

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIAS

**PATRONES ALIMENTARIOS Y ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE Y
SALUDABLE EN CHILE: FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y
ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN ECONÓMICA**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERÍA CIVIL
INDUSTRIAL**

AUTOR: BENJAMÍN BITTNER DEL OLMO

PROFESOR GUÍA: PEDRO FERNÁNDEZ DE LA REGUERA B.

CORREFERENTE: MARÍA ELISA FARIÁS G.

CORREFERENTE EXTERNO: FRANCISCO FERNÁNDEZ JORQUERA



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): Memoria o trabajo de título; Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: PATRONES ALIMENTARIOS Y ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE Y SALUDABLE EN CHILE:
FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN ECONÓMICA

Nombre del candidato(a): Benjamín Bittner Del Olmo

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Industrial

Campus: Santiago Vitacura ; **Departamento:** Industrias

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Pedro Fernández De La Reguera, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente

DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.


El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

6 meses; 12 meses; 2 años; 3 años; 5 años; 10 años


Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 12/09/2025; **Firma:** 

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 12/09/2025; **Firma:** 

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

Agradecimientos

Agradezco al proyecto “Sustainable and Healthy Diet Recommendations. Their Implications on the Environment and the Competitiveness of the National Agri-Food Sector”, así como al Center of Applied Ecology and Sustainability (CAPES), por brindarme la oportunidad de desarrollar esta investigación. También agradezco el financiamiento otorgado por el programa FONDECYT de Iniciación N°11230334 y por ANID PIA/BASAL FB0002.

Finalmente, extendiendo mi más sincera gratitud a todas las personas e instituciones que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo de esta memoria, y en especial a mi familia y amigos, cuyo apoyo fue fundamental a lo largo de este proceso.

Resumen

La presente memoria, tiene como objetivo principal evaluar y proponer estrategias que orienten los patrones de consumo alimentario en los hogares de Santiago de Chile hacia un modelo más saludable y sostenible. Para ello, se ha desarrollado un análisis exhaustivo utilizando la base de datos de la IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), lo que ha permitido caracterizar el consumo alimentario actual y establecer su distancia respecto a las recomendaciones de la dieta de referencia saludable propuesta por la Comisión EAT-Lancet.

Durante este periodo de avance, se logró la recopilación, limpieza y estructuración de las bases de datos necesarias, incluyendo información socioeconómica, de gasto y de cantidades consumidas. Posteriormente, se aplicó el modelo econométrico MDCEV (Multiple Discrete-Continuous Extreme Value), que permitió identificar los factores sociodemográficos y económicos que influyen en las decisiones de compra y consumo de alimentos. El análisis ha demostrado patrones de consumo caracterizados por un exceso de alimentos ultraprocesados, azúcares añadidos y carnes rojas, en contraposición a un bajo consumo de frutas, vegetales, legumbres y frutos secos.

Adicionalmente, se realizaron simulaciones para evaluar el impacto potencial de cambios en los precios de ciertos alimentos, representando posibles impuestos aplicados a estos, sobre el comportamiento de consumo. Los resultados sugieren que modificaciones de precios en categorías específicas podrían incentivar patrones de consumo más acordes con una alimentación saludable y sostenible.

Contenidos

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Introducción..... | 1 |
| 1.1 | Definición del Tema | 1 |
| 1.2 | Planteamiento de la Problemática a Resolver | 1 |
| 2. | Objetivos | 3 |
| 2.1 | Objetivos Generales | 3 |
| 2.2 | Objetivos Específicos..... | 3 |
| 3. | Alcance del Trabajo | 4 |
| 4. | Marco Teórico | 4 |
| 4.1 | Patrones de consumo alimentario globales..... | 4 |
| 4.1.1 | Patrones de Consumo Identificados..... | 5 |
| 4.1.2 | Dieta de Referencia Saludable..... | 8 |
| 4.2 | Patrones de consumo alimentario en Chile | 11 |
| 4.2.1 | Libro "Alimentación y Nutrición de los Chilenos: Encuesta Nacional de Consumo Alimentario"..... | 12 |
| 4.2.2 | IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)..... | 14 |
| 4.3 | Políticas y leyes actuales para cambios en los patrones de consumo | 17 |
| 4.3.1 | Impuesto a las bebidas azucaradas..... | 17 |
| 4.3.2 | Ley 20.606 de Etiquetado de Alimentos | 18 |
| 4.4 | Aplicación del modelo MDCEV en políticas fiscales sobre alimentos | 19 |
| 5 | Metodología..... | 20 |
| 5.1 | Datos | 20 |
| 5.1.1 | Encuesta de Presupuestos Familiares..... | 20 |
| 5.1.2 | Metodología de conversión de cantidades en la EPF | 23 |
| 5.2 | Tratamiento de Información..... | 24 |
| 5.3 | Modelo MDCEV (Multiple Discrete-Continuous Extreme Value)..... | 28 |
| 5.3.1 | Función Objetivo y Componentes del Modelo MDCEV | 29 |
| 5.3.2 | Variables Dependientes e Independientes..... | 34 |
| 5.3.3 | Estimación Parámetros de Utilidad Base y Saciedad | 35 |
| 5.3.4 | Simulación de Escenarios de Consumo con Precios Modificados | 38 |
| 6 | Resultados | 39 |
| 6.1 | Descripción de Consumo Actual..... | 39 |
| 6.1.1 | Comparación dietas de referencia con patrones alimentarios actuales..... | 43 |
| 6.2 | Modelo MDCEV..... | 46 |
| 6.2.1 | Constantes de Utilidad Básica | 46 |
| 6.2.2 | Efecto de las variables sociodemográficas y económicas | 48 |
| 6.2.3 | Parámetros de saciedad | 49 |
| 6.2.4 | Proyecciones con análisis de sensibilidad..... | 52 |
| 6.3 | Análisis posterior | 56 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 6.3.1 | Comparación de Consumo Actual, Recomendaciones y Proyecciones..... | 56 |
| 6.3.2 | Análisis Crítico de los Resultados del Modelo y Simulaciones | 58 |
| 7 | Conclusiones | 60 |
| 8 | Referencias..... | 62 |

Lista de Tablas

| | | |
|-----------------|---|----|
| Tabla 1: | Ingesta diaria de referencia de macronutrientes y calorías por grupo de alimentos | 9 |
| Tabla 2: | Variables del estudio y sus escalas de medición | 22 |
| Tabla 3: | Muestra de clasificación de alimentos de EPF a categorías Willet | 26 |
| Tabla 4: | Distribución del gasto en alimentos por categoría y porcentaje de hogares que reportan gastos en cada categoría. | 41 |
| Tabla 5: | Parámetros de utilidad base estimados para cada categoría de alimento con su error estándar robusto y valor-p..... | 47 |
| Tabla 6: | Parámetros de saciedad (γ) estimados para cada categoría de alimento y su error estándar robusto..... | 50 |
| Tabla 7: | Comparación de la Ingesta de Alimentos (Referencia, Calculada y Proyectada)..... | 57 |

Lista de Figuras

| | | |
|------------------|---|----|
| Figura 1: | Mapa de calor composición dietética clústeres de consumo alimentario..... | 7 |
| Figura 2: | Relación consumo de alimentos con dieta de referencia 2016..... | 11 |
| Figura 3: | Porcentaje de hogares que reportan gastos en principales alimentos por macrozona en Chile | 15 |
| Figura 4: | Gastos promedio mensuales en alimentos de los hogares encuestados..... | 16 |
| Figura 5: | Comparación del consumo de alimentos entre la dieta actual y la dieta de referencia, separando granos en integrales y refinados. | 45 |
| Figura 6: | Parámetros de saciedad (γ) divididos en bajo (rojo), medio (amarillo) y alto (verde) según percentiles 33 y 66. | 51 |
| Figura 7: | Cambio porcentual en consumo de alimentos de las categorías de granos y azúcares añadidos tras el aumento de un 30% del precio de estos..... | 53 |
| Figura 8: | Cambio porcentual en consumo de alimentos tras el aumento de un 30% del precio de los granos y azúcares añadidos. | 55 |

Lista de Anexos

| | | |
|-------------------|---|----|
| Tabla A 1: | Muestra de consumo alimentario (en gramos) diario promedio por persona en el hogar. | 65 |
| Tabla A 2: | Muestra de variables socioeconómicas y económicas del hogar. | 66 |
| Tabla A 3: | Precios promedio por gramo de alimentos por categoría. | 66 |
| Tabla A 4: | Resultados estimaciones de las constantes de utilidad y niveles de significancia por grupo de alimento. | 69 |
| Tabla A 5: | Consumo promedio diario de alimentos por categorías según EPF 2021-2022. | 70 |
| Tabla A 6: | Proyección del Impacto del Aumento del 30% en el Precio de Granos y Azúcares en la Zona Santiago Centro. | 71 |

1. Introducción

1.1 Definición del Tema

La presente memoria se centra en el análisis de los patrones alimentarios y alimentación sostenible y saludable en Chile, con énfasis en los factores socioeconómicos y en la evaluación de estrategias de intervención económica aplicables a los hogares de Santiago de Chile. La investigación aborda una problemática crítica que combina la salud pública y la sostenibilidad ambiental, al considerar que los actuales hábitos alimentarios de la población chilena contribuyen significativamente tanto a la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (como la obesidad, la diabetes y enfermedades cardiovasculares) como al impacto ambiental derivado de la producción y el consumo de alimentos.

La problemática planteada busca ser abordada mediante la aplicación de técnicas de análisis de datos y modelación econométrica (modelo MDCEV) para comprender y evaluar las decisiones de consumo alimentario en los hogares. A partir de este diagnóstico, se busca proporcionar herramientas que permitan diseñar e implementar políticas públicas y estrategias de intervención económica que orienten el consumo hacia un modelo más saludable y sostenible, alineado con las recomendaciones internacionales, como la dieta de referencia saludable de la Comisión EAT-Lancet.

1.2 Planteamiento de la Problemática a Resolver

La producción y consumo de alimentos a nivel global enfrentan actualmente desafíos críticos tanto en términos de sostenibilidad ambiental como de salud pública (Willett et al., 2019). En Chile específicamente, hay presente una alta prevalencia de enfermedades crónicas asociadas a la dieta, como obesidad, diabetes tipo 2 y enfermedades cardiovasculares. Según

la Encuesta Nacional de Salud (ENS 2016-2017), el 74,2% de los adultos chilenos presenta exceso de peso, situación que se ha agravado en las últimas décadas. Además, la producción de alimentos es responsable de una proporción considerable de las emisiones de gases de efecto invernadero, el uso excesivo de agua dulce y la degradación de ecosistemas (Willett et al., 2019).

En este contexto, las políticas públicas actuales han intentado corregir parcialmente estos patrones a través de medidas como el impuesto a las bebidas azucaradas y la Ley de Etiquetado de Alimentos (Ministerio de Salud de Chile, 2017). Sin embargo, aún existe una brecha importante entre los hábitos de consumo actuales de la población y las recomendaciones internacionales, como la dieta de referencia saludable propuesta por la Comisión EAT-Lancet, que promueve una dieta basada en el aumento del consumo de alimentos vegetales y la regulación de productos ultraprocesados, azúcares añadidos y carnes rojas (Willett et al., 2019).

2. Objetivos

2.1 Objetivos Generales

Evaluar los patrones actuales de consumo alimentario en los hogares de Santiago de Chile y sus determinantes socioeconómicos, mediante el uso de técnicas de análisis de datos y modelación econométrica, con el fin de proyectar el impacto potencial de intervenciones económicas orientadas a promover una alimentación más saludable y sostenible.

2.2 Objetivos Específicos

Caracterizar cuantitativamente los patrones actuales de consumo alimentario en los hogares de Santiago de Chile durante el período 2021-2022, utilizando los datos de la IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF).

Identificar y analizar los factores sociodemográficos y económicos que determinan las decisiones de compra y consumo de alimentos en la muestra estudiada, mediante el uso del modelo MDCEV.

Simular y evaluar el impacto potencial de políticas económicas (como variaciones en precios de alimentos claves) sobre los patrones de consumo alimentario de la población estudiada, a través del software R.

3. Alcance del Trabajo

Este estudio se enfoca en el análisis de los patrones de consumo alimentario en los hogares urbanos de Santiago de Chile, utilizando como fuente principal de información la IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) 2021-2022. La investigación se enfoca en caracterizar cuantitativamente el consumo de alimentos y en evaluar, mediante simulaciones con el modelo econométrico MDCEV, el impacto potencial de políticas de intervención económica, como la modificación de precios relativos de ciertos grupos alimentarios.

El estudio considera variables sociodemográficas y económicas relevantes como tamaño del hogar, composición etaria, ingreso y nivel educativo del jefe de hogar, entre otros. El análisis se centra exclusivamente en la macrozona de Santiago, sin incluir otras regiones del país, por lo que las conclusiones son representativas para la población urbana de dicha área.

4. Marco Teórico

4.1 Patrones de consumo alimentario globales

Durante las últimas décadas, los patrones globales de consumo alimentario han evolucionado considerablemente, reflejando tanto mejoras como desafíos en la dieta humana. En los últimos cincuenta años, el consumo calórico diario promedio por persona aumentó de aproximadamente 2.250 a 2.800 kilocalorías, lo que representa un incremento del 25% (Le et al., 2023). Este cambio resalta una convergencia hacia dietas más calóricas, impulsadas

por la sustitución de alimentos de origen vegetal por productos animales y procesados (Willett et al., 2019).

En el pasado, las dietas en cada país se percibían como un aspecto inmutable de la identidad cultural, profundamente influenciadas por factores como el clima, la religión y las tradiciones que se desarrollaron a lo largo del tiempo (Le et al., 2023). Sin embargo, esta visión contrasta con los cambios rápidos y globales observados en los patrones alimentarios recientes. Se ha observado una convergencia hacia el denominado "modelo alimentario occidental", caracterizado por un alto consumo de carbohidratos refinados, azúcares, grasas, alimentos procesados y de origen animal, mientras que la ingesta de frutas y vegetales ha disminuido significativamente (Le et al., 2023). Este cambio refleja una transformación en la calidad de las dietas, contribuyendo al crecimiento de problemas de salud globales como la obesidad y sus enfermedades asociadas (Clemente-Suárez et al., 2023).

4.1.1 Patrones de Consumo Identificados

Según un estudio basado en los datos de las Hojas de Balance de Alimentos de la FAO, se ha logrado identificar cinco grupos o clústeres de patrones dietéticos globales (Le et al., 2023):

1. Clúster 1: Se caracteriza por un alto consumo de carnes y grasas animales, mientras que el consumo de pescado, aceites vegetales, legumbres y frutas es bajo. Este es un patrón alimentario muy común en la dieta occidental.
2. Clúster 2: Destaca por un alto consumo de cereales, con un bajo consumo de leche y frutas. Este clúster refleja dietas presentes en regiones menos desarrolladas

3. Clúster 3: Presenta un alto consumo de pescado y vegetales, con un bajo consumo de carnes y azúcares. Este clúster se asemeja a la dieta mediterránea, la cual es conocida por ser más saludable y balanceada.
4. Clúster 4: Este clúster muestra un alto consumo de leche, azúcares y frutas, por otro lado, presenta un bajo consumo de cereales y legumbres. Este patrón es común en dietas tropicales.
5. Clúster 5: Muestra un alto consumo de vegetales y frutas, con un bajo consumo de carnes y grasas animales. Este vendría siendo por lo general un patrón de dietas vegetarianas.

El siguiente mapa de calor muestra lo explicado acerca de la composición dietética de los cinco clústeres de consumo alimentario en relación con el promedio mundial.

