



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ingeniería

**ANÁLISIS DE LOS PATRONES DE ALIMENTACIÓN Y MOVILIDAD
DE HABITANTES DEL GRAN CONCEPCIÓN**

**(Analysis of dietary and mobility patterns in the Concepción metropolitan
area, Chile)**

POR
RUBÉN IGNACIO MIRANDA DELLAROSSA

Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería para optar al grado de Magíster en
Ciencias de la Ingeniería con mención en Ingeniería Civil

Profesora Guía: Dr. Juan Antonio Carrasco Motagna
Profesor co-guía: Sebastián Astroza Tagle

Junio, 2023
Concepción, Chile

© 2023 Rubén Ignacio Miranda Dellarossa

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

*Dedicada a Rubén Miranda Bórquez, mi tata, de quien espero
heredar más que solo el nombre.*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS, CONICYT/FONDAP 15110020), y por la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica del Gobierno de Chile (CONICYT) a través del proyecto FONDECYT 1171113 “Understanding the relationship between people’s mobility and food patterns, and the role of attitudes and social networks”.

El autor agradece a los profesores Juan Antonio Carrasco y Sebastián Astroza por su guía, apoyo y disposición durante el desarrollo de esta investigación aportando tanto en la formulación como su desarrollo.

El autor agradece a Pablo Allende, Fernando Meneses y Gislaine Granfeldt por aportar con sus habilidades y miradas desde sus disciplinas al desarrollo de esta investigación.

El autor agradece también a Maximiliano Lizana y Rodrigo Victoriano por su ayuda resolviendo consultas respecto a las metodologías utilizadas en este trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Motivación.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo general	2
1.2.2. Objetivos específicos	2
1.3. Metodología	3
1.4. Organización de la Tesis	3
CAPÍTULO 2: Revisión de Literatura.....	4
2.1. Introducción	4
2.2. Alimentación	4
2.2.1. Panorama general.....	4
2.2.2. Entorno alimenticio en Latinoamérica y Chile	5
2.3. Dimensiones del entorno alimenticio	6
2.3.1. Percepciones y actitudes	6
2.3.2. Redes sociales	7
2.3.3. Acceso a establecimientos de compra de alimentos.....	8
2.4. Marco Conceptual de trabajo.....	10
2.5. Conclusiones	12
CAPÍTULO 3: Datos y Métodos.....	14
3.1. Introducción	14
3.2. Recolección de Datos.....	14
3.3. Estimación de Indicadores.....	17

3.4. Especificación del modelo	26
3.5. Estimación del modelo.....	28
3.6. Conclusiones	31
CAPÍTULO 4: Resultados.....	32
4.1. Introducción	32
4.2. Resultados Generales	32
4.3. Rol de indicadores Económico – Demográficos	36
4.4. Rol de las actitudes	37
4.5. Rol del Capital Social.....	37
4.6. Rol del uso de tiempo	38
4.7. Rol de la accesibilidad a la oferta alimentaria.....	39
4.8. Rol de la movilidad de compra de alimentos	39
4.9. Rol de las conductas de movilidad	40
4.10. Conclusiones.....	41
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	42
5.1. Discusión y conclusiones.....	42
5.2. Limitaciones y trabajo futuro	44
REFERENCIAS	47
ANEXOS	55
ANEXO 3.1 Metodologías modelos exploratorios preliminares	55
A3.1.1 Mapas Autoorganizados.....	55
A3.1.2 Análisis Factorial exploratorio.....	57
ANEXO 3.2 Resultados modelos exploratorios preliminares.....	58
A3.2.1 Perfiles de alimentación con mapas autoorganizados.....	58

A3.2.2 Análisis factorial exploratorio 67

ANEXO 4.1 Resultados Detallados 72

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Sociodemografía de la muestra	16
Tabla 3-2 Indicadores de Facilitadores	19
Tabla 3-3 Calculo de Indicadores de facilitadores compuestos	21
Tabla 3-4 Indicador de cumplimiento de recomendaciones nutricionales	23
Tabla 3-5 Estadística descriptiva indicadores continuos.....	24
Tabla 3-6 Estadística Descriptiva indicadores multinomiales.	25
Tabla 4-1 Indicadores de ajuste global	32
Tabla 4-2 Resultado modelo conjunto, * = $p < 0.05$	34
Tabla 4-3 matriz de correlaciones entre endógenas	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 2-1 Modelo Conceptual de alimentación, adaptado de White (2007)	5
Figura 2-2 Marco conceptual de trabajo	12
Figura 3-1 Comunas de estudio.....	15
Figura 3-2 Estructura del modelo.....	26
Figura 5-1 Estructura del modelo.....	43

RESUMEN

Una mala alimentación posee graves impactos en los individuos y en la sociedad completa. Dentro de sus causas, existe evidencia de que la alimentación tiene relación con, además de las preferencias individuales, el entorno social, económico y geográfico, añadiéndose en el último tiempo el rol de la movilidad. Sin embargo, existen pocos estudios que incluyan, simultáneamente, todas las dimensiones anteriormente mencionadas. Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo analizar las preferencias de alimentación en el Gran Concepción y contrastarlas con sus dinámicas de movilidad, redes sociales, hábitos, percepciones, actividades y sociodemografía.

Se utilizó una encuesta con un tamaño muestral de 376 individuos, la cual incluyó aspectos de alimentación, movilidad, redes sociales, hábitos, percepciones, actividades y sociodemografía. Se indagaron relaciones entre los patrones de alimentación y compra con las distintas dimensiones del entorno a través de una modelación multivariada conjunta.

Se observó que una mayor cercanía espacial a la compra de alimentos no tiene impacto significativo en la calidad de la dieta. Sin embargo, se observó que una mayor cercanía favorece mayores frecuencias y una menor utilización de automóvil como modo de los viajes de compra, a su vez, una mayor frecuencia de compra en ferias libres favorece el consumo de alimentos saludables y la de supermercado favorece el consumo de alimentos no saludables, evidenciando un impacto indirecto de la accesibilidad espacial a la compra de alimentos con la calidad de la dieta, a través de los patrones de movilidad.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

1.1. Motivación

La obesidad está cada vez más presente en América Latina, donde Chile posee una de las más tasas más altas en la región con un 28 % de la población adulta, y con tendencia al alza (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], et al., 2018). En esta problemática, la alimentación juega un fuerte rol (Aiello et al., 2019). Respecto a las causas de una mala alimentación, se ha estudiado el rol del individuo y sus percepciones, actitudes y su posición socioeconómica, así como el entorno social y recientemente, el entorno construido y la accesibilidad espacial a la compra y consumo de alimentos (White, 2007).

En esta última dimensión se ha estudiado principalmente la distribución geográfica de los locales de abastecimiento de alimentos, ignorando la dimensión de la movilidad hacia los locales de compra (Widener, 2018). Además, la movilidad asociada a estas compras suele no ser tan estudiada en la literatura de transporte en favor a los viajes con motivos laborales (Ibrahim, 2003), a pesar de poseer un rol importante en las externalidades asociadas al transporte (Mattioli & Anable, 2017).

Por otro lado, solo recientemente han existido investigaciones realizadas en el “sur global” (Wagner et al., 2019), donde la dinámica de la oferta de alimentos posee fuertes diferencias. Principalmente debido a la prevalencia de ferias libres como un medio de aprovisionamiento de menor costo que supermercados, siendo estos últimos el foco de los estudios en países desarrollados (Flores Marabolí & Rojas Quezada, 2021).

Esta investigación se desarrolla en la ciudad del Gran Concepción, Chile, perteneciente al “sur global”, con fuerte presencia de ferias libres así como supermercados (Flores Marabolí & Rojas Quezada, 2021) y donde un poco más de un 9% de los viajes registrados corresponde a viajes de compras según la última EOD del gran Concepción (Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA), 2014).

En conclusión, motivados en la gravedad del problema y los vacíos detectados en la literatura. El objetivo de esta investigación es evaluar simultáneamente las dimensiones de: la accesibilidad espacial a la compra y consumo de alimentos; sociodemografía; percepciones; actitudes; y el entorno social. Sumando también los aspectos de la movilidad individual en el análisis geográfico y realizando la investigación en una ciudad del “sur global”.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Analizar el rol de la movilidad en las decisiones de compra y consumo de alimentos sujeto al entorno geográfico, social y económico del individuo.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer un marco conceptual que relacione los conceptos de movilidad, alimentación saludable, influencia social, percepciones y socio-demografía.

- Cuantificar las relaciones entre alimentación y movilidad, considerando también características socioeconómicas, la oferta alimentaria, actitudes y el entorno social.

1.3. Metodología

A través de una revisión bibliográfica, se construyó un marco conceptual, el cual luego es evaluado cuantitativamente a través de un modelo multivariado. Los datos utilizados provienen de una encuesta con múltiples dimensiones realizadas en el Gran Concepción durante el 2019 y datos geográficos de la oferta de alimentos en la ciudad, georreferenciados por CEDEUS en marco del proyecto FONDECYT 1171113 “Understanding the relationship between people’s mobility and food patterns, and the role of attitudes and social networks”.

1.4. Organización de la Tesis

El primer capítulo presenta un resumen de la investigación. El segundo capítulo analiza el estado del arte respecto a la alimentación y las relaciones que se han hipotetizado, así como las críticas que han recibido algunos conceptos utilizados. Además, se incluye también una breve reseña respecto al estado del arte de las dimensiones a estudiar en esta investigación, y se concluye con las ideas generales que guían este trabajo. El tercer capítulo detalla aspectos de la encuesta, su estadística descriptiva y las herramientas utilizadas en el análisis de los datos que esta entregó. En el cuarto capítulo se presentan los resultados del análisis multivariado. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones.

CAPÍTULO 2: Revisión de Literatura

2.1. Introducción

En el presente capítulo se analiza el estado del arte en el estudio de la alimentación y las dimensiones con las cuales se relaciona. En la primera parte se analizan los principales aspectos del estudio de una dieta saludable, reconociendo los principales factores detectados en la literatura. Posteriormente, se profundiza respecto a las dimensiones del entorno alimenticio y finalmente se especifica un marco conceptual de trabajo que engloba las dimensiones a analizar.

2.2. Alimentación

2.2.1. Panorama general

Los principales factores de riesgo para enfermedades no transmisibles son el consumo de tabaco, alcohol, sedentarismo y una dieta poco saludable (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2017a). Una dieta saludable, si bien presenta variaciones respecto a las características de la persona, en general, involucra una ingesta calórica equilibrada con el gasto calórico, bajo consumo de azúcar, grasas (principalmente aquellas industriales) y sal, así como un alto consumo de frutas, verduras, legumbres y cereales integrales (OMS, 2018).

En la literatura científica, se ha argumentado que la alimentación está determinada no solo por características propias del individuo, sino que además depende del entorno físico y social en que este se desenvuelve, por lo que se debe investigar de forma integral las dimensiones de provisión, acceso y elecciones de alimentación (Glanz & Mullis, 1988). Fundamentado en lo

anterior, se ha propuesto el estudio e intervención de los entornos como una medida para revertir la constante alza en la obesidad (Hill & Peters, 1998).

White (2007) resumió, a partir de lo evidenciado en la literatura, las distintas relaciones entre factores socioeconómicos y el entorno, con la ingesta alimenticia (ver Figura 2-2). En dicho modelo, el impacto de ciertas variables ambientales y socioeconómicas está mediado por los conocimientos, las percepciones y la accesibilidad tanto económica como espaciotemporal. Notar que, en este esquema, algunas características económicas afectan a cuál ambiente está expuesto el individuo.

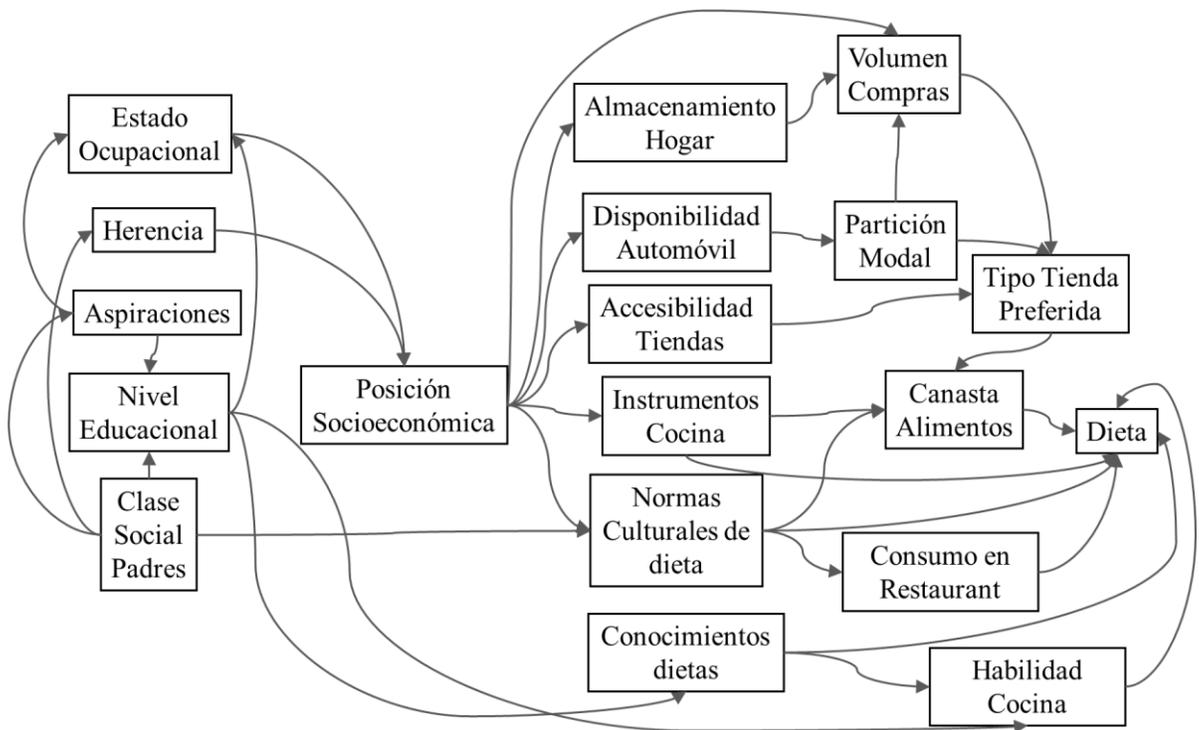


Figura 2-1 Modelo Conceptual de alimentación, adaptado de White (2007)

2.2.2. Entorno alimenticio en Latinoamérica y Chile

América del sur posee una gran prevalencia de obesidad así como considerables inequidades en la distribución de la riqueza, existiendo en el

último tiempo, un aumento en la obesidad en los quintiles de menor ingresos (Mujica & Victora, 2019). Chile, no es excepción (Margozzini & Passi, 2018). Además, destaca la presencia de redes de abastecimiento informales o menos reguladas, tales como aprovisionamiento entre vecinos y las ferias libres (Santiago *et al.*, 2018; Wagner *et al.*, 2019). Estas últimas, están caracterizadas por su amplitud de oferta, con diferentes calidades y precios, gran presencia de alimentos frescos y saludables, además de cercanía y atención personalizada (Saez *et al.*, 2010). Estas características, permiten a habitantes de menores ingresos tener a corta distancia de sus hogares, alimentos frescos, saludables y baratos (aunque también están presentes en barrios de mayores ingresos) (Mora, 2003).

