor para basarse en esta pirámide es porque uno de los objetivos de la presente investigación es conocer cómo se ve afectada la demanda y la dieta[11] de los hogares ante cambios en los precios e ingresos.

El primer grupo agregado es el de cereales, pan y almidón, conformado por productos como el pan, arroz, fideo y papa. El segundo grupo son los productos de origen animal compuesto por productos como res, pollo, huevo y leche. El tercer grupo son las verduras que incluyen zanahoria, tomate, cebolla y lechuga. El cuarto grupo son las frutas como manzana, naranja, papaya y plátano. Finalmente, el quinto grupo se denomina otros porque incluye productos como azúcar, aceite y sal.

[11] La dimensión de uso de alimentos es la misma que la de utilización, y se refiere a la utilización que realiza el organismo de los nutrientes obtenidos de los alimentos, que dependerá del estado nutricional y de la salud de las personas. Sin embargo no se cuenta con dicha información en las EH. De esta manera la aproximación a esta dimensión será la composición de la dieta del hogar solamente, en cuanto a los grupos que contienen los alimentos básicos del hogar.

En el cuadro N° 1 se observa que la cantidad de hogares que cuentan con gasto cero es menor que cuando se consideraban los grupos de la misma encuesta, lo cual evita el problema de consumo cero que produce sesgo en las estimaciones, además que reducir el número total de parámetros a estimar.

***Cuadro N° 1: Porcentaje de hogares con consumo cero según grupos alimentarios para el 2015***

| | % **Hogares con gasto** | % **Hogares con gasto cero** |
|---|---|---|
| ***Grupo 1*** | *100* | *0* |
| ***Grupo 2*** | *98.41* | *1.59* |
| ***Grupo 3*** | *94.42* | *5.58* |
| ***Grupo 4*** | *91.55* | *8.45* |
| ***Grupo 5*** | *97.38* | *2.62* |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EH 2015*

Finalmente es importante mencionar que se hace el supuesto de que los hogares, en términos agregados, ya han decidido destinar de forma óptima una parte de su presupuesto a los grupos alimentarios conformados. Esto puede darse al adoptar un procedimiento presupuestario de dos etapas como lo mencionan Rizov y Pokrivcak (2014). En una primera etapa se tienen diferentes categorías principales a los cuales los hogares podrían destinar sus gastos, como alimentos, ropa, equipamiento del hogar, salud, educación y otros. En una segunda etapa, los hogares ya determinan cierto presupuesto para los diferentes subgrupos de la categoría principal escogida. En este caso, la categoría principal es alimentos dentro del hogar, entonces el ingreso destinado a cada uno de los grupos alimentarios se distribuye entre los productos que lo conforman. Por ende, al tratar los datos de esta forma se está cumpliendo el supuesto de separabilidad débil de las preferencias que menciona Deaton (1986).

### 3.4. Obtención de los precios implícitos o valores unitarios

Una de las limitaciones de las encuestas de consumo u hogares es que no reportan el precio pagado por la cantidad comprada. Una de las soluciones es el uso de los precios implícitos ($p_i$), la división del gasto ($gi$) entre la cantidad ($q_i$).

$$p_i = \frac{gi}{q_i}$$

Según Deaton (1988) dicha división nos da los valores unitarios que, para un mismo producto pueden ser diferentes dado los errores de medida. Éstas que se dan por la misma forma de recolección de datos sobre el gasto, la cantidad, calidad de los productos comprados y localización de los consumidores.

Una de las maneras de evitar elasticidades sesgadas es corregir los valores unitarios por el "efecto calidad" como lo hacen Cox & Wohlgenant (1986). Sin embargo, Vu Hoang (2009) propone una versión modificada para los valores unitarios, dado que los valores unitarios de Cox & Wohlgenant llegan a variar entre los hogares, lo que es inconsistente con que los hogares que están en el mismo mercado enfrentan los mismos precios. De esta manera la diferencia de esta versión modificada es que se ajusta al supuesto de que los hogares se enfrentan a precios de mercado comunes.

Entonces para la construcción de los valores unitarios agregados de los grupos alimentarios, se deben calcular primero los valores unitarios de los bienes de cada grupo mediante la división del gasto sobre la cantidad consumida para posteriormente conocer el valor unitario del grupo. Por lo tanto, todo valor unitario de los grupos alimentarios es realizado a partir de promedios ponderados de los valores unitarios de cada alimento dentro del mismo grupo, con ponderaciones respecto al gasto total del grupo respectivo.

En caso de contar con hogares que reporta consumo cero, se supuso que el precio al que se enfrentan es el valor unitario promedio de hogares que residen en la misma área geográfica, en este caso al área urbana de los nueve departamentos. Los valores unitarios en su mayoría dependen de los precios del mercado, lo cual fue corroborado a partir de la comparación de los valores unitarios con los datos sobre los precios promedio de los alimentos publicado por el INE (Ver Anexo B).

### 3.5. Estimación del Sistema de Demanda Casi Ideal

La estimación del sistema de demanda se realizó mediante el software STATA 14, con la metodología propuesta por Poi (2002, 2008, 2012). Dado que el documento se concentra en el año 2015, el sistema es estático y en su forma original se comporta de la siguiente manera:

$$w_1 = \alpha_1 + c_{11}lnp_1 + c_{12}lnp_2 + c_{13}lnp_3 + c_{14}lnp_4 + c_{15}lnp_5 + b_1 ln\left(\frac{m}{p^*}\right) + u_1$$
$$w_2 = \alpha_2 + c_{12}lnp_1 + c_{22}lnp_2 + c_{23}lnp_3 + c_{24}lnp_4 + c_{25}lnp_5 + b_2 ln\left(\frac{m}{p^*}\right) + u_2$$
$$\vdots$$
$$w_5 = \alpha_5 + c_{15}lnp_1 + c_{25}lnp_2 + c_{35}lnp_3 + c_{45}lnp_5 + c_{55}lnp_5 + b_5 ln\left(\frac{m}{p^*}\right) + u_5$$

Se tiene entonces un sistema de cinco ecuaciones con las proporciones de gastos de cada grupo respecto al total de los gastos en los cinco grupos ($w_i$), logaritmo del precio del grupo i ($lnp_i$), el logaritmo del gasto total en los cinco grupos alimentarios (m) y el índice de precios trans-logarítmico ($p^*$).

Este sistema de demandas fue estimado a partir del comando ***quaids***, creado por Poi (2012), que impone automáticamente el cumplimiento de las restricciones de simetría, homogeneidad y aditividad, y también permite añadir las variables sociodemográficas al modelo. Este comando tiene la ventaja de omitir la regresión del último grupo automáticamente[12] sin tener que especificar n-1 ecuaciones como lo hace el comando ***nlsur***[13]. Se suele especificar n-1 ecuaciones dado que la matriz de covarianza de errores es idénticamente singular (por lo que las proporciones de gasto suman 1). Otra ventaja es que el nuevo comando creado por Poi ya estima el denominador del gasto real a partir de la función de precios original que se especifica en el marco teórico, pero para

[12] Es importante mencionar que el estimador será invariante a la ecuación que sea borrada, Deaton (1980).
[13] Este comando es usado también para la estimación de un modelo AIDS, sin embargo requiere la creación del programa para que el comando pueda estimar el sistema de ecuaciones, lo que hace más dificultosa la estimación. Este comando es usado cuando se presentan datos truncados o censurados.

tener una correcta estimación los precios deben ser introducidos en el mismo orden que los porcentajes en gasto.

Como el interés del estudio es el análisis y cálculo de las elasticidades precio e ingreso los parámetros del sistema son importantes porque a partir de éstos se construirán las elasticidades. Para ello, el comando ***quaids*** incluye tres utilidades de post-estimación para el cálculo de las elasticidades precio compensadas, no compensadas y las elasticidades ingreso; que pueden ser calculadas para el promedio de todas las variables o para cada observación del conjunto de datos. Los tres comandos **estat** que acompañan al comando quaids calculan las elasticidades, colocan estos resultados en nuevas variables ya sea como vector o matriz, y permiten hacer restricciones en la muestra, en este caso por quintil de ingresos.

Antes de hacer uso del comando fue necesario filtrar la base obteniendo el vector de precios para cada grupo en logaritmos, el logaritmo del gasto total en los grupos considerados y las variables demográficas por hogar. Los datos para el cálculo del sistema son de la Encuesta de Hogares (EH) del año 2015, considerando únicamente hogares conformados con más de un miembro y que residen en áreas urbanas, obteniendo una muestra de 6686 hogares. Los hogares unipersonales son excluidos porque en su mayoría reportan gasto cero en los grupos alimentarios, lo cual no permite realizar un análisis pertinente y genera problemas en la estimación de la demanda.