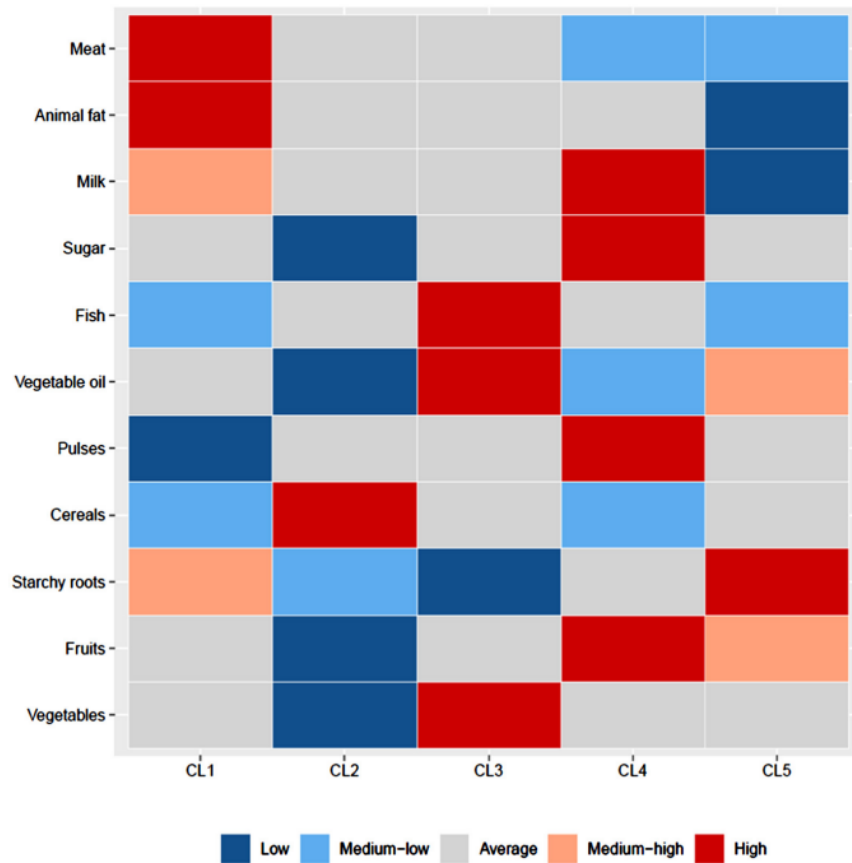


Figura 1: Mapa de calor composición dietética clústeres de consumo alimentario.

(Fuente: Le et al., 2020)

Este mapa de calor muestra la composición dietética de distintos clústeres de consumo alimentario. Este tipo de visualización permite identificar patrones de consumo mediante una escala de colores que representa los niveles relativos de ingesta de distintos grupos de alimentos. Las filas corresponden a los diferentes tipos de alimentos (como carne, leche, frutas, etc.), mientras que las columnas representan los clústeres descritos anteriormente (Le et al., 2023). Se observa que el Clúster 1 de dieta occidental muestra un consumo elevado de carne y grasas de origen animal comparado con el resto de alimentos como vegetales y legumbres.

Los patrones dietéticos globales han estado mostrando una transición hacia el Clúster 1, el cual se está volviendo más común en todo el mundo debido a múltiples factores, como la globalización y el marketing global de alimentos. Esta convergencia tiene implicaciones significativas para la salud pública, ya que estos patrones están asociados con un aumento de casos de enfermedades no transmisibles como la obesidad y las enfermedades cardiovasculares (Le et al., 2023).

4.1.2 Dieta de Referencia Saludable

La dieta de referencia saludable, propuesta por la Comisión EAT-Lancet, tiene como objetivo proporcionar una guía basada en la mejor evidencia científica disponible para alcanzar una alimentación que promueva la salud humana y sea ambientalmente sostenible. Esta dieta se caracteriza por su enfoque en el consumo de alimentos de origen vegetal y la reducción de productos de origen animal y alimentos procesados (Willett et al., 2019).

Si bien las recomendaciones se expresan como un consumo diario, es importante señalar que se trata únicamente de una referencia orientativa. Representan un patrón promedio que puede alcanzarse a lo largo del tiempo para promover una alimentación saludable y sostenible (Willett et al., 2019). A continuación, se presenta la Tabla 1, que muestra la ingesta diaria de referencia de macronutrientes y calorías por grupo de alimentos.

| Alimentos | Ingesta de macronutrientes, g/día | Ingesta calórica, kcal/día |
|---|-----------------------------------|----------------------------|
| Granos enteros | | |
| Arroz, trigo, maíz y otros | 232 | 811 |
| Tubérculos o vegetales con almidón | | |
| Papas y yuca | 50 (0-100) | 39 |
| Vegetales | | |
| Todos los vegetales | 300 (200-600) | 78 |
| Vegetales de hoja verde oscura | 100 | 23 |
| Vegetales rojos y anaranjados | 100 | 30 |
| Otros vegetales | 100 | 25 |
| Frutas | | |
| Todas las frutas | 200 (100-300) | 126 |
| Productos lácteos | | |
| Leche entera o equivalentes derivados (p. ej., queso) | 250 (0-500) | 153 |
| Fuentes de proteína | | |
| Carne de res y cordero | 7 (0-14) | 15 |
| Cerdo | 7 (0-14) | 15 |
| Pollo y otras aves de corral | 29 (0-58) | 62 |
| Huevos | 13 (0-25) | 19 |
| Pescados | 28 (0-100) | 40 |
| Legumbres | | |
| Frijoles secos, lentejas y guisantes | 50 (0-100) | 172 |
| Alimentos de soya | 25 (0-50) | 112 |
| Cacahuates | 25 (0-75) | 142 |
| Nueces | 25 | 149 |
| Grasas añadidas | | |
| Aceite de palma | 6-8 (0-6-8) | 60 |
| Aceites insaturados | 40 (20-80) | 354 |
| Grasas lácteas (incluidas en la leche) | 0 | 0 |
| Manteca o sebo | 5 (0-5) | 36 |
| Azúcares añadidos | | |
| Todos los edulcorantes | 31 (0-31) | 120 |

Tabla 1: Ingesta diaria de referencia de macronutrientes y calorías por grupo de alimentos

(Fuente: Elaboración propia basado en Willett et al., 2019)

La dieta de referencia saludable muestra un consumo de 300 gramos diarios promedio de vegetales. Esta cantidad puede dividirse en 100 gramos de vegetales de hoja verde, 100 gramos de vegetales rojos y naranjas, y 100 gramos de otros tipos de vegetales. En cuanto a las frutas, se muestra un consumo promedio de 200 gramos diarios. Se destaca la importancia de incluir una variedad de frutas para obtener una gama amplia de nutrientes esenciales (Willett et al., 2019).

También está la ingesta de 232 gramos de granos enteros. Entre estos se incluyen alimentos como arroz, trigo y maíz en sus formas integrales. El consumo de legumbres, como frijoles, lentejas y guisantes, sería de 50 gramos promedio. Las legumbres son importantes por su aporte de proteínas y otros nutrientes esenciales. Por otro lado, se muestra un consumo de 25 gramos de nueces y semillas debido a su contenido en grasas saludables, proteínas y fibra, lo cual es beneficioso para la salud (Willett et al., 2019).

En cuanto a las proteínas animales, se permite un consumo moderado, con una cantidad promedio diaria de 28 gramos de pescado, 14 gramos de carne roja, y 29 gramos de aves. También se sugieren 13 gramos de huevos. Para los productos lácteos, se aconseja una ingesta de 250 gramos o equivalentes, suficientes para cubrir las necesidades de calcio sin exceder en grasas saturadas (Willett et al., 2019).

Finalmente, se muestra un consumo promedio de 40 gramos diarios de aceites no saturados, como los de oliva, soja, colza y girasol, para garantizar la ingesta de ácidos grasos esenciales (Willett et al., 2019).

La Figura 2 que se presenta a continuación muestra una comparación de los patrones de consumo alimentario en 2016 en diferentes regiones del mundo frente a la dieta de referencia saludable propuesta por la Comisión EAT-Lancet mencionada anteriormente. Esta representación visual permite observar claramente cómo el consumo real de ciertos grupos de alimentos se desvía de los objetivos recomendados, ya sea por el déficit o por el exceso en el consumo de diferentes grupos de alimentos (Willett et al., 2019).

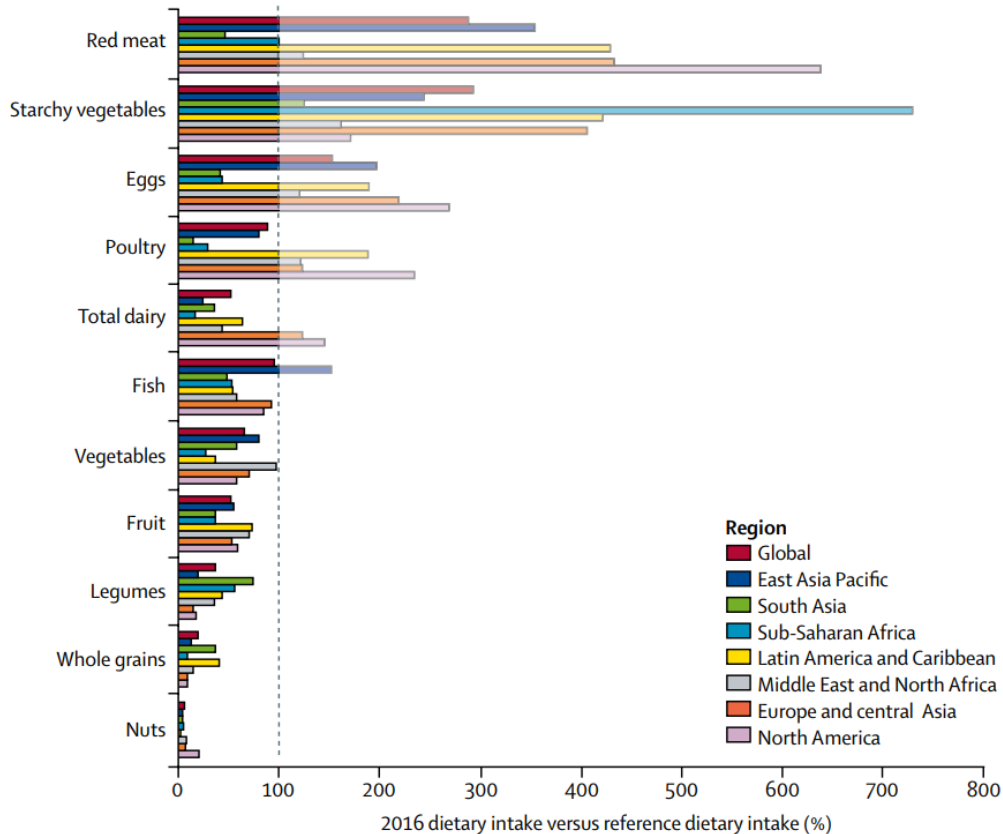


Figura 2: Relación consumo de alimentos con dieta de referencia 2016

(Fuente: Tomado de Willett et al., 2019)

En general, se observa que el consumo de carne roja y vegetales almidonados es significativamente mayor que el recomendado en todas las regiones, especialmente en América del Norte y América Latina y el Caribe. Por otro lado, el consumo de nueces, legumbres, frutas y verduras, como también granos enteros (productos integrales) está por debajo de las recomendaciones en la mayoría de las regiones (Willett et al., 2019).

4.2 Patrones de consumo alimentario en Chile

Los patrones alimentarios en Chile han sido estudiados a través de encuestas como la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario y la Encuesta de Presupuestos Familiares, las cuales permiten analizar cómo varía la alimentación según factores sociales, económicos y

geográficos. Estos estudios entregan una visión integral sobre los hábitos alimentarios de la población, revelando diferencias entre grupos etarios, niveles socioeconómicos y zonas del país.

4.2.1 Libro "Alimentación y Nutrición de los Chilenos: Encuesta Nacional de Consumo Alimentario"

El libro "Alimentación y Nutrición de los Chilenos: Encuesta Nacional de Consumo Alimentario" presenta un análisis detallado de los resultados de la Encuesta Nacional de Consumo Alimentario (ENCA) 2010-2012, que examina los patrones de consumo alimentario de la población chilena (Amigo et al., 2018).

En el grupo de cereales, papas y leguminosas frescas, se registró que casi el 100% de los encuestados consumió cereales y pastas, leguminosas frescas, papas y pan. Sin embargo, el consumo de cereales procesados fue inferior al 50%, y solo un tercio de la población consumió cereales de desayuno. El pan destacó como uno de los alimentos más consumidos, con una mediana de 151,9 g/día. Se registró un mayor consumo en hombres y jóvenes de diecinueve a veintinueve años, con un consumo más alto en la zona sur y menor en la Región Metropolitana (Amigo et al., 2018).

En cuanto al consumo de verduras, se registró que el 99,7% de la población las consumió durante el mes anterior, con una mediana diaria de 227 g. Este consumo fue mayor en adultos hasta los 64 años y en personas de nivel socioeconómico alto. A nivel regional, las macrozonas centro-norte registraron los mayores niveles de consumo, mientras que el sur presentó los más bajos (Amigo et al., 2018).

El consumo de frutas fue reportado por más del 95% de la población, con una mediana diaria de 168,3 g. No se observaron diferencias significativas por sexo o edad, pero se registró un mayor consumo en las zonas central y metropolitana y en personas de nivel socioeconómico alto (Amigo et al., 2018).

En el caso de los lácteos, se registró que el 98% de los encuestados los consumió, con una mediana diaria de 330 ml. Se observó un mayor consumo de lácteos altos en grasa en hombres y preescolares, y un mayor consumo de quesos entre escolares y adultos. A nivel regional, las zonas centro-sur registraron un mayor consumo de lácteos medios en grasa, mientras que los quesos fueron más consumidos en el norte y la Región Metropolitana (Amigo et al., 2018).

En el grupo de carnes, pescados, huevos y leguminosas secas, se registró que el 92% de la población consumió carnes rojas, con una mediana diaria total de 150 g. El consumo fue mayor en hombres y en personas de nivel socioeconómico alto. Regionalmente, el sur mostró un mayor consumo de pescados y mariscos, mientras que la Región Metropolitana presentó los valores más bajos (Amigo et al., 2018).

En relación con los aceites y grasas, se registró que el 100% de la población consumió estos productos, con una mediana diaria de 37 g/ml. El consumo de aceites poliinsaturados fue superior al de las grasas saturadas. El mayor consumo se dio entre los catorce y cincuenta años, con diferencias mínimas entre las macrozonas (Amigo et al., 2018).

Finalmente, en el grupo de azúcares y otros alimentos, se registró un consumo generalizado del 99%. Las bebidas azucaradas y las golosinas fueron los principales contribuyentes, con una mediana diaria de casi 80 g. El consumo fue mayor en hombres,

especialmente en bebidas azucaradas, y entre los adolescentes de catorce a dieciocho años (Amigo et al., 2018).

4.2.2 IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF)

La IX Encuesta de Presupuestos Familiares, realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas durante el período 2021-2022, permite entender y describir de manera aproximada los patrones actuales de consumo alimentario en Chile, ya que proporciona resultados significativos sobre la distribución del gasto de los hogares en los distintos grupos de alimentos.

La distribución de los gastos y cantidades consumidas en alimentos en Chile varía según la región, reflejando diferencias socioeconómicas y culturales. A continuación, la Figura 3 muestra los porcentajes de hogares que reportan tener gastos en distintos tipos de alimentos según macrozona.

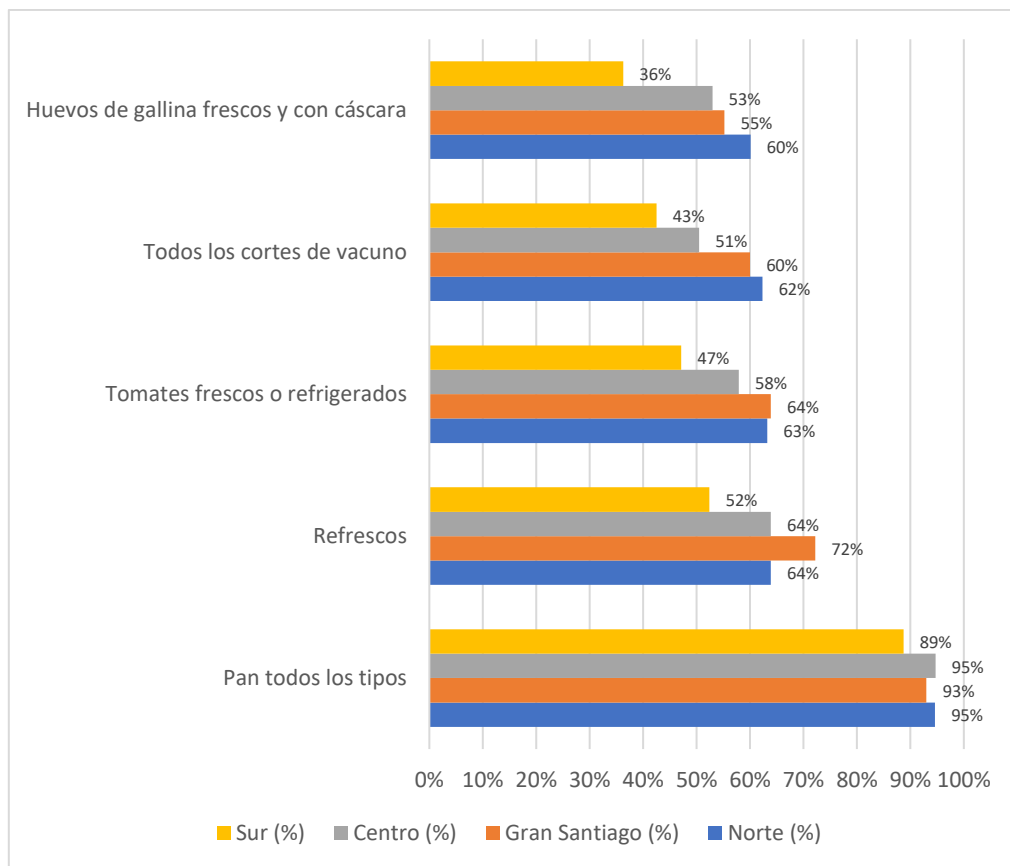


Figura 3: Porcentaje de hogares que reportan gastos en principales alimentos por macrozona en Chile

(Fuente: Elaboración propia basado en publicación Instituto Nacional de Estadísticas, 2023)

La Figura 3 ilustra la variación en el porcentaje de hogares que reportan tener gastos en distintos tipos de alimentos según macrozona en Chile, lo que pone de manifiesto las diferencias en hábitos de consumo a nivel regional. Se observa que, en general, el consumo de alimentos como los huevos de gallina, cortes de vacuno, tomates frescos, refrescos y pan varía entre las macrozonas sur, centro, gran Santiago y el norte del país. El pan, por ejemplo, muestra los mayores porcentajes de hogares con gastos, alcanzando el 93% en el Norte y 95% en el Centro y Gran Santiago, mientras que en el Sur es ligeramente menor con un 89%. Por otro lado, los huevos de gallina y los cortes de vacuno presentan un menor porcentaje de

consumo en el Sur (36% y 43% respectivamente), lo que contrasta con el Norte, donde estos alimentos registran el porcentaje más alto de hogares con gastos (60% para huevos y 51% para vacuno). Esta distribución refleja tanto las preferencias alimentarias regionales como las diferencias socioeconómicas en el acceso a ciertos productos (Instituto Nacional de Estadísticas, 2023).