2.3. Dimensiones del entorno alimenticio

2.3.1. Percepciones y actitudes

Las percepciones son las creencias o estimaciones de los niveles de atributos de las alternativas, lo cual afecta el proceso de elección del individuo, por ejemplo, seguridad, conveniencia, confianza, entre otros (Ben-Akiva *et al.*, 1999). Las actitudes reflejan las necesidades, valoraciones, gustos y capacidades del individuo, y se forman a lo largo del tiempo, afectadas por las experiencias y factores externos del individuo, como sus características socioeconómicas (Ben-Akiva *et al.*, 1999).

Se ha demostrado que estos factores juegan un rol importante en la alimentación, donde experiencias previas, actitudes y creencias afectan los niveles de placer o disgusto relacionados con distintas comidas (Corrin & Papadopoulos, 2017; Costell *et al.*, 2010). Así mismo, las distintas percepciones y hábitos pueden afectar decisiones de viajes de los individuos, llevándolos a

tomar decisiones subóptimas en términos de tiempo o dinero (Verplanken *et al.*, 1997; Willis *et al.*, 2015).

2.3.2. Redes sociales

En los aspectos sociales del entorno, destaca el concepto de “*Social Networks*” (Redes Sociales en español), el cual se refiere al análisis de la estructura social y sus efectos, donde esta estructura es una red, cuyos nodos son individuos conectados a través de relaciones sociales. Estudiar la estructura social permite enriquecer explicaciones previamente atribuidas solo a las características individuales (Tindall & Wellman, 2001).

Respecto a su relación con la obesidad, se han encontrado relaciones entre el Índice de Masa Corporal (IMC, indicador asociado al sobrepeso del individuo (Salkind, 2012)) y el de su red social, donde el aumento del IMC de los miembros de la red de un individuo se ve reflejado en el IMC del individuo estudiado (Valente *et al.*, 2009), aunque también se han encontrado relaciones en el sentido inverso, es decir disminuciones en el IMC del individuo en comparación al de su red social (Gudzune *et al.*, 2019).

Respecto a lo anterior, Powell *et al.* (2015) identificaron tres procesos en los cuales las redes sociales influyen en la alimentación: el contagio social (es decir, que las acciones de un individuo se “contagian” a los de su red social, por ejemplo si un individuo comienza a consumir más alimentos procesados, su red social tiene a hacer lo mismo); la homofilia (es decir, la tendencia a reunirse con similares, causando que individuos busquen relacionarse con aquellos que posean consumos similares al suyo, lo cual genera una correlación entre el consumo del individuo y el consumo de sus contactos); y el capital social, explicado en mayor detalle a continuación.

El capital social, el cual se puede definir como el agregado de actuales o potenciales recursos relacionados con la posesión de una red de relaciones mutuamente reconocidas, así como la pertenencia a distintos grupos que pueden o no estar institucionalizados (familias, clubes, escuelas, universidades, partidos políticos, entre otros) (Bourdieu, 1986). Por lo tanto, la posesión de capital social es un facilitador para la realización de distintas actividades o el acceso a grupos privilegiados.

En particular, se ha evidenciado el impacto del capital social en la salud física de los individuos (Rodgers *et al.*, 2019) y mental (Eguchi *et al.*, 2018; Hori *et al.*, 2019), mostrando un rol protector del capital social frente al deterioro de la salud (redes de apoyo frente a enfermedad física o mental). Respecto al transporte y movilidad, se han evidenciado diferencias en la estrategia de movilidad utilizadas por individuos con distintos indicadores de capital social. Observándose que individuos que reciben ayuda utilizan más los modos activos y el transporte público, en parte debido a que ahorro de tiempo producto de recibir ayuda los hace menos susceptibles a preferir el automóvil particular debido a sus menores tiempos de viaje (Di Ciommo *et al.*, 2014).

2.3.3. Acceso a establecimientos de compra de alimentos

Dentro de las variables de entorno que han sido estudiadas, destaca el concepto de “Desierto de comida” (o “*food desert*” en inglés), el cual se refiere a áreas urbanas donde los residentes no poseen acceso a una dieta saludable y a precio asequible (Cummins & Macintyre, 2002). Beulac *et al.* (2009) encontraron que muchos estudios se centran solo en supermercados. Los autores también encontraron que existían zonas geográficas con bajo acceso a supermercados en Estados Unidos; sin embargo, estos resultados no se han replicado con suficiente fuerza en otros países.

Además de lo anterior; múltiples estudios han encontrado que las relaciones entre indicadores de accesibilidad espacial a comida y los patrones de alimentación, son escasas e inconsistentes (Widener, 2018). Por otro lado, este concepto, originario, y principalmente estudiado en países desarrollados, ignora que la oferta de alimentos en Latinoamérica y otros países en desarrollo, posee también redes de abastecimiento informales o menos reguladas, tales como aprovisionamiento entre vecinos y las ferias libres (Wagner et al., 2019). Estas últimas, son espacios de comercio donde pequeños productores agrícolas, entre otros feriantes comercializan sus productos en los distintos barrios de las ciudades. Estos sistemas de abastecimiento permiten a habitantes de menores ingresos tener a corta distancia de sus hogares, alimentos frescos, saludables y baratos (Mora, 2003).

Más allá de los desiertos de comida, se ha propuesto que la movilidad del individuo juega un rol en su alimentación, esto debido a que existe evidencia de que individuos tienden a comprar alimentos fuera de su barrio, pero cerca de la ubicación actividades (trabajo, estudio u otros) (Shannon & Christian, 2017). Además, en Estados Unidos se detectó un número importante de personas que compraban comida rápida entre etapas de viajes por su facilidad para comerlas durante el trayecto (Shannon, 2016). También existe evidencia que relaciona la obesidad con indicadores de ambientes alimentarios asociados al entorno de los trayectos diarios (Christian, 2012).

También se han estudiado los patrones de la movilidad asociada a la compra, encontrándose que corresponden a un alto porcentaje de los viajes totales, y que los individuos utilizan distintas estrategias, con diferencias en la frecuencia y distancia de los viajes. (Mattioli & Anable, 2017). La elección modal para viajes de compra ha mostrado leves evidencias de estar influenciada por el

entorno construido, donde entornos que el individuo perciba como convenientes y cómodos de transitar caminando o en bicicleta promueven la utilización de dichos modos. (Popovich & Handy, 2015).

Sin embargo, no se debe perder de vista que la movilidad también está relacionada con las características individuales, como nivel socioeconómico, actitudes, percepciones, entre otras, así como las restricciones y oportunidades sociales, espaciales y temporales (Van Acker *et al.*, 2010). Además, se han encontrado relaciones con las redes sociales (Carrasco & Miller, 2009), tecnologías de información (Gössling, 2018) y las características del entorno construido (Ewing & Cervero, 2010). Y que estas variables, como se mencionó anteriormente, poseen relaciones con la alimentación, por lo tanto, para evaluar el impacto de la movilidad en la alimentación, se deben considerar también las otras variables que se han propuesto.

Por otra parte, se ha comentado que la presión temporal, asociada a la falta de tiempo producto de la duración de actividades obligatorias, así como producto de encontrarse viajando o fuera del hogar, dificultaría destinar tiempo a la compra y elaboración de alimentos frescos, incentivando el consumo de comida rápida (García & VandeVusse, 2020; Rogus, 2018).

2.4. Marco Conceptual de trabajo

Basados en la revisión bibliográfica efectuada en este trabajo, se describen las principales relaciones hipotetizadas en el modelo conceptual ilustrado en la Figura 2-3. Este modelo busca explicar las decisiones de dieta de los individuos, estos se encuentran a la derecha, dentro de las variables de cuidado de la salud, las cuales se reconoce que están, por una parte, fuertemente relacionados con las actitudes y percepciones del individuo, y también por la

movilidad asociada a compra de los alimentos, en los aspectos de cómo, cuándo y en qué tipo de locales compran.

A la izquierda se muestran las variables del entorno consideradas como “facilitadores”, esto quiere decir que, si bien pueden afectar las decisiones de dieta, de compra o las actitudes, a través de facilitar (o dificultar) ciertas acciones, pero que no necesariamente determinan las acciones del individuo. En esta categoría se engloban los principales factores que se han encontrado en la literatura.

Finalmente, se reconocen los impactos que van más allá de los individuos y afectan a una sociedad completa (individuos y aspectos facilitadores), estos son los aspectos culturales, políticos y naturales. Si bien estos aspectos se muestran en la literatura revisada, estos van más allá del alcance de la investigación, puesto que se analizará solo una ciudad, donde estos aspectos son más bien constantes entre individuos.

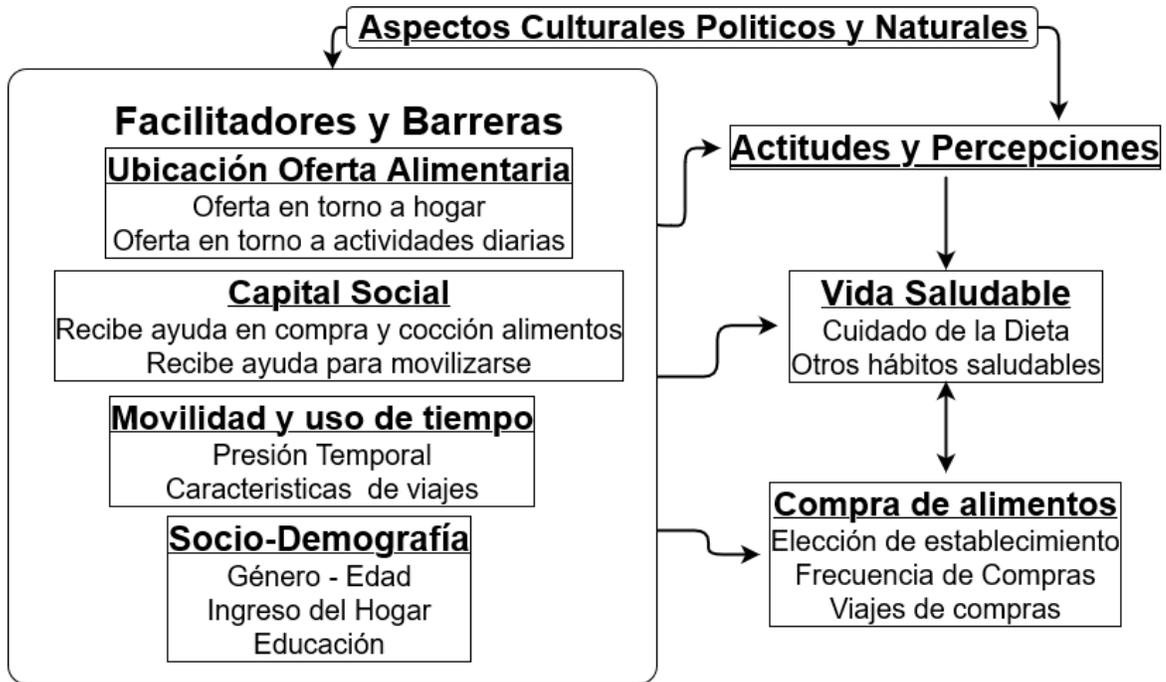


Figura 2-2 Marco conceptual de trabajo

Cabe mencionar que el presente marco conceptual se basa en parte en lo propuesto por White (2007) y presentado en la Figura 2-1, pero simplificando las variables de interés en macrocategorías y mostrando las relaciones entre estas, además de incorporar aspectos de mayor variación entre regiones/culturas como un efecto general sobre las variables asociadas al individuo y su entorno inmediato.

2.5. Conclusiones

En el presente capítulo se presentó la evidencia existente en la literatura científica respecto a las dimensiones que impactan las decisiones de alimentación de los individuos, aquello permitió elaborar un marco conceptual de trabajo que permite guiar el desarrollo de la investigación, determinando las variables y relaciones a analizar. En general, se encontró que la alimentación

está determinada por el individuo, la oferta alimentaria, sus redes sociales, movilidad y las características culturales, políticas y geográficas del contexto general.

CAPÍTULO 3: Datos y Métodos

3.1. Introducción

En este capítulo, se describe: el levantamiento de los datos, a través de una encuesta, realizada el 2019 en el Gran Concepción; una breve estadística descriptiva de la muestra recolectada, los métodos de cálculo de indicadores; y finalmente la metodología de modelación utilizada.

