

Fernando González Vigil (editor)

25

DOCUMENTO
DE INVESTIGACIÓN

Economía aplicada

Ensayos de Investigación Económica 2021

Néstor Iván Apaza Mamani

Sebastián Armas

Violeta Cortéz Díos

Marah Melany Díaz Bauer

Tatiana Alejandra Elorrieta Echarri

Brian Esparza

Daniilo Gallardo Morveli

Luis Gonzalo Grajeda Tristán

Samantha Valeria Guillén Luna

Luis Fernando Leyva Morillas

María Fe Mendoza Segura

Jean Pool Nieto Córdova

Daniela Orrego

Rodrigo Peña

Aníbal Fernando Torres Gonzales

Kilder Urrutia Martínez

Bruno Sebastián Valladares Meneses

Josselin Andrea Yauri Condor

Con la colaboración de:
Karina Angeles Mendoza

Fondo
Editorial



UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO

Economía aplicada

Ensayos de Investigación
Económica 2021

Néstor Iván Apaza Mamani
Sebastián Armas
Violeta Cortéz Dios
Marah Melany Díaz Bauer
Tatiana Alejandra Elorrieta Echarri
Brian Esparza
Danilo Gallardo Morveli
Luis Gonzalo Grajeda Tristán
Samantha Valeria Guillén Luna
Luis Fernando Leyva Morillas
María Fe Mendoza Segura
Jean Pool Nieto Córdova
Daniela Orrego
Rodrigo Peña
Aníbal Fernando Torres Gonzales
Kilder Urrutia Martínez
Bruno Sebastián Valladares Meneses
Josselin Andrea Yauri Condor

Con la colaboración de:
Karina Angeles Mendoza

Efecto del nivel de autosuficiencia en la producción de alimentos en la demanda por alimentos de los hogares rurales del Perú¹

Sebastián Armas

Daniela Orrego

1. Introducción

El Perú rural tiene un problema latente de desnutrición y, por ende, de inseguridad alimentaria². La desnutrición es originada por la incapacidad de acceder a una fuente variada de alimentos que cumplan con los requerimientos energéticos y nutricionales diarios. Ello puede ocasionar la muerte temprana, anemia y que no se desarrollen correctamente habilidades cognitivas que en la vida adulta permitan ser más productivo y, por ello, obtener más ingresos (Lázaro & Domínguez, 2019; Hoddinott *et al.*, 2013). La desnutrición crónica se ha reducido en el Perú tomado en conjunto, del 23% en 2009 al 13% en 2018. Pero la brecha nutricional entre el ámbito rural y el urbano se ha mantenido: en el año 2018, la desnutrición crónica afectó a un 25% de la población rural y a un 8% de la urbana. A nivel regional también hay diferencias saltantes, y es la Sierra donde mayor es la desnutrición crónica, con un 21%, seguida por la Selva con un 18% y la Costa con un 7%.

En las zonas rurales del Perú confluyen factores que dificultan a sus habitantes la satisfacción de los requerimientos energéticos y nutricionales,

¹ Este ensayo es una versión resumida y editada del Trabajo de Investigación Económica que fue concluido y aprobado en junio de 2021. Los autores agradecen al profesor Pedro Mateu por su valiosa asesoría durante la realización de la investigación; así como a las profesoras Angie Higuchi y Joanna Kamiche por el gran apoyo brindado en conocimientos y recomendaciones.

² La seguridad alimentaria es definida como el acceso físico, social y económico en todo momento de las personas a alimentos suficientes y nutritivos que satisfagan sus necesidades energéticas diarias.

vulnerando así su seguridad alimentaria. Un índice elaborado por el Midis (2012) evidenció que los departamentos con mayores niveles de inseguridad alimentaria (Huancavelica, Cajamarca, Huánuco, Apurímac y Amazonas) son departamentos mayoritariamente rurales. En estos, factores como el reducido porcentaje de la PEA ocupada, la elevada pobreza (50% de la población) y el bajo nivel educativo dificultan el acceso satisfactorio a alimentos.

Otra característica de los hogares rurales es su alta dependencia de la actividad agropecuaria, con la agricultura como principal fuente de ingreso, y la incapacidad de cubrir los gastos del hogar: los ingresos de hogares agropecuarios equivalen solo al 38% de los ingresos de hogares no agropecuarios (Grade, 2020). Cerca del 80% de aquellos hogares no pertenece a ningún tipo de asociación y dispone de un terreno menor de 5 hectáreas, con restricciones de infraestructura, poco acceso financiero y comercial; además de fallas de mercado que reducen el poder de negociación de su oferta y dificultan el desarrollo de la pequeña agricultura.

También en las zonas rurales, se observa una preferencia por el autoconsumo o producción para el consumo propio, y es característico el trueque con comunidades cercanas debido a la dificultad del transporte por la geografía accidentada (Pardo & Quintasi, 2009). El autoconsumo es un factor que incide en la seguridad alimentaria: Pintado (2012) encuentra una correlación positiva del 68% entre el autoconsumo y la desnutrición a nivel departamental peruano. Departamentos como Huancavelica y Cajamarca tienen niveles de autoconsumo de 33% y 30% y porcentajes de desnutrición de 37% y 28%, a comparación de Tacna y Tumbes, con participaciones del autoconsumo de 1% y 4% y de desnutrición de 3% y 10%.

Además de las características del hogar rural, otros factores, como las condiciones de cultivo y la diversificación de estos, inciden en el acceso físico a los alimentos, determinando la satisfacción de las necesidades alimentarias de la población. Por ello, es necesario diferenciar las regiones geográficas del Perú, cada una con distintas características que afectan la producción de alimentos:

- La Costa se caracteriza por poseer condiciones climáticas y de suelo favorables, así como cercanía a grandes ciudades y puertos, lo cual favorece la producción intensiva agrícola y su exportación (Scurrah, 2011). El riego por goteo ha permitido el desarrollo del cultivo de productos de exportación como el espárrago, la palta y las uvas (Helfgott *et al.*, 2010), logrando que esta región provea el 57% del PBI agropecuario en 2019 (INEI, 2020b).

- La Sierra, que da cuenta del 29% del PBI agrícola (INEI, 2020b), es una zona montañosa con condiciones climáticas desfavorables (heladas y lluvia irregular) que acotan el tipo de alimentos producidos a principalmente cereales (entre los que destacan los granos nativos) y tubérculos. Ello, añadido a una topografía que dificulta el transporte, hace de la agricultura una práctica en su mayoría tradicional y de subsistencia, así como de bajos rendimientos (Helfgott *et al.*, 2010).
- La Selva, que representa el 14% del PBI agrícola (INEI, 2020b), es una zona de topografía irregular, densa vegetación y ríos sinuosos. Ello permite, por un lado, una producción agrícola variada, pero, por otro, dificulta el transporte terrestre y conlleva una alta dependencia del transporte fluvial (Helfgott *et al.*, 2010). Se caracteriza por la existencia de pequeñas áreas de agricultura de subsistencia, con solo el 4% de la tierra agrícola dotada de sistemas de riego tecnificados (FAO & CAF, 2006).

Otros determinantes de la seguridad alimentaria, además del acceso físico a alimentos, son el nivel y la composición del consumo de alimentos. Estos últimos dependen de los precios e ingresos reales, que influyen en la participación que pueden tener en la dieta de los hogares rurales alimentos como frutas, vegetales, legumbres, tubérculos y cereales, con gran concentración de nutrientes, pero con precios variables. Su sustitución por alimentos de menor precio y aporte nutricional en hogares con menor poder adquisitivo es un problema de especial importancia sobre todo cuando ocurre en hogares pobres y desnutridos. Esto, según Herrera (2017), habría sucedido entre los años 2001 y 2014 en un contexto de depreciación del tipo de cambio y *boom* de materias primas. Resulta así muy necesario el análisis de las elasticidades (ingreso y precio), para entender bien cómo cambia el consumo de algunos bienes ante variaciones en su precio, los ingresos y precios de bienes relacionados.