A continuación, la Figura 4 ilustra la distribución promedio de los gastos en alimentos de los hogares chilenos (Instituto Nacional de Estadísticas, 2023).

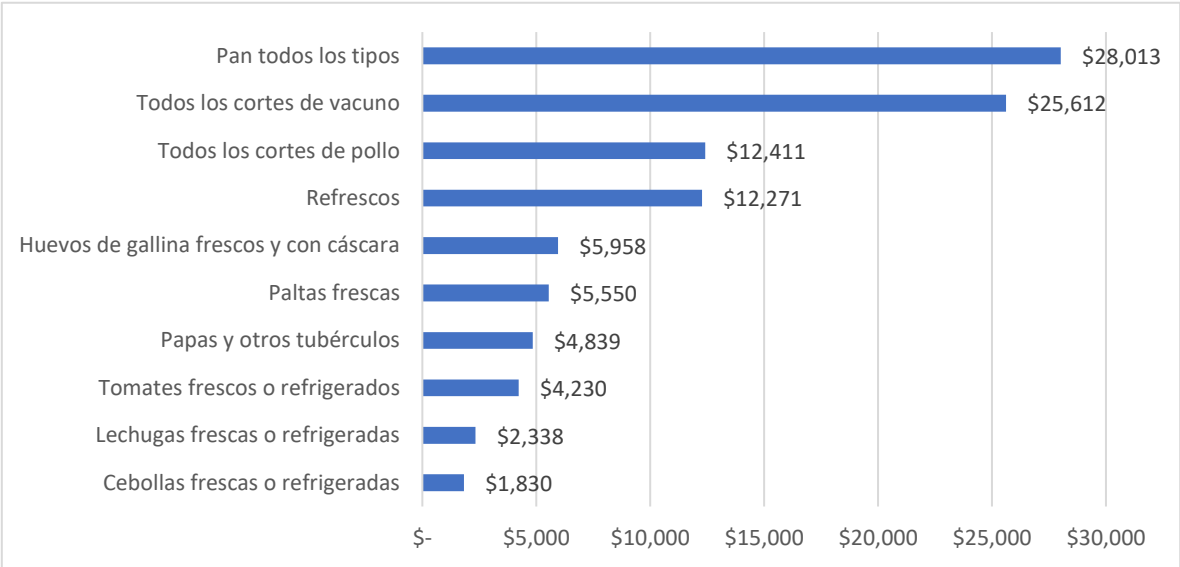


Figura 4: Gastos promedio mensuales en alimentos de los hogares encuestados.

(Fuente: Elaboración propia basado en publicación Instituto Nacional de Estadísticas, 2023)

Se puede observar que los alimentos en los que los hogares gastan más dinero son los de origen animal, refrescos y cereales, mientras que se aprecia un bajo gasto en los diferentes tipos de vegetales. Si se relacionan en cierto nivel los altos o bajos gastos en los alimentos con las cantidades consumidas de estos, teniendo en cuenta que los diferentes productos se

venden a distintos precios por cantidad, este patrón de consumo puede ser comparado con los clústeres de patrones dietéticos globales identificados en estudios internacionales, en donde también se observa una tendencia hacia dietas altas en productos animales, como en el caso del clúster de dieta occidental (Le et al., 2023).

En esa perspectiva, estos valores también contrastarían con las recomendaciones de la dieta saludable de la Comisión EAT-Lancet, que promueve un mayor consumo de alimentos de origen vegetal, como frutas, verduras, legumbres y granos enteros, y una reducción del consumo de productos animales y procesados (Willett et al., 2019). En cambio, los datos de la encuesta de gasto muestran un alto consumo de productos animales y procesados, reflejando un patrón mayormente opuesto a las recomendaciones.

4.3 Políticas y leyes actuales para cambios en los patrones de consumo

Para combatir la problemática de las dietas y patrones de consumo poco saludables y sostenibles, el gobierno chileno ha implementado diversas políticas y leyes con el objetivo de modificar estos patrones de consumo alimentario en la población (Schubert & Ávalos, 2020). Algunas de estas acciones realizadas son el impuesto establecido a bebidas azucaradas (IABA), la implementación de la Ley 20.606 de Etiquetado de alimentos, y múltiples programas y estrategias creadas por el esfuerzo de visibilizar y dar importancia a la vida saludable.

4.3.1 Impuesto a las bebidas azucaradas

En 2014, se introdujo un aumento del impuesto a las bebidas analcohólicas azucaradas del 13% al 18%. Esta medida fiscal se diseñó con el objetivo de disminuir el consumo excesivo de bebidas con alto contenido de azúcar, las cuales están directamente

asociadas con el aumento de la prevalencia de obesidad y otras enfermedades (Bascañán & Cuadrado, 2017).

Según un estudio realizado por la Universidad de Chile en 2018, entre los años 2014 y 2018 se observó una disminución del 21% en el consumo de este tipo de bebidas (Santiago & Betancourt, 2024). La investigación se basó en datos recolectados de aproximadamente tres mil hogares a nivel nacional, abarcando el periodo entre 2011 y 2015. Antes de la entrada en vigor del impuesto, el consumo promedio mensual por persona era de 3,5 litros de azúcar provenientes de estas bebidas; tras su implementación, esta cifra descendió a 2,7 litros (Santiago & Betancourt, 2024).

4.3.2 Ley 20.606 de Etiquetado de Alimentos

Esta ley surge en respuesta a la creciente preocupación por los altos niveles de obesidad y enfermedades no transmisibles en Chile. Lo que hace esta ley es obligar a los productores de alimentos a incluir etiquetas que indiquen claramente el contenido de calorías, azúcares, sodio y grasas saturadas en los productos procesados. Estas etiquetas tienen un formato de octágonos negros con advertencias que dicen “ALTO EN” que destacan los nutrientes perjudiciales que se presentan en exceso en el producto (Schubert & Ávalos, 2020).

Desde que se implementó la ley, se han visto resultados positivos de reducción del consumo de productos ultraprocesados. Además, ha incentivado a las industrias alimentarias a probar hacer sus productos más saludables (Schubert & Ávalos, 2020).

Estudios en otros países han demostrado que los consumidores son sensibles a los cambios en los precios, lo que resulta en una reducción del consumo de este tipo de productos tras la aplicación de estos impuestos (Bascañán & Cuadrado, 2017). Por ejemplo, México

fue pionero en aplicar un gravamen del 8% a los alimentos no esenciales considerados poco saludables, específicamente aquellos con una densidad energética igual o superior a 275 kcal por cada 100 gramos de producto. A dos años de la entrada en vigor de esta medida fiscal, se observó una reducción del 6% en la compra de estos productos: una disminución del 4,8% en el primer año y del 7,4% en el segundo (López-Torres & López-Alcaraz, 2022).

4.4 Aplicación del modelo MDCEV en políticas fiscales sobre alimentos

Una aplicación destacada del modelo Multiple Discrete-Continuous Extreme Value (MDCEV) ha sido la evaluación del impacto de impuestos específicos sobre alimentos altos en grasas saturadas. Buckell et al., (2025) emplearon este modelo para analizar cómo distintos tipos de intervención, como asesorías nutricionales y un impuesto simulado sobre grasa saturada, afectan los patrones de compra en supermercados de consumidores con colesterol elevado, en el contexto del ensayo clínico aleatorizado PCSHOP en Reino Unido (Buckell et al., 2025).

El MDCEV les permitió modelar simultáneamente la decisión de qué bienes consumir (discreto) y en qué cantidad (continuo), considerando un presupuesto semanal para asignar entre los diferentes productos alimentarios (Buckell et al., 2025). Los resultados específicos de la simulación de un impuesto de £1,70 por kilogramo de grasa saturada en productos con más de 2,3g/100g, mostraron reducciones progresivas en la cantidad total de grasa saturada comprada por semana, con un porcentaje de reducción promedio de 8,5% del consumo de estos alimentos (Buckell et al., 2025). El modelo permitió observar que el efecto de las intervenciones se manifestó principalmente en la decisión de adquirir o no ciertos alimentos, más que en las cantidades consumidas una vez que estos eran elegidos (Buckell et al., 2025).

Este caso demuestra no solo la capacidad del modelo MDCEV para representar con precisión decisiones de consumo alimentario, sino también su utilidad práctica como herramienta de simulación para evaluar políticas públicas en contextos reales. En el presente estudio, se retoma esta aproximación metodológica para analizar los patrones alimentarios de los hogares en Santiago de Chile y estimar los posibles efectos de intervenciones económicas sobre el consumo, considerando tanto las preferencias observadas como las restricciones presupuestarias.

5 Metodología

5.1 Datos

5.1.1 Encuesta de Presupuestos Familiares

La Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) es un estudio estadístico aplicado a hogares urbanos en las capitales regionales, cuyo objetivo principal es identificar la estructura y características del gasto en consumo final de estos hogares. Además de esto, la encuesta busca identificar la estructura del ingreso total disponible de los hogares urbanos en las mismas áreas geográficas (Instituto Nacional de Estadísticas., 2021).

Esta encuesta recopila información detallada sobre los ingresos y gastos de los hogares, abarcando desde los gastos diarios hasta aquellos más significativos como reparaciones del hogar, compra de electrodomésticos y vehículos, y el uso de servicios financieros. La EPF se aplica cada cinco años y es crucial para la actualización de la canasta de bienes y servicios que componen el Índice de Precios al Consumidor (IPC) (Instituto Nacional de Estadísticas., 2021). La versión más reciente y que se utilizará en este estudio

corresponde a la IX Encuesta de Presupuestos Familiares, la cual fue aplicada entre el 1 de octubre de 2021 y el 30 de septiembre de 2022.

Se utilizaron tres bases de datos complementarias, las cuales están vinculadas entre sí mediante un identificador común denominado "folio", que corresponde a cada hogar encuestado:

- **Base de gastos:** Información de gastos de los hogares. Base de datos enfocada en los gastos monetarios de los hogares, registra el tipo de alimento y el monto destinado a cada uno
- **Base de cantidades:** Datos sobre cantidades de consumo. Base de datos referida a las cantidades adquiridas, detalla la cantidad de cada producto consumido en gramos o unidades, lo que permite realizar comparaciones entre gasto y volumen de consumo
- **Base de personas:** Información sociodemográfica y económica. Base de datos destinada a la información sociodemográfica, recopila datos sobre el tamaño del hogar, nivel socioeconómico, ingreso total y ubicación geográfica entre otras variables
- **Datos CCIF:** Datos de códigos y descripciones asociados a categorías de consumo.

A partir de las bases de cantidad y de personas, se construyó una variable adicional que representa el consumo per cápita, calculado como el cociente entre la cantidad total consumida por el hogar y el número de personas que lo conforman. Esta variable permite analizar el consumo individual promedio dentro de cada hogar. La Tabla 2 que se presenta a

continuación contiene las variables que serán utilizadas en el estudio, junto con sus respectivas escalas de medición.

| Variable | Escala |
|--------------------------------------|-------------------|
| Ingreso total del hogar | CLP |
| Gasto en consumo de alimentos | CLP |
| Cantidad consumida en gr por persona | Cantidad |
| Número de personas en la familia | Cantidad |
| Nivel socio económico | Ordinal |
| Número de niños menores de 15 años | Cantidad |
| Presencia de mujeres en el hogar | Nominal (Binaria) |
| Edad jefe del hogar | Cantidad |
| Nivel de educación del jefe de hogar | Nominal (Binaria) |
| Género del jefe de hogar | Nominal (Binaria) |

Tabla 2: Variables del estudio y sus escalas de medición

(Fuente: Elaboración propia)

La variable “Nivel socioeconómico” se clasifica según los criterios del INE y se codifica numéricamente como 1, 2 o 3, correspondientes a los niveles bajo, medio y alto, respectivamente. La variable “Presencia de mujeres en el hogar” es de tipo binaria y toma el valor 1 si en el hogar reside al menos una mujer, y 0 si no. Por su parte, la variable “Nivel de educación del jefe de hogar” también es binaria, asignando el valor 1 si la persona ha completado 12 o más años de escolaridad, y 0 en caso contrario. Finalmente, la variable “Género del jefe de hogar” se define como binaria, donde 1 indica que el jefe de hogar es hombre y 0 que es mujer.

Las bases de datos están divididas por macrozonas (Norte, Centro, Gran Santiago y Sur), facilitando el análisis de variaciones regionales en el consumo de alimentos (Instituto Nacional de Estadísticas., 2021). En este estudio se considerará exclusivamente la macrozona de Gran Santiago, que corresponde a la Región Metropolitana. De los 15.035 hogares

encuestados a nivel nacional en la Encuesta de Presupuestos Familiares, 5.661 pertenecen a la macrozona de Gran Santiago, y constituyen la muestra utilizada para este análisis.

Por otro lado, para la clasificación de los productos alimenticios, la EPF agrupa los alimentos en categorías principales como cereales, productos lácteos, carnes, frutas, verduras, bebidas y productos ultraprocesados. Cada una de estas categorías se descompone en subclases más específicas; por ejemplo, las carnes incluyen cortes de vacuno, pollo y cerdo, mientras que las bebidas se dividen en refrescos, agua embotellada y jugos. Esta clasificación permite identificar no solo cuánto se gasta en cada tipo de producto, sino también cómo varía su consumo entre los distintos grupos socioeconómicos y regiones del país. En particular, los datos sobre alimentos son fundamentales para entender los patrones de consumo en productos básicos como pan, verduras frescas, lácteos y carnes, que representan una parte significativa del presupuesto de los hogares.

En este estudio se trabajará con la subcategoría “clase” para la mayoría de los alimentos, considerando ejemplos como frutos secos, frutas y verduras. Sin embargo, en el caso de las carnes, se utilizarán las subcategorías de “subclase”, que permiten distinguir el tipo de carne según su origen, como vacuno, pollo o cerdo. De esta manera coinciden con las categorías establecidas en la Tabla N°1 extraída del informe Eat-Lancet.

5.1.2 Metodología de conversión de cantidades en la EPF

En la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), las cantidades de alimentos se reportaban en diversas unidades de medida, como kilogramos (kg), litros (L), unidades (u), entre otras. Para facilitar el análisis y garantizar la comparabilidad, el Instituto Nacional de Estadística (INE) convierte todas estas cantidades a una unidad estándar: gramos (gr) para

los sólidos y mililitros (ml) para los líquidos, asegurando una conversión correcta y coherente. Además, los datos se ajustan temporalmente mediante un proceso de mensualización, que permite que los registros de gasto y cantidad se expresen en un “mes tipo”, aplicando factores de ajuste según el periodo de referencia de los módulos de recolección. Esto garantiza que las cantidades estandarizadas, expresadas en gramos y mililitros, reflejen con precisión el consumo de los hogares y permitan un análisis comparativo adecuado¹.