3.2. Recolección de Datos

La base de datos empleada en esta investigación proviene de una encuesta realizada en marco del proyecto FONDECYT 1171113 “*Understanding the relationship between people’s mobility and food patterns, and the role of attitudes and social networks*” (traducido al español como: “Estudiando la relación entre la movilidad y patrones de alimentación de las personas y el rol de las actitudes y redes sociales”). La aplicación se realizó puerta a puerta y fue realizada en el Gran Concepción, la segunda ciudad más poblada de Chile y está localizada en la costa centro-sur del país. La ciudad posee la mayor parte de sus servicios en el centro de las comunas de Concepción y Talcahuano, mientras que las otras comunas tienen características más residenciales y dependen de las anteriores (Rojas Quezada et al., 2009). Se seleccionaron barrios en las comunas de Concepción, Talcahuano, San Pedro y Penco, buscando obtener variabilidad en ingreso, cercanía al CBD y oferta de alimentos. Las comunas encuestadas se ilustran en la figura 3-1.

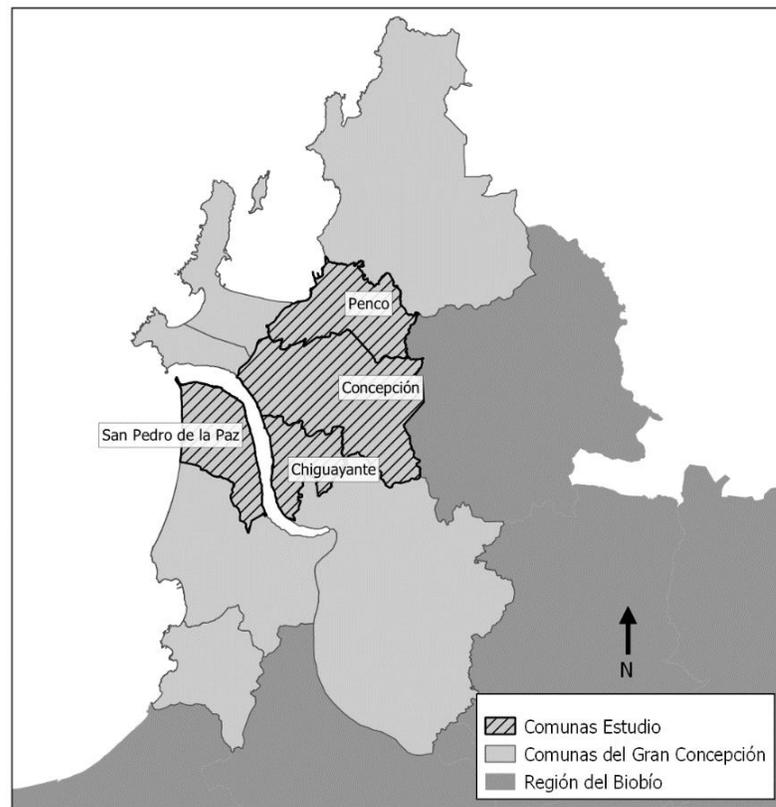


Figura 3-1 Comunas de estudio

Durante el terreno del instrumento se encuestaron 378 individuos, sin embargo, 2 individuos no completaron sus encuestas, por lo que el tamaño muestral final es de 376 individuos. En la tabla 3-1 se muestran las características sociodemográficas de la muestra, donde si bien existe variabilidad en la sociodemografía, se observa una baja cantidad de encuestados sin enseñanza media y de ingresos menores a 350 mil, cabe notar que, en Chile, la mediana de ingreso está cercana a los \$400.000 y el 80 % menos de 800.000 (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile, 2018), aquello implica que existe una sobre representación de mayores ingresos. Finalmente, notar que la variable ocupación fue de selección múltiple, por lo que su suma no equivale a 100 %.

Tabla 3-1 Sociodemografía de la muestra

Variable	Valor	Variable	Valor
Género (Femenino) (%)	55%	Ocupación (%)	
Edad (%)		Trabajo remunerado	80%
18-29	18%	Sin trabajo remunerado	9%
30-39	22%	Quehaceres del hogar	12%
40-49	23%	Jubilado/a	9%
50-59	20%	Otro	3%
60 o más	17%	Ingreso familiar en CLP (%)	
Educación (%)		\$0 - 180.000	3%
Ninguno	2%	\$180.001 - 350.000	7%
Básica	4%	\$350.001 - 700.000	23%
Media	23%	\$700.001 - 1.500.000	38%
Técnica	19%	\$1.500.001 o más	29%
Universitaria	52%		

El instrumento utilizado se compone de las siguientes secciones; una encuesta base, la cual corresponde preguntas asociadas a cada individuo y su hogar, incluye sociodemografía, preferencias (declaradas) y herramientas de transporte, estado de salud, hábitos de salud y compra, actitudes, percepciones y un reporte de la frecuencia semanal de consumo de variados alimentos; un apartado de capital social, que incluye un sociograma donde el individuo declara sus relaciones cercanas y medianamente cercanas, y luego se le consulta si algunos de los nexos declarados cumple con diversas dimensiones de capital e influencia social; Finalmente se incluye un diario de actividades donde el individuo declara el uso de tiempo y lugar de sus actividades así como el modo de transporte de sus viajes, considerando un día laboral y dos no laborales (sábado y domingo).

3.3. Estimación de Indicadores

Una vez finalizado el terreno de la encuesta, se realiza una georreferenciación de: el hogar del individuo, el lugar de trabajo (si corresponde), las actividades declaradas, supermercado usual de compra (si corresponde) y feria usual de compra (si corresponde). Estos datos luego se cruzan con la distribución espacial de supermercados, ferias y almacenes para generar indicadores de accesibilidad.

Dicha información geografía de la oferta de alimentos en la ciudad, fueron recolectados y georreferenciados por CEDEUS en marco del proyecto FONDECYT 1171113 “Understanding the relationship between people’s mobility and food patterns, and the role of attitudes and social networks”. Estos datos incluyen la ubicación de los establecimientos de tipo supermercado y feria libre, así como Buffers de acceso de 500 y 1000 metros, similar a lo analizado por (Flores Marabolí & Rojas Quezada, 2021).

Al cruzar dichos buffers con las ubicaciones del hogar y las actividades realizadas por un individuo, se generan indicadores de disponibilidad de oferta en dichas ubicaciones. Se utilizó un buffer de 500 metros para actividades y 1000 metros para el hogar. La diferencia en distancia se debe a que la influencia de los establecimientos de oferta cercanos a actividades corresponde a un encadenamiento de viajes (pasar a comprar en el camino) donde el individuo ahorra realizar un viaje al aprovechar que ya se encuentra cercano a la oferta, en cambio, la influencia de oferta en torno al hogar puede consistir en viajes cuyo único propósito sea la compra, por lo que una distancia mayor es más aceptable.

Cabe notar que, lamentablemente, estos datos no poseen información respecto a la ubicación de almacenes, por lo que estos locales de compra se excluyen de los análisis geográficos realizados. Por otro lado, cabe notar que, si bien la oferta alimentaria va más allá de los supermercados, ferias libres y almacenes, existiendo también verdulerías, carnicerías y redes de abastecimiento informal, estas no se estudiarán en este trabajo, debido a que su menor utilización disminuye el número de observaciones en la muestra y tampoco se posee su georreferencia.

Preliminarmente, aquellos valores que sean frecuencias, distancias o tiempos son transformados con una raíz cuadrada para evitar estimaciones erradas debido a su distribución sesgada hacia la izquierda, buscando así que el indicador analizado posea una distribución más cercana a la normal.

Una vez cruzada y corregida la información, se generaron diversos indicadores para luego llevar a cabo la modelación, buscando representar las dimensiones identificadas en el marco conceptual reportado en el acápite 2.3.

Respecto a los facilitadores, estos se analizaron a través de los siguientes indicadores, descritos en la tabla 3-2.

Tabla 3-2 Indicadores de Facilitadores

Variable	Proviene de	Tipo
Edad	Encuesta base	Directo
Nivel educacional (1 = superior)	Encuesta base	Directo
Nivel de ingreso familiar (dummy: medio y alto)	Encuesta base	Directo
Posee empleo (dummy)	Encuesta base	Directo
Posee ayuda para preparación y compra de alimentos	Anexo Capital social	Compuesto
Influencia social: Acompañan a comer comida rápida	Anexo Capital social	Directo
Recibe ayuda de su red social (en general)	Anexo Capital social	Compuesto
Posee ayuda para movilizarse	Anexo Capital social	Compuesto
Tiempo en actividades domésticas (aseo, cocina, mantenimiento)	Diario de uso de tiempo	Compuesto
Tiempo fuera del hogar	Diario de uso de tiempo	Compuesto
Tiempo recreacional fuera del hogar	Diario de uso de tiempo	Compuesto
Cantidad de oferta alimentaria en torno a las actividades diarias	Análisis geográfico	Compuesto
Cantidad de supermercados en torno a las ubicaciones de actividades diarias	Análisis geográfico	Compuesto
Cantidad de ferias libres en torno a las ubicaciones de actividades diarias	Análisis geográfico	Compuesto
cantidad de oferta alimentaria en torno al hogar	Análisis geográfico	Compuesto
cantidad de Supermercados en torno al hogar	Análisis geográfico	Compuesto
cantidad de ferias libres en torno al hogar	Análisis geográfico	Compuesto
Preferencia por uso automóvil	Encuesta base	Compuesto
Preferencia por uso caminata o bicicleta	Encuesta base	Compuesto
Distancia y duración de viajes	Diario de uso de tiempo	Compuesto

Las variables de tipo “Directo” son extraídas directamente de las respuestas del individuo en la encuesta, es decir que sus valores se corresponden directamente a lo reportado por el individuo.

En cambio, aquellas de tipo “Compuesto” son en base a una suma de varias respuestas y/o cálculos geográficos, estos antes de sumarse son estandarizados (z-score) para evitar problemas de escala.

Debido a que, para las variables de día, solo se posee una observación por tipo de día, una suma directa sobrestimaría la importancia de los días no laborales (menos días al año que los laborales). Por lo tanto, se amplifican en factor de 5 los días laborales (5 días a la semana) y 3 los no laborales (2 días a la semana más feriados y días libres por otras circunstancias). En base a que actividades obligatorias suelen realizarse más en días laborales y las recreacionales en no laborales, se utilizan los mismos criterios para estas variables. Estos factores son multiplicados buscando que la varianza del indicador final sea similar a la de otros indicadores, manteniendo siempre la relación 5 a 3.

Finalmente, en el caso del indicador de modo auto, este se multiplica por 0.2 para que su rango de variabilidad sea entre 0 y 1 (frecuencia en niveles evaluados de 1 a 5). En resumen, la tabla 3-3 presenta el cálculo de cada variable.

Tabla 3-3 Calculo de Indicadores de facilitadores compuestos

variable	Calculo
Mod auto	$0,5*(\text{preferencia automóvil en actividades obligatorias}) + 0,3*(\text{preferencia automóvil en actividades recreacionales}) + 0,2*\text{frecuencia de uso auto (1 a 5)}$
Mod. Act.	$1*(\text{preferencia caminata o bicicleta en actividades obligatorias}) + 0.6*(\text{preferencia caminata o bicicleta en actividades recreacionales})$
T. Fuera. hogar	$1*(\text{tiempo fuera del hogar en día laboral [raíz y z-score]}) + 0.6*(\text{tiempo fuera del hogar en día no laboral [raíz y z-score]})$
Viajes	$1*(\text{dist viajada lab [raíz y z-score]}) + 0.6*(\text{dist Viajada no lab [raíz y z-score]}) + 1*(\text{tiempo viajes lab [raíz y z-score]}) + 0.6*(\text{tiempo viajes no lab [raíz y z-score]})$
T. Domestico	$1*(\text{tiempo actividades domésticas lab [raíz y z-score]}) + 0.6*(\text{tiempo actividades domésticas no lab [raíz y z-score]})$
T. recreación	$1*(\text{tiempo recreacional fuera del hogar, día laboral [raíz y z-score]}) + 0.6*(\text{tiempo recreacional fuera del hogar en día no laboral [raíz y z-score]})$
CS. General	suma directa de 3 preguntas en escala binaria: "Da dinero" + "Ayuda a cuidar la casa y/o el auto" + "Ayuda a cuidar niños y/o adultos mayores"
CS. Movilidad	suma directa de 3 preguntas en escala binaria: "Ayuda a movilizarse para el trabajo" + "Ayuda a movilizarse para comprar" + "Ayuda a movilizarse para otros propósitos"
CS Cocina	suma directa de 3 preguntas en escala binaria: "Prepara alimentos" + "Ayuda en la preparación de alimentos" + "Compra de alimentos"
Of. actividad	numero [raíz y z-score] de supermercados y ferias en torno a actividades del diario (buffer 500m)
Of. A. Sup	numero [raíz y z-score] de supermercados en torno a actividades del diario (buffer 500m)
Of. A. Fer	numero [raíz y z-score] de ferias en torno a actividades del diario (buffer 500m)
Of. Hogar	numero [raíz y z-score] de supermercados y ferias en torno al hogar (buffer 1000m)
Of. H. Sup.	numero [raíz y z-score] de supermercados en torno al hogar (buffer 1000m)
Of. H. Fer	numero [raíz y z-score] de ferias en torno al hogar (buffer 1000m)

Cabe notar, respecto a las variables utilizadas en los indicadores de capital social, que estas corresponden a preguntas donde se consulta si es que alguien de la red social del individuo encuestado cumple con el ítem en cuestión, por ejemplo, la variable de la pregunta "Ayuda a movilizarse para el trabajo" toma el valor 1 si es que alguien de la red social del encuestado lo ayuda a movilizarse o 0 si nadie en su red lo ayuda en dicha situación.