De ello surge la pregunta de investigación: «¿Cómo afecta el nivel de autosuficiencia en frutas, vegetales, legumbres, tubérculos y cereales (FVLTC en adelante, para abreviar), en las elasticidades de la demanda por alimentos en hogares rurales del Perú?». El objetivo de nuestra investigación es entender de qué manera el consumo de alimentos de los hogares es determinado por su nivel de autosuficiencia alimentaria según produzcan o compren FVLTC, y por su ubicación geográfica. Nuestra hipótesis de investigación es que el nivel de autosuficiencia alimentaria afecta el consumo de alimentos de hogares rurales de manera diferente frente a cambios en precios e ingresos, tomando en cuenta factores sociodemográficos (número de miembros del hogar, educación, sexo, estado civil y edad del jefe del hogar).

Con tal fin, utilizamos la Encuesta Nacional de Hogares (Enaho) de 2019 (INEI, 2020a), para obtener el consumo de nueve categorías de alimentos: cereales, frutas, vegetales, carnes, legumbres, tubérculos, lácteos, grasas y aceites, y otros. A partir de ello, dividimos los hogares en dos grupos: producen o compran FVLTC, según su monto de producción sea mayor que el monto de sus compras o viceversa; y estimamos los cambios en el consumo alimentario para dos regiones del Perú: Costa y Sierra. Nos motiva contribuir a un mejor estudio del consumo de hogares rurales peruanos, y a la formulación e implementación de políticas públicas enfocadas en el ámbito rural y a favor de la seguridad alimentaria.

2. Revisión de la literatura especializada

El análisis del consumo de hogares rurales se ha dado a través del estudio de la demanda y las elasticidades ingreso, precio y cruzada, encontrándose que estos hogares tienden a ser más sensibles ante cambios en precios e ingresos y, por ende, más vulnerables a la inseguridad alimentaria (Koç & Alpay, 2003; Kostova, 2005; entre otros).

Específicamente, la relación entre el gasto en alimentos y el ingreso ha sido estudiada para la India y África. Así, Khanal, Mishra y Keithy (2015) estiman elasticidades ingreso de la demanda por FVLTC de hogares rurales de la India y encuentran que los cereales y aceites son bienes normales; mientras que la carne, el pescado, los huevos y los lácteos son bienes superiores, que son más sensibles a *shocks* de ingreso porque su demanda varía en mayor proporción directa que el cambio en el ingreso. Y resaltan la importancia, en los patrones de consumo de alimentos, de factores sociodemográficos (como edad y nivel de educación del jefe de hogar) y de efectos regionales.

Similarmente, un estudio referido a hogares rurales en Kenia (Korir, Rizov, & Ruto, 2020) encuentra que allí los cereales, panes, lácteos y condimentos esenciales son alimentos básicos o *staples* (cuya demanda varía en menor proporción directa que el cambio en el ingreso); mientras que son bienes superiores la carne, el pescado, las frutas y los vegetales. Además, teniendo en cuenta que frutas y vegetales son un importante componente de la dieta keniana sensibles al ingreso y con bajas elasticidades precio de su demanda compensada (debido al efecto sustitución), dichos autores hallaron una elevada pérdida en el bienestar resultante de una mayor reducción compensada del consumo de esos alimentos ante un menor ingreso.

Más aún, se han realizado estudios que diferencian las elasticidades del consumo alimenticio de los hogares por su nivel de autosuficiencia, en países

con extensa área agrícola como China y la India. Han, Wahl y Mittelhammer (2001) encontraron que para hogares rurales chinos existe un mayor rango de elasticidades según distintos niveles de autosuficiencia que según distintos niveles de ingreso o localización, tal como sugieren estudios previos (Han, 1996; Han & Wahl, 1998). Por su parte, Praduman *et al.* (2011) hallaron, en hogares indios, una mayor elasticidad para productos FVLTC que para alimentos primarios como arroz, harina y azúcar; lo cual implica que, en períodos prolongados de inflación en precios alimenticios, puede revertirse la tendencia a una dieta alimentaria diversificada y retornar la dieta dominada por cereales y el aumento del nivel de desnutrición.

Para el caso peruano, Zegarra y Tuesta (2009) emplearon un modelo *tobit* de elasticidades para estimar la probabilidad de incurrir en un déficit calórico como indicador de la vulnerabilidad alimentaria y hallan que, para zonas rurales ubicadas en la Sierra, es mayor el efecto negativo de un aumento de precios sobre la ingesta calórica. También muestran que los hogares agropecuarios tienen una mayor probabilidad de presentar déficit alimentario, lo que resalta la heterogeneidad presente en los hogares rurales de acuerdo con su nivel de autosuficiencia.

3. Marco analítico

En la literatura especializada, se observa el empleo de diferentes modelos para estimar la demanda de productos alimenticios. El modelo de sistema de gasto lineal (LES) fue el pionero, planteado por Stone (1954). Este, aunque ha sido la base de otros modelos, tiene limitaciones importantes, como su incapacidad de describir por sí solo un comportamiento consistente con la ley de Engel, la elasticidad precio e ingreso proporcional y el no considerar la complementariedad en alimentos (Koç & Alpay, 2003).

Los modelos más utilizados en la actualidad son el sistema de demanda casi ideal (AIDS) planteado por Deaton y Muellbauer (1980) y sus derivados. Los modelos AIDS y LES han sido utilizados de manera separada (Majumder, 1986) y conjunta (Han, Wahl, & Mittelhammer, 2001; Fan, Wailes, & Cramer, 1995) para estimar elasticidades de demanda. Ello mediante la caracterización de la decisión de consumo de los hogares en dos etapas: la primera, a través de LES, supone una fuerte separabilidad entre categorías amplias de productos como alimentación, vivienda, educación y vestimenta; y la segunda modela, con AIDS, la proporción de gasto destinada a cada producto en el grupo de alimentos.

Variantes de la primera etapa, como las planteadas por Ecker (2009) y Praduman *et al.* (2011), dividen el gasto total de los hogares en dos grupos:

productos alimenticios y no alimenticios; y modelan la proporción gastada en alimentos a partir de un índice agregado de precios, el gasto total del hogar y características demográficas de los hogares. Estas metodologías para la primera etapa asumen separabilidad en el presupuesto destinado a este grupo de productos.

En la segunda etapa, los hogares deciden cuánto del gasto en alimentos asignarán a cada producto, decisión que depende del nivel de precios de los alimentos y de su gasto total en alimentos. El modelo AIDS define la proporción gastada en cada alimento como una función logarítmica de los precios relativos del mismo grupo de alimentos y del ingreso real lineal³. Pero esta metodología es limitada en cuanto a aproximar curvas de Engel no lineales de manera exacta (Fisher, Fleissig, & Serletis, 2001), problema que es resuelto con la introducción del modelo Quaid por Banks, Blundell y Lewbel (1997), que incorpora el ingreso real cuadrático.

4. Metodología

4.1 Descripción de la fuente de información

Para obtener el gasto de los hogares en alimentos, utilizamos datos de la Enaho 2019, cuya muestra es de tipo probabilístico, por áreas, estratificada, multietápica e independiente en cada departamento de estudio. Así, la información fue recogida de manera aleatoria a nivel nacional y generalmente distribuida de manera proporcional a la cantidad de población por departamento (véase el anexo 5), según un diseño muestral realizado por conglomerados y viviendas. Se encuestó un total de 5359 conglomerados y 36 994 viviendas, con un promedio de dos hogares por vivienda; y con un 63% de viviendas pertenecientes al ámbito urbano y un 37%, al rural.