5.2 Tratamiento de Información

El tratamiento de datos para la preparación de la base final a utilizar en la estimación del modelo MDCEV sigue una metodología sistemática. Inicialmente, se cargan las bases de datos mencionadas anteriormente en el entorno de R, para su manipulación y tratamiento. Como parte de este proceso, se realiza un filtrado de las bases de gastos y cantidades con el fin de seleccionar únicamente las divisiones de consumo correspondientes a “Alimentos y bebidas no alcohólicas” y “Servicios de restaurantes y alojamiento”, asegurando así que el análisis se centre exclusivamente en estas categorías de interés. Ver Anexo A 1 y Anexo A 2.

Adicionalmente, se consideran únicamente los registros de hogares ubicados en la zona de Santiago, conforme a los objetivos del análisis, y se excluyen categorías específicas relacionadas con alojamiento, tales como hoteles, hostales, moteles, resorts, y cabañas.

¹ El proceso de conversión descrito fue proporcionado directamente por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en respuesta a una consulta realizada sobre los métodos empleados en el tratamiento de datos de consumo de los hogares

En tercer lugar, se realiza un mapeo exhaustivo de los alimentos registrados en la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF) para alinearlos con las categorías de alimentos propuestas por Willet et al. (2019). La Tabla 3, presenta un extracto de esta categorización.

| Código EPF | Glosa EPF | Categoría Willet |
|-------------------|--|---------------------------|
| 01.1.1.01.01 | ARROZ | Grains |
| 01.1.1.03.01 | PAN CORRIENTE A GRANEL | Grains |
| 01.1.1.03.02 | PAN ESPECIAL A GRANEL | Grains |
| 01.1.2.02.01 | CARNE DE VACUNO CORTE ASIENTO | Beef_and_lamb |
| 01.1.2.02.08 | CARNE DE CERDO CORTE CHULETA | Pork |
| 01.1.2.02.18 | PECHUGA DE POLLO | Chicken_and_other_poultry |
| 01.1.3.01.01 | MERLUZAS VIVAS, FRESCAS, REFRIGERADAS O CONGELADAS | Fish |
| 01.1.4.01.01 | LECHE LÍQUIDA ENTERA | DairyFoods |
| 01.1.4.08.01 | HUEVOS DE GALLINA, FRESCOS Y CON CÁSCARA | Eggs |
| 01.1.4.05.01 | QUESO GOUDA | DairyFoods |
| 01.1.7.01.01 | LECHUGAS FRESCAS O REFRIGERADAS | Vegetables |
| 01.1.7.06.02 | LENTEJAS SECAS | Legumes |
| 01.1.6.04.01 | FRUTILLAS FRESCAS | Fruits |

Tabla 3: Muestra de clasificación de alimentos de EPF a categorías Willet

(Fuente: Elaboración propia)

En la base de datos proporcionada por la IX Encuesta de Presupuestos Familiares, las categorías de alimentos se identifican mediante un código numérico que figura en la primera columna de la tabla. Este código corresponde a una glosa específica, que posteriormente se traduce a la categoría alimentaria de la segunda columna. De este modo, para poder comparar los datos de consumo con las categorías de la dieta de referencia propuesta por la Comisión EAT-Lancet, es necesario realizar este proceso de mapeo y homologación de categorías.

La base de cantidades es ajustada para estandarizar las unidades de medida y calcular el consumo total por categoría para cada hogar. En primer lugar, se excluyen las observaciones con unidades de medida no compatibles (como “COMPRA” y “UNIDAD”) y para los registros con unidad de medida en mililitros (ML), se aplica un factor de conversión estándar ($1 \text{ ML} = 1 \text{ GR}$) para homogeneizar las cantidades en gramos. Al igual que en la base de gastos, los datos se agrupan por folio y nueva categoría, y se calcula la suma total de las cantidades por categoría, ignorando valores faltantes.

También es necesario obtener un estimador representativo del precio por gramo de cada categoría alimentaria. Para ello, se calcula el precio promedio de cada grupo a partir de los datos de la EPF, dividiendo el gasto reportado en cada categoría por la cantidad total consumida (en gramos) del mismo grupo. Este procedimiento se realiza a nivel de hogar y luego se promedia entre todos los hogares que hayan reportado consumo positivo en dicha categoría, permitiendo así obtener precios relativos coherentes con los patrones de compra que se observen en la muestra. Los resultados de estos cálculos, con los precios por gramo estimados para cada grupo de alimentos, se presentan en la Tabla A 3 del anexo.

Para el caso de la base de datos de personas, esta se procesa para generar características agregadas a nivel de hogar, que servirán como variables explicativas en el modelo. Para esto, se seleccionan variables relevantes como composición del hogar (npersonas, edad, petg), el nivel educativo promedio (edue), entre otras. Los datos se agrupan por macrozona y folio, y muestran los indicadores agregados, tales como:

- Número de personas en el hogar (npersonas).
- Cantidad de niños (menores de 15 años).

- Ingreso total del hogar
- Edad del jefe del hogar.
- Nivel de educación del jefe del hogar.

Una vez procesadas individualmente, las tres bases de datos (gastos, cantidades y características del hogar) se integran mediante uniones internas utilizando el identificador único del hogar (folio) como clave. La base de datos final queda estructurada de manera que cada hogar cuenta con un registro único, incluyendo tanto sus características socioeconómicas como sus patrones de consumo y gasto por categoría alimenticia. Esta integración permite un análisis robusto para la estimación del modelo MDCEV.

5.3 Modelo MDCEV (Multiple Discrete-Continuous Extreme Value)

El Modelo MDCEV (Multiple Discrete-Continuous Extreme Value) es un modelo econométrico que se utiliza para analizar y predecir la demanda de bienes o servicios que pueden o no ser consumidos y en cantidades específicas para cada individuo, es decir, trabaja con valores de naturaleza discreta y continua (Bhat, 2008). Este modelo es especialmente útil para analizar decisiones en las que los consumidores optan por múltiples productos simultáneamente, con cada opción seleccionada en una cantidad continua (Bhat, 2008).

Formulado por Bhat (2005, 2008), el modelo MDCEV permite analizar simultáneamente las decisiones de elección múltiple y la asignación de recursos entre distintas alternativas. Una de sus principales características es la capacidad de modelar situaciones en las que una o más alternativas no son seleccionadas (soluciones de esquina), lo que lo hace adecuado para problemas donde los agentes pueden elegir no consumir ciertos bienes o servicios. El modelo captura tanto las decisiones de elección discreta como las

continuas, lo que permite representar de manera realista las decisiones de consumo en múltiples categorías (Bhat, 2008).

Para este estudio se utiliza el modelo MDCEV estándar, en donde cada bien tiene una utilidad básica y un parámetro de saciedad. Este modelo considera escenarios en donde los hogares elijen más de un bien y deciden cuánto consumir de cada uno, incluyendo la opción de no consumir algunos. Además, asume independencia entre alternativas, lo que facilita su estimación e interpretación.

Cabe señalar que tanto el proceso de maximización como la estimación de los parámetros del modelo son realizados automáticamente por el paquete Apollo en el software estadístico R, a partir de la base de datos estructurada en el Anexo A 1 y el Anexo A 2. En este estudio, se entrega al programa la información necesaria, como lo son los precios de los alimentos, las cantidades consumidas y las características sociodemográficas, para que este resuelva el modelo y entregue los resultados estimados.

Con estos resultados, se realiza una simulación en R para proyectar cómo cambiarían los patrones de consumo si se modificaran los precios de ciertos alimentos, como a través de subsidios o impuestos.

5.3.1 Función Objetivo y Componentes del Modelo MDCEV

El modelo MDCEV se basa en la maximización de una función de utilidad que considera tanto la decisión de escoger entre varias alternativas como la cantidad de participación en cada una de ellas. La función de utilidad para el modelo MDCEV es una generalización de la función de utilidad CES (Constant Elasticity of Substitution) traducida (Bhat, 2008). Y tiene la siguiente forma:

$$U(x) = \frac{1}{\alpha_1} \varphi_1 * x_1^{\alpha_1} + \sum_{k=2}^K \frac{\gamma_k}{\alpha_k} * \varphi_k * \left[\left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right)^{\alpha_k} - 1 \right] \quad (3)$$

Donde:

- x_k corresponde a la cantidad consumida del bien k.
- φ_k representa la utilidad marginal base asociada al producto k.
- γ_k es un parámetro de traslación que está relacionado con el nivel de saciedad y captura posibles soluciones de esquina (es decir, el consumo nulo de ciertos bienes).
- α_k es un parámetro también relacionado con el nivel de saciedad, que representa la disminución de la utilidad marginal a medida que aumenta el consumo del bien k.
- K es el número total de productos considerados en la investigación.

Como se puede observar, en la función objetivo se realiza una separación explícita entre $k = 1$ y el resto de las alternativas ($k = 2, \dots, K$) debido a que $k = 1$ representa el "bien externo", es decir, los gastos que no están relacionados con alimentos pero que también consumen parte del presupuesto total del hogar, como ropa, educación, transporte, entre otros. Esta distinción permite capturar el efecto de las decisiones de gasto en bienes no alimentarios dentro del marco presupuestario, y garantiza que el modelo pueda reflejar de manera realista los patrones de asignación del ingreso familiar, donde el consumo alimentario es solo una parte del total.

Con el objetivo de simplificar el modelo, Bhat presenta múltiples opciones de configuraciones del modelo, la configuración utilizada en este proyecto consiste en fijar $\alpha_k \rightarrow 0$ para así poder estimar un perfil de γ_k , siendo este último parámetro el que define el decrecimiento de la utilidad marginal obtenida con el consumo del alimento en mayores cantidades.

Para evitar problemas con la función de utilidad al fijar $\alpha_k \rightarrow 0$, se realiza una aproximación de la función utilizando series de Taylor.

Se tiene que, para cualquier $x > 0$,

$$x^\alpha \approx 1 + \alpha * \ln(x) \quad \text{cuando } \alpha \rightarrow 0 \quad (4)$$

Ahora aplicando esta aproximación a la función de utilidad:

$$(x_k + \gamma_k)^{\alpha_k} - 1 \approx \alpha_k * \ln(x_k + \gamma_k) \quad (5)$$

Con esto se cancela el α_k del numerador con el denominador del segundo término y se aplica también para el primero, obteniendo así la nueva función de utilidad:

$$U(x) = \varphi_1 * \ln(x_1) + \sum_{k=2}^K \gamma_k * \varphi_k * \ln\left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1\right) \quad (6)$$

Esta versión conservada mantiene la flexibilidad del modelo para representar comportamientos de saturación y consumo nulo, pero con una estructura más manejable que permite enfocar el análisis en las preferencias y patrones de consumo, y sigue una forma logarítmica, en la que la utilidad marginal decrece de manera gradual.

Los consumidores están sujetos a una restricción presupuestaria que establece que la suma del gasto total en todos los bienes no puede exceder su ingreso disponible. Esto implica

que cada consumidor debe asignar una parte de su ingreso a la alimentación, distribuyendo ese presupuesto entre las distintas categorías de productos disponibles. La restricción presupuestaria se expresa matemáticamente de la siguiente forma:

$$\text{sa. } x_1 p_1 + \sum_{k=2}^K x_k p_k \leq I \quad (7)$$

Donde la variable I corresponde al ingreso percibido en el hogar. Mientras que la variable p_k corresponde al precio asociado a cada tipo de alimento.

Para resolver el problema de maximización de la función de utilidad bajo la restricción presupuestaria, se plantea el uso del método del multiplicador de Lagrange. La función de Lagrange para este problema es:

$$L = \varphi_1 * \ln(x_1) + \sum_{k=2}^K \gamma_k * \varphi_k * \ln\left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1\right) - \lambda(\sum_{k=1}^K x_k * p_k - F) \quad (8)$$

Donde λ representa el multiplicador de Lagrange asociado con la restricción presupuestaria.

Para obtener los valores óptimos x_k^* , se utilizan las condiciones de primer orden:

- Para x_1 (bienes externos):

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = \frac{\varphi_1}{x_1} - \lambda p_1 = 0 \quad (9)$$

$$\rightarrow x_1 = \frac{\varphi_1}{\lambda p_1}$$

- Para x_k , $k \geq 2$:

$$\frac{\partial L}{\partial x_k} = \frac{\gamma_k \varphi_k}{x_k + \gamma_k} - \lambda p_k = 0 \quad (10)$$

$$\rightarrow x_k = \frac{\gamma_k \varphi_k}{\lambda p_k} - \gamma_k$$

- En la restricción presupuestaria:

$$\sum_{k=1}^K f_k * p_k \leq P$$

Se sustituye x_k y se resuelve para λ :

$$\lambda = \frac{\sum_{k=2}^K \gamma_k * p_k + P}{\varphi_k + \sum_{k=2}^K \gamma_k * \varphi_k} \quad (11)$$

Finalmente, se sustituye λ en las ecuaciones de x_k :

$$x_1^* = \frac{\varphi_1}{\lambda p_1} \quad (12)$$

$$x_k^* = \frac{\gamma_k \varphi_k}{\lambda p_k} - \gamma_k, \quad \text{para } k \geq 2$$

Estos valores representan las cantidades óptimas de consumo que maximizan la utilidad del consumidor sujeto a la restricción presupuestaria del presupuesto del hogar.

5.3.2 Variables Dependientes e Independientes

En el modelo aplicado, la variable dependiente es la cantidad consumida por categoría de alimento, expresada en gramos por persona del hogar, para cada una de las categorías definidas en base a la clasificación de Willet et al. (2019). Estas cantidades representan el resultado observable del comportamiento de consumo de los hogares frente a un conjunto de opciones alimentarias disponibles.

Las variables independientes incluyen tanto características del hogar como atributos del jefe/a de hogar. Entre ellas se consideran:

- Número total de integrantes del hogar.
- Número de niños menores de 15 años.
- Edad del jefe/a de hogar.
- Género del jefe/a de hogar.
- Nivel educativo del jefe/a del hogar.
- Clase socioeconómica.
- Ingreso total del hogar.

Además, el precio por gramo de cada categoría de alimento, estimado a partir de los datos de la EPF, es incorporado como una variable clave en el modelo, al estar directamente vinculado con las decisiones de consumo dentro de la restricción presupuestaria.

5.3.3 Estimación Parámetros de Utilidad Base y Siciedad

En el modelo MDCEV, cada alternativa k de alimento está asociada a una utilidad marginal de base φ_k , que representa la utilidad que un hogar obtiene al comenzar a consumir dicha categoría desde cero unidades. Esta utilidad marginal inicial está dada por:

$$\varphi_k = e^{V_k + \varepsilon_k} \quad (13)$$

donde:

- V_k es la utilidad sistemática observable, es decir, la parte explicable por las características del hogar y del alimento.
- ε_k es un término aleatorio que sigue una distribución Gumbel con media cero y parámetro de escala σ .

La utilidad sistemática V_k se modela de la siguiente forma:

$$V_k = z'_k \beta \quad (14)$$

donde:

- z'_k es el vector de características del alimento y del hogar, como el precio del alimento, el ingreso, tamaño del hogar, edad y sexo del jefe/a de hogar.
- β es el vector de coeficientes a estimar, que mide el efecto de las variables explicativas sobre la preferencia por el alimento k .

Para estimar los parámetros del modelo MDCEV a través de Apollo, se utiliza el método de máxima verosimilitud. Este método parte de definir una función de probabilidad que describe cómo es probable que ocurra cada patrón observado de consumo, en función de

los parámetros del modelo. Luego, se construye la función de verosimilitud como el producto de esas probabilidades para todos los hogares en la muestra. Finalmente, se aplica un proceso de optimización numérica para encontrar el conjunto de parámetros que maximiza esta función.

Dado que el modelo considera elecciones donde los hogares consumen múltiples alimentos en cantidades positivas, la probabilidad de observar una combinación específica de consumo $(x_1^*, x_2^*, \dots, x_M^*, 0, \dots, 0)$, con M bienes escogidos por el hogar, se expresa como:

$$P = (x_1^*, \dots, x_M^*) = \frac{1}{\sigma^{M-1}} \left(\prod_{m=1}^M f_m \right) \left(\sum_{m=1}^M \frac{p_m}{f_m} \right) * \left(\frac{\prod_{m=1}^M e^{\frac{v_m}{\sigma}}}{\left(\sum_{k=1}^K e^{\frac{v_k}{\sigma}} \right)^M} \right) (M - 1)! \quad (15)$$

donde:

- $f_k = \frac{1-\alpha_k}{x_k + \gamma_k}$ representa un ajuste técnico que incorpora los efectos de saciedad α_k y γ_k .
- σ es un parámetro de escala asociado a la dispersión del componente aleatorio en la utilidad.