Deaton & Zaidi (2002) plantean una metodología de construcción para consumo alimentario, que fue implementada para la construcción de los gastos alimentarios. Empero, sólo se consideraron los gastos en compras y autosuministro, y no los alimentos que provienen de otras fuentes como regalos porque no revelan las preferencias de los consumidores. Asimismo, se excluyen otras fuentes porque el enfoque se basa en los efectos de los precios e ingresos

del propio hogar en la cantidad demandada de alimentos, y también al gasto alimentario fuera del hogar porque no indica la cantidad consumida.

De esta manera, el primer paso es la conversión de las diferentes frecuencias de compra, consumo a una sola frecuencia (mensual, anual, diaria u otra). En este caso, tanto gastos como cantidades se convierten a mensuales y no a frecuencias diarias o semanales debido que son periodos muy reducidos para ver la compra de los alimentos en general.

Como segundo paso se debe construir la agregación de los gastos alimentarios mediante la elección de los grupos respectivos. Para ello fue necesario corregir los valores extremos de los alimentos, pero se corrigieron sólo por los valores extremos del lado derecho de la distribución porque existían hogares con consumo cero por el lado izquierdo.

Como tercer paso se homogeneizaron las unidades de medida de las cantidades consumidas de los alimentos a kilos para que puedan ser comparables entre sí. Esto debido a que cada producto cuenta con unidades de medida diferente desde unidades, libras, gramos, kilos hasta litros.

# 4. Resultados

A partir de la estimación del modelo AIDS, se obtuvieron 49 parámetros, que en su mayoría son significativos al 1%, 5% ó 10% *(ver Anexo C).*

***Cuadro N° 2: Coeficientes del Modelo AIDS***

| **Variables independientes** | **Participación del gasto** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Pan, cereal y almidón | Productos de origen animal | Verduras | Frutas | Otros |
| **Pan, cereal y almidón** | 0.0915573 *** | | | | |
| **Productos de origen animal** | -0.0436301 *** | 0.1079426 *** | | | |
| **Verduras** | -0.0184662 *** | -0.0096859 *** | 0.0353446 *** | | |
| **Frutas** | -0.0155752 *** | -0.0231873 *** | -0.0050387 *** | 0.0509275 *** | |
| **Otros** | -0.0138857 *** | -0.0314393 *** | -0.0021537 | -0.0071262 *** | 0.054605 *** |
| ***Gasto en alimentos*** | -0.0569868 *** | 0.0583969 *** | 0.0133696 *** | -0.0121001 *** | -0.0026795 |
| ***Sexo del jefe de hogar*** | *0.0037416* | *-0.0056816 ** | *-0.0007529* | *0.0018387 *** | *0.0008542* |
| ***Años de educación del jefe de hogar*** | *-0.0006158 *** | *0.0009841 **** | *-0.0003282 **** | *0.0002581 **** | *-0.0002983 **** |
| ***Tamaño del hogar*** | *0.0023116 **** | *-0.0004521* | *-0.0007778 **** | *-0.000795 *** | *-0.0002868* |
| ***Jefe de hogar indígena*** | *-0.0003711* | *-0.0040349* | *0.0024515 *** | *0.0019246 *** | *0.0000299* |

Significancia estadística al *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo AIDS*

En el Cuadro N° 2, el gasto real en alimentos opera a través de los coeficientes $b_i$, que son positivos para los bienes de lujo y negativos para los bienes necesarios, con lo cual se concluye que productos de origen animal y verduras son considerados como grupos alimentarios lujosos. Esto va relacionado

a que si los hogares tuvieran incrementos en el gasto total que realizan en alimentos, los grupos como productos de origen animal y verduras aumentan su participación en el mismo. Inversamente, decrece la participación en grupos como frutas y pan, cereales y almidón. También se observa que existen parámetros significativos para las características demográficas de los hogares urbanos bolivianos, siendo algunas importantes para poder explicar el gasto en los grupos alimentarios.

En los hogares donde la mujer es jefa de hogar, se observa que en promedio se destina una mayor proporción del gasto a frutas y una menor proporción a productos de origen animal.

En relación a la educación del jefe de hogar, ante mayores años de educación aumenta el promedio de consumo de frutas y de productos de origen animal, que es beneficioso para la mejora en la alimentación del hogar. Este resultado puede darse porque estos hogares tienen mayor información sobre los beneficios de una alimentación saludable y diversificada.

Por otro lado, el tamaño del hogar es otra de las características relevantes porque el gasto en alimentos varía cuando se tienen menos o más miembros en el hogar. En este caso existe una relación directa con el consumo de pan, cereales y almidón, es por ello que la proporción del gasto en este grupo alimentario crece con el tamaño del hogar. Contrariamente, existe una relación inversa entre el tamaño del hogar y la cantidad consumida de frutas y verduras; resultado que no es beneficioso para una alimentación diversificada porque nos indica que a mayor tamaño del hogar menor el gasto realizado en estos grupos. Sin embargo, si el jefe de hogar pertenece a un grupo originario existe un impacto significativo y positivo en la cantidad consumida de verduras y frutas.

### 4.1. Elasticidades gasto

Dada la relación planteada originalmente entre riqueza del hogar y el gasto, la elasticidad gasto suele interpretarse como elasticidad ingreso. Para ello

se supone que incrementos en el ingreso se reflejan de igual manera en el gasto total. En el Cuadro N° 3 se observa que todos los grupos tienen elasticidades ingreso positivas, lo que indica que se comportan como bienes normales, por lo que ante incrementos en el nivel de gastos, o del ingreso, los hogares urbanos bolivianos incrementan la demanda de estos bienes, manteniendo las demás variables constantes.

***Cuadro N° 3: Elasticidad gasto de la muestra 2015***

| Grupos | Valor |
|---|---|
| ***Pan, cereal y almidón*** | 0.7683044 * (0.0027077 ) |
| ***Productos de origen animal*** | 1.198667 ** (0.2993753) |
| ***Verduras*** | 1.109196 ** (0.1242757) |
| ***Frutas*** | 0.7255126 * ( 0.0094318 ) |
| ***Otros*** | 0.8279264 * (0.0109142 ) |

*Entre paréntesis, las desviaciones estándar.*
*Significancia estadística al* ** p<0.05, * p<0.1
*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo AIDS*

Como las elasticidades gasto son superiores a la unidad para los grupos de productos de origen animal y verduras se indica que los consumidores los perciben como bienes de lujo, es decir que la reacción de la demanda para estos alimentos frente a incrementos en el ingreso es proporcionalmente mayor. En cambio, el resto de los grupos se comportan como bienes necesarios por lo que la reacción de la demanda ante incrementos en el ingreso es menos que proporcional que dicho incremento. El grupo menos sensible a cambios en el gasto total es el de frutas, es decir que, cuando se da un aumento en el gasto total en los grupos alimentarios escogidos una mayor proporción del mismo estará direccionado hacia otros alimentos, como panes, cereales, almidón y otros (azúcar, aceite, sal).

Para conocer si realmente los hogares de altos ingresos tienen una respuesta diferente en la demanda de alimentos respecto a los hogares con ingresos más bajos, se dividieron a los hogares en función al quintil de ingresos que pertenecen.

En el Cuadro N° 4, se observa nuevamente que las elasticidades gasto son positivas para todos los quintiles de ingreso, pero la diferencia se encuentra en la magnitud que tiene cada quintil de ingresos en dicha elasticidad. Los hogares de menores ingresos son los que tienen mayores respuestas ante cambios en ingresos.