Respecto a las actitudes, estas están representadas en un indicador compuesto por la suma de los z-score de las afirmaciones con escala Likert descritas a continuación dependiendo del caso, se multiplican por -1 aquellas relacionas

con actitudes contrarias a la alimentación saludable. Donde $L\{\text{afirmación}\}$ represente el valor de la escala Likert de dicha afirmación.

Actitud. Alim

$$\begin{aligned}
 &= - L\{\text{Me gusta mas la bebida que el agua}\} \\
 &- L\{\text{Me gustan los negocios de comida rápida rápida}\} \\
 &- L\{\text{Prefiero comer papas fritas que una fruta}\} + L\{\text{Mi dieta es saludable}\} \\
 &- L\{\text{El sabor de la comida es mas importante para mi que su beneficio para la salud}\} \\
 &+ L\{\text{Me siento mejor comiendo sano}\}
 \end{aligned}$$

Respecto a la compra de alimentos y su movilidad asociada, se analizaron las variables de frecuencia de compra en cada tipo de local (Supermercado, Feria libre y Almacén); La distancia al local de compra usual por tipo de local, y los modos utilizados (Automóvil privado, Transporte público y modos activos) para el viaje de compra usual a cada tipo de local (ferias libres, supermercados y almacenes).

Para en análisis de la calidad de la alimentación se utilizan como base el indicador IASE (Índice Alimentación Saludable para la población española) de Norte Navarro & Ortiz Moncada (2011). Sin embargo, en Miranda et al. (2021), se trabajó con la misma base de datos actual y se detectó la existencia de individuos que no cumplían las recomendaciones nutricionales debido a no consumir suficientes alimentos saludables, sin incurrir en el consumo de alimentos no recomendados, así como otro grupo de individuos que consumían suficientes alimentos saludables, pero también incluían alimentos no recomendados en sus dietas. Dichos grupos poseían diferencias significativas en su composición sociodemográfica, entre otras variables, cuyo posible impacto en la calidad de la alimentación es ignorado en caso de analizar el ajuste a las recomendaciones nutricional como una sola variable global, por lo

que se concluyó la necesidad de desglosar el indicador en dos dimensiones, el consumo de suficientes alimentos saludables, variable denominada como IAS Saludable, y evitar el consumo de alimentos poco saludables, variable denominada como IAS no salud. La tabla 3-4 muestra los puntajes por alimento y la composición de ambas dimensiones.

Tabla 3-4 Indicador de cumplimiento de recomendaciones nutricionales

Variable	Consumo semanal			
	0	1 a 2	3 a 6	7
Suficientes Alimentos Saludables (IAS saludable)				
Cereales y Derivados (menos pan)	0	5	7,5	10
Verduras y hortalizas	0	5	7,5	10
Fruta fresca	0	5	7,5	10
Leche y derivados	0	5	7,5	10
Carnes	2,5	10	7,5	2,5
Legumbres	2,5	10	7,5	2,5
Evitar Alimentos No Saludables (IAS no salud.)				
Embutidos	10	5	2,5	0
Snacks dulces (Galletas + golosinas)	10	5	2,5	0
Snacks salados (papas fritas + frituras)	10	5	2,5	0
Pasteles	10	5	2,5	0
Refrescos con azúcar	10	5	2,5	0

En anexos del capítulo, se incluyen los métodos exploratorios que se utilizaron durante el proceso de definición de indicadores y la posterior especificación del modelo, los cuales fueron un importante insumo en las decisiones y criterios finalmente utilizados, esto incluye mapas auto organizados (Anexos 3.1.1 y 3.2.1) y análisis factorial (Anexos 3.1.2 y 3.2.2).

Finalmente, las tablas 3-5 y 3-6 muestran la estadística descriptiva de los indicadores utilizados en la estimación.

Tabla 3-5 Estadística descriptiva indicadores continuos

Variable	media	D.E.	min	max	N
Edad	0,00	1,00	-1,85	2,80	376
Posee ayuda para preparación y compra de alimentos	1,59	1,13	0,00	3,00	376
Influencia social: Acompañan a comer comida rápida	0,48	0,50	0,00	1,00	376
Recibe ayuda de su red social (en general)	1,52	1,00	0,00	3,00	376
Posee ayuda para movilizarse	0,80	1,04	0,00	3,00	376
Tiempo en actividades domésticas	0,00	1,35	-1,92	4,39	376
Tiempo fuera del hogar	0,00	1,28	-2,88	3,24	376
Tiempo recreacional fuera del hogar	0,00	1,27	-1,34	4,49	376
oferta alimentaria en torno a las actividades diarias	0,00	2,13	-2,49	5,88	376
supermercados en torno a las actividades diarias	0,00	1,36	-1,39	3,58	376
ferias libres en torno a las actividades diarias	0,00	1,38	-1,10	3,18	376
oferta alimentaria en torno al hogar	0,00	1,64	-2,62	3,66	376
Supermercados en torno al hogar	0,00	1,00	-1,43	2,82	376
ferias libres en torno al hogar	0,00	1,00	-1,19	0,84	376
Preferencia por uso automóvil	1,05	0,64	0,20	1,80	376
Preferencia por uso caminata o bicicleta	0,54	0,64	0,00	1,60	376
Distancia y duración de viajes	0,00	2,12	-4,15	6,15	376
Actitud respecto alimentación Saludable	0,00	4,17	-15,1	6,80	376
IAS alimentos saludables	49,6	5,15	27,5	57,5	376
IAS alimentos no saludables	31,3	10,4	7,50	50,0	376
Frecuencia compra supermercado	6,69	6,63	0,00	30,0	376
Frecuencia compra feria libre	2,59	1,74	0,00	10,0	376
Frecuencia compra almacén	14,3	12,5	0,00	60,0	376
Distancia supermercado usual	7,60	1,13	5,02	9,71	376
Distancia feria libre usual	7,16	1,09	4,25	10,1	292

Tabla 3-6 Estadística Descriptiva indicadores multinomiales.

Variable	Categoría	N total	N alt	% muestra
Ingreso	Medio	376	142	38%
	Alto		110	29%
Empleo	posee	376	300	80%
Educación	Superior	376	270	72%
Genero	Femenino	376	208	55%
Modo Supermercado	Automóvil	370	220	59%
	Tte. Publico		100	27%
	Activos		50	14%
Modo Feria libre	Automóvil	286	132	46%
	Tte. Publico		123	43%
	Activos		31	11%
Modo almacén	Automóvil	253	41	16%
	Activos		212	84%

Cabe notar que en algunas variables existen menores observaciones, aquello se debe a que no todos los individuos compran en todos los tipos de establecimientos de compra de alimentos. Sin embargo, analizar solo la muestra de quienes compran en los tres estudiados, implicaría introducir sesgos preliminares, ya que solo se analizarían individuos que compran en los tres tipos de establecimientos, no pudiendo observar diferencias en las otras variables endógenas respecto a las preferencias entre establecimientos. En el acápite 3.5 se explica en detalle como se modeló para permitir dicha situación en algunas variables modeladas.

3.4. Especificación del modelo

La figura 3-2 muestra la estructura del modelo utilizado en este estudio. Esta estructura se encuentra basada en el marco conceptual presentado anteriormente, considerando las variables disponibles en los datos, lo cual se traduce en no analizar variables macrorregionales (influencia política, geográfica, cultural). Se consideraron como variables exógenas al modelo aquellas relacionadas los facilitadores descritos en el marco conceptual, estos corresponden a: las características socio – económicas (Edad, educación, género, ingreso, estado ocupacional); Capital Social (ayudas generales, cocina y movilización, y acompañar a comida rápida); Uso de tiempo (domestico, fuera de hogar y recreación fuera de hogar); Locales de compra de comida en torno a hogar y actividades; y preferencias de movilidad.

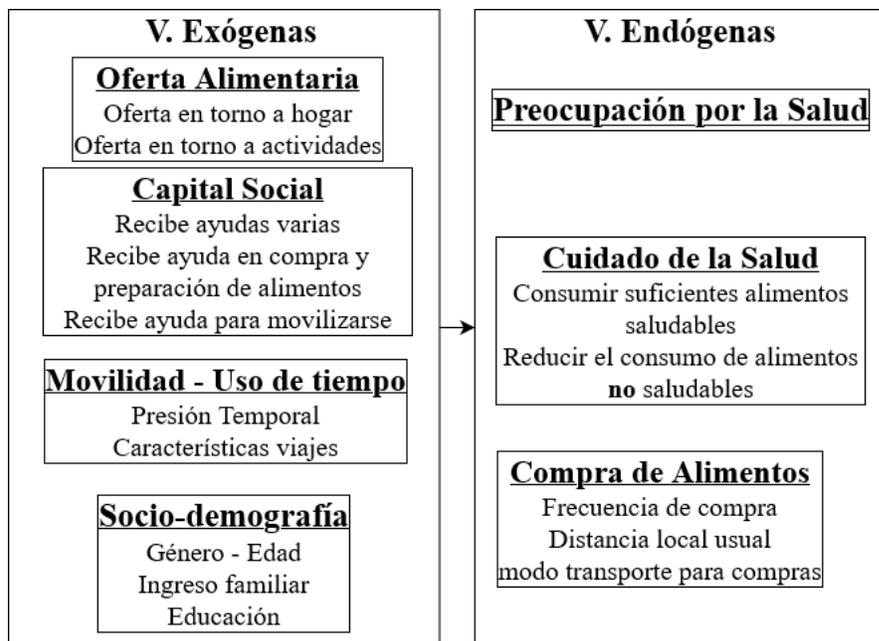


Figura 3-2 Estructura del modelo

La preocupación por la salud está considerada como una variable continua, y se estudian las relaciones con los todos los facilitadores; el cuidado de la salud se analiza a través de las dos dimensiones del indicador IAS, como una variable continua y se estudian las relaciones con todos los facilitadores, así como con la preocupación por la salud (relación entre variables endógenas permitida).

Respecto a la compra de alimentos, se analizan 3 variables, frecuencia de compra, distancia al local de compra usual y el modo más utilizado para ir al local usual, la frecuencia y modo se estudian respecto a supermercados, ferias libre y almacén, mientras que la distancia solo en supermercado y ferias libres.

La frecuencia de compra (supermercado, feria libre y almacén) como una variable de conteo y se explora si existe algún reemplazo entre frecuencias al permitir la relación entre las frecuencias de los distintos tipos de locales, La distancia se estudia transformándola en logaritmo y considerarla una variable continua. El modo se analiza a través de una variable multinomial (automóvil, modo activo y transporte público). En estas tres variables endógenas se permiten relaciones con todos los facilitadores y además se suman una separación en los de oferta para estudiar el impacto de indicadores específicos al tipo de local de la variable endógena a estudiar, también se permite la relación con la variable respecto a la preocupación por la salud.

3.5. Estimación del modelo

El modelo se estima de forma conjunta, es decir, considerando múltiples variables endógenas y exógenas, además de estimar la covarianza entre endógenas, permitiendo integrar los distintos tipos de variables presentes en la muestra.

Para ello se utiliza la metodología de modelo generalizado de datos heterogéneos (GHDM, siglas en inglés de *Generalized Heterogeneous Data Model*) (Bhat, 2015; Bhat et al., 2014). El cual es estimado utilizando la aproximación de verosimilitud máxima compuesta marginal (MACML, por las siglas en inglés de *maximum approximate composite marginal likelihood*), la cual consiste en los productos cruzados de la probabilidad de elección de las alternativas escogidas (N variables ordinales, C variables de conteo, y G variables nominales). Para más detalles, se refiere al lector a Bhat (2015).

$$\begin{aligned}
L(\delta) = & f_H(y | B_y, \Omega_y) \times \left(\prod_{n=1}^{N-1} \prod_{n'=n'+1}^N \Pr(j_n = a_n, j_{n'} = a_{n'}) \right) \\
& \times \left(\prod_{c=1}^{C-1} \prod_{c'=c'+1}^C \Pr(k_c = r_c, k_{c'} = r_{c'}) \right) \\
& \times \left(\prod_{n=1}^N \prod_{c=1}^C \Pr(j_n = a_n, k_c = r_c) \right) \times \left(\prod_{n=1}^N \prod_{g=1}^G \Pr(j_n = a_n, i_g = m_g) \right) \\
& \times \left(\prod_{c=1}^C \prod_{g=1}^G \Pr(k_c = r_c, i_g = m_g) \right) \\
& \times \left(\prod_{g=1}^{G-1} \prod_{g'=g'+1}^G \Pr(i_g = m_g, i_{g'} = m_{g'}) \right)
\end{aligned}$$

Donde:

N: Variables ordinales (n y n' variable en particular)

C: Variables de conteo (c y c' variable en particular)

G: Variables nominales (g y g' variable en particular)

y: vector variable endógena

$f_H(y | B_y, \Omega_y)$: Función de densidad de distribución normal multivariada con media B_y y covarianza Ω_y , evaluada en y

Pr(): función de probabilidad de que individuo elija dicha alternativa

j: Alternativa elegida (ordinal)

k: Alternativa elegida (conteo)

i: Alternativa elegida (nominal)

Otro aspecto relevante de dicho método es que la función de verosimilitud no requiere que todos los individuos presenten valores en todas las variables endógenas. Dado que es evaluada por individuo, no se incluyen los productos cruzados de variables en donde no existan datos en alguna de ellas.

Dicha situación es relevante en el presente trabajo y ocurre debido a que no todos los individuos compran en todos los tipos de establecimientos de compra de alimentos. Sin embargo, analizar solo la muestra de quienes compran en los tres estudiados, implicaría introducir sesgos preliminares, y no observar diferencias en las otras variables endógenas respecto a las preferencias entre establecimientos.