La función de verosimilitud para todos los hogares de la muestra se construye como el producto de las probabilidades individuales de cada combinación observada de consumo:

$$L(\sigma, \gamma, \beta) = \prod_{n=1}^N P_n(x_1^*, \dots, x_M^*) \quad (16)$$

donde N es el número total de hogares.

Para facilitar el cálculo, se utiliza la log-verosimilitud:

$$\ln L(\sigma, \gamma, \beta) = \sum_{n=1}^N \ln P_n(x_1^*, \dots, x_M^*) \quad (17)$$

Como se mencionó previamente, la estimación de los parámetros β_k , σ y γ_k se realiza mediante el software Apollo, el cual implementa algoritmos de optimización que maximizan la función de log-verosimilitud del modelo. Apollo recibe como insumo una base de datos estructurada con las cantidades consumidas por cada hogar (x_k), las variables sociodemográficas y económicas relevantes (z'_k), los precios de los alimentos asociados a cada categoría (p_k) y la especificación funcional de las utilidades sistemáticas. A partir de estos datos, el software estima los parámetros del modelo y entrega como salida los coeficientes estimados junto a sus respectivas desviaciones estándar, así como el valor de significancia estadística, lo cual permite evaluar la robustez e importancia relativa de cada variable en la explicación de los patrones de consumo alimentario.

Los resultados de la estimación del modelo MDCEV se presentan en formato tabular y se incluyen en la Tabla A 4 del anexo. Estas tablas muestran para cada grupo de alimentos los valores estimados de los coeficientes, como las constantes de utilidad base y los efectos de las variables sociodemográficas y económicas, junto con sus respectivas desviaciones estándar y sus niveles de significancia estadística (valores p).

Este formato permite interpretar la magnitud del efecto de cada variable sobre la utilidad marginal y también evaluar la robustez y validez estadística de las relaciones identificadas por el modelo.

5.3.4 Simulación de Escenarios de Consumo con Precios Modificados

Una vez estimados los parámetros del modelo MDCEV, es posible utilizar la estructura del modelo para simular posibles escenarios, como variaciones en los precios de ciertos grupos de alimentos. Este proceso permite analizar cómo responderían los hogares en términos de consumo ante cambios en el costo relativo de los productos, y constituye la base de las proyecciones de políticas públicas aplicadas en esta investigación.

En particular, se evalúan escenarios donde se incrementan los precios relativos de azúcares añadidos y granos refinados en un 30%, en concordancia con recomendaciones internacionales de intervención fiscal sobre productos no saludables. Estos cambios se introducen directamente en la restricción presupuestaria del modelo, específicamente en los valores de p_k , que representan el precio del grupo alimentario k . El resto de los parámetros estimados se mantiene constante, bajo el supuesto de que las preferencias subyacentes de los hogares no se modifican en el corto plazo.

Apollo utiliza la función de utilidad estimada en la sección anterior para resolver nuevamente el problema de maximización, esta vez con los nuevos precios. Para cada hogar, el software simula las cantidades óptimas x_k^* que maximizarían la utilidad bajo los precios modificados, respetando la restricción presupuestaria individual. Matemáticamente, esto implica resolver el mismo sistema de ecuaciones que surge de las condiciones de primer orden, pero actualizando p_k para los grupos afectados.

La diferencia entre las cantidades consumidas en el escenario base y el escenario simulado permite estimar el efecto marginal de un cambio de precio sobre el consumo de

cada alimento. Esto proporciona una medida cuantitativa del impacto esperado de políticas sobre el patrón alimentario de los hogares.

Cabe destacar que toda la metodología aquí expuesta, tanto en lo referido al planteamiento del modelo MDCEV como a las simulaciones de políticas públicas sobre consumo alimentario, se fundamenta en la información y lineamientos metodológicos proporcionados por el proyecto “Sustainable and Healthy Diet Recommendations. Their Implications on the Environment and the Competitiveness of the National Agri-Food Sector.” En este contexto, las intervenciones simuladas, la lógica de predicción de los consumos óptimos y los supuestos de maximización de utilidad se basan en dicha referencia metodológica.

6 Resultados

6.1 Descripción de Consumo Actual

Antes de proceder con la estimación del modelo MDCEV, resulta fundamental realizar un análisis exploratorio de la base de datos utilizada. En esta etapa inicial se revisan los patrones de consumo alimentario reportados por los hogares encuestados en la IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), realizada entre el 1 de octubre de 2021 y el 30 de septiembre de 2022 con el objetivo de caracterizar la distribución del gasto en las distintas categorías de alimentos. Este análisis descriptivo permite contextualizar los resultados del modelo, identificar tendencias relevantes y establecer un punto de referencia para las comparaciones posteriores con la dieta de referencia saludable. Los resultados de consumo promedio diario de los distintos alimentos considerados en el estudio se presentan en la Tabla

A 5 del anexo, lo cual permite observar con mayor detalle las cantidades consumidas por los hogares según cada grupo alimenticio.

La Tabla 4 presenta un análisis descriptivo del consumo alimentario de los hogares chilenos, basado en la base de datos creada a partir de la IX Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF, 2021-2022). Los resultados reflejan los patrones de gasto en diversas categorías de alimentos y la distribución del presupuesto en estos productos.

| Categoría de gastos | Número (%) de hogares que gastan en esta categoría | Gasto promedio hogares (\$CLP) | |
|-----------------------------|--|--------------------------------|---|
| | | Para todos los hogares | Para los hogares que gastan en esta categoría |
| Granos | 14.529 | 45.514 | 46.504 |
| | 98% | | |
| Vegetales almidonados | 9.335 | 6.507 | 10.348 |
| | 63% | | |
| Vegetales | 12.425 | 17.920 | 21.411 |
| | 84% | | |
| Frutas | 11.872 | 18.060 | 22.583 |
| | 80% | | |
| Lácteos | 11.664 | 19.274 | 24.531 |
| | 79% | | |
| Carne de vacuno | 8.817 | 26.460 | 44.551 |
| | 59% | | |
| Carne de cerdo | 7.305 | 9.180 | 18.656 |
| | 49% | | |
| Carne de pollo y otras aves | 9.942 | 17.420 | 26.010 |
| | 67% | | |
| Huevos | 8.020 | 5.855 | 10.838 |
| | 54% | | |
| Pescados | 5.603 | 7.172 | 19.003 |
| | 38% | | |
| Legumbres | 3.733 | 2.052 | 8.159 |
| | 25% | | |
| Frutos secos | 2.229 | 1.436 | 9.565 |
| | 15% | | |
| Alimentos de soya | 450 | 335 | 11.041 |
| | 3% | | |
| Otras carnes | 9.394 | 10.180 | 16.087 |
| | 63% | | |
| Grasas añadidas | 8.571 | 8.591 | 14.880 |
| | 58% | | |
| Azúcares añadidos | 12.094 | 18.073 | 22.184 |
| | 81% | | |
| Otros | 14.388 | 148.534 | 153.252 |
| | 97% | | |

Tabla 4: Distribución del gasto en alimentos por categoría y porcentaje de hogares que reportan gastos en cada categoría.

(Fuente: Elaboración propia)

En términos de consumo de granos, el 98% de los hogares chilenos reporta gastos en esta categoría de alimentos, con un gasto promedio de \$45.514, siendo una de las categorías más relevantes. En vegetales, el 84% de los hogares gasta en esta categoría con un promedio de \$17.920, mientras que las frutas son adquiridas por el 80%, con un gasto medio de \$18.060.

Los lácteos alcanzan un 79% de consumo, con un gasto de \$19.274, mientras que las legumbres tienen una baja presencia, con solo un 25% de los hogares gastando en ellas y un promedio de \$2.052.

En cuanto a las carnes, el 59% de los hogares gasta en carne de vacuno (\$26.460), el 67% en pollo y aves (\$17.420) y el 49% en cerdo (\$9.180). Otras carnes representan un 63% de consumo con un gasto de \$10.180.

El consumo de pescados y frutos secos es bajo, con un 38% y 15% de los hogares gastando en estas categorías, respectivamente. Los alimentos de soya tienen la menor incidencia, con solo un 3% de los hogares y un gasto promedio de \$335, valor que aumenta a \$11.041 si solo se consideran los hogares que deciden consumir este tipo de alimentos.

El 81% de los hogares reporta gastos en azúcares añadidos (\$18.073), mientras que las grasas añadidas alcanzan un 58% de consumo y \$8.591 en gasto. La categoría "Otros" tiene la mayor asignación presupuestaria, con un 97% de los hogares y un gasto promedio de \$148.534, debido a que incluye tanto alimentos que no encajan en las otras categorías como el gasto en restaurantes para el consumo de platos preparados, lo que explica su alta participación en el presupuesto total.

Estos resultados son coherentes en gran medida con los valores presentados en la Figura 4, siendo las diferencias provocadas por posibles diferencias en los criterios considerados para cada categoría de alimento, como el caso de los granos, los cuales se filtraron en la Figura 4 para que consista exclusivamente de los panes de todos los tipos.

6.1.1 Comparación dietas de referencia con patrones alimentarios actuales

La Figura 5 presenta una comparación entre la ingesta diaria calculada de macronutrientes para diferentes categorías de alimentos y la ingesta de referencia recomendada. Los valores se muestran en gramos por día y abarcan diversos grupos alimenticios, desde cereales y vegetales hasta carnes y productos lácteos.

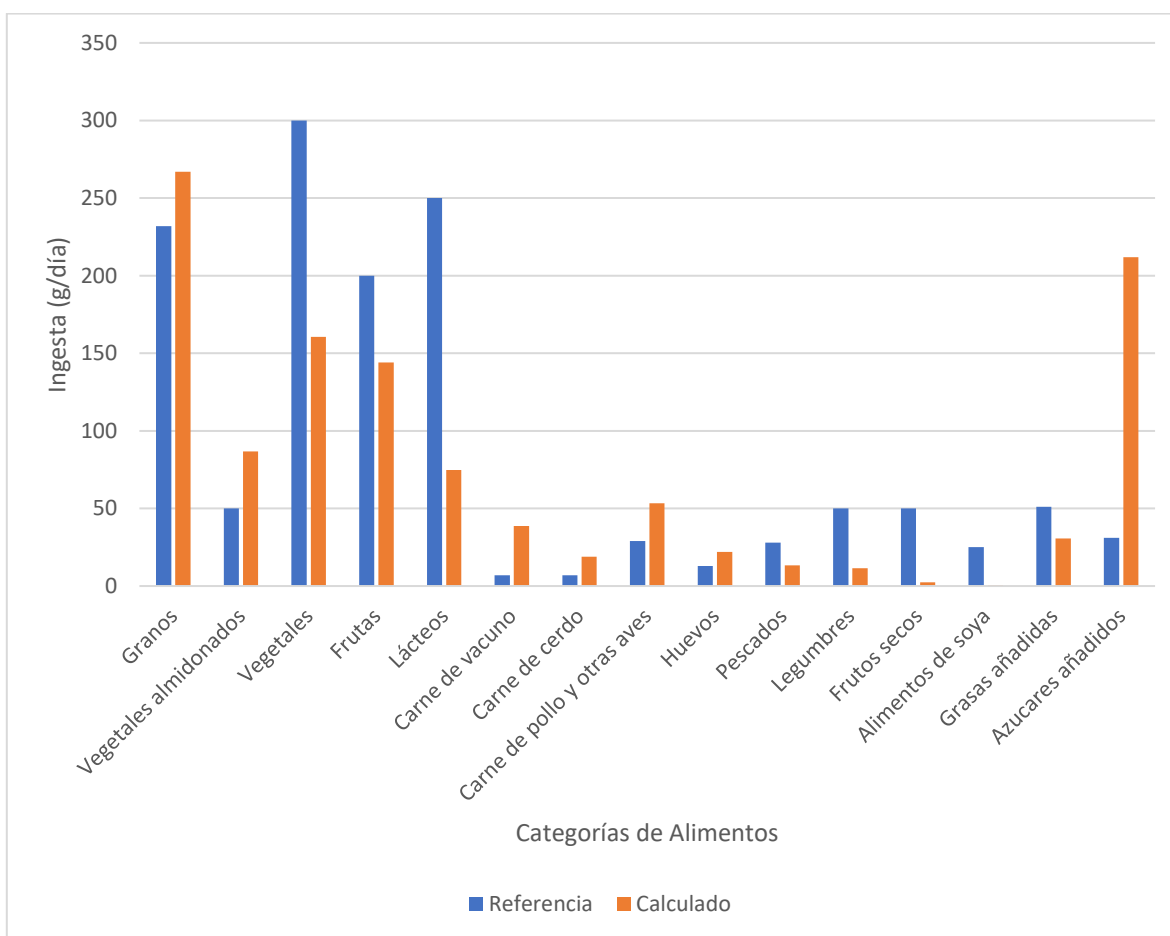


Figura 5: Comparación del consumo de alimentos entre la dieta actual y la dieta de referencia.

(Fuente: Elaboración propia)

El gráfico muestra dos barras para cada categoría de alimento: la ingesta calculada y la ingesta de referencia recomendada. En el caso de los granos, la ingesta calculada es

considerablemente inferior a la recomendada, reflejando un patrón de consumo en el que predominan los granos refinados en lugar de los integrales, como ocurre en la dieta típica en Chile.

También se observa que la ingesta de lácteos es menor a la recomendada, lo que indica un déficit en el consumo de este grupo de alimentos. Por otro lado, categorías como los azúcares añadidos presentan una ingesta superior a la recomendada, reflejando un consumo elevado de productos con alto contenido de azúcar.

Además, otros grupos de alimentos como los vegetales, legumbres y frutos secos muestran una ingesta inferior a la referencia recomendada, lo que indica un consumo insuficiente de alimentos con alto valor nutricional.

La Figura 6 presenta la misma comparativa de la Figura 5, pero ahora considerando la estimación de que el 25% de los granos consumidos corresponden a granos integrales. Este valor se obtuvo a partir del estudio de Fisberg et al. (2022), en el cual se observó que en Chile aproximadamente un 25% de los productos a base de granos contenían al menos un 50% de grano integral, según los datos del Latin American Study of Nutrition and Health (ELANS).

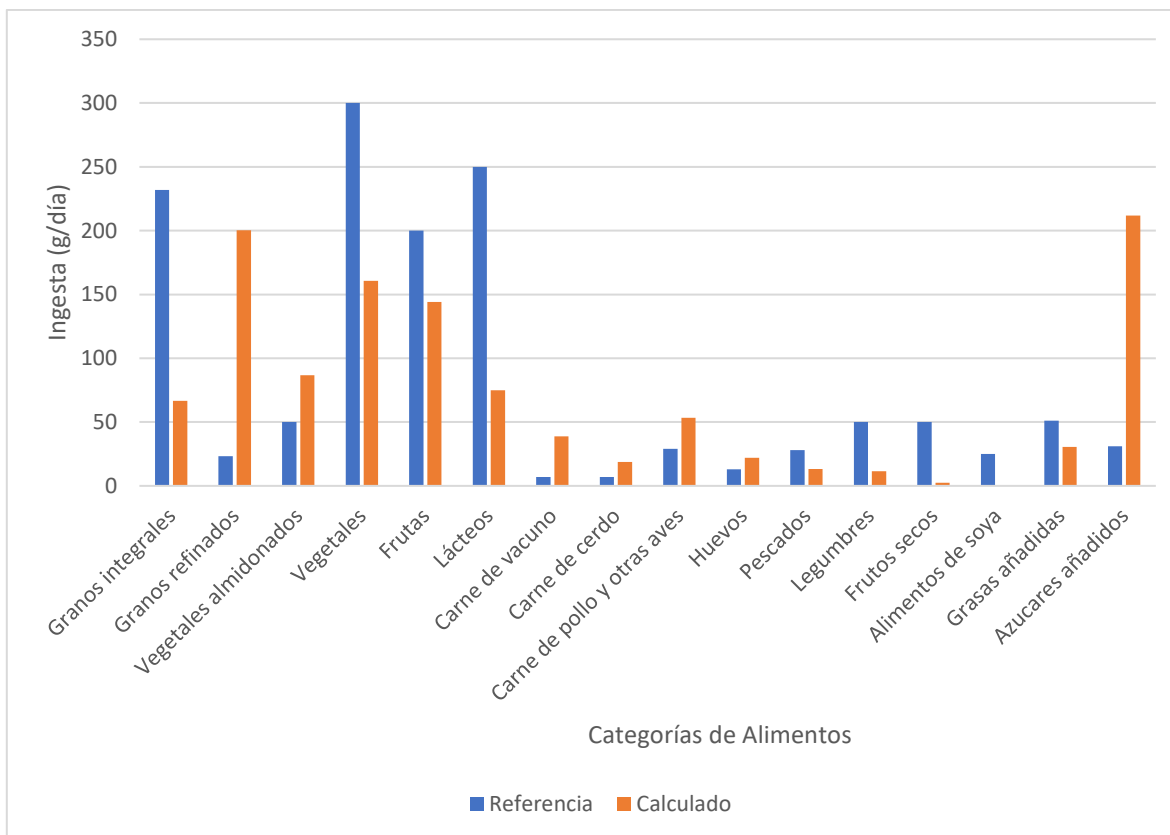


Figura 5: Comparación del consumo de alimentos entre la dieta actual y la dieta de referencia, separando granos en integrales y refinados.