***Cuadro N° 4: Elasticidades gasto según quintil de ingresos***

| | ***Quintil 1*** | ***Quintil 2*** | ***Quintil 3*** | ***Quintil 4*** | ***Quintil 5*** |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pan, cereal y almidón** | *0.7660673** *( 0.0113788)* | *0.7820469** *( 0.0043137)* | *0.7680749** *(0.0076611)* | *0.7703466** *(0.0045401)* | *0.7577017** *(0.0047546)* |
| **Productos de origen animal** | *1.256574*** *(0.0294602 )* | *1.205115*** *(0.0066763)* | *1.19164*** *(0.0047241)* | *1.186373*** *(0.0037832)* | *1.191232*** *(0.0063978)* |
| **Verduras** | *1.122623*** *(0.0050541)* | *1.109998*** *(0.0028372)* | *1.110505*** *(0.0033796)* | *1.112108*** *(0.0031527)* | *1.099952*** *(0.0034473)* |
| **Frutas** | *0.7078872** *(0.0222419)* | *0.7555146** *(0.0100422)* | *0.7315093** *(0.0280411)* | *0.7002632** *(0.0237953)* | *0.7294293** *(0.0117562)* |
| **Otros** | *0.8237579** *(0.0412701)* | *0.8614198** *(0.028617)* | *0.8496509** *(0 .0188136)* | *0.8345387** *(0.0163368)* | *0.7813997** *(0.0254585)* |

*Entre paréntesis las desviaciones estándar.* Significancia estadística al ** p<0.05, * p<0.1
*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo AIDS*

Si se observan minuciosamente las elasticidades gasto de los diferentes grupos alimentarios, los productos de origen animal y verduras son los únicos que tienen elasticidades mayores a la unidad[14] para todos los quintiles de ingreso. Esto significa que dichos grupos tienen una mayor respuesta frente a incrementos en el gasto total alimentario. Además implica que los hogares los perciben como lujosos.

[14] Es importante mencionar que el estudio sería más enriquecedor si se podría distinguir la calidad para cada uno de los productos comprados, por ejemplo, res de primera o de segunda calidad.

Considerando las magnitudes de las elasticidades, a medida que los hogares pertenecen a quintiles de ingresos más bajos se encuentra una mayor respuesta en la cantidad demandada de los grupos de productos de origen animal y verduras frente a incrementos en los ingresos; lo que muestra que los hogares con mayores ingresos tendrán una variación en menor proporción a comparación de los hogares con menores ingresos.

Por otro lado, si se analiza la elasticidad gasto del resto de grupos alimentarios se observa que los valores son menores a la unidad, lo que implica que los hogares los consideran como necesarios, es decir un aumento en el ingreso causa un aumento en menor proporción en la demanda. No obstante, algunos grupos tienen magnitudes mayores a comparación de otros. Por ejemplo, se observa que para el segundo quintil de ingresos, el nivel de respuesta ante variaciones del gasto total es relativamente alta a comparación del resto de quintiles para el grupo de Pan, cereales y almidón, con un valor de 0.782%. De la misma manera, este quintil tiene el valor más alto en las elasticidades gasto del grupo de frutas, 0.739% y otros, 0.861%. Esto implica que el nivel de respuesta frente a mayores ingresos, a pesar de ser un bien necesario, incrementará la cantidad demandada en una proporción mayor si lo comparamos con el resto de quintiles.

Para el grupo frutas, se observa que su elasticidad gasto es la más baja para todos los quintiles de ingreso, es decir los hogares al tener variaciones en sus ingresos destinarán una menor proporción de sus gastos a las frutas, por tener elasticidades entre 0.707% a 0.729%. Estos resultados no promueven una alimentación balanceada porque sus gastos se concentran en mayor proporción en pan, cereal, almidón u otros como aceites, azúcar y sal.

### 4.2. Elasticidades precio

La respuesta del consumidor al cambio de los precios se refleja en las elasticidades precio propias y cruzadas de la demanda. De esta manera, las elasticidades precio propias de cada uno de los cinco grupos de alimentos para el conjunto de hogares bolivianos del área urbana se muestran en la diagonal principal de la matriz del Cuadro N° 5, mientras que las elasticidades precio cruzadas se encuentran en el resto de las celdas. Para ello es importante reconocer que dada la relación entre la cantidad de un

bien y precio de otro, el valor de los parámetros que contienen a las elasticidades precio cruzadas son iguales.

***Cuadro N° 5: Elasticidades precio de las demandas propias y cruzadas para el primer quintil de ingresos***

| | ***Pan, cereales y almidón*** | ***Productos de origen animal*** | ***Verduras*** | ***Frutas*** | ***Otros*** |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Pan, cereal y almidón*** | *-0.365688* | *0.22452393* | *0.04049639* | *0.04576108* | *0.0549066* |
| ***Productos de origen animal*** | *0.17994963* | *-0.30144115* | *0.08475697* | *0.02366729* | *0.01306726* |
| ***Verduras*** | *0.12564082* | *0.3179858* | *-0.55388181* | *0.03685992* | *0.07339527* |
| ***Frutas*** | *0.16286804* | *0.10741396* | *0.04301585* | *-0.33070511* | *0.01740726* |
| ***Otros*** | *0.18221999* | *0.05397114* | *0.07967988* | *0.01625251* | *-0.33212351* |

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo AIDS*

Se observa que todas las elasticidades precio propias de la demanda son negativas para el primer quintil de ingresos. Esto quiere decir que al tener elasticidades menores a la unidad (evaluado en términos absolutos), estos grupos son considerados como inelásticos, es por ello que la variación de la cantidad demandada es pequeña cuando existen incrementos en el precio. Dado que los productos que contienen los cinco diferentes grupos son los más representativos es razonable que se comporten como inelásticos; al mismo tiempo dicho resultado podría implicar que son alimentos básicos dentro de los hogares.

En la intersección entre la primera fila y primera columna se tiene la elasticidad precio propio de la demanda del primer grupo, Pan, cereales y almidón, donde por cada punto porcentual que aumente el kilo de este grupo de su precio promedio, la cantidad consumida mensual disminuirá 0.365% respecto de su valor promedio.

En la intersección entre la segunda fila y segunda columna se encuentra la elasticidad precio de los productos de origen animal, que nos indica que por cada punto porcentual que aumente el kilo de estos productos de su precio

promedio, la cantidad consumida mensual disminuye en 0.301%. Para el tercer grupo, disminuye en 0.553%; y para el grupo de frutas y otros disminuye en aproximadamente 0.33%.

Los grupos más inelásticos como los productos de origen animal, que incluye productos como el huevo, res, pollo y leche muestran que su reacción de la cantidad demandada frente a cambios en el precio es pequeña. Mientras que en el caso del grupo de verduras, al tener elasticidades propias menos inelásticas, un aumento del 1% en el precio de este grupo haría que la demanda disminuya en mayor proporción, en un 0.553%. Finalmente, se observa que los consumidores urbanos de menores ingresos son más sensibles a cambios en los precios de las verduras que al de frutas, es decir las frutas son más inelásticas.

Como se observa en el Cuadro N° 6, las elasticidades propias de la demanda también son negativas y menores a la unidad para el último quintil de ingresos, es decir, son inelásticos para hogares urbanos de mayores ingresos. Con ello vemos que la variación de la cantidad demandada, tanto en los hogares con menores y mayores ingresos, es pequeña cuando existen incrementos en el precio, sin embargo las magnitudes varían.

A comparación del primer quintil, la elasticidad propia del grupo *Otros* sería el que se comportaría como el bien más inelástico porque tiene una elasticidad precio de -0.248. Lo cual indica que el aumento de una unidad porcentual en el precio del mismo, disminuiría la demanda de este grupo en 0.248%, convirtiéndolo en el grupo que ante incrementos en el precio menos variación presenta. En cambio, el grupo de verduras reduciría en 0.516%, lo que indica que su variación en la cantidad demanda es mayor cuando incrementan los precios; entonces el grupo de verduras es el grupo alimentario menos inelástico.

***Cuadro N° 6: Elasticidades precio de las demandas propias y cruzadas para el quinto quintil de ingresos***

| | ***Pan, cereal y almidón*** | ***Productos de origen animal*** | ***Verduras*** | ***Frutas*** | ***Otros*** |
|---|---|---|---|---|---|
| ***Pan, cereal y almidón*** | *-0.35526967* | *0.24978399* | *0.02122215* | *0.0458978* | *0.03836574* |
| ***Productos de origen animal*** | *0.15717133* | *-0.27278932* | *0.07206494* | *0.03570487* | *0.00784819* |
| ***Verduras*** | *0.06549717* | *0.36075247* | *-0.51679841* | *0.03452785* | *0.05602092* |
| ***Frutas*** | *0.14359593* | *0.168816* | *0.03335324* | *-0.35481569* | *0.00905051* |
| ***Otros*** | *0.13323485* | *0.04352705* | *0.0620042* | *0.0097426* | *-0.2485087* |

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del modelo AIDS*

Por otro lado, tanto en el primer como quinto quintil, el segundo grupo más sensible a las variaciones en los precios es el grupo de pan, cereales, almidón, posiblemente porque este grupo es uno de los principales dentro de la canasta básica familiar del hogar.