En la presente aplicación de dicha metodología, las variables de características continuas (IAS y preocupación por salud) son consideradas continuas lineales, al igual que aquellas relacionadas con la distancia, con la distinción de que estas son transformadas primero mediante logaritmo, para evitar sobre estimar la diferencia entre distancias largas. Por otra parte, las variables de frecuencia se evalúan mediante regresión negativa binomial (para variables de conteo). Y finalmente, las variables de elección de modo de transporte se estiman utilizando probit multinomial.

Un aspecto importante en la convergencia de la estimación de modelos con esta metodología consiste en la obtención de los valores iniciales, para ello, preliminarmente se evaluaron a través de modelos independientes cada una de las variables endógenas por sí sola, utilizando posteriormente los coeficientes obtenidos como valores iniciales del modelo conjunto. Finalmente se compara la bondad del ajuste utilizando la prueba de verosimilitud compuesta ajustada (ADCLRT por sus siglas en ingles de *Adjusted Composite Likelihood Ratio Test*) (ADCLRT) (Bhat, 2011).

3.6. Conclusiones

En el presente capítulo se presentó el origen y características de los datos utilizados, así como la metodología con que fueron analizados. El método propuesto consiste en adaptar el modelo conceptual propuesto en el capítulo 2, a un modelo conjunto, el cual permite analizar simultáneamente las relaciones entre distintos tipos de variables, permitiendo así considerar la multidimensionalidad del problema a analizar.

CAPÍTULO 4: Resultados

4.1. Introducción

En el presente capítulo se muestran los resultados de la estimación del modelo conjunto inspirado en el modelo conceptual descrito en el capítulo 2, utilizando los métodos descritos en el capítulo 3. Posteriormente se discuten los resultados respecto a cada dimensión identificada.

4.2. Resultados Generales

El modelo conjunto estimado posee los siguientes indicadores globales mostrados en la tabla 4-1 al comparar los dos modelos usando la prueba de cociente de la verosimilitud compuesta ajustada (ADCLRT por sus siglas en inglés de “*Adjusted Composite Likelihood Ratio Test*”) (Bhat, 2011) se obtiene un estadístico significativo de 25. Todo lo anterior muestra que el modelo conjunto posee mejor ajuste que un modelo independiente.

Tabla 4-1 Indicadores de ajuste global

	Modelo		ADCLRT
	Conjunto	Independiente	
log-verosimilitud compuesta	-6501,41	-6511,62	25,005
ρ^2 ajustado respecto a	Nulo	Constante	
	0.186	0.142	

La tabla 4-2 muestra los resultados de los coeficientes estimados, donde cada columna corresponde a una variable endógena del modelo y cada fila es una variable exógena. Los espacios en blanco corresponden a relaciones que al probarlas no consiguen significancia estadística, espacios con X corresponden a relaciones no permitidas por diseño. Aquellas con asterisco corresponden a

significancias con $p < 0.05$ mientras que aquellas sin indicación corresponden a $p < 0.1$. Luego, la tabla 4-3 muestra los resultados de las correlaciones entre los términos de error de las variables endógenas del modelo. Donde FJ corresponde a términos de error fijos. Se incluyen mayores detalles en los anexos del capítulo (Anexo 4.1).

Tabla 4-2 Resultado modelo conjunto, * =p<0.05

Tipo Variable	Variable Exógena	Actitud alim. Salud.	Dist. Feria	Dist. Super.	Frec. Almacén	Frec. Feria	Frec. Super.	IAS No Salud.	IAS Saludable	Mod. Alm.	Modo Viaje Feria		Modo Supermercado	
										activo	activo	Tte pub	activo	Tte pub
	Constante	-2,73*	7,05*	7,42*	3,37*	1,2*	2,11*	26,86*	46,39*	5,12*	2,04*			
Socio - económico	Edad	0,06*					-0,01*	0,17*	0,08*	-0,05*	-0,02*			-0,01
	Educación Superior	1,01*				-0,23*	0,21	1,79		-1,24*				
	Genero	1,41*	0,25*			-0,18*								
	Ingreso alto			0,41*			0,24*			-1,4*	-1,83*	-3,77*	-2,17*	-4,19*
	Ingreso medio Con empleo					-0,2*			1,67*			-0,86*	-0,94*	-1,21*
Actitudes	Alimentación Saludable	X			-0,02*			1,07*	0,17*					
	Ayudan a cocinar			-0,09					0,64*			-0,76*		
Capital Social	Comida Rápida							-2,98*						
	Ayudas generales			0,13*							-0,48*			
	Ayuda movilizar									0,43*		0,58*		
Uso de tiempo (z-score)	Domestico									-0,29			-0,28*	
	Fuera de hogar Recreación fuera	-0,35 0,44*				-0,08*			0,49*	0,33				
Oferta (en torno a)	Actividades										0,44*			
	Actividades (solo fer.)	X	-0,21*	X	X								X	X
	Actividades (solo sup.)	X	X	-0,16*	X	X	0,07				X	X	0,37*	
	Hogar										0,39*			
	Hogar (solo fer.) Hogar (solo sup.)	X X	-0,32* X	X	X	X	0,19*			X	X	X	X	X
Movilidad de Compra	Frec. feria					X	X		0,92*					
	Frec. Supermercado						X	-1,52*						
	Mov. Activ. a super.								-1,33*					
Movilidad	Usa Modo activo				-0,1*					X	X	X	X	X
	Usa Veh. Privado	-0,92*	0,46*							X	X	X	X	X
	Tiempo-distancia viajes			0,07*										

Los espacios en blanco corresponden a relaciones que al probarlas no consiguen significancia estadística, espacios con X corresponden a relaciones no permitidas por diseño. Aquellas con asterisco corresponden a significancias con p<0.05 mientras que aquellas sin indicación corresponden a p<0.1

4.3. Rol de indicadores Económico – Demográficos

De los resultados, se extrae que este grupo de variables se encuentran relacionados en todas las variables endógenas. En particular, las respecto a la demografía (genero, edad, educación) muestran un fuerte rol en las actitudes, donde ser mujer, una mayor edad y/o educación superior se relacionan con mayor preocupación por la salud, todos con magnitud relativamente similar (notar que edad posee mayor variación en comparación al resto que son variables binarias).

Se observa también un impacto negativo de la edad en la movilidad activa en los viajes a ferias y almacenes, mientras que en supermercado el impacto negativo es respecto a la preferencia por transporte público, algo probablemente relacionado con menor capacidad física (Alsnih & Hensher, 2003).

El género (mujeres) se observa relacionado con una mayor distancia de viaje a feria, así como una menor frecuencia de compra. Aquello puede tener relación por condiciones de movilidad o por falta de seguridad (comprar menos seguido o viajar más lejos para evitar situaciones de riesgo) (Cannuscio et al., 2014).

Respecto a los ingresos, se observó que mayores ingresos se relacionan con menor uso de modos activos y/o transporte público, así como viajes de compra más frecuentes y de mayor distancia. Además, se observó que se relacionaba con un mejor puntaje respecto al consumo de alimentos saludables. No existiendo relación con el consumo de alimentos no saludables.

Finalmente, cabe notar que la magnitud del efecto de las variables sociodemográficas en las variables endógenas estudiadas es mayor que el

efecto de las otras dimensiones analizadas, reforzando que esta dimensión si bien no es la única relevante, posee el mayor impacto, siendo necesario controlar por estas variables a la hora de analizar otras dimensiones, evitando así resultados espurios.

4.4. Rol de las actitudes

Las actitudes respecto a la alimentación saludable poseen un fuerte rol facilitador de una alimentación más saludable en sus dos dimensiones, aunque el impacto es mayor en la dimensión de evitar alimentos no recomendados y menor en el consumo de suficientes alimentos saludables. Aquello da luces de que el consumo de alimentos no saludables está fuertemente ligado a la preocupación por la salud, mientras que el consumo de alimentos saludables, si bien también relacionado con la preocupación, estaría proporcionalmente más ligado a la facilidad para acceder a estos.

4.5. Rol del Capital Social

En la alimentación se observó que poseer compañía para consumir comida rápida favorece su consumo, mientras que ayudas para cocinar favorecen el consumo de alimentos saludables. Mostrando las dimensiones de influencia social y capital social previamente diagnosticadas como relevantes en el desarrollo de la obesidad (Powell et al., 2015).

Por otro lado, se observó que recibir ayudas generales están relacionadas con una mayor distancia de compra en supermercado y menor uso de modos activos en ferias libres, si bien, no se logra identificar claramente la razón de aquello, una posibilidad es que quienes requieran dichas ayudas estén ubicados en barrios más lejanos a los locales de compra de alimentos,

haciendo más complejo utilizar los modos activos y requiriendo mayores distancias de viaje.

Se observó también que las ayudas de movilidad están relacionadas con mayor uso de transporte público para ferias y modos activos para almacenes, sin embargo, esto puede ser más bien debido a que quien requiera ayuda para moverse probablemente no posea automóvil propio.

4.6. Rol del uso de tiempo

En el uso de tiempo se observó que, el tiempo doméstico está relacionado con menor uso de modos activos para compras en almacén y supermercado, similarmente, se encontraron relaciones negativas entre el tiempo fuera del hogar y el modo activo para viajes a almacenes, así como menor frecuencia de compra en ferias libres y menor puntaje en actitudes respecto a alimentación saludable. En contraparte, el tiempo de recreación fuera del hogar estaba positivamente relacionado con las actitudes, con la alimentación saludable y el uso de modos activos para almacenes.

Respecto a las causas de las relaciones anteriormente mencionadas, cabe notar que los indicadores de tiempo doméstico y fuera del hogar suelen implicar un menor tiempo libre de los individuos, mientras que, por el contrario, el tiempo recreacional fuera suele implicar la disponibilidad de tiempo libre. Por lo tanto, se observa que una mayor disponibilidad temporal facilita el consumo de alimentos saludables y el uso de modos activos. Lo anterior ya se ha evidenciado en la literatura (Fiese, 2018; Widener et al., 2021).

4.7. Rol de la accesibilidad a la oferta alimentaria

Se observa que los indicadores de accesibilidad a la oferta alimentaria favorecen mayores frecuencias, un mayor uso de modos activos y menores distancias en los viajes de compras. No se observaron impactos significativos con la alimentación de los individuos, no pudiendo entonces replicar lo mostrado en la literatura de desiertos de comida, algo que no es la primera vez que ocurre en la literatura, y se ha argumentado que es debido a la existencia de otras variables no analizadas en los desiertos de comida, particularmente respecto a la movilidad de la compra de alimentos (Widener, 2018). Producto de lo anterior, en este estudio si se incorporan dichas variables, las cuales son analizadas a continuación.

4.8. Rol de la movilidad de compra de alimentos

Contrario a lo observado respecto a la accesibilidad a locales de oferta alimentaria, se observaron relaciones entre la movilidad de compra en esta oferta y la alimentación de los individuos, donde una mayor frecuencia de compra en ferias libres está relacionada con un mayor consumo de alimentos saludables.

Cabe notar que el concepto de “desiertos de comida” esta usualmente relacionado a la falta de supermercados cercanos como barrera de acceso a la comida saludable. Sin embargo, estos resultados muestran que, al menos en Concepción, es el acceso a las ferias libres el que facilita el acceso a dichos alimentos.

Además, de la matriz de covarianza, se observa que una mayor frecuencia de compras en supermercados se relaciona con una menor frecuencia de compra

en ferias libres. Y a la vez un mayor consumo de alimentos no recomendados. Cabe notar que las ferias libres suelen poseer una mayor oferta de alimentos frescos y a menor precio, mientras que supermercados poseen dichos alimentos a un costo mayor y una mayor oferta de alimentos procesados.

También se observó que la movilidad activa en viajes a supermercados está relacionada con un menor consumo de alimentos saludables, aquello puede deberse a una dificultad para trasladar alimentos voluminosos, traduciéndose en preferir alimentos densos calóricamente, tales como pastas, papas, alimentos procesados, y menos frutas y verduras (Clifton, 2004).

4.9. Rol de las conductas de movilidad

Se observó que una preferencia por la movilidad activa está relacionada con una menor frecuencia de compras en almacenes. Lo cual resulta llamativo dado que la mayor parte de las compras en almacenes se realizan en modos activos. Una posibilidad es que aquello se deba a que la preferencia a la movilidad activa se correlacione con una menor sensibilidad a las distancias y ello a su vez lo haga preferir locales de compra más lejanos (dado que almacenes tienden a estar dentro de las mismas zonas residenciales). Sin embargo, también puede tratarse de una relación espuria o que exista alguna otra variable fantasma no reconocida por este autor.

Por otra parte, se observó que la preferencia por el uso de automóvil esta ligada a una menor preocupación por la salud, sin embargo, no se observó ningún impacto en la calidad de la dieta. Lo anterior se puede deber a que también existe una relación con una mayor distancia para compras en ferias libres, lo cual podría evidenciar que el automóvil facilita la compra en ferias libres al

permitir distancias mayores, y a su vez, la compra en ferias libres muestra un impacto positivo en los indicadores de calidad de la dieta, por lo que es posible que ambos impactos (menor preocupación, pero facilitar acceso a ferias libres) se contrarresten en su efecto final en la dieta.

Finalmente, se observó que un mayor tiempo-distancia de viajes está relacionado con una mayor distancia para compras en supermercado, aquello se puede deber a que se encadenan los viajes de compras a viajes con otros motivos, comprando así en locales alejados de sus hogares, pero cercanos a otras actividades (Zenk et al., 2011).

4.10. Conclusiones

En el presente capítulo se evaluó cuantitativamente el marco conceptual propuesto en el segundo capítulo, a través de un modelo conjunto. Se observó un rol relevante de la oferta y disponibilidad de modos de transporte en la movilidad de compra de alimentos, así mismo, se observó que la movilidad de compras afecta las decisiones de alimentación.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

5.1. Discusión y conclusiones

A través de una revisión de la literatura científica, se definió un marco conceptual en donde las decisiones de alimentación se ven afectadas, a nivel individual, por las características sociodemográficas, la movilidad, actividades, redes sociales y la oferta alimenticia; a mayor escala se identificó el impacto del contexto político, espacial y cultural. Este modelo permitió guiar el trabajo realizado.