Del Sistema de Información de Abastecimiento y Precios (Sisap), obtuvimos los precios mayoristas promedios de los alimentos en cada departamento (Midagri, 2020).

4.2 Planteamiento del modelo estimado

El modelo que estimamos es un Quaid, inspirado en el usado por Khanal, Mishra y Keithly (2015) con base en Ecker (2009), y también por Zegarra y Tuesta (2009). Consideramos dos etapas de estimación:

³ En dicho modelo se asume que el gasto total es equivalente al ingreso real total.

Primera etapa: en esta etapa, los hogares deciden cómo distribuyen su gasto entre dos tipos de productos: alimenticios (w_F) y no alimenticios. La proporción (w_F) es estimada a partir de una constante (α_F), un vector de características demográficas del hogar (z_d), un índice de precios agregado para alimentos en logaritmos (P_F) y el gasto total del hogar también en logaritmos (M), así como de su forma cuadrática. Las variables sociodemográficas (z_d), incluyen el número de miembros del hogar, la edad, el sexo, el nivel de educación y el estado civil del jefe del hogar.

$$w_F = \alpha_F + \sum_{d \in D} \delta_d z_d + \gamma_F \ln P_F + \beta_F \ln M + \lambda_F (\ln M)^2 \quad (1)$$

El índice de precios agregado P_F se obtiene de:

$$P_F = \sum_{g=1}^5 \frac{V_g^F}{V_F} * \bar{p}_g \quad (2)$$

Donde $\frac{V_g^F}{V_F}$ representa la proporción del gasto total en alimentos destinado al grupo g y \bar{p}_g representa el índice de precios del grupo g de alimentos.

Segunda etapa: en esta etapa, los hogares deciden el gasto en los diversos grupos de alimentos (w_i). Si bien el gasto total en alimentos es estimado en la primera etapa, para la segunda se emplean los $w_{i=1, \dots, 9}$ observados para evitar una estimación simultánea y cumplir con la condición de aditividad igual a la unidad. Esta proporción depende de una constante (α_i), el precio del grupo j (p_j), el gasto total estimado en alimentos (m), su forma cuadrática y otras funciones que incluyen las variables demográficas y los precios.

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^9 \alpha_{ij} \ln p_j + (\beta_i + \eta_i' Z) \ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z) a(p)} \right) + \frac{\lambda_i}{b(p) c(p, z)} \left(\ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z) a(p)} \right) \right)^2 \quad (3)$$

Donde $\bar{m}_0(z)$ escala las variables demográficas a nivel de hogar y $c(p, z)$ es un agregador de precios que muestra su interacción con las variables demográficas. Las funciones $a(p)$, $b(p)$ y λ provienen de la función inversa de utilidad del modelo Quaid, donde $a(p)$ es un índice de precios translogarítmico que representa el costo de subsistencia⁴.

⁴ Proviene de un modelo de demanda relacionado: el modelo logaritmo trascendental o translog, con el cual se construye un sistema de demanda derivado de la aplicación de la identidad de Roy a una especificación cuadrática y logarítmica de una función de utilidad indirecta (FIU) en términos de precios con gastos normalizados (Holt & Goodwin, 2009).

$$\ln a(p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (4)$$

$b(p)$ es un agregador de precios a lo Cobb-Douglas que representa el costo de la satisfacción

$$b(p) = \prod_{i=1}^k k p_i^{\beta_i} \quad (5)$$

$\lambda(p)$ es un índice de precios a lo Stone (índice de precios que pondera con diferentes sensibilidades):

$$\lambda(p) = \sum_{i=1}^k \lambda_i \ln p_i, \text{ donde } \sum_{i=1}^k \lambda_i = 0 \quad (6)$$

Las ecuaciones (1) y (3) son estimadas para cada grupo de hogares por nivel de autosuficiencia (hogares que compran los nueve grupos de alimentos, que los producen, que los compran y producen) y para cada región (Costa y Sierra).

Las variables finales utilizadas, presentadas en la tabla 1, fueron calculadas a partir de variables de la Enaho de 2019 a nivel de hogares rurales.

Tabla 1
Variables utilizadas

Nombre	Descripción	Tipo de variable	Unidad de medida	Etapa
región	Región del Perú (Costa y Sierra)	Nominal	-	Ambas
grupo_final	Nivel de autosuficiencia del hogar en FVLTC	Nominal	-	Ambas
gashog	Gasto total del hogar	Continua	Soles	Primera
gashog2	Gasto total del hogar cuadrático	Continua	Soles	Primera
mieperho	Número de miembros del hogar	Ordinal	-	Primera
educ	Años de educación del jefe del hogar	Ordinal	Años	Primera
casado	Estado civil del jefe del hogar (1: casado o conviviente, 0: otros)	Nominal	-	Primera
edad	Edad del jefe del hogar	Ordinal	Años	Primera
género	Sexo del jefe del hogar (1: hombre, 0: mujer)	Nominal	-	Primera
i601c	Monto total de la compra	Continua	Soles	Ambas
i601e	Monto total estimado de la compra	Continua	Soles	Ambas
vf	Gasto en alimentos	Continua	Soles	Ambas
vg1-vg9	Gasto por grupo de alimentos	Continua	Soles	Segunda
w1-w9	Proporción del gasto por grupo de alimentos	Continua	Soles	Segunda
pf	Precio de alimentos	Continua	Soles	Primera
pg1-9	Precio por grupo de alimentos	Continua	Soles	Segunda
enf	Indicador de enfermedades crónicas (1: al menos un miembro del hogar posee una enfermedad crónica, 0: de otro modo)	Nominal	-	Ambas
ocu	Indicador de la PEA (1: al menos un miembro del hogar pertenece a la PEA, 0: de otro modo)	Nominal	-	Ambas

Elaboración propia, 2021.

5. Análisis de resultados

5.1 Estadísticos descriptivos

En primer lugar, separamos a los hogares rurales del Perú en cuatro grupos, resultantes de un análisis por región (Costa y Sierra) y por nivel de autosuficiencia (compra, produce) en alimentos comprendidos dentro del rubro de

frutas, vegetales, legumbres, tubérculos y cereales⁵ (o FVLTC). Realizamos la distinción por región para controlar por efectos fijos relacionados con diferencias en la producción, el consumo y el acceso a los alimentos debido a diferencias topográficas⁶.

Tabla 2
Variables sociodemográficas

Variables	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Sexo del jefe de hogar:				
Mujer	26,3%	18,5%	41,5%	21,0%
Estado civil del jefe de hogar:				
Casado	64,5%	73,8%	48,0%	73,4%
Edad del jefe de hogar				
Media	51,6	57,8	56,6	55,0
D. E.	16,5	14,1	18,8	15,2
Años de educación del jefe de hogar				
Media	8,12	6,94	5,95	5,80
D. E.	4,10	4,26	4,87	4,03
Miembros del hogar				
Media	3,43	3,71	2,64	3,39
D. E.	1,81	2,04	1,68	1,83
Observaciones	834	760	1003	5326

Elaboración propia, 2021.

La tabla 2 muestra las variables sociodemográficas empleadas en el análisis. Se observa que, en promedio, los hogares rurales cuentan con tres miembros, con un jefe del hogar promedio hombre, mayoritariamente casado o conviviente y con una edad promedio de 54 años. Su escolaridad promedio es de seis años, es decir, alcanza un nivel de educación de primaria

⁵ Enfocamos la distinción de autosuficiencia en FVLTC al ser estos productos carácter agrícolas cuyo cultivo es posible a menor escala y, por tanto, en la agricultura familiar.

⁶ No incluimos en el análisis a la región Selva por la dificultad para diferenciar si el hogar era únicamente productor o consumidor de las FVLTC, debido a una alta presencia de hogares selváticos con montos similares de consumo y producción propia, que dificultó aplicar nuestro método para asignar los hogares a los grupos de produce o compra según su monto de producción sea mayor que el de compra o viceversa.

completa, con más años de educación en la Costa y menos en la Sierra. De la muestra obtenida, el 20% de los hogares rurales pertenece a la Costa y el 80%, a la Sierra.