Si se observa las reacciones de los otros quintiles de ingreso que se encuentran en el *Anexo D*, se ve que nuevamente el grupo de productos de origen animal es el más inelástico. A pesar de las pequeñas diferencias decimales en las elasticidades propias de la demanda, éstas van disminuyendo a medida que los hogares son más ricos, demostrando que el efecto de las variaciones de los precios afectaría cada vez menos a la cantidad demandada de los hogares urbanos con ingresos mayores.

Para los hogares que pertenecen al segundo quintil, por cada punto porcentual que aumente el kilo de los productos de origen animal de su precio promedio, la cantidad consumida disminuiría en 0.292%. En el caso del tercer quintil disminuiría en 0.288% y del cuarto en 0.284%. Asimismo, otro de los grupos que también se ve menos afectado, en estos dos quintiles de ingresos, ante cambios en los precios es el grupo de frutas y otros, lo que nos indica que a pesar de que existan grandes cambios en el aumento sus precios, los hogares

disminuyen su cantidad demandada en menor proporción. Empero, a medida que los hogares pertenecen a quintiles de ingresos más altos, el grupo otros es el que menos variaciones presenta en su cantidad demandada.

También es importante reconocer que los dos grupos que tendrán mayor sensibilidad en la cantidad demandada ante cambios en los precios son verduras y pan, cereal y almidón, aunque se debe tener en cuenta que la sensibilidad disminuye a medida que los ingresos son mayores. Esto muestra que los hogares ricos se verían menos afectados por los cambios en los precios de ambos grupos. Finalmente, al ser los grupos considerados como inelásticos se relaciona a que los mismos son considerados como necesarios, sólo que las sensibilidades a los precios son menores a medida que los hogares pertenecen a quintiles de ingresos más altos.

Si analizamos las elasticidades cruzadas que se encuentran fuera de la diagonal de la matriz, encontramos que para todos los quintiles de ingresos los signos son positivos, lo cual demuestra la sustituibilidad de los grupos y la interrelación de la demanda de los mismos. Por lo tanto ante incrementos del precio de uno de los grupos incrementa la demanda del grupo sustituto, pero en diferentes grados. Este resultado también puede deberse al nivel de agregación de los grupos alimentarios escogidos.

A pesar de que los grupos son inelásticos y que los hogares los perciben como necesarios, encontramos que sí existe sustituibilidad entre ellos. Esto puede explicarse porque cambios porcentuales en la cantidad demandada de cada grupo ante cambios de precio de los demás si afecta a que los hogares compren otros productos, sacrificando parte de la cantidad demandada de este grupo, pero no así la de los otros. Este es el momento en el cual los hogares implementan estrategias para hacer frente a sus restricciones económicas, las cuales les restringen el acceso a alimentos diversos.

Considerando que el grupo que tiene mayores sensibilidades frente a cambios en su propio precio es el de productos de origen animal, es interesante ver la relación que tiene el aumento de los precios en este grupo con la cantidad demandada del resto. Si se observa el Cuadro N°5, para los hogares del primer quintil el aumento del precio de este grupo afectaría de manera positiva a la demanda de verduras (0.317%), frutas (0.107%); pan, cereales y almidón (0.224%), y otros (0.053%); siendo el grupo de verduras el más afectado. Esto nos indica que si las familias más pobres se enfrentan a incrementos de los precios en productos de origen animal, aumentarán su consumo de verduras en mayor proporción. Esto sería positivo solo si, se cubriría la cantidad adecuada de proteínas, caso contrario los hogares serían vulnerables a la malnutrición.

Si hacemos una comparación de todas las elasticidades precio cruzadas de la demanda para todos los quintiles, observamos que, ante aumento en los precios de cada grupo, la sustituibilidad entre ellos es mayor para los hogares de menores ingresos. Los hogares de mayores ingresos que se enfrenten a incrementos en el precio del grupo de productos de origen animal, presentan mayor sustituibilidad con los grupos de frutas, verduras; pan, cereales y almidón. Los hogares del primer quintil aumentarían el consumo de verduras en 0.317% y los del último quintil en 0.36%; para las frutas en 0.107% y 0.168% y finalmente en el grupo de pan se incrementaría en 0.224% y 0.249%. Esto puede deberse a que una vez satisfecha la demanda de productos de origen animal, los hogares ya destinan sus ingresos a otros alimentos.

# 5. Conclusiones y recomendaciones

En un contexto de crecimiento económico, disminución de la pobreza, crecimiento constante de las ciudades, la disponibilidad de alimentos no es la única variable que afecta la situación y los patrones alimenticios de una población. El presente documento permite demostrar cómo reaccionan las familias ante cambios en el ingreso del hogar y precios de los alimentos. El

conocimiento de estos cambios es importante porque afecta al acceso y uso de alimentos que realizan las familias urbanas del país, generando impacto sobre la situación de seguridad alimentaria. Asimismo el conocimiento de las preferencias del consumidor es útil como menciona Prudencio (2015) porque los estudios de demanda son complementarios a la evaluación sobre los avances en la soberanía y la seguridad alimentaria del país.

Para entender la elección que hacen las familias al momento de comprar sus alimentos se ha realizado un sistema de demandas, a partir del Sistema de Demanda Casi Ideal introducido por Deaton & Muehllbauer en 1980, para cinco diferentes grupos alimentarios que contienen gran parte de los alimentos básicos de una dieta balanceada.

Las variables demográficas incluidas en el sistema señalan que los hogares a cargo de una jefa de hogar tienen mayor consumo de frutas y que a mayores años de educación del jefe de hogar sea hombre o mujer, la alimentación es más balanceada porque incluyen una mayor proporción de frutas y de productos de origen animal. También se ve que a más miembros existan en el hogar, el consumo de pan, cereales y almidón incrementa y el consumo de frutas y verduras reduce. Empero el consumo de estos últimos es en promedio mayor cuando el jefe de hogar es indígena.

Los alimentos que están mayormente presentes dentro de los hogares son el pan (97.54%), arroz (94.41%), pollo (91.72%), aceites (95.64%), huevos (90.38%), tomate (91.04%), papa (93.86%), azúcar (97.23%) y sal (96.38%). En cambio, los alimentos menos presentes son pescados secos, pescados en lata, mariscos (1.32%); otras carnes (3.01%), margarina (5.43%), miel de caña y abeja (5.35%), y otros endulzantes (3.43%). Con estos resultados, un aspecto a resaltar es la baja diversidad de productos consumidos en los hogares urbanos del país y la concentración en ciertos productos.

Los efectos de los ingresos y precios encontrados a partir del modelo AIDS nos demuestran que en general en el país, tres de los cinco grupos (pan, cereales y almidón; frutas y otros) son considerados como bienes necesarios. Sin embargo, la magnitud de las elasticidades gasto serán mayores para dos grupos, pan, cereal y almidón, y otros, por lo que, ante aumentos en los ingresos de los bolivianos, la proporción destinado a éstos será mayor. En el caso de los restantes dos grupos, productos de origen animal y verduras, son considerados como lujosos, obteniendo una respuesta mayor a la proporción del incremento en sus ingresos en su cantidad demandada. Al momento de separar a los hogares según al quintil de ingresos que pertenecen, se encuentra que las respuestas en la demanda para los cinco grupos alimentarios son diferentes.

En primer lugar, según las elasticidades gasto, todos los grupos son considerados como normales porque sus valores son positivos. No obstante, los grupos de productos de origen animal y verduras son percibidos como lujosos, obteniendo una respuesta de la cantidad demandada frente a cambios en el ingreso mayor para los hogares que pertenecen al primer y segundo quintil de ingresos. En el caso del grupo de las frutas es el que tiene menor variación en la cantidad consumida cuando incrementan los ingresos.

Por otro lado, si los hogares de menores ingresos tienen aumentos en sus ingresos, considerando los bienes necesarios, el grupo que incrementa su cantidad demandada más que otros es el grupo otros, este grupo incluye productos como aceites, azúcar y sal. El grupo que le sigue es el de pan, cereal y almidón.

En segundo lugar, según las elasticidades precio propias, todos los grupos son considerados como inelásticos porque sus valores son menores a la unidad. Al observar las magnitudes de las elasticidades se observa que, los hogares de menores ingresos son más sensibles ante incrementos en los precios de las verduras, afectando su cantidad demandada. Con esto se puede decir que la

disminución de la cantidad demandada de verduras será mayor para hogares de menores ingresos, contrario a hogares de mayores ingresos. Este resultado nos muestra cómo las familias pueden ver afectado su acceso a este grupo de alimentos debido a aumentos en los precios.