(Fuente: Elaboración propia)

Se observa en el gráfico que la ingesta calculada de granos integrales está por debajo del valor recomendado en la dieta de referencia. En contraste, la ingesta de granos refinados es notablemente superior a la recomendada.

La comparación entre la dieta de referencia y la dieta calculada muestra un patrón de desequilibrio en el consumo de alimentos. Se mantienen los déficits en la ingesta de grupos como lácteos, vegetales, legumbres y frutos secos, mientras que los azúcares añadidos y algunos productos ultraprocesados continúan siendo consumidos en exceso.

6.2 Modelo MDCEV

En esta sección se presentan los resultados del modelo MDCEV (Multiple Discrete-Continuous Extreme Value), el cual fue aplicado para analizar el comportamiento de consumo alimentario en los hogares de la macrozona de Santiago. A continuación, se presentan los resultados de las estimaciones obtenidas para cada grupo de alimentos, los cuales están detallados en la Tabla A 4 del Anexo.

6.2.1 Constantes de Utilidad Básica

Los resultados del modelo MDCEV para las constantes de utilidad básica reflejan las preferencias iniciales de los hogares chilenos por distintos grupos de alimentos, considerando los valores estimados, errores estándar robustos y su significancia estadística. Estos resultados permiten identificar los alimentos con mayor relevancia en las dietas antes de incorporar factores adicionales como la clase socioeconómica, la educación o el tamaño del hogar. los coeficientes estimados corresponden a los (β_k) de la fórmula de utilidad marginal base del modelo, tal como es especificada en el enfoque MDCEV e implementada mediante el paquete Apollo en R.

| Categoría | Estimado | Rob.std.err. | p(1-sided) |
|-----------------------------|----------|--------------|------------|
| Granos | -10,336 | 0,114 | 0,000 |
| Vegetales almidonados | -12,092 | 0,115 | 0,000 |
| Vegetales | -11,597 | 0,111 | 0,000 |
| Frutas | -11,491 | 0,110 | 0,000 |
| Lácteos | -10,372 | 0,109 | 0,000 |
| Carne de vacuno | -10,030 | 0,115 | 0,000 |
| Carne de cerdo | -10,202 | 0,119 | 0,000 |
| Carne de pollo y otras aves | -10,490 | 0,113 | 0,000 |
| Huevos | -10,740 | 0,118 | 0,000 |
| Pescado | -10,684 | 0,124 | 0,000 |
| Legumbres | -12,016 | 0,133 | 0,000 |
| Frutos secos | -11,574 | 0,153 | 0,000 |
| Alimentos de soya | -12,301 | 0,303 | 0,000 |
| Otras carnes | -10,213 | 0,115 | 0,000 |

| | | | |
|-------------------|---------|-------|-------|
| Grasas añadidas | -10,924 | 0,117 | 0,000 |
| Azúcares añadidos | -11,439 | 0,109 | 0,000 |
| Otros | -9,528 | 0,101 | 0,000 |

Tabla 5: Parámetros de utilidad base estimados para cada categoría de alimento con su error estándar robusto y valor-p.

(Fuente: Elaboración propia)

En términos generales, los coeficientes negativos de las constantes de utilidad básica se explican por la inclusión de los bienes externos en el modelo. Esta categoría representa todos los gastos realizados por los hogares que no están relacionados con alimentos, como vivienda, transporte, educación o salud. En este contexto, las constantes de utilidad básica de los alimentos se expresan en términos relativos a los bienes externos, lo que da como resultado valores negativos. Es importante destacar que esto no implica que los alimentos sean percibidos como no deseados, sino que su utilidad inicial es menor en comparación con el conjunto más amplio de bienes no alimentarios. A pesar de esto, todos los coeficientes son altamente significativos ($p < 0,001$), lo que refuerza la robustez de los resultados obtenidos.

Entre los alimentos analizados, los granos destacan como uno de los grupos más preferidos, con un coeficiente de -10,336, menos extremo que otros alimentos, lo que subraya su relevancia en la dieta chilena. Los vegetales almidonados (-12,092), vegetales (-11,597) y frutas (-11,491) muestran preferencias iniciales más bajas, aunque mantienen importancia nutricional. Los lácteos (-10,372) y las carnes, especialmente vacuno (-10,030), cerdo (-10,202) y pollo (-10,490), reflejan fuertes preferencias iniciales.

El pescado (-10,684) y los huevos (-10,740) tienen una preferencia relevante, pero algo menor en comparación con otras proteínas animales. En contraste, las legumbres (-12,016) y frutos secos (-11,574) muestran menor protagonismo en la dieta. La categoría “Otros” tiene el coeficiente menos negativo (-9,528), reflejando su mayor relevancia relativa.

Finalmente, los azúcares (-11,439) y grasas añadidas (-10,924) tienen preferencias moderadas, vinculadas a su uso como ingredientes en la preparación de alimentos.

6.2.2 Efecto de las variables sociodemográficas y económicas

Los resultados del efecto de las variables sociodemográficas y económicas sobre el consumo de alimentos, que se detallan en la Tabla A 4 del anexo, muestran que el número de integrantes del hogar tiene un efecto mixto sobre el consumo de alimentos. En el caso de los granos, el coeficiente es positivo (0,014), pero no significativo (0,069). Para vegetales (-0,088), frutas (-0,125), productos lácteos (-0,088), carnes (-0,092) y otros alimentos (-0,034), los coeficientes son negativos y significativos, lo que indica una reducción proporcional en estas categorías conforme aumenta el tamaño del hogar.

La clase socioeconómica del hogar muestra efectos negativos en casi todas las categorías de alimentos básicos. Por ejemplo, el coeficiente para granos (-0,397), vegetales (-0,384), y carnes rojas (-0,406) es negativo y significativo en cada caso, lo que podría sugerir una transición hacia dietas más variadas en hogares de mayor clase socioeconómica.

La presencia de mujeres en el hogar también tiene un impacto significativo en varias categorías. En hogares con mujeres presente, los coeficientes son positivos y significativos para vegetales (0,304), frutas (0,360) y pescados (0,161), reflejando patrones más saludables en estos hogares.

La edad del jefe del hogar presenta coeficientes positivos y significativos para vegetales (0,011), frutas (0,009) y legumbres (0,008), lo que podría estar relacionado con una mayor preocupación por la salud en personas mayores.

La presencia de niños menores de quince años en el hogar tiene un efecto positivo y significativo en varias categorías alimentarias. Por ejemplo, los coeficientes para granos (0,097), productos lácteos (0,108) y vegetales (0,140) son altamente significativos, indicando que estos hogares priorizan alimentos esenciales para el desarrollo.

Finalmente, el nivel educativo del jefe del hogar muestra un efecto negativo y significativo en algunas categorías. Los coeficientes para granos (-0,596), carnes rojas (-0,569) y azúcares añadidos (-0,590) reflejan una menor preferencia por alimentos básicos o menos saludables en hogares con mayor educación.

6.2.3 Parámetros de saciedad

Los parámetros de saciedad (γ) en el modelo MDCEV indican la tasa a la que la utilidad marginal decrece a medida que se incrementa el consumo de un alimento en particular. Valores más altos de γ implican que los consumidores pueden consumir cantidades mayores de un alimento antes de experimentar una disminución significativa en su utilidad marginal, lo que sugiere una mayor tolerancia al consumo del producto antes de alcanzar la saciedad. Es importante destacar que el valor numérico de γ no debe interpretarse de manera aislada como una cantidad concreta; su interpretación es siempre relativa y contextual al resto de categorías. A continuación, en la Tabla 6 se presentan los valores estimados para los parámetros de saciedad, junto con sus errores estándar robustos:

| Categoría | γ estimado | Rob.std.err. | p(1-sided) |
|-----------------------|-------------------|--------------|------------|
| Granos | 137,686 | 5,877 | 0,000 |
| Vegetales almidonados | 293,874 | 6,662 | 0,000 |
| Vegetales | 243,859 | 6,408 | 0,000 |
| Frutas | 265,221 | 6,778 | 0,000 |
| Lácteos | 85,835 | 2,155 | 0,000 |
| Carne de vacuno | 133,537 | 3,251 | 0,000 |
| Carne de cerdo | 82,983 | 1,986 | 0,000 |

| | | | |
|-----------------------------|---------|-------|-------|
| Carne de pollo y otras aves | 153,526 | 3,497 | 0,000 |
| Huevos | 96,456 | 2,026 | 0,000 |
| Pescado | 82,228 | 2,045 | 0,000 |
| Legumbres | 134,413 | 2,920 | 0,000 |
| Frutos secos | 51,889 | 1,785 | 0,000 |
| Alimentos de soya | 62,258 | 3,688 | 0,000 |
| Otras carnes | 63,392 | 1,481 | 0,000 |
| Grasas añadidas | 103,228 | 2,298 | 0,000 |
| Azúcares añadidos | 369,466 | 9,881 | 0,000 |
| Otros | 174,394 | 7,003 | 0,000 |

Tabla 6: Parámetros de saciedad (γ) estimados para cada categoría de alimento y su error estándar robusto.

(Fuente: Elaboración propia)

Para facilitar la interpretación de los resultados de la tabla, los valores estimados de los parámetros γ se clasificaron en tres categorías: bajo, medio y alto. Esta clasificación se realizó utilizando los percentiles 33 y 66 de la distribución de γ , cuyos valores corresponden a 88,8 y 146,6, respectivamente. De este modo, se establece una referencia relativa que permite comparar de manera más intuitiva la tolerancia al consumo antes de experimentar saciedad en cada categoría de alimentos.

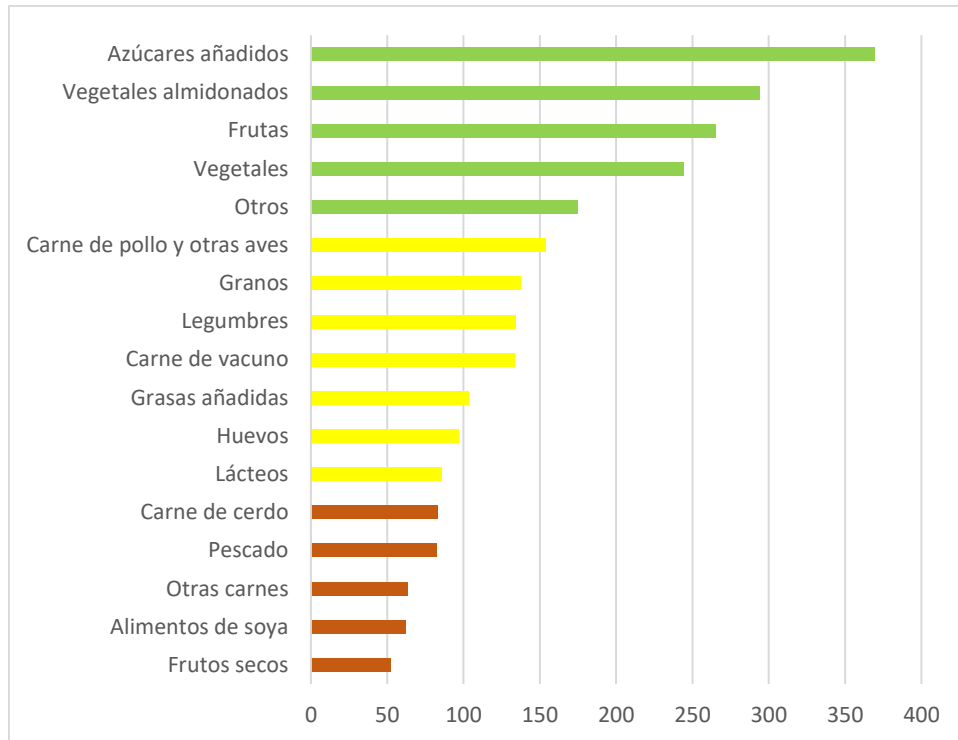


Figura 6: Parámetros de saciedad (γ) divididos en bajo (rojo), medio (amarillo) y alto (verde) según percentiles 33 y 66.

(Fuente: Elaboración propia)

Los resultados obtenidos muestran que los azúcares añadidos presentan el valor más alto (369,466), lo que sugiere que los consumidores pueden ingerir grandes cantidades de estos productos antes de sentir una reducción en la satisfacción. Este resultado es consistente con la alta presencia de azúcares en la dieta chilena y su fuerte impacto en las preferencias de consumo. De manera similar, los vegetales con almidón (293,874), las frutas (265,221) y los vegetales (243,859) también presentan valores elevados, lo que indica que pueden ser consumidos en mayores cantidades sin generar una rápida disminución en su utilidad marginal.

En contraste, los alimentos con menor tolerancia antes de la saciedad incluyen las nueces (51,889), los productos de soya (62,258) y otras carnes (63,392). Estos valores

sugieren que su utilidad marginal decrece más rápidamente con el consumo, lo que implica que los consumidores tienden a ingerirlos en menores cantidades antes de sentirse satisfechos. De manera similar, los pescados (82,228) y la carne de cerdo (82,983) muestran valores relativamente bajos, lo que podría estar relacionado con factores como el precio y la disponibilidad en la dieta chilena.

Los lácteos (85,835) presentan un nivel de saciedad bajo cercano a un nivel moderado, lo que sugiere un consumo frecuente, pero en cantidades controladas. Por otro lado, las carnes rojas (133,537), el pollo (153,526) y las legumbres (134,413) muestran valores intermedios, lo que indica que son alimentos consumidos en proporciones más equilibradas antes de alcanzar la saciedad.

Cabe destacar que todos los valores-p asociados a los parámetros de saciedad estimados en el modelo son iguales a 0,000. Esto indica que los coeficientes son estadísticamente significativos al más alto nivel de confianza (95%), significa que la probabilidad de que estos parámetros hayan sido obtenidos por azar es extremadamente baja.

Estos resultados permiten comprender cómo los consumidores perciben la saciedad en distintos grupos de alimentos y cómo esto influye en sus decisiones de consumo. La relación entre la utilidad marginal y la cantidad consumida es clave para evaluar cómo cambios en las condiciones del mercado, como ajustes en los precios, pueden afectar la estructura de consumo de los hogares.

6.2.4 Proyecciones con análisis de sensibilidad

En esta sección del informe se observa cómo los hogares chilenos ajustan sus patrones de consumo y distribución del gasto cuando se incrementa el precio de los granos y de los

alimentos azucarados en un 30%. Dado que estos productos tienen un peso significativo en la dieta y el presupuesto familiar, su encarecimiento puede generar cambios importantes en el comportamiento de consumo. Este análisis es crucial para prever la efectividad de políticas relacionadas con la promoción de dietas más saludables y sostenibles.

Los resultados presentados se obtienen a partir de simulaciones realizadas con el modelo MDCEV, utilizando el paquete Apollo en R. Estas simulaciones emplean los parámetros estimados previamente e implementan la función de utilidad descrita en la sección de metodológica. A partir de esta estructura, se resuelve nuevamente el problema de maximización para cada hogar bajo los nuevos precios, respetando la restricción presupuestaria, con el objetivo de proyectar cómo se redistribuiría el consumo en respuesta a intervenciones económicas. Los resultados detallados de las estimaciones de estas proyecciones se encuentran en la Tabla A 6 del anexo.