5.2 Determinantes de la demanda por alimentos

Los resultados de la primera etapa de la estimación son presentados en el anexo 2. Se observa que el precio de los alimentos (pf) es el principal determinante del gasto en alimentos de los hogares rurales, significativo para todos los grupos de hogares. Las variables estado civil del jefe de hogar (*casado*) y número de miembros del hogar (*mieperho*) también influyen significativamente en la decisión de gasto en alimentos de todos los hogares. En menor medida, la edad del jefe del hogar (*p208a*) influye en la proporción gastada en alimentos, de manera significativa en el caso de hogares que compran FVLTC.

5.3 Elasticidades ingreso y precio de la demanda por grupo de alimentos

La tabla 3 muestra las elasticidades ingreso por región y el nivel de autosuficiencia para cada grupo de alimentos. A nivel general, las elasticidades halladas sugieren que las categorías de cereales y legumbres son bienes normales, mientras que las carnes son bienes superiores, a comparación de estudios como el realizado por Zegarra y Tuesta (2009) para el Perú, que clasifican a los cereales como bienes inferiores y a las carnes como bienes normales.

En dicha tabla, se observa que las carnes se mantienen como bienes superiores para todos los hogares. Esto puede deberse a que la carne es percibida por los jefes de hogar como un alimento con considerable aporte proteico, de modo que, ante un aumento en su ingreso, aumentan en mayor medida la proporción del gasto destinada a estos bienes. Igualmente, los lácteos son considerados bienes superiores para los hogares que compran FVLTC. Esto puede deberse a la creencia materna de que el consumo de lácteos es necesario para el crecimiento de los niños, por su aporte proteico y como fuente de calcio. Cabe mencionar que las elasticidades ingreso mayores que la unidad para los lácteos y las carnes podrían tener efectos adversos en la ingesta nutricional de los hogares analizados, cuya dieta puede desbalancearse si un mayor ingreso los llevara a descuidar el consumo de cereales, frutas, vegetales y legumbres.

Tabla 3
Elasticidades ingreso

Alimentos	Elasticidades ingreso			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	1,032	1,415	1,170	1,351
Cereales	0,924	0,505	0,753	0,887
Carbohidratos	0,690	0,676	0,744	0,842
Frutas y vegetales	0,840	0,847	0,912	1,004
Grasas y aceites	0,801	0,704	0,481	0,666
Lácteos	1,002	0,941	1,048	0,921
Legumbres	0,608	0,448	0,950	0,938
Tubérculos	0,645	0,807	0,771	0,734

Elaboración propia, 2021.

Sin embargo, la clasificación de los lácteos como bienes superiores puede ser matizada, en el caso de los hogares que únicamente compran FVLTC, por factores sociodemográficos que caracterizan a estos hogares. Entre ellos, resalta que los jefes de los hogares que compran FVLTC tienen más años de educación que los jefes de los hogares que los producen, lo cual podría incidir en su capacidad para informarse sobre requerimientos de una dieta saludable y balanceada. Además, los hogares que compran presentan una mayor proporción de jefes de hogar mujeres, lo cual podría reflejar una relación directa entre la composición de la compra de alimentos y su aporte nutricional relevante para la crianza de los hijos. Es decir, dado que usualmente las mujeres se encargan de la crianza de los hijos en edad temprana, es muy probable que, al decidir qué alimentos comprar en su condición de jefas de hogar, escojan los más necesarios para el crecimiento de sus hijos. Esto coincide con la constatación hecha por un estudio referido a hogares venezolanos, de que las decisiones de compra de bienes y educación para los hijos son mayoritariamente tomadas por las mujeres, y, por los hombres, las financieras y de cambio de residencia (Lawrence & Mancini, 2008).

Otro hallazgo relevante es que los hogares de la Sierra autosuficientes en la producción de FVLTC consideran a las frutas y vegetales como bienes superiores. Esto puede deberse a que son alimentos mayormente producidos en otras regiones y cuya disponibilidad y acceso en la Sierra son limitados,

por lo cual, ante aumentos en los ingresos de los hogares de esta región, estos aumentan en mayor medida su consumo de tales alimentos⁷.

Respecto a las elasticidades precio, presentadas en la tabla 4, una característica común para los hogares de todas las regiones y niveles de autosuficiencia es que la carne tiene una elasticidad precio mayor de 1. Esto puede deberse a sustitución por otros alimentos como legumbres y tubérculos, con los cuales la carne mantiene elasticidades cruzadas positivas. Otra característica común es la inelasticidad de todos los otros bienes. Específicamente, los carbohidratos y tubérculos tienen las elasticidades de menor magnitud, excepto en los hogares costeños que producen. Así, ante aumentos en el precio de estos alimentos, su cantidad consumida se verá afectada en menor medida. Esta característica concuerda con la dieta peruana, que incluye el consumo habitual de arroz, pan, fideos, papa y yuca. Un efecto adverso de que los hogares peruanos consideren a los carbohidratos y tubérculos como bienes inelásticos es que, ante cambios en los precios de estos alimentos, su cantidad consumida no cambie de manera significativa (se les continúa asignando una misma proporción del gasto) y, por ende, sustituyan poco su consumo por el de otros bienes con mayor aporte nutricional, como son los cereales, las frutas y los vegetales.

Tabla 4
Elasticidades precio

Alimentos	Elasticidades precio			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	-1,078	-1,714	-1,076	-1,153
Cereales	-0,912	-0,891	-0,894	-0,896
Carbohidratos	-0,819	-1,329	-0,860	-0,884
Frutas y vegetales	-0,941	-0,975	-0,899	-0,921
Grasas y aceites	-0,916	-0,912	-0,897	-0,911
Lácteos	-0,906	-0,913	-0,903	-0,909
Legumbres	-0,915	-0,908	-0,894	-0,909
Tubérculos	-0,915	-0,886	-0,892	-0,882

Elaboración propia, 2021.

⁷ Este tipo de análisis se concentra en departamentos de la Sierra con características geográficas como una altitud mayor de 2000 m s. n. m., que permite mayormente el cultivo de granos andinos.

Para el caso de hogares de la Costa que producen, la elasticidad mayor de 1 de los carbohidratos puede explicarse por su fácil sustitución por otros alimentos producidos por dichos hogares, como legumbres y tubérculos, con los cuales los carbohidratos presentan elasticidades cruzadas positivas (véase el anexo 3).

También hallamos que, para los hogares rurales de la Sierra, los cereales, las frutas, los vegetales y los tubérculos son los bienes inelásticos con la menor magnitud entre las regiones. Esto puede atribuirse a la dieta típica en esa región, explicada por factores climáticos y culturales, que incluye el consumo de sopas, guisos y preparaciones a base de maíz, mote, trigo, papa y otros tubérculos andinos. Así, cambios en los precios de estos alimentos afectan en menor medida a su cantidad consumida en esta región. En el caso específico de los tubérculos, se observa que su elasticidad precio es de menor magnitud en los hogares que producen FVLTC que en los hogares que los compran; lo cual puede deberse a que, dado que los primeros son autosuficientes en la producción de tubérculos, cambios en su precio motivan menores cambios en su cantidad consumida. Cabe mencionar que estos hallazgos van en línea con los encontrados por Rosales y Mercado (2020), quienes clasifican a los tubérculos como bienes inelásticos para la zona rural.

En suma, nuestros resultados indican que las elasticidades precio e ingreso de la demanda por alimentos son afectadas por el nivel de autosuficiencia de los hogares rurales, y varían de acuerdo con la región en la que se encuentran. De esta manera, se rechaza la hipótesis nula de que la autosuficiencia de los hogares rurales en la producción de frutas, vegetales, legumbres, tubérculos y cereales no afecta la demanda por alimentos.