Los grupos alimentarios con menor sensibilidad a cambios en los precios son los grupos de productos de origen animal y otros, siendo el primer grupo el menos sensible en su cantidad demandada ante incrementos en los precios para los primeros cuatro quintiles de ingreso, y el segundo grupo el de menor sensibilidad para el quinto quintil de ingresos. También el grupo de las frutas es uno de los menos sensibles en la disminución de la cantidad consumida frente a cambios en los precios, lo que no pasa cuando se incrementan los ingresos de los hogares porque ante aumentos en los ingresos no incrementa mucho su consumo.

En tercer lugar, las elasticidades precio cruzadas de la demanda son positivas indicando la sustituibilidad entre los diferentes grupos, aunque ésta será mayor para los hogares de menores ingresos. Sin embargo, las sensibilidades ante precios de otros grupos sobre la cantidad demanda de un determinado grupo será diferente a medida que los hogares pertenezcan a quintiles de ingresos mayores.

De esta manera se observó que la sustituibilidad con frutas, verduras; pan, cereales y almidón será mayor a medida que los hogares de mayores ingresos se enfrenten a incrementos del precio del grupo de productos de origen animal. Lo cual puede ser lógico, primero porque una vez satisfecha la demanda de productos de origen animal, estos hogares pueden pasar a consumir otros productos, y segundo porque este grupo es considerado como lujoso. Sin embargo, hogares del primer quintil de ingresos, ante incrementos de la carne, tendrán mayor cantidad demandada de verduras, resultado que debería estudiarse a mayor profundidad, pero se podría decir que si no se tiene una

dieta adecuada que contenga la proteína animal suficiente los efectos son negativos sobre el estado nutricional de los hogares.

También se muestra que los hogares se verán afectados en su demanda de alimentos básicos, como productos de origen animal, verduras, frutas; pan, cereales y almidón; y otros, ya sea por el lado de los precios o por el ingreso, obteniendo mayores efectos en ciertos grupos. Se confirma que no necesariamente un aumento de ingresos es la solución para que los hogares urbanos tengan acceso a los alimentos, sino el efecto de los precios también puede influir. Cabe recalcar que este análisis no toma en cuenta otras causas como hábitos y costumbres, sólo ve la reacción de los hogares frente a cambios en los ingresos y precios según su situación económica.

Finalmente con la investigación de la demanda de alimentos y la estimación de las elasticidades se afirma que no necesariamente un incremento en los ingresos mejora el acceso a los alimentos porque los precios de los alimentos también influyen. Asimismo, se ha visto que los resultados difieren según el rango económico al que pertenecen las familias urbanas, en muchos casos no se logran las mejoras en la seguridad alimentaria porque no necesariamente los cambios en precios e ingresos llevan a mejorar la habilidad y el deseo por adquirir una dieta adecuada y saludable. Por ello, es importante dejar en claro que la solución a la seguridad alimentaria requiere de políticas que no sólo se concentren en los cambios de precios e ingresos a pesar de que si son variables que influyen en las decisiones de los consumidores.

Uno de los desafíos a futuro es realizar encuestas dirigidas solamente al consumo de los hogares, que permita medir cuál es la situación frente a la seguridad alimentaria en las cuatro dimensiones: disponibilidad, estabilidad, acceso y utilización biológica. Esto permitiría generar estudios más completos en temas de seguridad alimentaria y que tengan mayor enfoque en la demanda, complementando a los estudios enfocados en los problemas de oferta.

El uso de las encuestas de hogares genera ciertas dificultades por la cantidad de ceros que se reportan en el gasto alimentario y por la falta de información en ciertos productos. Por ende se recomienda que en vez de agrupar a los productos y eliminar a aquellos productos con consumo cero se estudien otros grupos alimentarios más diversos y con mayor cantidad de productos con las técnicas existentes para la presencia de gasto cero.

En cuanto a la política pública, se recomienda tomar en cuenta que los procesos de urbanización en el país han aumentado, por lo que es necesario crear nuevas fuentes de acceso a los alimentos para los hogares de menores recursos. Entonces tanto gobiernos departamentales como municipales deben apoyar e invertir en el fortalecimiento de gestiones alimentarias locales, como los sistemas alimentarios integrales, para incrementar el acceso y también la disponibilidad de alimentos sanos. Asimismo, para lograr el cambio en los hábitos alimentarios de nuestra población se requiere que el Gobierno Central invierta en políticas que concienticen y sensibilicen a la población, diferenciándolas por grupos etarios y regiones, sobre los beneficios de alimentarse adecuadamente; logrando complementar a las políticas de soberanía y seguridad alimentaria actuales.

# Bibliografía

1. Alexandri, C., Păuna, B., & Luca, L. (2015). An Estimation of Food Demand System in Romania – Implications for Population's Food Security. *Procedia Economics and Finance*, *22*(November 2014), 577–586. https://doi.org/10.1016/S2212-5671(15)00263-4

2. Alston, J. M., Foster, K. A., & Green, R. D. (1994). Estimating Elasticities with the Linear Approximate Almost Ideal Demand System : Some Monte Carlo Results Author ( s ): Julian M . Alston , Kenneth A . Foster and Richard D . Gree Source : The Review of Economics and Statistics , Vol . 76 , No . 2 ( May ,. *The Review of Economics and Statistics*, *76*(2), 351–356.

3. Asche, F., & Wessells, C. R. (2014). On Price Indices in the Almost Ideal Demand System. *American Journal of Agricultural Economics*, *79*(4), 1182–1185.

4. Berges, M., & Casellas, K. Estimación de un sistema de demanda de alimentos: un análisis aplicado a hogares pobres y no pobres. (2006).

5. Bitter, C. F. (1982). Food and Consumer Economics. *American Journal of Agricultural Economics*, *64*(2), 409–410. https://doi.org/10.1093/ajae/64.2.409-b

6. Coates, J., Frongillo, E. A., Rogers, B. L., Webb, P., Wilde, P. E., Houser, R., … TNS. (2013). What Are We Assessing When We Measure Food Security? A Compendium and Review of Current Metrics. *Advances in Nutrition*, *4*(February), 812. https://doi.org/10.3945/an.113.004119.disciplines

7. Deaton, A. (1986). Chapter 30 Demand analysis. *Handbook of Econometrics*, *3*, 1767–1839. https://doi.org/10.1016/S1573-4412(86)03010-6

8. Deaton, A. (1988). Quality, Quantity, and Spatial Variation of Price. *American Economic Review*, *78*(3), 418–430. https://doi.org/10.2307/1809142

9. Deaton, B. A., & Muellbauer, J. (1980). An Almost Ideal Demand System. *American Economic Association*, *70*(3), 312–326.

10. De Argueta, H., Merino, A., y Rivera. (2006). Análisis de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en Villa Tzuchi, Municipio de San Juan Opico. Departamento de la Libertad. San Salvador: Universidad Centroamericana Jo´se Simeón Cañas.

11. FAO. (2009). Alimentos para las ciudades. FAO. Sitio web: http://www.fao.org/fcit/fcit-home/es/

12. FAO. (2018). Estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018. FAO. Sitio web: http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/es/

13. Fernández, F. G. (2015). Sistema de Demanda de Alimentos Fernando Gonzales Fernández, (1980), 1–25.

14. Figueroa Pedraza, Dixis. (2005). Acceso a los alimentos como factor determinante de la seguridad alimentaria y nutricional y sus representaciones en Brasil. *Revista Costarricense de Salud Pública*, *14*(27), 77-86. Retrieved November 03, 2017, from http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292005000200009&lng=en&tlng=es.

15. Hal R. Vrian. (1999). *Un enfoque actual: Microeconomía intermedia 5ta Edición.*

16. Kotagama, H., Al Jabri, S. A. N., Boughanmi, H., & Guizani, N. (2014). Impact of Food Prices, Income and Income Distribution on Food Security in Oman. In *In Environmental Cost and Face of Agriculture in the Gulf Cooperation Council Countries* (pp. 145–161). https://doi.org/10.1007/978-3-319-05768-2

17. Lanfranco, B. (2004). Aspectos teóricos y estimación empírica de sistemas de demanda por alimentos . In *XXXV reunión anual de la asociación Argentina de Economía Agraria.* (p. 23).

18. Lema, D., Brescia, V., & Berges, M. (2007). Food Demand Elasticities In Argentina, Paraguay And Bolivia. Econometric Estimation from Household Surveys, 1–65. Sitio web: http://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00309.pdf

19. López, G., & Alviar, M. (2010). Elementos teóricos para el análisis empírico de la demanda. *Lecturas de Economía*, *54*(54), 99-114.