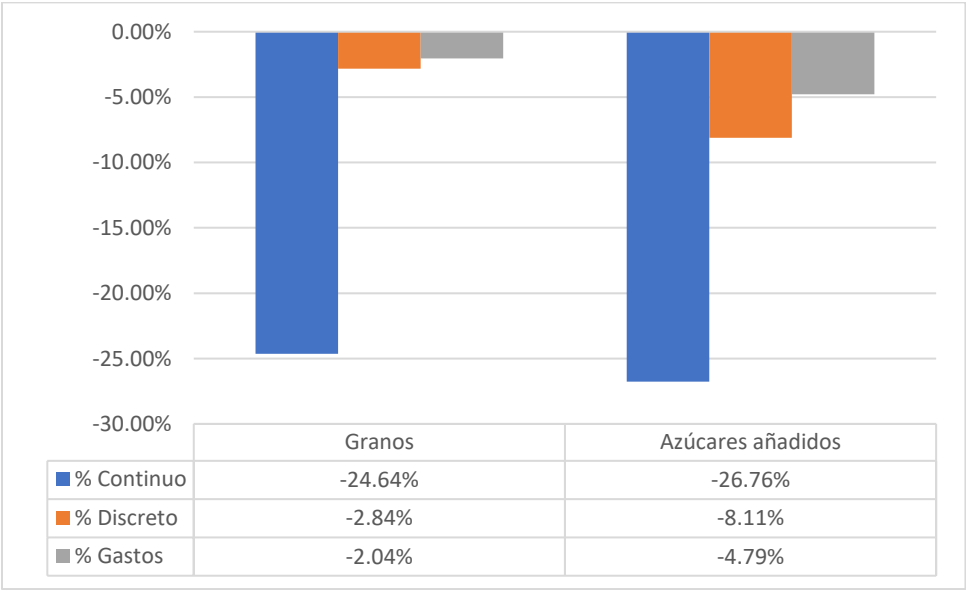


Figura 7: Cambio porcentual en consumo de alimentos de las categorías de granos y azúcares añadidos tras el aumento de un 30% del precio de estos.

(Fuente: Elaboración propia)

La Figura 7 muestra la variación proyectada en el consumo de granos y azúcares añadidos tras un aumento del 30% en sus precios. Se observa que ambas categorías experimentan una reducción significativa en su consumo. En particular, los granos presentan una disminución del 24,64% en el consumo continuo, mientras que los azúcares añadidos muestran una reducción del 26,76%.

Además, el consumo discreto y el gasto asociado también disminuyen en ambas categorías, aunque en menor magnitud. En el caso de los azúcares añadidos, la reducción en la elección de estos productos es más pronunciada que en los granos, con una caída del 8,11% en comparación con el 2,84% de los granos. En términos de gasto, la disminución también es mayor en los azúcares añadidos (-4,79%) en relación con los granos (-2,04%).

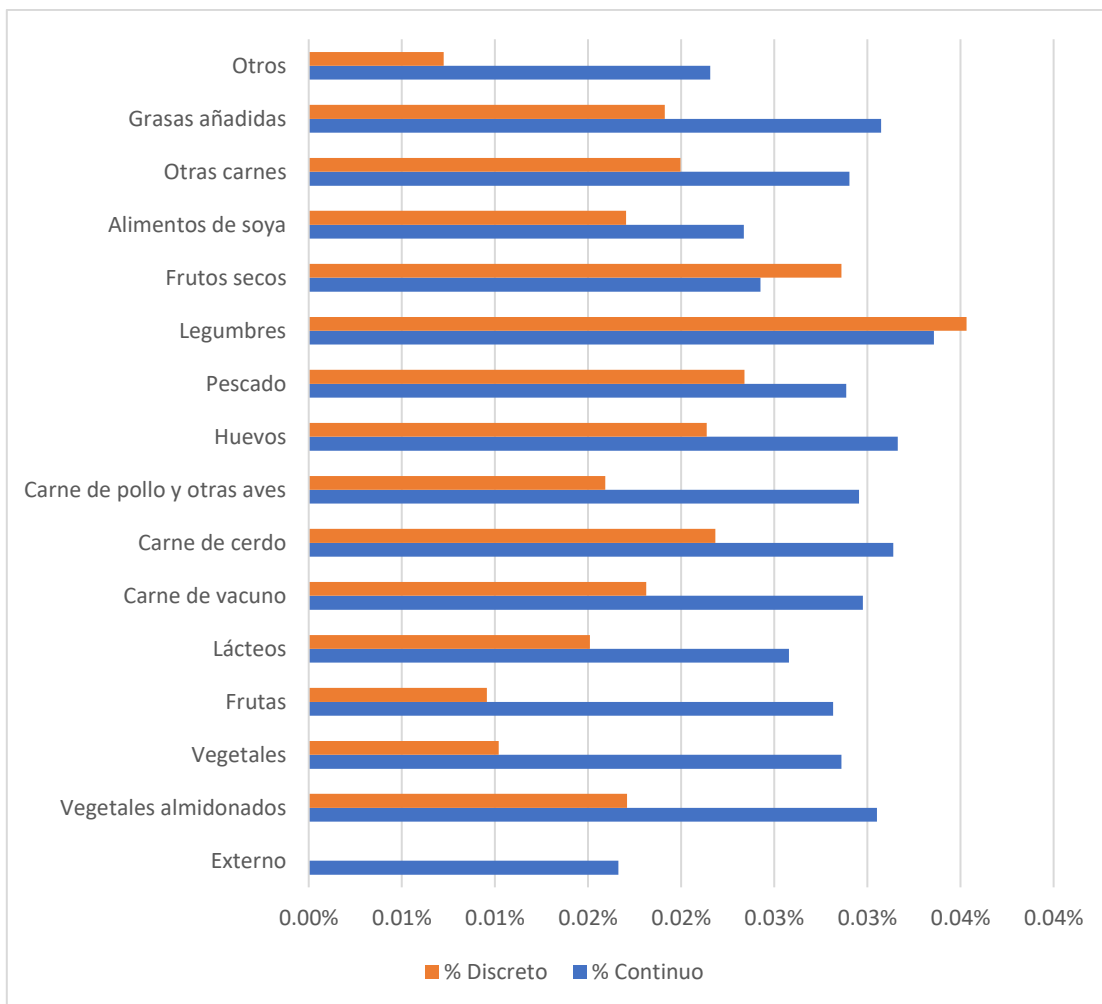


Figura 8: Cambio porcentual en consumo de alimentos tras el aumento de un 30% del precio de los granos y azúcares añadidos.

(Fuente: Elaboración propia)

El aumento del precio de los granos y los azúcares añadidos genera un impacto en la elección y el consumo de las distintas categorías de alimentos, reflejando cambios en la composición de la dieta de los hogares. En general, se observa un aumento en el consumo de los grupos de alimentos, lo que sugiere una sustitución parcial de los productos encarecidos por otras opciones disponibles.

Las legumbres muestran el mayor aumento en el consumo, seguidas por los frutos secos y los productos a base de soya. De manera similar, se registran incrementos en el consumo de huevos, pescado, pollo y cerdo. Esto sugiere que, ante el aumento de precios de los granos y los azúcares añadidos, los hogares modifican su patrón de alimentación incorporando mayores cantidades de otros alimentos.

En el caso de los productos lácteos, frutas y vegetales, también se observa un crecimiento en su consumo, aunque en menor magnitud. Asimismo, las grasas añadidas y otras categorías menos específicas experimentan un leve aumento, reflejando ajustes generales en la composición de la dieta.

Estos resultados indican que el encarecimiento de los granos y los azúcares añadidos tiene un efecto redistributivo sobre el consumo de alimentos, sin que el modelo determine razones específicas para estos cambios. Los hogares parecen modificar sus elecciones alimentarias en respuesta al aumento de precios, reflejando una reorganización de la dieta.

6.3 Análisis posterior

En esta sección se analiza el impacto proyectado del aumento de los precios de los granos y los azúcares añadidos, comparando las cantidades recomendadas, las actualmente consumidas y las proyectadas para cada alimento. También se examina si estos cambios logran acercar la dieta de la población a la dieta de referencia.

6.3.1 Comparación de Consumo Actual, Recomendaciones y Proyecciones

En la siguiente tabla se presenta la comparación entre la dieta de referencia recomendada, rescatada del informe de Eat_Lancet de (Willett et al., 2019), las cantidades

consumidas en promedio calculadas actualmente y las proyecciones tras un aumento del 30% en el precio de los granos y azúcares añadidos.

| Alimento | Referencia (g/día) | Calculado (g/día) | Proyectado (g/día) |
|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| Granos | 232 | 266,94 | 201,16 |
| Vegetales almidonados | 50 | 86,71 | 86,74 |
| Vegetales | 300 | 160,60 | 160,64 |
| Frutas | 200 | 144,04 | 144,08 |
| Lácteos | 250 | 74,82 | 74,84 |
| Carne de vacuno | 7 | 38,71 | 38,72 |
| Carne de cerdo | 7 | 18,82 | 18,83 |
| Carne de pollo y otras aves | 29 | 53,29 | 53,31 |
| Huevos | 13 | 21,92 | 21,93 |
| Pescados | 28 | 13,33 | 13,33 |
| Legumbres | 50 | 11,40 | 11,41 |
| Frutos secos | 50 | 2,42 | 2,42 |
| Alimentos de soya | 25 | 0,51 | 0,511 |
| Grasas añadidas | 51 | 30,64 | 30,65 |
| Azúcares añadidos | 31 | 211,90 | 155,19 |

Tabla 7: Comparación de la Ingesta de Alimentos (Referencia, Calculada y Proyectada)

(Fuente: Elaboración propia)

La proyección tras un aumento del 30% en el precio de los granos y los azúcares añadidos muestra una reducción significativa en su consumo. Los granos, que actualmente superan la recomendación con un consumo promedio de 266,94 g/día, disminuyen a 201,16 g/día, quedando por debajo del nivel sugerido por la dieta de referencia. Por su parte, el consumo de azúcares añadidos se reduce de manera considerable, pasando de 211,90 g/día a 155,19 g/día, aunque sigue estando muy por encima del límite recomendado de 31 g/día. Los demás grupos de alimentos muestran cambios mínimos, sin una mejora significativa en la alineación con la dieta recomendada. Aunque algunos alimentos aumentan ligeramente su consumo, estos siguen estando lejos de los valores ideales.

6.3.2 Análisis Crítico de los Resultados del Modelo y Simulaciones

Los resultados obtenidos a partir del modelo MDCEV y de las simulaciones de escenarios con precios modificados permiten profundizar en la comprensión de las decisiones de consumo alimentario en los hogares del Gran Santiago. A continuación, se presentan algunos puntos clave que permiten interpretar estos resultados:

- Preferencias alimentarias y su distancia con las recomendaciones:

Las constantes de utilidad base reflejan que los hogares tienden a priorizar alimentos como granos, carnes y productos lácteos, en detrimento de legumbres, vegetales y frutos secos. Esta orientación es consistente con patrones observados en otros países de ingresos medios y altos, y contrasta con las recomendaciones de la dieta EAT-Lancet, que promueve una alimentación basada en una mayor inclusión de productos de origen vegetal.

- Parámetros de saciedad y consumo sostenido:

Las categorías con mayores valores de saciedad, como los azúcares añadidos y los vegetales almidonados, evidencian una alta tolerancia al consumo prolongado antes de que se experimente una reducción en la utilidad marginal. Esta característica sugiere que estos productos tienden a mantenerse en la dieta en cantidades elevadas, especialmente por su bajo costo y alta densidad calórica, lo que plantea desafíos importantes desde la perspectiva de salud pública.

- Efectos diferenciales según características del hogar:

Las estimaciones muestran diferencias importantes según nivel educativo, edad, tamaño del hogar y presencia de mujeres. Por ejemplo, la presencia femenina y la edad del

jefe de hogar se asocian con mayores preferencias por frutas, vegetales y pescados, mientras que niveles educativos más altos se relacionan con un menor consumo de carnes rojas y azúcares. Esto sugiere que las decisiones alimentarias no son homogéneas, y que algunas variables estructurales actúan como factores protectores frente a dietas poco saludables.

- Simulaciones y elasticidades implícitas:

Los escenarios de precios modificados muestran que ciertas categorías, como los azúcares añadidos, responden a aumentos de precio con una reducción de consumo, aunque en menor magnitud de lo esperado. Esto sugiere una elasticidad relativamente baja en estos productos, posiblemente por su rol central en la dieta diaria y su bajo costo por caloría. Por el contrario, alimentos como legumbres o vegetales podrían verse más favorecidos si se implementaran subsidios, dados sus bajos niveles de consumo actual y su alta relevancia nutricional.

7 Conclusiones

El presente estudio tuvo como objetivo general analizar los patrones alimentarios de los consumidores chilenos, particularmente en la ciudad de Santiago, y su alineación con las recomendaciones de dietas saludables y sostenibles. Asimismo, se propuso evaluar el impacto potencial de intervenciones económicas, como ajustes en los precios de alimentos, para fomentar cambios en dichos patrones. En función de este objetivo, se puede afirmar que los objetivos fueron cumplidos de manera satisfactoria.

En primer lugar, a través del análisis descriptivo de los datos de la Encuesta de Presupuestos Familiares (EPF), se logró identificar las principales tendencias y preferencias promedio de consumo alimentario en los hogares santiaguinos. Se observó un predominio en el consumo de granos refinados, carnes y productos azucarados, y un bajo consumo de legumbres, nueces, pescados y vegetales, evidenciando un patrón alimentario que se aleja considerablemente de las recomendaciones de la dieta saludable y sostenible propuesta por la Comisión EAT-Lancet. Esto permite dar por cumplido el primer objetivo específico.

En segundo lugar, mediante la estimación del modelo MDCEV, se pudo analizar la influencia de variables sociodemográficas y económicas en las decisiones de consumo alimentario. Se identificaron efectos significativos del tamaño del hogar, nivel educativo, género y edad del jefe/a de hogar, entre otros, en la selección y cantidad de alimentos consumidos. Estos resultados aportan evidencia clara sobre los factores determinantes del comportamiento alimentario, cumpliéndose así el segundo objetivo específico.

Finalmente, la aplicación del modelo en escenarios simulados con modificaciones de precios de los granos refinados y azúcares añadidos, incrementándolos un 30%, permitió

evaluar cómo responderían los consumidores ante políticas de intervención económica. Los resultados mostraron una reducción significativa tanto en el consumo como en la probabilidad de elección de estas categorías, validando la hipótesis de que herramientas fiscales pueden tener un impacto efectivo en el cambio de hábitos alimentarios hacia opciones más saludables. Esto demuestra que el objetivo general fue alcanzado, ya que se analizaron patrones alimentarios y se exploraron mecanismos económicos viables para influir en ellos.

8 Referencias

- Amigo, H., Bustos Muñoz, P., & Pino, P. (2018). *Alimentación y nutrición de los chilenos. Encuesta nacional de consumo alimentario*. Universitaria.
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/149966>
- Bascuñán, J., & Cuadrado, C. (2017). *Efectividad de los impuestos a bebidas azucaradas para reducir niveles de obesidad: Resumen de evidencia para políticas*.
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/152274>
- Bhat, C. R. (2008). The multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) model: Role of utility function parameters, identification considerations, and model extensions. *Transportation Research Part B: Methodological*, 42(3), 274–303.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0191261507000677>
- Buckell, J., Palma, D., Hess, S., Jebb, S. A., & Piernas, C. (2025). Taxing fat versus behavioural interventions: Multiple discrete–continuous extreme value (MDCEV) models and the PCSHOP randomized trial of shopping behaviour. *Food Policy*, 132, 102836.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306919225000405>
- Clemente-Suárez, V. J., Beltrán-Velasco, A. I., Redondo-Flórez, L., Martín-Rodríguez, A., & Tornero-Aguilera, J. F. (2023). Global impacts of western diet and its effects on metabolism and health: A narrative review. *Nutrients*, 15(12), 2749.
<https://www.mdpi.com/2072-6643/15/12/2749>
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). Manual de recolección de datos: IX Encuesta de Presupuestos Familiares, Tomo I. *Instituto Nacional de Estadísticas, Chile*.
<https://www.ine.cl>

- Instituto Nacional de Estadísticas. (2023). Síntesis de Resultados IX Encuesta de Presupuestos Familiares. *Departamento de presupuestos familiares instituto nacional de estadísticas*. <http://www.ine.gob.cl/estadisticas/sociales/ingresos-y-gastos/encuesta-de-presupuestos-familiares/link-externos-encuesta-de-presupuestos-familiares>
- Le, T. H., Disegna, M., & Lloyd, T. (2023). National Food Consumption Patterns: Converging Trends and the Implications for Health. *EuroChoices*, 22(1), 66–73. <https://doi.org/10.1111/1746-692X.12272>
- López-Torres, L. P., & López-Alcaraz, F. (2022). Los productos ultra-procesados: Implicancias sobre su consumo, avances y retos en América Latina para la salud pública en adultos. *Revista chilena de nutrición*, 49(5), 637–643. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182022000600637&script=sci_arttext&tlng=pt
- Ministerio de Salud de Chile. (2017). Política Nacional de Alimentación y Nutrición (Primera edición). *Ministerio de Salud de Chile*. ISBN: 978-956-348-145-7.
- Santiago, J. D. N., & Betancourt, K. F. (2024). Impacto del consumo de bebidas azucaradas luego de la implementación de impuestos saludables en México, Ecuador, Chile y Perú. *Legem*, 10(1), 24–35. <https://revistas.uniatlantico.edu.co/index.php/legin/article/view/4269>
- Schubert, M. N., & Ávalos, D. E. (2020). Sistemas alimentarios globales y ley de etiquetado de alimentos en Chile. *Redes. Revista do Desenvolvimento Regional*, 25(2), 527–544. <https://www.redalyc.org/journal/5520/552064726007/552064726007.pdf>

Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman, D., DeClerck, F., & Wood, A. (2019). Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The lancet*, 393(10170), 447–492.