Para evaluar la robustez de las estimaciones, estimamos la primera y segunda etapa del modelo para submuestras de los hogares por estado civil y nivel de educación del jefe de hogar. Los resultados para estas submuestras diferenciadas por tipo de control sociodemográfico muestran (véanse los anexos del 4 al 8) que la clasificación de los bienes se mantiene para las elasticidades tanto precio como ingreso.

5.4 Limitaciones

A lo largo de la investigación, se presentaron limitaciones en cuanto a la información disponible y las diferentes metodologías de cálculo de las fuentes. Para los precios, se empleó una base que brindaba los precios mayoristas promedio, pero para algunas categorías, como lácteos, los datos estaban incompletos, y

para otras, difería el concepto que abarcaba la categoría (Otros)⁸. De contarse con una base de precios más detallada para productos como leches y quesos, se podría brindar resultados que aproximen los precios con mayor exactitud. Una limitación adicional fue la poca disponibilidad de fuentes académicas sobre el estudio de elasticidades de la demanda alimentaria para Latinoamérica, lo cual conllevó el uso de fuentes de la India o China, con diferentes características regionales, geográficas y culturales.

6. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio ha analizado la demanda de alimentos por parte de hogares rurales peruanos agrupados según su nivel de producción alimentaria para su propio consumo (o autosuficiencia alimentaria) y por región, e incluyendo variables sociodemográficas relativas al jefe de hogar (edad, género, estado civil, educación). La metodología empleada ha permitido calcular las elasticidades precio e ingreso de dicha demanda, identificar que esos grupos de hogares reaccionan de manera diferenciada ante cambios en sus ingresos o en los precios de alimentos, y así comprobar que la autosuficiencia de los hogares rurales en la producción de frutas, vegetales, legumbres, tubérculos y cereales (FVLTC) afecta la demanda por alimentos. Este hallazgo aporta evidencia en línea con la encontrada por estudios especializados que relacionan autosuficiencia alimentaria con desnutrición o malnutrición, en países con marcadas diferencias geográficas, productivas y sociales como es el Perú. Específicamente:

Para el caso de las elasticidades ingreso en el consumo de hogares que compran FVLTC, donde es mayor el nivel educativo del jefe del hogar, la categorización de las carnes como bienes superiores es congruente con su alto nivel proteico, pero puede llevar a que estos hogares descuiden el consumo de otros alimentos con un mejor aporte nutricional y energético. Y la percepción de los lácteos como bienes superiores por parte de dichos hogares puede deberse a factores sociodemográficos, como la mayor proporción de jefes de hogar mujeres.

Para el caso de las elasticidades precio, la inelasticidad de los carbohidratos (arroz, pan, fideos) en hogares costeños podría impactar en que estos hogares sustituyan poco el consumo de estos bienes por otros de mayor aporte proteico y nutricional como las carnes, los cereales, las frutas y los vegetales. Adicional-

⁸ En la base de la Enaho, los precios de la categoría «Otros» hacían referencia a alimentos consumidos fuera del hogar, mientras que en la base del Sisap hacían referencia a otros alimentos consumidos dentro del hogar no incluidos en grupos anteriores.

mente, que los cereales, las frutas, los vegetales y los tubérculos presenten la mayor inelasticidad en hogares rurales de la Sierra puede atribuirse a factores culturales como la dieta andina (caracterizada por el consumo de cereales como la quinua, la maca y el mote, y tubérculos como la papa y el camote) que generen que, ante aumentos en los precios de estos alimentos, los hogares no varíen en mayor medida su cantidad consumida.

Además, se observa que tanto la disponibilidad como el acceso afectan al consumo de alimentos, como es el caso de los hogares de la Sierra rural que consideran a las frutas y vegetales como bienes superiores por poseer una disponibilidad y acceso menor a ellos. También, se observa que la autosuficiencia impacta en cómo los hogares reaccionan ante cambios en precios. Esto se evidencia en los hogares que producen FVLTC, para los cuales los tubérculos son los bienes más inelásticos, con la producción propia de estos alimentos motivando menores cambios en su cantidad consumida ante aumentos en los precios.

El aporte de esta investigación a la literatura especializada emerge del análisis de la demanda de alimentos en hogares rurales según sus niveles de autosuficiencia y la región en que se ubican. Si bien estudios como el de Khanal, Mishra y Keithly (2015) o el de Han, Wahl y Mittelhammer (2001) han desarrollado análisis a nivel regional o por nivel de autosuficiencia, el presente estudio realiza estimaciones diferenciadas por los niveles de autosuficiencia dentro de cada región. Esta diferenciación, en tanto profundiza el conocimiento sobre qué hogares rurales tienen una demanda alimentaria más sensible ante cambios en sus ingresos y en los precios de determinados alimentos, sirve para mejorar la focalización de las políticas públicas en la materia.

Así, nuestra primera recomendación es concientizar a las familias, con el apoyo del Estado, en temas de dietas óptimas para garantizar una ingesta adecuada que evite la malnutrición. Dado que se ha comprobado que la mujer posee un rol importante en la decisión de consumo del hogar, se podría iniciar campañas de sensibilización como la elaborada por el Midis, «Papeao y Apapachao. Sin anemia, mejor futuro», para informar a las madres de familia sobre la importancia de una buena alimentación para prevenir la anemia en los niños.

La segunda recomendación es adecuar y promover la *Guía alimentaria para la población peruana*, elaborada por el Instituto Nacional de Salud en 2019, con base en los alimentos cultivados en cada región. De esta manera, los hogares pueden tener conocimiento sobre cómo lograr una alimentación saludable con las combinaciones de alimentos disponibles en la región. Además, conocerán cómo aumentar la proporción de gasto destinada a los grupos alimenticios

ante cambios en ingresos y cómo sustituir ciertos grupos de alimentos por otros de producción local ante cambios en precios. Por ejemplo, si aumenta el precio de la carne, los hogares pueden sustituirla por cereales y legumbres como la quinua y las lentejas, con elevado contenido proteico, para asegurar la mantención de una dieta saludable y balanceada.

La tercera recomendación es fortalecer las capacidades productivas y comerciales de los productores agrarios familiares para mejorar la disponibilidad y acceso a los alimentos, dada la elevada presencia del autoconsumo en los hogares rurales. El objetivo prioritario n.º 1 del Estado (Política Nacional Agraria 2021-2030) se refiere a «Incrementar el nivel de integración vertical de los productores agrarios en la cadena de valor», con énfasis en los productores agrarios familiares. Por ello, proponemos que este eje sea más apoyado, así como el fortalecimiento de la asociatividad y especialización de productores agrícolas rurales para lograr economías de escala.

Para investigaciones posteriores, posibles variantes al modelo pueden incluir el análisis de elasticidades para hogares rurales netamente agrícolas agrupados por el tamaño de las parcelas, la distancia a centros de abasto o el acceso a servicios básicos de electricidad. Esto permitiría concentrarnos en la actividad principal laboral de los hogares rurales y superar limitaciones de la información disponible al cruzar varias bases de datos. Otra recomendación sería desarrollar un análisis de elasticidades para los diferentes departamentos para atender necesidades regionales mediante políticas específicas y reducir así la vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria.