20. Marly Tatiana Celis Gálvez. (2013). Consumo y demanda de los hogares del Eje Cafetero 2006-2007(Tesis de maestría). Universidad de Manizales, Colombia.

21. Latham, M. (2002). Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

22. Mora, J. J. (2002). *Introducción a la Teoría del Consumidor De la preferencia a la estimación.*

23. Moschini, G. (1995). Units of Measurement and the Stone Index in Demand System Estimation. *Agricultural & Applied Economics Association*, *77(1)*, 63–68.

24. Nicholson, W. (1997). *Teoría microeconómica; principios básicos y ampliaciones* (6a. Ed.). Madrid: McGraw-Hill interamericana.

25. Pashardes, P. (2017). Bias in Estimating the Almost Ideal Demand System with the Stone Index Approximation Author ( s ): Panos Pashardes Published by : Wiley on behalf of the Royal Economic Society Stable URL : http://www.jstor.org/stable/2234709 REFERENCES Linked references a. *The Economic Journal*, *103*(419), 908–915.

26. Pinstrup-Andersen, P. (1979). The potential impact of changes in income distribution on food demand and human nutrition: Reply. *American Journal of Agricultural Economics*, *61*(2). https://doi.org/10.2307/1239750

27. Poi, B. (2002). From the help desk: Demand system estimation. *The Stata Journal*, *2*(4), 403–410. https://doi.org/The Stata Journal

28. Poi, B. (2008). The Stata Journal. *Stata Journal*, *8*(4), 554–556. https://doi.org/The Stata Journal

29. Poi, B. (2012). The Stata Journal. *Stata Journal*, *12*(3), 433–446.

https://doi.org/The Stata Journal

30. Pollak, R. A., & Wales, T. J. (1978). Estimation of complete demand systems from household budget data: The linear and quadratic expenditure systems. *American Economic Review*, *68*(3), 348–359. https://doi.org/10.2307/1805266

31. Prudencio, Julio. (Septiembre 2017) El Sistema agroalimentario en Bolivia y su impacto en la alimentación y nutrición. Análisis de situación 2005-2015)

32. Ramírez Hassan, A., Londoño Cano, D., & Londoño Zapata, E. Un sistema casi ideal de demanda para el gasto en Colombia: una estimación utilizando el método generalizado de los momentos en el periodo 1968-2007. (2011).

33. Ravallion, M. (1990). Income Effects on Undernutrition. *Economic Development and Cultural Change*, *38*(3), 489–515. https://doi.org/10.1086/451812

34. Ray, R. (1983). The " cost of a child ", or the " general equivalence scale " as it is more commonly known , is a concept that is of considerable importance in issues relating to public policy and welfare . Viewed as a True Cost of Living Index ( TCLI ), the general equi. *Journal of Public Economics*, *22*, 89–102.

35. Reig, E. (1992). estructura del consumo alimentario y desarrollo económico.pdf.

36. Rizov, M., Cupak, A., & Pokrivcak, J. (2014). Food security and household consumption patterns in Slovakia.

37. Sola, O. (2013). Demand for Food in Ondo State, Nigeria: Using Quadratic Almost Ideal Demand System. *Journal of Sustainable Development in Africa*, *15*(6), 1–19.

38. Timmer, C. P. P., & Alderman, H. (1980). Estimating consumption parameters for food policy analysis. *Journal of Nutrition and Food Policy*, *61*(5), 982. https://doi.org/10.2307/3180361

39. Vu Hoang, L. (2009). *Estimation of food demand from household survey data in Vietnam* (Series Demand, Food Data, Household Survey No. 2009/12).

40. Wohlgenant, T. L. C. and M. K. (1986). Price and Quality Effects in Cross-Sectional Demand Analysis. *Journal, American Economics, Agricultural*, *68*(December), 908–919. https://doi.org/10.2307/1242137

41. Zheng, Z., & Henneberry, S. R. (2011). Household food demand by income category: evidence from household survey data in an urban Chinese province. *Agribusiness*, *27(1)*, 99–113.

42. Zheng, Z., & Henneberry, S. (2010). The impact of changes in income distribution on current and future food demand in urban China. *Journal of Agricultural and Economics*, *35*(2702), 51–71. Retrieved from http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/61058/2/JARE,Apr2010,#04,pp51-71.pdf

# *Anexo A*

***Porcentaje de hogares con consumo cero según producto para el 2015***

| Grupos | | Productos | % Hogares que consumen | % Hogares que no consumen |
|---|---|---|---|---|
| **1.Pan y cereales** | 1 | Pan | 97.54 | 2.46 |
| | 2 | Galletas | 48.58 | 51.42 |
| | 3 | Arroz | 94.41 | 5.59 |
| | 4 | Maíz en grano | 13.3 | 86.7 |
| | 5 | Trigo en grano | 20.1 | 79.9 |
| | 6 | Quinua | 33.01 | 66.99 |
| | 7 | Fideo | 89.43 | 10.57 |
| | 8 | Harina de trigo y/o maíz | 35.16 | 64.84 |
| | 9 | Otros cereales | 41.62 | 58.38 |
| **2.Carnes, menudencias y embutidos** | 10 | Pollo | 91.72 | 8.28 |
| | 11 | Menudencias de pollo | 25.74 | 74.26 |
| | 12 | Carne de res | 78.55 | 21.45 |
| | 13 | Carne de res con hueso | 47.36 | 52.64 |
| | 14 | Carne de cordero | 7.51 | 92.49 |
| | 15 | Carne de cerdo | 22.64 | 77.36 |
| | 16 | Charque, chalona | 8.33 | 91.67 |
| | 17 | Embutidos | 36.06 | 63.94 |
| | 18 | Menudencias (hígado, corazón, etc) | 16.04 | 83.96 |
| | 19 | otras carnes | 3.01 | 96.99 |
| **3.Pescados** | 20 | Pescados frescos | 33.87 | 66.13 |
| | 21 | Sardinas, atún | 28.07 | 71.93 |
| | 22 | Otros pescados (seco, en lata, mariscos, etc) | 1.32 | 98.68 |
| **4. Aceites y grasas** | 23 | Aceite comestible | 95.64 | 4.36 |
| | 24 | Margarina, manteca y/o cebo | 5.43 | 94.57 |
| **5.Productos lácteos y huevos** | 25 | Leche líquida | 72.14 | 27.86 |
| | 26 | Leche en polvo | 33.03 | 66.97 |
| | 27 | Queso | 59.55 | 40.45 |
| | 28 | Huevos | 90.38 | 9.62 |
| | 29 | Otros productos lácteos | 45.58 | 54.42 |
| **6. Verduras frescas** | 30 | Cebollas | 92.1 | 7.9 |
| | 31 | Tomate | 91.04 | 8.96 |
| | 32 | Zanahoria | 84.25 | 15.75 |
| | 33 | Arvejas frescas | 59.06 | 40.94 |
| | 34 | Habas frescas | 41.57 | 58.43 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 35 | Choclo | 20.61 | 79.39 |
| | 36 | Lechuga, acelga | 63 | 37 |
| | 37 | Locoto, pimentón, perejil | 63.16 | 36.84 |
| | 38 | Otras verduras frescas | 36.01 | 63.99 |
| **7. Tubérculos y leguminosas** | 39 | Papa | 93.86 | 6.14 |
| | 40 | Chuño | 25.22 | 74.78 |
| | 41 | Yuca | 17.03 | 82.97 |
| | 42 | Oca | 4.39 | 95.61 |
| | 43 | Otros tubérculos | 17.36 | 82.64 |
| | 44 | Maní, lentejas y poroto | 38.23 | 61.77 |
| **8. Frutas frescas** | 45 | Plátano de comer/banano/guineo | 81.42 | 18.58 |
| | 46 | Plátano de cocinar/postre | 35.41 | 64.59 |
| | 47 | Naranja | 40.58 | 59.42 |
| | 48 | Mandarina | 7.87 | 92.13 |
| | 49 | Limón | 37.46 | 62.54 |
| | 50 | Papaya | 62.65 | 37.35 |
| | 51 | Manzana | 53.88 | 46.12 |
| | 52 | Otras frutas | 28.59 | 71.41 |
| **9. Azúcar** | 53 | Azúcar | 97.23 | 2.77 |
| | 54 | Mermeladas y jaleas | 15.77 | 84.23 |
| | 55 | Miel de caña y abeja | 5.35 | 94.65 |
| | 56 | Refrescos en polvo y postres en polvo | 16.83 | 83.17 |
| | 57 | Otros endulzantes | 3.43 | 96.57 |
| **10. Infusiones** | 58 | Té, café, mate, hierba mate, sultana | 88.8 | 11.2 |
| | 59 | Cocoa, toddy, chocolike | 67.51 | 32.49 |
| | 60 | Hojas de coca | 19.1 | 80.9 |
| **11.Sal y condimentos** | 61 | Sal | 96.38 | 3.62 |
| | 62 | Ají en vaina | 10.36 | 89.64 |
| | 63 | Condimentos y sazonadores | 57.83 | 42.17 |
| **12. Bebidas** | 64 | Gaseosas en botella | 71.8 | 28.2 |
| | 65 | Jugos en botella y/o cartón | 31.25 | 68.75 |
| | 66 | Bebidas alcohólicas | 11.78 | 88.22 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos de la EH 2015*