Posteriormente, a través del modelo multivariado, se logró poner a prueba algunas de las hipótesis propuestas en el modelo conceptual. Estos resultados refuerzan la hipótesis propuesta de que las decisiones de consumo de alimentos van más allá de las características del sujeto, ya que se observan diversas relaciones con variables de movilidad, tanto usual como viajes de compras, e indicadores de capital social. La figura a continuación resume las relaciones encontradas a través de dicho modelo. Se incluyen colores para facilitar seguimiento respecto a cuál variable exógena corresponde la relación, debido al alto número de flechas necesarias para representar las relaciones encontradas. Para mayor detalle de las relaciones en particular, se sugiere al lector revisar las tablas 4-2 y 4-3.

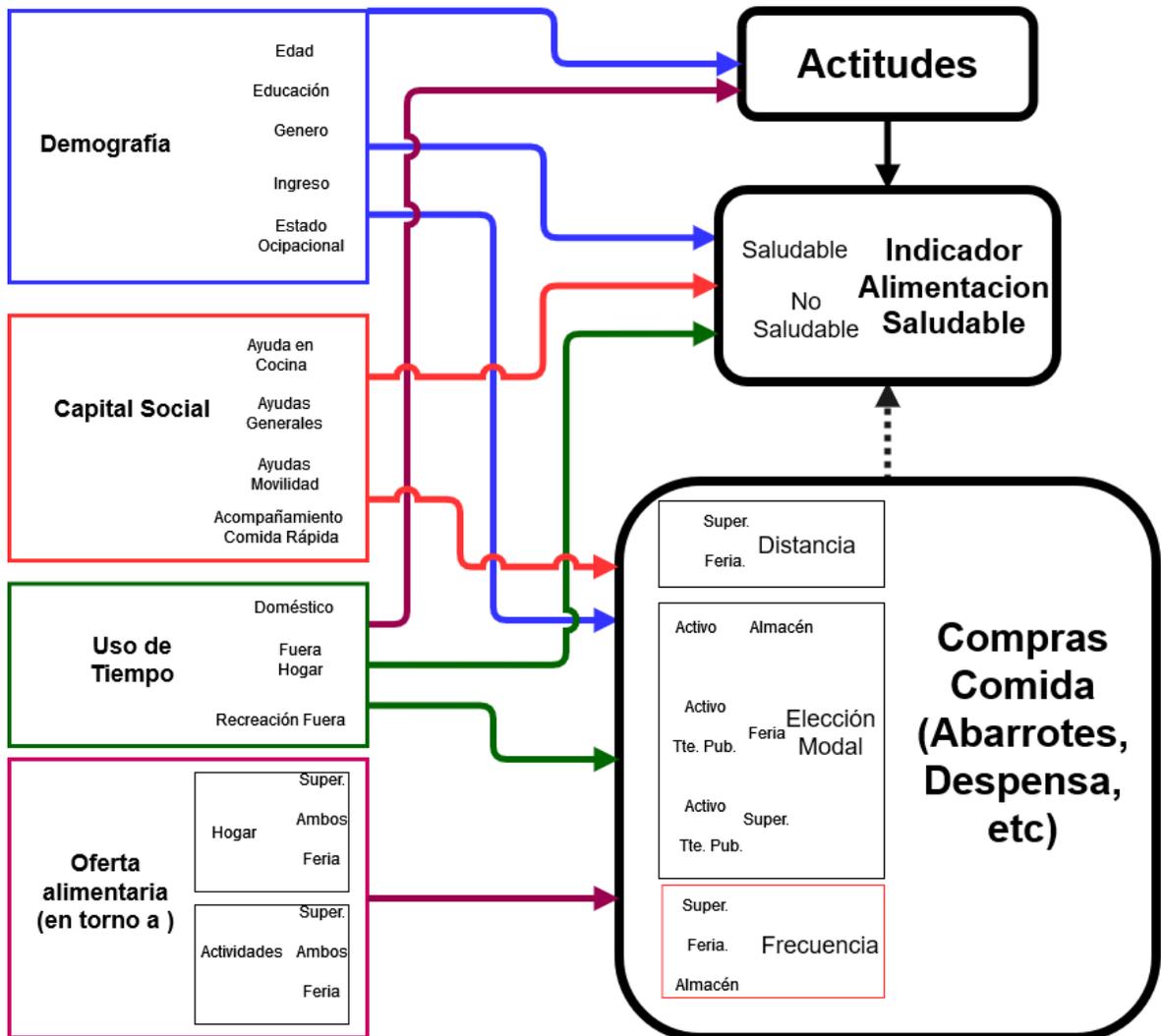


Figura 5-1 Estructura del modelo

De dicho modelo, se observó que, al analizar el impacto de la oferta, no se observan impactos directos significativos en la alimentación. Esto ya se había evidenciado anteriormente, donde las relaciones entre indicadores de accesibilidad espacial a comida y los patrones de alimentación, son escasas e inconsistentes, por lo que se había propuesto que se debían incluir las dimensiones de movilidad y transporte (Widener, 2018). Al incluir dichas dimensiones, principalmente a través de analizar las decisiones de la movilidad

de compra. Se observa que la oferta, a través de afectar las decisiones de compra, posee un efecto indirecto en la alimentación.

Sin embargo, este efecto no es constante entre los distintos establecimientos, principalmente debido a que una mayor frecuencia de compra en supermercados favoreció un mayor consumo de alimentos no saludables, este resultado es ligeramente opuesto a lo observado generalmente en la literatura, principalmente en países desarrollados (Banks et al., 2020; Karpyn et al., 2020; Robinson et al., 2013).

Por el contrario, una mayor frecuencia de compra en ferias libres se vio relacionada con un mayor consumo de alimentos saludables. Este resultado refuerza la idea de que las dinámicas de compra de alimentos en Latinoamérica difieren de aquellas estudiadas en países desarrollados. (Santiago *et al.*, 2018; Wagner *et al.*, 2019). Y que por lo tanto el análisis debiera enfocarse en las ferias libres y otros canales de establecimiento y menos en la accesibilidad a supermercados. Cabe notar además que las ferias libres poseen una amplia y barata oferta de alimentos frescos y saludables, mientras que en los supermercados dichos alimentos son más costosos y también existe una mayor variedad de alimentos procesados y no recomendados.

5.2. Limitaciones y trabajo futuro

Debido principalmente al fuerte rol multivariado de la motivación de esta investigación y para mantener acotado el alcance. Se dejaron fuera ciertas dimensiones más específicas de las dimensiones estudiadas, se sugiere entonces, para futuros trabajos: investigar patrones en consumo de alimentos fuera del hogar, y cuáles son sus factores relacionados, dinámicas de alimentación en trabajo, estudio y simplemente salidas a comer recreativas;

incluir otras características del viaje de compras que podrían explicar aún más las diferencias en la elección modal, por ejemplo el rol de facilidades para respectivos modos, tales como estacionamientos (automóvil y/o bicicletas) cercanía a redes viales o de transporte público, entre otras variables de transporte.

Por otro lado, incluir también otras dimensiones de la oferta que no se indagaron en este trabajo, tales como la calidad, variedad y precios de los alimentos en los locales, así como sus horarios de apertura en comparación con diarios de uso de tiempo, ya que estos ya se ha sugerido que podrían tener un rol fuerte en la dieta de los individuos (Widener & Shannon, 2014). Finalmente, se sugiere estudiar el rol de los métodos de aprovisionamiento aún más informales y móviles, tales como individuos que recorren la ciudad en camionetas o vans vendiendo su propia producción agrícola o revendiendo de lugares de distribución centrales, así como el rol del *delivery*, fuertemente al alza posterior a la crisis del COVID-19.

Como aprendizaje clave para futuras políticas públicas en el gran concepción y ciudades similares que busquen mejorar el acceso a alimentación de la población se sugiere no centrarse solo en los “desiertos de comida” ya que se observaron distancias de viajes de compra (tanto locales más cercanos como aquellos preferidos) relativamente cortas, sino más bien, concentrarse en mejorar las condiciones de los viajes a estos locales.

Además, se debe poner especial énfasis en el acceso a las ferias libres, debido a que estas mostraron un rol positivo en el consumo de alimentos saludables de los individuos, además, las distancias de viaje son similares a las de los supermercados, sin embargo, poseen una mayor proporción de viajes en transporte público que los supermercados. Se sugiere entonces, planificar el

transporte público para satisfacer dichos viajes, mediante rutas cercanas a las ferias libres y vehículos con adecuado espacio para que los pasajeros viajen con cargas.

Se sugiere también entregar facilidades para los modos de transporte activo, ya que las distancias observadas en los viajes de compra de la muestra son relativamente posibles para viajes en dichos modos, sobre todo la bicicleta (menor a 5km) (Baek et al., 2016; Bjørnarå et al., 2019; Pucher & Buehler, 2008). En conclusión, se sugieren mejorar las aceras, con mejores pavimentos y sombras (Herrmann-Lunecke et al., 2021). Así como mejorar seguridad vial e infraestructura para ciclistas (Rodríguez-Valencia et al., 2019, 2021). Permitiendo un tránsito seguro y cómodo para circular con carga.

REFERENCIAS

- Aiello, L. M., Schifanella, R., Quercia, D., & Del Prete, L. (2019). Large-scale and high-resolution analysis of food purchases and health outcomes. *EPJ Data Science*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.1140/epjds/s13688-019-0191-y>
- Akbarpour, S., Khalili, D., Zeraati, H., Mansourina, M., Ramezankhanim, A., & Fotouhi, A. (2018). Lifestyle patterns in the Iranian population: Self-organizing map application. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 9(3), 268–275. <https://doi.org/10.22088/cjim.9.3.268>
- Alsnih, R., & Hensher, D. A. (2003). The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 37(10), 903–916. [https://doi.org/10.1016/S0965-8564\(03\)00073-9](https://doi.org/10.1016/S0965-8564(03)00073-9)
- Baek, J., Sánchez, B. N., Berrocal, V. J., & Sanchez-Vaznaugh, E. V. (2016). Distributed Lag Models. *Epidemiology*, 27(1), 116–124. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000000396>
- Banks, J., Fitzgibbon, M. L., Schiffer, L. A., Campbell, R. T., Antonic, M. A., Braunschweig, C. L., Odoms-Young, A. M., & Kong, A. (2020). Relationship Between Grocery Shopping Frequency and Home- and Individual-Level Diet Quality Among Low-Income Racial or Ethnic Minority Households With Preschool-Aged Children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 120(10), 1706-1714.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.06.017>
- Beaulac, J., Kristjansson, E., & Cummins, S. (2009). A systematic review of food deserts, 1966-2007. *Preventing Chronic Disease*, 6(3), A105. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19527577>
- Ben-Akiva, M., Walker, J., Bernardino, A. T., Gopinath, D. A., Morikawa, T., & Polydoropoulou, A. (1999). Integration of Choice and Latent Variable Models. *8th International Conference on Travel Behavior*. <https://doi.org/10.1016/b978-008044044-6/50022-x>
- Bhat, C. R. (2011). The maximum approximate composite marginal likelihood (MACML) estimation of multinomial probit-based unordered response choice models. *Transportation Research Part B: Methodological*, 45(7), 923–939. <https://doi.org/10.1016/J.TRB.2011.04.005>
- Bhat, C. R. (2015). A new generalized heterogeneous data model (GHDM) to jointly model mixed types of dependent variables. *Transportation Research Part B: Methodological*, 79, 50–77. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2015.05.017>

- Bhat, C. R., Astroza, S., Sidharthan, R., Alam, M. J. Bin, & Khushefati, W. H. (2014). A joint count-continuous model of travel behavior with selection based on a multinomial probit residential density choice model. *Transportation Research Part B: Methodological*, 68, 31–51. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2014.05.004>
- Bjørnarå, H. B., Berntsen, S., J te Velde, S., Fyhri, A., Deforche, B., Andersen, L. B., & Bere, E. (2019). From cars to bikes – The effect of an intervention providing access to different bike types: A randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 14(7), e0219304. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219304>
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. G. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 241–258). Greenwood Press. <http://www.socialcapitalgateway.org/content/paper/bourdieu-p-1986-forms-capital-richardson-j-handbook-theory-and-research-sociology-educ>
- Cannuscio, C. C., Hillier, A., Karpyn, A., & Glanz, K. (2014). The social dynamics of healthy food shopping and store choice in an urban environment. *Social Science & Medicine*, 122, 13–20. <https://doi.org/10.1016/J.SOCSCIMED.2014.10.005>
- Carrasco, J. A., & Miller, E. J. (2009). The social dimension in action: A multilevel, personal networks model of social activity frequency between individuals. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(1), 90–104. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2008.06.006>
- Christian, W. J. (2012). Using geospatial technologies to explore activity-based retail food environments. *Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology*, 3(4), 287–295. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2012.09.001>
- Clifton, K. J. (2004). Mobility strategies and food shopping for low-income families: A case study. *Journal of Planning Education and Research*, 23(4), 402–413. <https://doi.org/10.1177/0739456X04264919>
- Corrin, T., & Papadopoulos, A. (2017). Understanding the attitudes and perceptions of vegetarian and plant-based diets to shape future health promotion programs. In *Appetite* (Vol. 109, pp. 40–47). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.11.018>
- Costell, E., Tárrega, A., & Bayarri, S. (2010). Food acceptance: The role of consumer perception and attitudes. In *Chemosensory Perception* (Vol. 3, Issue 1, pp. 42–50). <https://doi.org/10.1007/s12078-009-9057-1>
- Cummins, S., & Macintyre, S. (2002). “Food deserts”--evidence and assumption

in health policy making. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 325(7361), 436–438.
<https://doi.org/10.1136/bmj.325.7361.436>