Referencias

- Banks, J., Blundell, R., & Lewbel, A. (1997). Quadratic Engel curves and consumer demand. *Review of Economics and Statistics*, 79(4), 527-539. doi:10.1162/003465397557015
- Deaton, A., & Muellbauer, J. (1980). An almost ideal demand system. *The American Economic Review*, 70(3), 312-326. <https://www.jstor.org/stable/1805222>
- Ecker, O. (2009). *Economics of micronutrient malnutrition: The demand for nutrients in Sub-Saharan Africa*. Peter Lang. <https://www.peterlang.com/document/1107312>
- Fan, S., Wailes, E., & Cramer, G. (1995). Household demand in rural China: A two-stage LES-Aids model. *American Journal of Agricultural Economics*, 77(1), 54-62. doi:10.2307/1243888
- FAO & CAF. (2006). *Perú: Nota de análisis sectorial. Agricultura y desarrollo rural*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y Corporación Andina de Fomento (CAF). <http://www.fao.org/3/a-ak169s.pdf>
- Fisher, D., Fleissig, A. R., & Serletis, A. (2001). An empirical comparison of flexible demand system functional forms. *Journal of Applied Econometrics*, 16(1), 59-80. doi:10.1002/jae.585

- Grade. (2020). *Desarrollo rural y agricultura*. Grupo de Análisis para el Desarrollo. <https://www.grade.org.pe/areas-de-investigacion/desarrollo-rural-y-agricultural/>
- Han, T. (1996). *Rural household food consumption in China: Evidence from the Rural Household Survey* (tesis de Maestría inédita). University of Arkansas. OCLC: (OCOLC) ocm37548103.
- Han, T., & Wahl, T. (1998). China's rural household demand for fruit and vegetables. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 30(1), 141-150. doi:10.1017/S1074070800008129
- Han, T., Wahl, T., & Mittelhammer, R. (2001). The effect of self-sufficiency on fruit and vegetable consumption of China's rural households. *Review of Agricultural Economics*, 23(1), 176-184. doi:10.1111/1058-7195.00053
- Helfgott, S., Vargas, S., Gutiérrez, A. C., & Salvatore, M. (2010). Aptitud de tierras y oportunidades para el desarrollo rural en Perú. En E. Félix & C. Rosell (Eds.). *El análisis de BEFS para el Perú* (Documento de Trabajo. Manejo del Ambiente y los Recursos Naturales, 39, pp. 25-51). Proyecto Bioenergía y Seguridad Alimentaria (BEFS). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). <http://www.fao.org/3/i1712s/i1712s.pdf>
- Herrera, Javier. (2017). Pobreza y desigualdad económica en el Perú durante el *boom* de crecimiento: 2004-2014. *Revue Internationale de Politique de Développement*, 9. doi:10.4000/poldev.2518.
- Hoddinott, J., Behrman, J., Maluccio, J., Melgar, P., Quisumbing, A., Ramírez-Zea, M., Stein, A., Yount, K., & Martorell, R. (2013). Adult consequences of growth failure in early childhood. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 98(5), 1170-1178. doi:10.3945/ajcn.113.064584
- Holt, M. T., & Goodwin, B. K. (2009). *The almost ideal and translog demand systems*. MPRA Paper 15092. https://mpr.ub.uni-muenchen.de/15092/1/MPRA_paper_15092.pdf
- INEI. (2020a). Consulta por Encuesta. Encuesta Nacional de Hogares 2019. Instituto Nacional de Estadística e Informática. http://inei.gob.pe/microdatos/Consulta_por_Encuesta.asp
- INEI. (2020b). Estadísticas. Producto bruto interno por departamentos. Instituto Nacional de Estadística e Informática. <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/producto-bruto-interno-por-departamentos-9089/>
- Khanal, A., Mishra, A., & Keithly, W. (2015). Heterogeneity in food demand among rural indian households: The role of demographics. *Canadian Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 517-544. doi:10.1111/cjag.12094
- Koç, A., & Alpay, S. (2003). Estimation of complete demand system under data limitation: A case study on Turkey. *Eastern European Economics*, 41(3), 70-86. doi:10.1080/00128775.2003.11041046
- Korir, L., Rizov, M., & Ruto, E. (2020). Food security in Kenya: Insights from a household food demand model. *Economic Modelling*, 92, 99-108. doi:10.1016/j.econmod.2020.07.015

- Kostova, S. (2005). Evaluation of consumption and welfare changes under economic transition in rural Poland. *Eastern European Economics*, 43(3), 5-20. doi:10.1080/00128775.2005.11041108
- Lawrence, P., & Mancini, M. (2008). La toma de decisiones de los hogares en Venezuela. *Revista de Economía Institucional*, 10(18), 213-239. <https://www.redalyc.org/pdf/419/41901809.pdf>
- Lázaro, M., & Domínguez, C. (2019). *Guías alimentarias para la población peruana*. Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud. <http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/4832.pdf>
- Majumder, O. (1986). Consumer expenditure pattern in India: A comparison of the almost ideal demand system and the linear expenditure system. *Sankhyā: The Indian Journal of Statistics*, 48(1), 115-143. <https://www.jstor.org/stable/25052430>
- Midagri. (2020). Sistema de Información de Abastecimiento y Precios (Sisap). Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego. <http://sistemas.minagri.gob.pe/sisap/portal2/ciudades/#>
- Midis. (2012). *Mapa de vulnerabilidad a la inseguridad alimentaria*. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. <https://www.mimp.gob.pe/webs/mimp/sispod/pdf/299.pdf>
- Pardo, E., & Quintasi, M. (2009). La mujer y la autosuficiencia alimentaria en los Andes: el caso de la comunidad de Pitumarca, Cusco. *Leisa*, 25(3), 34-35. <https://www.leisa-al.org/web/images/stories/revistapdf/vol25n3.pdf>
- Pintado, M. (2012). Autoconsumo, seguridad alimentaria y nutrición en el Perú. *La Revista Agraria*, 145, 112-113. <https://es.scribd.com/document/112205827/La-Revista-Agraria-N%C2%BA-145-October-2012>
- Poi, B. (2012). Easy demand-system estimation with quads. *The Stata Journal*, 12(3), 433-446. doi:10.1177/1536867X12012003
- Praduman, K., Anjani, K., Parappurathu, S., & Raju, S. (2011). Estimation of demand elasticity for food commodities in India. *Agricultural Economics Research Review*, 24(1), 1-44. doi:10.22004/AG.ECON.109408
- Rosales, G., & Mercado, W. (2020) Efecto de los cambios en el precio de los alimentos sobre el consumo de la quinua y la seguridad alimentaria rural en el Perú. *Scientia Agropecuaria*, 11(1), 83-93. doi:10.17268/sci.agropecu.2020.01.10
- Scurrah, M. (2011). Políticas agrarias para un Perú post extractivista. En A. Alayza & E. Gudynas (Eds.). *Transiciones. Post extractivismo y alternativas al extractivismo en el Perú*. (pp. 143-166). Cepes & RedGE. https://dar.org.pe/archivos/publicacion/transiciones_extractivismo.pdf
- Stone, R. (1954). Linear expenditure systems and demand analysis: An application to the pattern of British demand. *The Economic Journal*, (64)255, 511-527. doi:10.2307/2227743
- Zegarra, E., & Tuesta, J. (2009). *Shock de precios y vulnerabilidad alimentaria de los hogares peruanos*. Documento de Trabajo 55. Grupo de Análisis para el Desarrollo (Grade). <https://www.grade.org.pe/wp-content/uploads/ddt55.pdf>

Anexo 1
Derivación de las elasticidades

Primera etapa

Regresión de la primera etapa (modelo OLS):

$$w_f = \alpha'_f + \sum_{d \in D} \delta_d Z_d + \gamma_f \ln P_F + \beta_f \ln M + \lambda_f (\ln M)^2$$

Precio ponderado de alimentos:

$$P_f = \sum_{g=1}^7 \frac{V_g^F}{V_F} * \bar{p}_g$$

Ecuación elasticidad precio de la demanda por alimentos:

$$\varepsilon_f = -1 + \frac{Y_F}{w_f}$$

Ecuación elasticidad ingreso de la demanda por alimentos:

$$\eta_f = 1 + \frac{\beta_f}{w_f} + \frac{2\lambda_f \ln M}{w_f}$$

Segunda etapa

Regresión de la segunda etapa (modelo Quaid):

$$w_i = \alpha_i + \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} \ln p_j + (\beta_i + \eta'_i Z) \ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z) a(p)} \right) + \frac{\lambda_i}{b(p) c(p, z)} \left(\ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z) a(p)} \right) \right)^2$$