# *Anexo B*

### *Grupo 1: Pan, cereales y almidón*

| | *Pan* | | *Arroz* | | *Fideo* | | *Papa* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Departamento* | *Precio Implícito* | *Precio INE* | *Precio Implícito* | *Precio INE* | *Precio implícito* | *Precio INE* | *Precio implícito* | *Precio INE* |
| *Sucre* | 8.50 | 7.00 | 7.42 | 7.82 | 7.6 | 8.48 | 3.5 | 3.8 |
| *La Paz* | 7.83 | 8.00 | 7.11 | 8.46 | 8.19 | 9.07 | 4.12 | 4.85 |
| *Cochabamba* | 8.84 | 8.17 | 9.62 | 7.96 | 8.21 | 8.81 | 4.16 | 4.83 |
| *Oruro* | 7 | 6.67 | 7.58 | 8.8 | 8.5 | 8.08 | 3.79 | 3.7 |
| *Potosí* | 7.50 | 5.50 | 9.2 | 8.1 | 6.55 | 7.17 | 3.44 | 3.46 |
| *Tarija* | 15.67 | 16.67 | 8 | 6.41 | 7.34 | 9.92 | 3.53 | 3.9 |
| *Santa Cruz* | 9.17 | 8.50 | 10.75 | 6.64 | 8.07 | 8.26 | 5.18 | 5.73 |
| *Beni* | 10.17 | 8.34 | 6.42 | 5.61 | 7.25 | 9.67 | 6.25 | 6 |
| *Pando* | 10.84 | 8.34 | 5.95 | 5.25 | 8.37 | 16.52 | 7.53 | 7.33 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de la EH y datos extraídos del INE*

### *Grupo 2: Productos de origen animal*

| | *Pollo* | | *Res* | | *Leche* | | *Huevo* | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Departamento* | *Precio implícito* | *Precio INE* | *Precio implícito* | *Precio INE* | *Precio implícito* | *Precio INE* | *Precio implícito* | *Precio INE* |
| Sucre | 16.11 | 15.19 | 28 | 33.6 | 5.76 | 6.13 | 15.6 | 14.2 |
| La Paz | 16.7 | 18.98 | 32.81 | 35.33 | 5.99 | 6.04 | 15.2 | 14.8 |
| Cochabamba | 16.52 | 16.76 | 30.95 | 31.43 | 5.94 | 5.95 | 13.2 | 12.4 |
| Oruro | 15.62 | 16.2 | 29.09 | 26.96 | 6.23 | 5.58 | 13.8 | 14 |
| Potosí | 18.71 | 17.92 | 25.94 | 35.81 | 5.99 | 6.30 | 14.4 | 16.4 |
| Tarija | 16.45 | 14.04 | 33.06 | 33.48 | 5.66 | 5.71 | 15.2 | 13.6 |
| Santa Cruz | 15 | 14.87 | 31.17 | 31.62 | 6.08 | 6.08 | 13.2 | 13.8 |
| Beni | 15.92 | 13.46 | 25.95 | 26.56 | 6.41 | 6.96 | 17 | 12.8 |
| Pando | 17.11 | 17.22 | 28.44 | 24.88 | 8.74 | 7.28 | 17.6 | 16.6 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de la EH y datos extraídos del INE*

**Grupo 3: Verduras**

| | Cebolla | | Tomate | | Zanahoria | | Lechuga, acelga | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Departamento** | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** |
| **Sucre** | 5.81 | 4.69 | 6.04 | 5.27 | 6.06 | 3.83 | 4.90 | 5.13 |
| **La Paz** | 6.06 | 5.29 | 5.51 | 6.93 | 5.59 | 4.21 | 9.49 | 7.56 |
| **Cochabamba** | 5.70 | 5.83 | 5.88 | 5.43 | 5.48 | 4.43 | 5.83 | 8.72 |
| **Oruro** | 7.89 | 4.08 | 7.14 | 7.08 | 8.33 | 3.85 | 6.96 | 5.13 |
| **Potosí** | 4.01 | 3.59 | 5.24 | 5.07 | 4.23 | 2.82 | 4.00 | 4.13 |
| **Tarija** | 4.60 | 3.74 | 5.64 | 5.19 | 4.52 | 3.45 | 4.66 | 5.23 |
| **Santa Cruz** | 5.97 | 4.92 | 5.44 | 5.37 | 5.29 | 5.48 | 6.39 | 7.03 |
| **Beni** | 7.40 | 4.17 | 7.95 | 5.79 | 6.52 | 5.67 | 13.32 | 11.92 |
| **Pando** | 8.44 | 7.00 | 10.37 | 8.56 | 10.02 | 8.56 | 11.46 | 17.02 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de la EH y datos extraídos del INE*

**Grupo 4: Frutas**

| | Plátano | | Naranja | | Papaya | | Manzana | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** | **Precio implícito** | **Precio INE** |
| **Sucre** | 3.68 | 3.00 | 2.52 | 3.48 | 22.88 | 24.08 | 9.45 | 11.06 |
| **La Paz** | 3.08 | 2.78 | 2.27 | 2.03 | 16.45 | 20.05 | 12.70 | 10.26 |
| **Cochabamba** | 2.78 | 3.45 | 2.37 | 1.74 | 14.30 | 19.16 | 16.92 | 10.77 |
| **Oruro** | 3.75 | 3.53 | 2.08 | 2.08 | 12.32 | 15.24 | 13.62 | 12.09 |
| **Potosí** | 4.13 | 4.43 | 2.81 | 2.37 | 27.50 | 27.40 | 8.70 | 8.91 |
| **Tarija** | 4.13 | 3.83 | 3.19 | 2.90 | 18.31 | 17.39 | 8.48 | 11.99 |
| **Santa Cruz** | 3.23 | 3.30 | 2.42 | 2.71 | 14.30 | 14.30 | 8.48 | 10.26 |
| **Beni** | 4.20 | 3.83 | 2.81 | 2.95 | 18.59 | 14.53 | 10.16 | 11.43 |
| **Pando** | 3.60 | 2.48 | 3.58 | 4.84 | 14.30 | 18.76 | 10.16 | 11.02 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de la EH y datos extraídos del INE*

**Grupo 5: Otros**

| | Azúcar | | Sal | | Aceite | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Precio implícito | Precio INE | Precio implícito | Precio INE | Precio implícito | Precio INE |
| **Sucre** | 6.2 | 6.27 | 1.53 | 0.81 | 11.80 | 14.91 |
| **La Paz** | 5.67 | 5.6 | 1.94 | 1.39 | 13.01 | 15.00 |
| **Cochabamba** | 6.29 | 5.7 | 1.97 | 2 | 12.69 | 15.24 |
| **Oruro** | 5.78 | 5.75 | 1.88 | 1 | 11.36 | 11.00 |
| **Potosí** | 5.98 | 6.56 | 1.32 | 0.7 | 12.03 | 15.63 |
| **Tarija** | 6 | 5.71 | 1.53 | 1.02 | 12.82 | 15.07 |
| **Santa Cruz** | 5.93 | 5.21 | 1.9 | 1.54 | 12.80 | 14.27 |
| **Beni** | 5.43 | 5.67 | 1.71 | 1.54 | 11.46 | 10.67 |
| **Pando** | 5.71 | 5.11 | 1.85 | 1.99 | 10.03 | 9.98 |

*Fuente: Elaboración propia en base a datos calculados de la EH y datos extraídos del INE*