Di Ciommo, F., Comendador, J., López-Lambas, M. E., Cherchi, E., & Ortúzar, J. de D. (2014). Exploring the role of social capital influence variables on travel behaviour. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 68, 46–55. <https://doi.org/10.1016/J.TRA.2014.08.018>

Eguchi, H., Tsutsumi, A., Inoue, A., Hikichi, H., & Kawachi, I. (2018). Association of workplace social capital with psychological distress: results from a longitudinal multilevel analysis of the J-HOPE Study. *BMJ Open*, 8(12), e022569. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-022569>

Ewing, R., & Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment. *Journal of the American Planning Association*, 76(3), 265–294.
<https://doi.org/10.1080/01944361003766766>

Fiese, B. H. (2018). Time allocation and dietary habits in the United States: Time for re-evaluation? *Physiology and Behavior*, 193, 205–208.
<https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.02.040>

Flores Marabolí, C., & Rojas Quezada, C. (2021). Proximidad espacial a alimentos saludables como elemento de planificación urbana para el gran Concepción. *Tiempo y Espacio, 43 SE-Geografía*, 24–48.
<http://revistas.ubiobio.cl/index.php/TYE/article/view/4543>

Frenkel, A., Bendit, E., & Kaplan, S. (2013). The linkage between the lifestyle of knowledge-workers and their intra-metropolitan residential choice: A clustering approach based on self-organizing maps. *Computers, Environment and Urban Systems*, 39, 151–161.
<https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2012.09.001>

Garcia, J. T., & VandeVusse, L. (2020). U.S.-Born Mexican-Origin Women's Descriptions About Their Eating Patterns. *Hispanic Health Care International*, 18(4), 232–240. <https://doi.org/10.1177/1540415320921495>

Glanz, K., & Mullis, R. M. (1988). Environmental Interventions to Promote Healthy Eating: A Review of Models, Programs, and Evidence. *Health Education Quarterly*, 15(4), 395–415.
<https://doi.org/10.1177/109019818801500403>

Gössling, S. (2018). ICT and transport behavior: A conceptual review. *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(3), 153–164.
<https://doi.org/10.1080/15568318.2017.1338318>

- Gudzune, K. A., Peyton, J., Pollack, C. E., Young, J. H., Levine, D. M., Latkin, C. A., & Clark, J. M. (2019). Overweight/obesity among social network members has an inverse relationship with Baltimore public housing residents' BMI. *Preventive Medicine Reports*, 14, 100809. <https://doi.org/10.1016/J.PMEDR.2019.01.013>
- Herrmann-Lunecke, M. G., Mora, R., & Vejares, P. (2021). Perception of the built environment and walking in pericentral neighbourhoods in Santiago, Chile. *Travel Behaviour and Society*, 23, 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.01.002>
- Hill, J. O., & Peters, J. C. (1998). Environmental contributions to the obesity epidemic. *Science (New York, N.Y.)*, 280(5368), 1371–1374. <https://doi.org/10.1126/science.280.5368.1371>
- Hori, D., Takao, S., Kawachi, I., Ohtaki, Y., Andrea, C.-S., Takahashi, T., Shiraki, N., Ikeda, T., Ikeda, Y., Doki, S., Oi, Y., Sasahara, S., & Matsuzaki, I. (2019). Relationship between workplace social capital and suicidal ideation in the past year among employees in Japan: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 19(1), 919. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7244-9>
- Ibrahim, M. F. (2003). Car ownership and attitudes towards transport modes for shopping purposes in Singapore. *Transportation*, 30(4), 435–457. <https://doi.org/10.1023/A:1024701011162>
- Karpyn, A., Young, C. R., Collier, Z., & Glanz, K. (2020). Correlates of Healthy Eating in Urban Food Desert Communities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6305. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176305>
- Kohonen, T. (2013). Essentials of the self-organizing map. *Neural Networks*, 37, 52–65. <https://doi.org/10.1016/j.neunet.2012.09.018>
- Margozzini, P., & Passi, Á. (2018). Encuesta Nacional de Salud, ENS 2016-2017: un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 43(1), 30–34. <https://doi.org/10.11565/arsmed.v43i1.1354>
- Mattioli, G., & Anable, J. (2017). Gross polluters for food shopping travel: An activity-based typology. *Travel Behaviour and Society*, 6, 19–31. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2016.04.002>
- Miranda, R., Carrasco, J.-A., & Astroza, S. (2021). Análisis de los Patrones de Alimentación y Movilidad de Habitantes del Gran Concepción, Chile. 20°

Congreso Chileno de Ingeniería de Transporte (CCHIT).

- Mora, R. (2003). Comercio informal y estructura urbana periférica: una metodología de análisis de las ferias libres. *Revista INVI*, 18(48), 106–114. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=25804808>
- Mujica, O. J., & Victora, C. G. (2019). Obesity inequality among adults in Latin America and the Caribbean. *The Lancet Global Health*, 7(12), e1589–e1590. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30460-7](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30460-7)
- Norte Navarro, A. I., & Ortiz Moncada, R. (2011). Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. *Nutricion Hospitalaria*, 26(2), 330–336. <https://doi.org/10.3305/nh.2011.26.2.4630>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Organización Panamericana de la Salud, Programa Mundial de Alimentos, & Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia. (2018). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018*. <https://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/49616>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *'Best buys' and other recommended interventions to address noncommunicable diseases (NCDs)*. ce.org/sites/default/files/resource_files/WHO-NMH-NVI-17.9-eng.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2018). *Alimentación sana*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>
- Popovich, N. D., & Handy, S. (2015). Downtown, strip centers, and big-box stores: Mode choice by shopping destination type in Davis, California. *Journal of Transport and Land Use*, 8(2), 149–170. <https://doi.org/10.5198/JTLU.2015.739>
- Powell, K., Wilcox, J., Clonan, A., Bissell, P., Preston, L., Peacock, M., & Holdsworth, M. (2015). The role of social networks in the development of overweight and obesity among adults: a scoping review. *BMC Public Health*, 15(1), 996. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2314-0>
- Pucher, J., & Buehler, R. (2008). Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. *https://Doi.Org/10.1080/01441640701806612*, 28(4), 495–528. <https://doi.org/10.1080/01441640701806612>
- Revelle, W. (2021). *psych: Procedures for Psychological, Psychometric, and Personality Research*. <https://cran.r-project.org/package=psych>

- Robinson, P. L., Dominguez, F., Teklehaimanot, S., Lee, M., Brown, A., & Goodchild, M. (2013). Does distance decay modelling of supermarket accessibility predict fruit and vegetable intake by individuals in a large metropolitan area? *Journal of Health Care for the Poor and Underserved*, 24(SUPPL1), 172–185. <https://doi.org/10.1353/hpu.2013.0049>
- Rodgers, J., Valuev, A. V., Hswen, Y., & Subramanian, S. V. (2019). Social capital and physical health: An updated review of the literature for 2007–2018. *Social Science & Medicine*, 236, 112360. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2019.112360>
- Rodriguez-Valencia, A., Rosas-Satizábal, D., Gordo, D., & Ochoa, A. (2019). Impact of household proximity to the cycling network on bicycle ridership: The case of Bogotá. *Journal of Transport Geography*, 79, 102480. <https://doi.org/10.1016/J.JTRANGEEO.2019.102480>
- Rodriguez-Valencia, A., Rosas-Satizabal, D., Unda, R., & Handy, S. (2021). The decision to start commuting by bicycle in Bogotá, Colombia: Motivations and influences. *Travel Behaviour and Society*, 24, 57–67. <https://doi.org/10.1016/j.tbs.2021.02.003>
- Rogus, S. (2018). Examining the influence of perceived and objective time constraints on the quality of household food purchases. *Appetite*, 130, 268–273. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2018.08.025>
- Rojas Quezada, C. A., Muñiz Olivera, I., & García-López, M. Á. (2009). Estructura urbana y policentrismo en el área metropolitana de Concepción. *Eure*, 35(105), 47–70. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612009000200003>
- Saez, L., Torres, V., & Caceres, L. (2010). Caracterización de las ferias libres como canal de comercialización en la Región Metropolitana de Chile. *Economía Agraria (Revista Economía Agraria)*, 14, 1–7. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.104271>
- Salkind, N. (2012). Quetelet's Index. *Encyclopedia of Research Design*. <https://doi.org/10.4135/9781412961288.N354>
- Santiago, I. C., Carreira, F. C., Aguiar, A. C. P. de, & Monzoni, M. P. (2018). Increasing knowledge of food deserts in Brazil: The contributions of an interactive and digital mosaic produced in the context of an integrated education for sustainability program. *Journal of Public Affairs*, e1894. <https://doi.org/10.1002/pa.1894>
- Secretaría de Planificación de Transporte (SECTRA). (2014). *Encuesta Origen-Destino Gran Concepción 2014*.

- Shannon, J. (2016). Beyond the supermarket solution: Linking food deserts, neighborhood context, and everyday mobility. *Annals of the American Association of Geographers*, 106(1), 186–202. <https://doi.org/10.1080/00045608.2015.1095059>
- Shannon, J., & Christian, W. J. (2017). What is the relationship between food shopping and daily mobility? A relational approach to analysis of food access. *GeoJournal*, 82(4), 769–785. <https://doi.org/10.1007/s10708-016-9716-0>
- Tindall, D. B., & Wellman, B. (2001). Canada as Social Structure: Social Network Analysis and Canadian Sociology. *The Canadian Journal of Sociology / Cahiers Canadiens de Sociologie*, 26(3), 265–308. <https://doi.org/10.2307/3341889>
- Urueña López, A., Mateo, F., Navío-Marco, J., Martínez-Martínez, J. M., Gómez-Sanchís, J., Vila-Francés, J., & José Serrano-López, A. (2019). Analysis of computer user behavior, security incidents and fraud using Self-Organizing Maps. *Computers & Security*, 83, 38–51. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.01.009>
- Valente, T. W., Fujimoto, K., Chou, C.-P., & Spruijt-Metz, D. (2009). Adolescent Affiliations and Adiposity: A Social Network Analysis of Friendships and Obesity. *Journal of Adolescent Health*, 45(2), 202–204. <https://doi.org/10.1016/J.JADOHEALTH.2009.01.007>
- Van Acker, V., Van Wee, B., & Witlox, F. (2010). When Transport Geography Meets Social Psychology: Toward a Conceptual Model of Travel Behaviour. *Transport Reviews*, 30(2), 219–240. <https://doi.org/10.1080/01441640902943453>
- Verplanken, B., Aarts, H., & Van Knippenberg, A. (1997). Habit, information acquisition, and the process of making travel mode choices. *European Journal of Social Psychology*, 27(5), 539–560. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-0992\(199709/10\)27:5<539::AID-EJSP831>3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-0992(199709/10)27:5<539::AID-EJSP831>3.0.CO;2-A)
- Villa-Vialaneix, N., Mariette, J., Olteanu, M., Rossi, F., Bendhaiba, L., & Bolaert, J. (2020). SOMbrero: SOM Bound to Realize Euclidean and Relational Outputs. *R Package*, Article 1.2-5. <https://cran.r-project.org/web/packages/SOMbrero/SOMbrero.pdf>
- Wagner, J., Hinton, L., McCordic, C., Owuor, S., Capron, G., & Arellano, S. G. (2019). Do Urban Food Deserts Exist in the Global South? An Analysis of Nairobi and Mexico City. *Sustainability*, 11(7), 1963.

<https://doi.org/10.3390/su11071963>

- White, M. (2007). Food access and obesity. *Obesity Reviews*, 8(s1), 99–107.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2007.00327.x>
- Widener, M. J. (2018). Spatial access to food: Retiring the food desert metaphor. *Physiology & Behavior*, 193, 257–260.
<https://doi.org/10.1016/J.PHYSBEH.2018.02.032>
- Widener, M. J., Ren, L., Astbury, C. C., Smith, L. G., & Penney, T. L. (2021). An exploration of how meal preparation activities relate to self-rated time pressure, stress, and health in Canada: A time use approach. *SSM - Population Health*, 15, 100818.
<https://doi.org/10.1016/j.ssmph.2021.100818>
- Widener, M. J., & Shannon, J. (2014). When are food deserts? Integrating time into research on food accessibility. *Health and Place*, 30, 1–3.
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2014.07.011>
- Willis, D. P., Manaugh, K., & El-Geneidy, A. (2015). Cycling Under Influence: Summarizing the Influence of Perceptions, Attitudes, Habits, and Social Environments on Cycling for Transportation. *International Journal of Sustainable Transportation*, 9(8), 565–579.
<https://doi.org/10.1080/15568318.2013.827285>
- Zenk, S. N., Schulz, A. J., Matthews, S. A., Odoms-Young, A., Wilbur, J. E., Wegrzyn, L., Gibbs, K., Braunschweig, C., & Stokes, C. (2011). Activity space environment and dietary and physical activity behaviors: A pilot study. *Health and Place*, 17(5), 1150–1161.
<https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.05.001>

ANEXOS

ANEXO 3.1 Metodologías modelos exploratorios preliminares

Durante el desarrollo y planificación de la metodología de modelación final, se utilizaron diversas metodologías de exploración de datos multivariados con el objetivo de encontrar patrones en los datos que permitan identificar y/o construir indicadores para analizar las dimensiones de interés definidas en el marco conceptual de este trabajo. Esta exploración se hizo en paralelo a la depuración de los datos y por lo tanto presentan algunos datos y variables que luego fueron desechados por presentar diversos problemas, en particular, se eliminaron 2 observaciones (pasando de 378 a 376), se simplificaron indicadores geográficos que separaban la oferta por costo, debido a arbitrariedad y dato poco confiable, así como otras correcciones menores en observaciones individuales que fueron mal digitadas y no se habían detectado hasta antes de realizar el análisis.