Índice de precios a lo Stone:

$$\ln a(p) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^k \gamma_{ij} \ln p_i \ln p_j$$

Función de precios y vector de demográficas:

$$c(p, z) = \prod_{j=1}^k p_j^{\eta_j z}$$

Ecuación elasticidad precio de la demanda por grupo de alimentos:

$$\varepsilon_{ij}^M = -\delta_{ij} + \frac{1}{w_i} \left(\gamma_{ij} - \left[\beta_i + \eta_i'Z + \frac{2\lambda_i}{b(p)c(p,z)} \ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z)a(p)} \right) \right] \right) * \left(\sum_l \gamma_{jl} \ln p_l \right) - \frac{(\beta_i + \eta_i'Z)\lambda_i}{b(p)c(p,z)} \left(\ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z)a(p)} \right) \right)^2$$

Ecuación elasticidad ingreso de la demanda por grupo de alimentos:

$$\eta_i = 1 + \left(\gamma_{ij} - \frac{1}{w_i} \left[\beta_i + \eta_i'Z + \frac{2\lambda_i}{b(p)c(p,z)} \ln \left(\frac{m}{\bar{m}_0(z)a(p)} \right) \right] \right)$$

Fuentes: Poi (2012); Khanal, Mishra y Keithly (2015).

Anexo 2
Resultados de la primera etapa

	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
pf	0,077*	0,058*	0,090*	0,044*
gashog	0,198	0,201	-0,100	0,228*
gashog2d	-0,015	-0,017	-0,001	-0,019
p207	0,016	0,016	0,013	0,009
p208a	0,001*	0,000	0,001*	0,000
casado	0,043*	0,020*	0,032*	0,033*
educ	-0,001	-0,001	0,000	-0,002
mierperho	0,021*	0,016*	0,012*	0,005*
cons	-0,303	-0,149	1,190*	-0,092

Nota. * significativo al 5%.

Elaboración propia, 2021.

Anexo 3

Elasticidades precio

Alimentos	Elasticidades precio							
	Costa – compra							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,078	0,007	-0,027	0,053	-0,008	-0,011	0,007	0,017
Cereales	0,064	-0,912	-0,004	0,024	-0,007	0,008	0,008	0,012
Carbohidratos	0,046	0,010	-0,819	0,007	0,018	0,001	0,009	0,018
Frutas y vegetales	0,114	0,010	-0,020	-0,941	0,004	0,002	0,005	-0,002
Grasas y aceites	-0,020	-0,008	0,099	0,040	-0,916	-0,008	0,006	-0,001
Lácteos	-0,029	0,001	-0,050	-0,027	-0,008	-0,906	-0,011	-0,005
Legumbres	0,162	0,028	0,061	0,078	0,010	0,002	-0,915	-0,006
Tubérculos	0,172	0,023	0,061	0,031	0,003	0,020	-0,004	-0,915

Alimentos	Elasticidades precio							
	Costa – produce							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,714	-0,012	0,337	0,045	-0,014	-0,020	-0,013	-0,006
Cereales	0,192	-0,891	-0,003	0,101	0,006	0,021	0,017	0,048
Carbohidratos	0,687	-0,018	-1,329	-0,047	0,018	-0,002	-0,002	0,002
Frutas y vegetales	0,200	0,006	-0,061	-0,975	-0,003	0,001	0,013	-0,014
Grasas y aceites	0,062	-0,002	0,115	0,009	-0,912	-0,004	-0,003	0,002
Lácteos	0,053	-0,013	-0,046	-0,017	-0,009	-0,913	-0,015	-0,009
Legumbres	0,151	0,037	0,045	0,180	0,005	0,005	-0,908	0,012
Tubérculos	0,142	0,029	0,001	-0,023	0,000	0,005	-0,004	-0,886

Alimentos	Elasticidades precio							
	Sierra – compra							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,076	-0,006	-0,022	-0,038	0,004	0,000	-0,007	-0,005
Cereales	0,072	-0,894	0,008	0,022	-0,006	0,011	0,010	0,013
Carbohidratos	0,063	0,003	-0,860	0,019	0,022	-0,010	0,004	0,022
Frutas y vegetales	0,017	-0,005	-0,013	-0,899	-0,002	0,003	-0,002	-0,010
Grasas y aceites	0,178	0,001	0,175	0,075	-0,897	-0,013	0,007	-0,004
Lácteos	0,026	-0,011	-0,072	-0,020	-0,020	-0,903	-0,009	-0,021
Legumbres	0,000	0,008	-0,013	-0,020	-0,007	-0,014	-0,894	-0,011
Tubérculos	0,073	0,009	0,035	0,006	-0,009	0,003	0,002	-0,892

Alimentos	Elasticidades precio							
	Sierra – produce							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,153	-0,022	-0,038	-0,094	-0,008	-0,005	-0,007	-0,007
Cereales	0,056	-0,896	-0,022	0,017	-0,005	-0,008	0,005	-0,021
Carbohidratos	0,044	-0,015	-0,884	0,006	0,016	-0,006	-0,003	-0,008
Frutas y vegetales	-0,025	-0,004	-0,019	-0,921	-0,001	-0,005	-0,003	-0,020
Grasas y aceites	0,070	0,004	0,114	0,062	-0,911	-0,022	0,004	0,006
Lácteos	0,062	-0,020	-0,025	0,004	-0,015	-0,909	-0,008	-0,026
Legumbres	0,041	0,011	-0,027	-0,002	-0,004	-0,017	-0,909	-0,034
Tubérculos	0,102	0,001	0,007	0,026	-0,001	0,000	-0,001	-0,882

Elaboración propia, 2021.

Anexo 4
Elasticidades ingreso para hogares por estado civil, con jefe del hogar casado

Alimentos	Elasticidades ingreso – jefe de hogar casado			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	1,052	1,459	1,226	1,372
Cereales	0,893	0,425	0,675	0,893
Carbohidratos	0,669	0,690	0,703	0,825
Frutas y vegetales	0,835	0,830	0,921	1,002
Grasas y aceites	0,815	0,695	0,490	0,656
Lácteos	1,003	0,956	1,042	0,929
Legumbres	0,597	0,427	0,893	0,941
Tubérculos	0,653	0,749	0,741	0,741

Elaboración propia, 2021.

Anexo 5
Elasticidades ingreso para hogares por estado civil, con jefe del hogar no casado

Alimentos	Elasticidades ingreso – jefe de hogar no casado			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	0,992	1,278	1,111	1,275
Cereales	0,972	0,742	0,830	0,868
Carbohidratos	0,734	0,620	0,780	0,878
Frutas y vegetales	0,849	0,892	0,903	1,008
Grasas y aceites	0,774	0,735	0,472	0,703
Lácteos	1,004	0,891	1,050	0,903
Legumbres	0,631	0,526	1,000	0,908
Tubérculos	0,629	0,988	0,799	0,708

Elaboración propia, 2021.