# *Anexo C* Parámetros estimados a partir del Modelo AIDS

AIDS model

Number of obs = 6686
Number of demographics = 4
Alpha_0 = 1
Log-likelihood = 27458.602

| | Coef. | Robust Std. Err. | z | P>\|z\| | [95% Conf. | Interval] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| alpha | | | | | | |
| alpha_1 | .5171077 | .0221837 | 23.31 | 0.000 | .4736284 | .560587 |
| alpha_2 | .0975337 | .0258904 | 3.77 | 0.000 | .0467894 | .1482779 |
| alpha_3 | .0882079 | .0097972 | 9.00 | 0.000 | .0690057 | .1074102 |
| alpha_4 | .1645702 | .0111009 | 14.82 | 0.000 | .1428129 | .1863275 |
| alpha_5 | .1325805 | .0137553 | 9.64 | 0.000 | .1056206 | .1595403 |
| beta | | | | | | |
| beta_1 | -.0569868 | .0060805 | -9.37 | 0.000 | -.0689043 | -.0450693 |
| beta_2 | .0583969 | .0079823 | 7.32 | 0.000 | .0427519 | .0740419 |
| beta_3 | .0133696 | .0035717 | 3.74 | 0.000 | .0063691 | .0203701 |
| beta_4 | -.0121001 | .003397 | -3.56 | 0.000 | -.0187581 | -.0054422 |
| beta_5 | -.0026795 | .0044486 | -0.60 | 0.547 | -.0113986 | .0060395 |
| gamma | | | | | | |
| gamma_1_1 | .0915573 | .0063315 | 14.46 | 0.000 | .0791478 | .1039667 |
| gamma_2_1 | -.0436301 | .0045634 | -9.56 | 0.000 | -.0525743 | -.034686 |
| gamma_3_1 | -.0184662 | .0019978 | -9.24 | 0.000 | -.0223818 | -.0145505 |
| gamma_4_1 | -.0155752 | .0022234 | -7.00 | 0.000 | -.0199331 | -.0112174 |
| gamma_5_1 | -.0138857 | .0034071 | -4.08 | 0.000 | -.0205635 | -.0072079 |
| gamma_2_2 | .1079426 | .00482 | 22.39 | 0.000 | .0984957 | .1173896 |
| gamma_3_2 | -.0096859 | .0021301 | -4.55 | 0.000 | -.0138609 | -.0055109 |
| gamma_4_2 | -.0231873 | .0026569 | -8.73 | 0.000 | -.0283948 | -.0179798 |
| gamma_5_2 | -.0314393 | .0027924 | -11.26 | 0.000 | -.0369122 | -.0259663 |
| gamma_3_3 | .0353446 | .0018285 | 19.33 | 0.000 | .0317607 | .0389284 |
| gamma_4_3 | -.0050387 | .0013435 | -3.75 | 0.000 | -.007672 | -.0024054 |
| gamma_5_3 | -.0021537 | .0016587 | -1.30 | 0.194 | -.0054048 | .0010973 |
| gamma_4_4 | .0509275 | .0020705 | 24.60 | 0.000 | .0468695 | .0549856 |
| gamma_5_4 | -.0071262 | .001265 | -5.63 | 0.000 | -.0096056 | -.0046469 |
| gamma_5_5 | .054605 | .0046113 | 11.84 | 0.000 | .045567 | .0636429 |
| eta | | | | | | |
| eta_x1_1 | .0037416 | .0026164 | 1.43 | 0.153 | -.0013864 | .0088697 |
| eta_x1_2 | -.0056816 | .0031379 | -1.81 | 0.070 | -.0118318 | .0004687 |
| eta_x1_3 | -.0007529 | .0008039 | -0.94 | 0.349 | -.0023286 | .0008227 |
| eta_x1_4 | .0018387 | .000879 | 2.09 | 0.036 | .0001158 | .0035616 |
| eta_x1_5 | .0008542 | .0007862 | 1.09 | 0.277 | -.0006868 | .0023952 |
| eta_x2_1 | -.0006158 | .0002721 | -2.26 | 0.024 | -.001149 | -.0000825 |
| eta_x2_2 | .0009841 | .0003549 | 2.77 | 0.006 | .0002885 | .0016798 |
| eta_x2_3 | -.0003282 | .0000765 | -4.29 | 0.000 | -.0004781 | -.0001783 |
| eta_x2_4 | .0002581 | .0000743 | 3.47 | 0.001 | .0001124 | .0004038 |
| eta_x2_5 | -.0002983 | .0000886 | -3.37 | 0.001 | -.000472 | -.0001246 |
| eta_x3_1 | .0023116 | .0005193 | 4.45 | 0.000 | .0012939 | .0033294 |
| eta_x3_2 | -.0004521 | .0008313 | -0.54 | 0.587 | -.0020815 | .0011772 |
| eta_x3_3 | -.0007778 | .0001903 | -4.09 | 0.000 | -.0011509 | -.0004047 |
| eta_x3_4 | -.000795 | .0003168 | -2.51 | 0.012 | -.001416 | -.000174 |
| eta_x3_5 | -.0002868 | .0002106 | -1.36 | 0.173 | -.0006995 | .000126 |
| eta_x9_1 | -.0003711 | .0028924 | -0.13 | 0.898 | -.0060401 | .0052979 |
| eta_x9_2 | -.0040349 | .0034152 | -1.18 | 0.237 | -.0107286 | .0026589 |
| eta_x9_3 | .0024515 | .0009918 | 2.47 | 0.013 | .0005076 | .0043954 |
| eta_x9_4 | .0019246 | .0009393 | 2.05 | 0.040 | .0000835 | .0037656 |
| eta_x9_5 | .0000299 | .000759 | 0.04 | 0.969 | -.0014578 | .0015176 |
| rho | | | | | | |
| rho_x1 | -.3334862 | .1682691 | -1.98 | 0.047 | -.6632875 | -.0036848 |
| rho_x2 | -.0368746 | .0098159 | -3.76 | 0.000 | -.0561134 | -.0176357 |
| rho_x3 | .1853525 | .1165386 | 1.59 | 0.112 | -.0430589 | .413764 |
| rho_x9 | .0841426 | .2198892 | 0.38 | 0.702 | -.3468322 | .5151175 |

# *Anexo D*

**Elasticidades precio de las demandas propias y cruzadas para el segundo quintil de ingresos**

| | Pan, cereal y almidón | Productos de origen animal | Verduras | Frutas | Otros |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pan, cereal y almidón** | -0.36387891 | 0.23438529 | 0.03415724 | 0.04331703 | 0.05201934 |
| **Productos de origen animal** | 0.17635011 | -0.29277074 | 0.07916891 | 0.02319716 | 0.01405455 |
| **Verduras** | 0.10792644 | 0.33111061 | -0.540456 | 0.03149657 | 0.06992237 |
| **Frutas** | 0.15265031 | 0.11438103 | 0.0363393 | -0.31670671 | 0.01333606 |
| **Otros** | 0.17316665 | 0.0610332 | 0.07355999 | 0.01278988 | -0.32054973 |

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Modelo AIDS*

**Elasticidades precio de las demandas propias y cruzadas para el tercer quintil de ingresos**

| | Pan, cereal y almidón | Productos de origen animal | Verduras | Frutas | Otros |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pan, cereal y almidón** | -0.36262548 | 0.23876966 | 0.03099847 | 0.04525605 | 0.04760129 |
| **Productos de origen animal** | 0.1729921 | -0.28850978 | 0.07716208 | 0.02769193 | 0.01066367 |
| **Verduras** | 0.09833807 | 0.33776593 | -0.53430218 | 0.03347338 | 0.0647248 |
| **Frutas** | 0.15421998 | 0.13126075 | 0.03617205 | -0.33383063 | 0.01217785 |
| **Otros** | 0.16229054 | 0.0511577 | 0.07003641 | 0.01210674 | -0.29559138 |

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Modelo AIDS*

**Elasticidades precio de las demandas propias y cruzadas para el cuarto quintil de ingresos**

| | Pan, cereal y almidón | Productos de origen animal | Verduras | Frutas | Otros |
|---|---|---|---|---|---|
| **Pan, cereal y almidón** | -0.36053546 | 0.24005217 | 0.0277971 | 0.04677434 | 0.04591185 |
| **Productos de origen animal** | 0.16665272 | -0.28477405 | 0.07530801 | 0.03137753 | 0.01143579 |
| **Verduras** | 0.08689473 | 0.34312635 | -0.52893228 | 0.03515514 | 0.06375607 |
| **Frutas** | 0.15176373 | 0.14619948 | 0.03626365 | -0.34794383 | 0.01371697 |
| **Otros** | 0.15492814 | 0.05477377 | 0.06802464 | 0.01432298 | -0.29204953 |

*Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del Modelo AIDS*