[https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/piiS0140-6736\(18\)31788-4/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/piiS0140-6736(18)31788-4/fulltext)

ANEXOS

Bases de Datos XI Encuesta de Presupuestos Familiares

| folio | Grasas añadidas | Azúcares añadidos | Carne de vacuno | Carne de pollo y otras aves | Lácteos | Huevos | Pescados |
|---------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------------------|---------|--------|----------|
| 1-1 | 0,00 | 84,31 | 0,00 | 0,00 | 12,30 | 0,00 | 49,21 |
| 10-1 | 6,15 | 93,55 | 24,60 | 6,15 | 61,51 | 0,00 | 0,00 |
| 100-1 | 12,70 | 327,80 | 47,98 | 36,90 | 60,76 | 13,84 | 6,25 |
| 1000-1 | 4,31 | 51,67 | 0,00 | 74,41 | 71,16 | 46,50 | 41,33 |
| 10000-1 | 0,00 | 0,00 | 12,30 | 58,80 | 0,00 | 0,00 | 56,22 |
| 10001-1 | 0,00 | 206,31 | 0,00 | 0,00 | 22,77 | 0,00 | 0,00 |
| 10002-1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10003-1 | 0,00 | 53,57 | 25,14 | 12,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 10004-1 | 0,00 | 47,89 | 0,00 | 0,00 | 28,10 | 0,00 | 9,82 |
| 10005-1 | 42,09 | 201,98 | 16,53 | 87,43 | 178,77 | 0,00 | 36,54 |
| 10006-1 | 14,80 | 178,57 | 0,00 | 0,00 | 71,43 | 0,00 | 0,00 |
| 10006-2 | 10,30 | 288,64 | 77,86 | 399,72 | 0,00 | 42,86 | 0,00 |
| 10007-1 | 61,45 | 108,50 | 0,00 | 0,00 | 32,43 | 0,00 | 0,00 |
| 10009-1 | 24,30 | 133,09 | 0,00 | 37,59 | 128,27 | 0,00 | 54,72 |
| 1001-1 | 0,00 | 0,00 | 85,70 | 154,31 | 5,86 | 20,67 | 0,00 |

Tabla A 1: Muestra de consumo alimentario (en gramos) diario promedio por persona en el hogar.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados encuesta EPF 2021-2022)

| folio | npersonas | num_ninos_N oEdad_trabaj ar | clasf_se | bin_mujeres | jefe_edad | jefe_genero | jefe_educ_m as_16 | ing_total_hog ar_CLP |
|---------|-----------|-----------------------------------|----------|-------------|-----------|-------------|----------------------|-------------------------|
| 1-1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 29 | 1 | 0 | 665.000 |
| 10-1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 64 | 1 | 0 | 2.090.000 |
| 100-1 | 8 | 5 | 2 | 1 | 53 | 1 | 0 | 1.059.000 |
| 1000-1 | 4 | 0 | 2 | 1 | 40 | 1 | 0 | 872.000 |
| 10000-1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 50 | 1 | 0 | 588.732 |
| 10001-1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 27 | 1 | 0 | 100.000 |
| 10002-1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 38 | 2 | 0 | 176.000 |
| 10003-1 | 4 | 1 | 2 | 1 | 39 | 1 | 0 | 1.620.000 |
| 10004-1 | 3 | 0 | 2 | 1 | 73 | 2 | 0 | 935.377 |
| 10005-1 | 3 | 1 | 3 | 1 | 45 | 2 | 1 | 6.003.031 |
| 10006-1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 59 | 2 | 0 | 720.000 |
| 10006-2 | 1 | 0 | 2 | 1 | 76 | 2 | 0 | 250.000 |
| 10007-1 | 6 | 2 | 1 | 1 | 57 | 1 | 0 | 1.086.049 |

| | | | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|----|---|---|-----------|
| 10009-1 | 4 | 2 | 3 | 1 | 36 | 1 | 1 | 1.200.000 |
| 1001-1 | 1 | 0 | 2 | 0 | 76 | 1 | 1 | 941.000 |

Tabla A 2: Muestra de variables socioeconómicas y económicas del hogar.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados encuesta EPF 2021-2022)

Promedio precio por gramo de Alimentos EPF

| Categoría | Precio por gramo (\$CLP) |
|-----------------------------|--------------------------|
| Grasas añadidas | 7,46 |
| Azúcares añadidos | 1,98 |
| Carne de vacuno | 15,80 |
| Carne de pollo y otras aves | 8,00 |
| Lácteos | 9,66 |
| Huevos | 6,67 |
| Pescado | 15,40 |
| Frutas | 3,14 |
| Granos | 3,83 |
| Legumbres | 4,89 |
| Otras carnes | 12,00 |
| Frutos secos | 15,97 |
| Otros | 13,53 |
| Carne de cerdo | 13,00 |
| Alimentos de soya | 17,04 |
| Vegetales almidonados | 1,66 |
| Vegetales | 2,76 |

Tabla A 3: Precios promedio por gramo de alimentos por categoría.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados encuesta EPF 2021-2022)

Resultados Estimaciones Modelo MDCEV

| | Categoría | Estimado | Rob.std.err. | p(1-sided) | Significancia (*) |
|--------------------------------------|-----------------------|----------|--------------|------------|-------------------|
| Utilidad Base de Consumo (β) | Granos | -10,336 | 0,114 | 0,000 | *** |
| | Vegetales almidonados | -12,092 | 0,115 | 0,000 | *** |
| | Vegetales | -11,597 | 0,111 | 0,000 | *** |
| | Frutas | -11,491 | 0,110 | 0,000 | *** |
| | Lácteos | -10,372 | 0,109 | 0,000 | *** |
| | Carne de vacuno | -10,030 | 0,115 | 0,000 | *** |

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---------|-------|-------|-----|
| | Carne de cerdo | -10,202 | 0,119 | 0,000 | *** |
| | Carne de pollo y otras aves | -10,490 | 0,113 | 0,000 | *** |
| | Huevos | -10,740 | 0,118 | 0,000 | *** |
| | Pescado | -10,684 | 0,124 | 0,000 | *** |
| | Legumbres | -12,016 | 0,133 | 0,000 | *** |
| | Frutos secos | -11,574 | 0,153 | 0,000 | *** |
| | Alimentos de soya | -12,301 | 0,303 | 0,000 | *** |
| | Otras carnes | -10,213 | 0,115 | 0,000 | *** |
| | Grasas añadidas | -10,924 | 0,117 | 0,000 | *** |
| | Azúcares añadidos | -11,439 | 0,109 | 0,000 | *** |
| | Otros | -9,528 | 0,101 | 0,000 | *** |
| Granos | n_personas | 0,014 | 0,014 | 0,069 | |
| | clasif_se | -0,397 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,086 | 0,070 | 0,026 | * |
| | edad_jefe | 0,007 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,097 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,596 | 0,039 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,177 | 0,037 | 0,000 | *** |
| Vegetales almidonados | n_personas | -0,097 | 0,016 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,433 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,171 | 0,074 | 0,000 | *** |
| | edad_jefe | 0,006 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,140 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,660 | 0,040 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,204 | 0,039 | 0,000 | *** |
| Vegetales | n_personas | -0,088 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,384 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,304 | 0,071 | 0,000 | *** |
| | edad_jefe | 0,011 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,091 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,593 | 0,039 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,230 | 0,037 | 0,000 | *** |
| Frutas | n_personas | -0,125 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,338 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,360 | 0,070 | 0,000 | *** |
| | edad_jefe | 0,009 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,119 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,506 | 0,039 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,139 | 0,037 | 0,000 | *** |
| Lácteos | n_personas | -0,088 | 0,014 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,247 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,144 | 0,070 | 0,001 | *** |
| | edad_jefe | 0,005 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,108 | 0,026 | 0,000 | *** |

| | | | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------|-------|-------|-----|
| | educ_jefe | -0,430 | 0,038 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,143 | 0,036 | 0,000 | *** |
| Carne de vacuno | n_personas | -0,092 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,406 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,116 | 0,073 | 0,010 | * |
| | edad_jefe | 0,007 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,117 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,569 | 0,040 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,159 | 0,038 | 0,000 | *** |
| Carne de cerdo | n_personas | -0,140 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,395 | 0,028 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | -0,086 | 0,077 | 0,054 | |
| | edad_jefe | 0,005 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,131 | 0,028 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,628 | 0,042 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,198 | 0,040 | 0,000 | *** |
| Carne de pollo y otras aves | n_personas | -0,115 | 0,014 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,369 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,213 | 0,072 | 0,000 | *** |
| | edad_jefe | 0,004 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,137 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,631 | 0,040 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,174 | 0,038 | 0,000 | *** |
| Huevos | n_personas | -0,160 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,414 | 0,028 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,168 | 0,076 | 0,001 | *** |
| | edad_jefe | 0,004 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,164 | 0,028 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,641 | 0,041 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,196 | 0,040 | 0,000 | *** |
| Pescado | n_personas | -0,146 | 0,017 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,245 | 0,029 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,161 | 0,078 | 0,003 | ** |
| | edad_jefe | 0,004 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,082 | 0,030 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,484 | 0,043 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,173 | 0,040 | 0,000 | *** |
| Legumbres | n_personas | -0,145 | 0,017 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,395 | 0,032 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,183 | 0,086 | 0,003 | ** |
| | edad_jefe | 0,008 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,100 | 0,032 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,613 | 0,048 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,261 | 0,045 | 0,000 | *** |
| Frutos secos | n_personas | -0,128 | 0,019 | 0,000 | *** |

| | | | | | |
|-------------------|-------------------|--------|-------|-------|-----|
| | clasif_se | -0,119 | 0,036 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,068 | 0,098 | 0,204 | |
| | edad_jefe | 0,003 | 0,002 | 0,017 | * |
| | hay_niños_menor15 | 0,033 | 0,036 | 0,137 | |
| | educ_jefe | -0,231 | 0,051 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,151 | 0,049 | 0,000 | ** |
| Alimentos de soya | n_personas | -0,086 | 0,033 | 0,002 | ** |
| | clasif_se | -0,209 | 0,067 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,451 | 0,177 | 0,003 | ** |
| | edad_jefe | -0,006 | 0,003 | 0,022 | * |
| | hay_niños_menor15 | -0,083 | 0,063 | 0,077 | |
| | educ_jefe | -0,131 | 0,105 | 0,084 | |
| Otras carnes | genero_jefe | 0,308 | 0,083 | 0,000 | *** |
| | n_personas | -0,087 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,365 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,007 | 0,074 | 0,444 | |
| | edad_jefe | 0,004 | 0,001 | 0,000 | *** |
| | hay_niños_menor15 | 0,118 | 0,028 | 0,000 | *** |
| Grasas añadidas | educ_jefe | -0,561 | 0,040 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,172 | 0,038 | 0,000 | *** |
| | n_personas | -0,106 | 0,015 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,390 | 0,027 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,219 | 0,075 | 0,000 | *** |
| | edad_jefe | 0,008 | 0,001 | 0,000 | *** |
| Azúcares añadidos | hay_niños_menor15 | 0,107 | 0,028 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,615 | 0,041 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,164 | 0,039 | 0,000 | *** |
| | n_personas | -0,045 | 0,014 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,366 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | -0,059 | 0,070 | 0,100 | |
| Otros | edad_jefe | 0,001 | 0,001 | 0,050 | |
| | hay_niños_menor15 | 0,092 | 0,026 | 0,000 | *** |
| | educ_jefe | -0,590 | 0,038 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,193 | 0,037 | 0,000 | *** |
| | n_personas | -0,034 | 0,013 | 0,000 | *** |
| | clasif_se | -0,153 | 0,023 | 0,000 | *** |
| | hay_mujeres | 0,080 | 0,062 | 0,034 | * |
| | hay_niños_menor15 | 0,036 | 0,024 | 0,017 | * |
| | edad_jefe | -0,001 | 0,001 | 0,131 | |
| | educ_jefe | -0,179 | 0,035 | 0,000 | *** |
| | genero_jefe | 0,132 | 0,033 | 0,000 | *** |

Tabla A 4: Resultados estimaciones de las constantes de utilidad y niveles de significancia por grupo de alimento, con un nivel de confianza del 95%.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del modelo ejecutado en R)

Promedio Consumo de Alimentos EPF

| Categoría | Promedio consumo (g/día) |
|-----------------------------|--------------------------|
| Granos | 266.94 |
| Vegetales almidonados | 86.71 |
| Vegetales | 160.60 |
| Frutas | 144.04 |
| Lácteos | 74.82 |
| Carne de vacuno | 38.71 |
| Carne de cerdo | 18.82 |
| Carne de pollo y otras aves | 53.29 |
| Huevos | 21.92 |
| Pescados | 13.33 |
| Legumbres | 11.40 |
| Frutos secos | 2.42 |
| Alimentos de soya | 0.51 |
| Grasas añadidas | 30.64 |
| Azúcares añadidos | 211.90 |

Tabla A 5: Consumo promedio diario de alimentos por categorías según EPF 2021-2022.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados encuesta EPF 2021-2022)

Resultados Proyecciones Aumento Precio de Granos y Azúcares un 30%

| Categoría | Base Promedios | | | +30% Azúcares Añadidos y Granos | | |
|-----------------------------|----------------|------------|----------------|---------------------------------|------------|----------------|
| | Discreto | Continuo | Gastos (\$CLP) | Discreto | Continuo | Gastos (\$CLP) |
| Externos | 5.661 | 10.294.403 | 10.294.403 | 5.661 | 10.296.114 | 10.296.114 |
| Granos | 5.336 | 10.543.392 | 40.383 | 5.184 | 7.945.201 | 39.561 |
| Vegetales almidonados | 3.979 | 4.798.074 | 7.979 | 3.979 | 4.799.538 | 7.982 |
| Vegetales | 4.703 | 7.092.745 | 19.554 | 4.704 | 7.094.774 | 19.560 |
| Frutas | 4.497 | 6.286.622 | 19.763 | 4.497 | 6.288.392 | 19.768 |
| Lácteos | 4.506 | 2.128.188 | 20.550 | 4.506 | 2.128.737 | 20.556 |
| Carne de vacuno | 3.808 | 1.893.949 | 29.925 | 3.809 | 1.894.512 | 29.934 |
| Carne de cerdo | 3.297 | 823.400 | 10.704 | 3.297 | 823.658 | 10.708 |
| Carne de pollo y otras aves | 4.017 | 2.506.076 | 20.049 | 4.018 | 2.506.817 | 20.055 |
| Huevos | 3.508 | 1.098.958 | 7.326 | 3.509 | 1.099.305 | 7.329 |
| Pescado | 2.779 | 593.277 | 9.133 | 2.779 | 593.448 | 9.136 |
| Legumbres | 2.294 | 678.657 | 3.319 | 2.294 | 678.885 | 3.320 |
| Frutos secos | 1.538 | 161.707 | 2.582 | 1.539 | 161.747 | 2.583 |
| Alimentos de soya | 528 | 48.650 | 829 | 528 | 48.661 | 829 |
| Otras carnes | 3.758 | 879.484 | 10.554 | 3.759 | 879.740 | 10.557 |
| Grasas añadidas | 3.662 | 1.323.491 | 9.871 | 3.663 | 1.323.898 | 9.874 |
| Azúcares añadidos | 4.607 | 10.159.675 | 20.157 | 4.233 | 7.440.652 | 19.191 |

| | | | | | | |
|-------|-------|-----------|---------|-------|-----------|---------|
| Otros | 5.105 | 9.121.307 | 123.389 | 5.105 | 9.123.275 | 123.416 |
|-------|-------|-----------|---------|-------|-----------|---------|

Tabla A 6: Proyección del Impacto del Aumento del 30% en el Precio de Granos y Azúcares en la Zona Santiago Centro.

(Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del modelo ejecutado en R)