Anexo 6
Elasticidades ingreso para hogares por nivel de educación del jefe de hogar

	Elasticidades ingreso – jefe de hogar sin nivel de educación			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Alimentos				
Carnes	1,004	1,441	1,156	1,335
Cereales	1,011	0,520	0,835	0,926
Carbohidratos	0,707	0,667	0,769	0,857
Frutas y vegetales	0,846	0,880	0,886	1,002
Grasas y aceites	0,768	0,654	0,460	0,684
Lácteos	0,980	0,818	1,012	0,899
Legumbres	0,648	0,422	0,991	0,926
Tubérculos	0,707	0,871	0,816	0,739

	Elasticidades ingreso – jefe de hogar con educación primaria completa			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Alimentos				
Carnes	1,034	1,437	1,174	1,364
Cereales	0,924	0,493	0,747	0,878
Carbohidratos	0,706	0,703	0,725	0,839
Frutas y vegetales	0,836	0,841	0,917	1,004
Grasas y aceites	0,817	0,720	0,486	0,670
Lácteos	0,988	0,950	1,054	0,927
Legumbres	0,629	0,396	0,941	0,936
Tubérculos	0,657	0,770	0,767	0,735

Alimentos	Elasticidades ingreso – jefe de hogar con educación secundaria completa			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	1,041	1,358	1,172	1,360
Cereales	0,886	0,529	0,650	0,817
Carbohidratos	0,666	0,640	0,707	0,812
Frutas y vegetales	0,840	0,826	0,940	1,011
Grasas y aceites	0,801	0,718	0,468	0,620
Lácteos	1,018	1,034	1,081	0,956
Legumbres	0,594	0,508	0,897	0,925
Tubérculos	0,632	0,717	0,707	0,703

Alimentos	Elasticidades ingreso – jefe de hogar con educación superior			
	Costa		Sierra	
	Compra	Produce	Compra	Produce
Carnes	1,037	1,274	1,138	1,320
Cereales	0,852	0,674	0,684	0,764
Carbohidratos	0,609	0,544	0,671	0,820
Frutas y vegetales	0,859	0,850	0,956	1,014
Grasas y aceites	0,767	0,642	0,494	0,561
Lácteos	1,040	1,076	1,094	0,974
Legumbres	0,482	0,666	0,909	0,870
Tubérculos	0,540	0,734	0,634	0,594

Elaboración propia, 2021.

Anexo 7
Elasticidad precio para hogares de la Costa que compran, por estado civil del jefe de hogar

Alimentos	Elasticidades precio – jefe de hogar casado							
	Costa – compra							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,079	0,005	-0,031	0,045	-0,008	-0,012	0,005	0,014
Cereales	0,072	-0,909	0,003	0,031	-0,007	0,011	0,010	0,015
Carbohidratos	0,052	0,012	-0,815	0,011	0,019	0,003	0,010	0,020
Frutas y vegetales	0,115	0,010	-0,019	-0,941	0,004	0,002	0,005	-0,002
Grasas y aceites	-0,020	-0,007	0,093	0,036	-0,920	-0,007	0,005	-0,002
Lácteos	-0,029	0,001	-0,050	-0,027	-0,008	-0,907	-0,011	-0,005
Legumbres	0,163	0,029	0,064	0,080	0,010	0,005	-0,917	-0,004
Tubérculos	0,168	0,023	0,059	0,031	0,003	0,020	-0,004	-0,917

Alimentos	Elasticidades precio – jefe de hogar no casado							
	Costa – compra							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,076	0,010	-0,018	0,071	-0,008	-0,009	0,010	0,023
Cereales	0,050	-0,916	-0,016	0,011	-0,009	0,004	0,006	0,008
Carbohidratos	0,034	0,007	-0,826	-0,003	0,017	-0,003	0,006	0,015
Frutas y vegetales	0,111	0,009	-0,022	-0,943	0,004	0,000	0,004	-0,003
Grasas y aceites	-0,021	-0,009	0,112	0,046	-0,908	-0,009	0,006	-0,001
Lácteos	-0,029	0,001	-0,050	-0,028	-0,008	-0,906	-0,011	-0,005
Legumbres	0,160	0,027	0,053	0,073	0,009	-0,003	-0,911	-0,011
Tubérculos	0,181	0,024	0,063	0,032	0,003	0,019	-0,006	-0,909

Elaboración propia, 2021.

Anexo 8
Elasticidades precio para hogares de la costa que producen, por nivel de educación del jefe de hogar

Alimentos	Elasticidades precio – jefe de hogar sin nivel de educación							
	Costa – produce							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,720	-0,014	0,332	0,038	-0,015	-0,021	-0,014	-0,008
Cereales	0,186	-0,895	-0,002	0,099	0,005	0,019	0,017	0,046
Carbohidratos	0,676	-0,016	-1,319	-0,041	0,018	-0,002	-0,001	0,003
Frutas y vegetales	0,191	0,003	-0,067	-0,982	-0,004	-0,002	0,012	-0,017
Grasas y aceites	0,072	0,002	0,125	0,021	-0,911	-0,001	-0,001	0,006
Lácteos	0,082	-0,005	-0,026	0,009	-0,006	-0,896	-0,011	-0,001
Legumbres	0,153	0,040	0,055	0,182	0,007	0,008	-0,912	0,016
Tubérculos	0,124	0,022	-0,010	-0,034	-0,002	0,000	-0,006	-0,899

Alimentos	Elasticidades precio – jefe de hogar con educación primaria completa							
	Costa – produce							
	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,722	-0,013	0,335	0,041	-0,015	-0,023	-0,013	-0,008
Cereales	0,192	-0,894	0,003	0,103	0,007	0,023	0,017	0,048
Carbohidratos	0,671	-0,020	-1,328	-0,051	0,017	-0,004	-0,003	0,000
Frutas y vegetales	0,197	0,006	-0,057	-0,973	-0,003	0,002	0,013	-0,013
Grasas y aceites	0,059	-0,003	0,109	0,006	-0,916	-0,004	-0,004	0,002
Lácteos	0,053	-0,015	-0,049	-0,020	-0,009	-0,911	-0,015	-0,010
Legumbres	0,164	0,041	0,052	0,192	0,007	0,008	-0,904	0,015
Tubérculos	0,151	0,031	0,007	-0,016	0,001	0,008	-0,003	-0,883

		Elasticidades precio – jefe de hogar con educación secundaria completa						
		Costa – produce						
Alimentos	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,700	-0,007	0,347	0,058	-0,012	-0,017	-0,010	-0,002
Cereales	0,194	-0,889	-0,015	0,094	0,004	0,019	0,016	0,048
Carbohidratos	0,748	-0,020	-1,356	-0,050	0,020	0,000	-0,002	0,002
Frutas y vegetales	0,213	0,007	-0,062	-0,971	-0,003	0,003	0,014	-0,014
Grasas y aceites	0,060	-0,004	0,113	0,003	-0,910	-0,005	-0,005	0,001
Lácteos	0,028	-0,018	-0,056	-0,034	-0,010	-0,933	-0,016	-0,014
Legumbres	0,143	0,031	0,025	0,169	0,002	-0,002	-0,906	0,005
Tubérculos	0,175	0,038	0,012	-0,013	0,002	0,011	-0,002	-0,863

		Elasticidades precio – jefe de hogar con educación superior						
		Costa – produce						
Alimentos	Carnes	Cereales	Carbohidratos	Frutas y vegetales	Grasas y aceites	Lácteos	Legumbres	Tubérculos
Carnes	-1,681	0,000	0,363	0,077	-0,009	-0,011	-0,006	0,005
Cereales	0,168	-0,895	-0,049	0,061	-0,001	0,006	0,009	0,039
Carbohidratos	0,781	-0,014	-1,345	-0,031	0,022	0,010	0,000	0,007
Frutas y vegetales	0,208	0,005	-0,067	-0,976	-0,004	0,002	0,013	-0,016
Grasas y aceites	0,075	-0,002	0,139	0,008	-0,892	-0,004	-0,005	0,003
Lácteos	0,021	-0,022	-0,066	-0,044	-0,012	-0,934	-0,018	-0,018
Legumbres	0,108	0,020	-0,003	0,131	-0,003	-0,013	-0,915	-0,005
Tubérculos	0,179	0,041	0,007	-0,023	0,001	0,007	-0,004	-0,850

Elaboración propia, 2021.