Producto de lo anterior, estos resultados no son 100% replicables con los datos corregidos, pero al ser variaciones tan pequeñas y que estos son exploraciones preliminares, se adjuntan de todos modos como antecedentes que explican las decisiones metodológicas de la modelación final.

A3.1.1 Mapas Autoorganizados

La generación de mapas auto organizados (SOM, por las siglas en inglés de “*Self-Organizing Map*”), es un método utilizado para exploraciones iniciales de datos con un alto número de dimensiones, tal que sea difícil de visualizar de manera directa a través de gráficos o estadísticas simples. Los SOMs realizan una reducción dimensional al presentar los datos ordenados en un mapa bidimensional, compuesto de neuronas teseladas, el cual representa la

topología de los datos (Kohonen, 2013), en el, las observaciones similares tienden a asignarse a neuronas cercanas entre sí.

También es posible generar clústers de las neuronas, llamados superclusters para identificar grupos y patrones en los datos, aquello ha sido utilizado para identificar perfiles de estilos de vida y comportamientos (Akbarpour *et al.*, 2018; Frenkel *et al.*, 2013; Urueña López *et al.*, 2019).

Se ajustó un mapa utilizando los datos respecto al consumo individual del encuestado, los que corresponden a cuántas veces a la semana la persona consume dicho alimento, en la tabla A-3-1 se detallan los 30 alimentos analizados. Se estimó el mapa utilizando el paquete “SOMbrero” (Villa-Vialaneix *et al.*, 2020).

Tabla A-3-1 Consumo de alimentos considerados en el Mapa Auto Organizado

Verduras, ensaladas u hortalizas	Refrescos con azúcar	Embutidos
Fruta fresca	Cerveza	Cecinas
Frutos Secos	Fritura (dulce, salado)	Pollo/ Pavo
Leche	Azúcar de mesa	Carne Vacuno
Yogurt	Papas fritas	Carne Cerdo
Queso	Pan marraqueta o hallulla	Pescado
Quesillo	Arroz	Mariscos
Golosinas	Fideos o tallarines	Legumbres
Galletas	Papas	Huevo
Pasteles	Cereal integral	Mayonesa

A3.1.2 Análisis Factorial exploratorio

Dado el gran número de variables disponibles en la base de datos y la complejidad de los métodos tradicionales para encontrar relaciones entre tantas variables, se analizó preliminarmente la estructura de los datos a través de un análisis factorial exploratorio (EFA por siglas en inglés) utilizando el paquete “*psych*” (Revelle, 2021). Se utilizó la rotación “*Varimax*” y el método de eje principal. Además, se estandarizan las variables (media 0, desviación estándar 1, también conocido como z-score) de modo de hacer más fáciles de interpretar y comparar los coeficientes.

ANEXO 3.2 Resultados modelos exploratorios preliminares

A3.2.1 Perfiles de alimentación con mapas autoorganizados

Se ajustó un mapa autoorganizado (SOM, según sus siglas en inglés) según las frecuencias de consumo de 30 alimentos distintos, utilizando las heurísticas para seleccionar el número de neuronas, se define un mapa de 49 neuronas (7x7), donde 6 de estas se encuentran sin observaciones asignadas.

A continuación, en la Figura A-3-1 se observa, a la izquierda, la matriz U, en ella se muestra, en colores azulados, neuronas cercanas a sus neuronas vecinas, es decir, cuyos vectores de pesos son similares. Al observar la matriz del mapa elaborado, se destaca que las esquinas poseen neuronas similares separadas por una zona media con altas diferencias.

Lo anterior también se ilustra en la matriz MDS, en donde cada neurona se sitúa de modo que su distancia grafica sea equivalente a su distancia vectorial. Esta matriz también ilustra que las neuronas se acercan en las esquinas y se alejan al medio. Por lo tanto, se propuso la existencia de 4 clústers, uno en cada esquina, lo cual fue confirmado a través de clustering jerárquico.

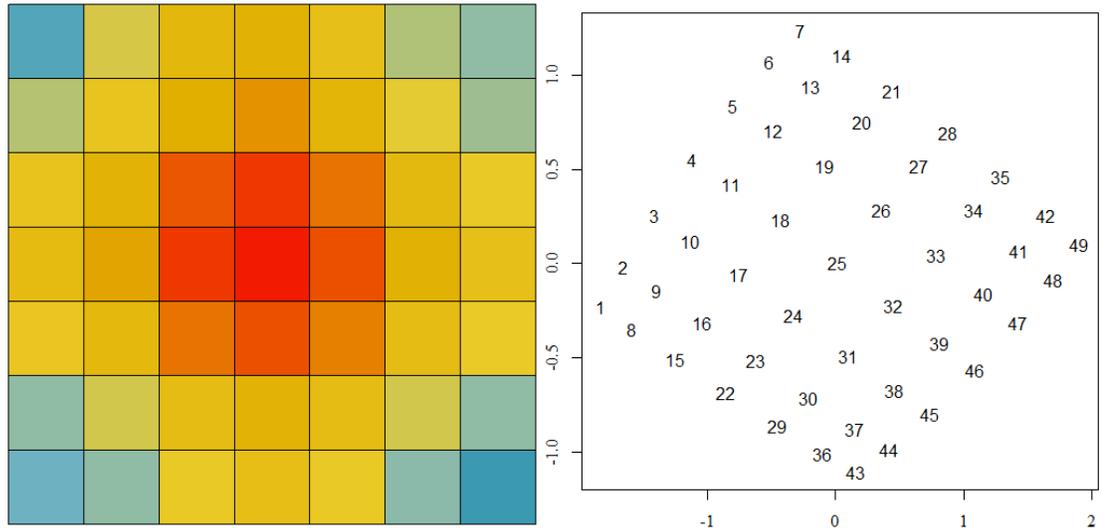


Figura A-3-1 Matrices U (izquierda) y MDS (derecha)

El dendograma mostrado en la Figura A-3-2 y A-3-3 muestra 4 clústers marcados. A estos se les asignan las letras A, B, C, y D. Estos clústers, serán identificados a continuación como perfiles de alimentación, y describen los tipos de alimentación presentes en la muestra.

B	B	B	D	D	D	D
B	B	B	D	D	D	D
B	B	B	D	D	D	D
A	A	B	D	D	D	D
A	A	A	C	C	C	C
A	A	A	A	C	C	C
A	A	A	A	C	C	C

Figura A-3-2 clústers identificados en el mapa

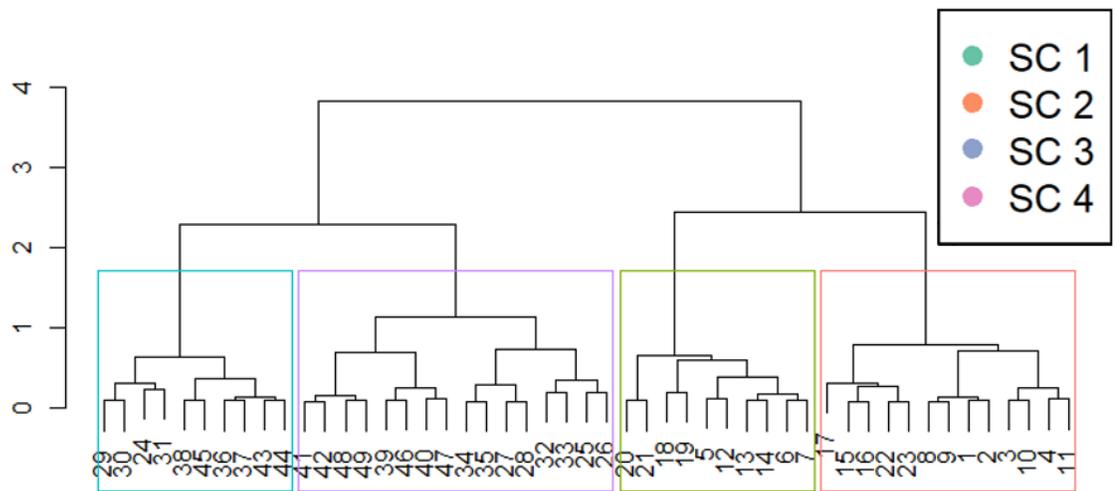


Figura A-3-3 Dendrograma de Clústers

En la Figura A-3-4, se muestran los mapas de calor por cada variable donde los colores más cercanos al amarillo representan una menor frecuencia de consumo y los valores más cercanos al rojo representan mayor frecuencia de consumo.

De los mapas de calor, resalta que no todas las variables tienen tendencias similares, aunque, se observa como gran parte de las variables, comúnmente relacionadas con alimentación saludable, es decir, frutas, verduras y lácteos (excepto queso), se concentran en la esquina A, así como muchas de aquellas que la OMS recomienda evitar se concentran en D. observar también que el queso se mueve en una dirección distinta al resto de lácteos.

Notar también que las papas presentan dos puntos altos en B y C, pero disminuyen ligeramente en la diagonal. Para describir con exactitud cada perfil, se muestra la Tabla A-3-2 como resumen con las medias de cada perfil en cada Para ayudar en la interpretación de este gran número de datos se destacan los valores mayores por cada alimento.

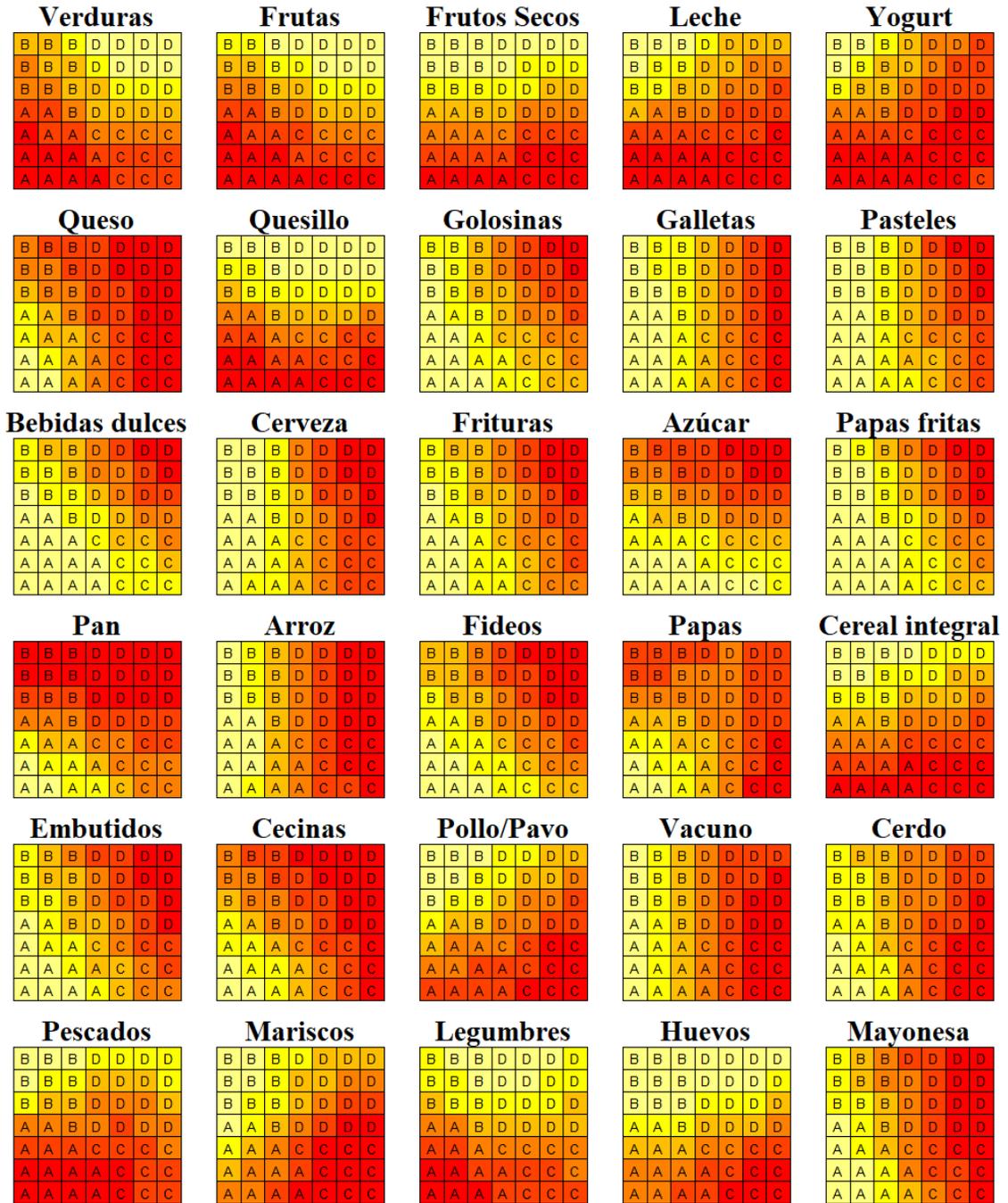


Figura A-3-4 Mapas de calor

Tabla A-3-2 Resumen consumo promedio de cada alimento por cada perfil

Alimento	A	B	C	D	p	Alimento	A	B	C	D	p
Verduras u hortalizas	6,6	5,6	<u>6,6</u>	4,8	0,00	Marraqueta o hallulla	5,1	<u>6,6</u>	6,1	6,5	0,00
Fruta fresca	<u>6</u>	4,6	5,9	3,6	0,00	Arroz	1,7	1,6	2,2	<u>2,3</u>	0,00
Frutos Secos	3,2	0,8	<u>3,8</u>	1,1	0,00	Fideos o tallarines	1	1,2	1,5	<u>1,8</u>	0,00
Leche	3,4	1,5	<u>3,6</u>	2,2	0,00	Papas	1,5	2	<u>2,1</u>	1,8	0,00
Yogurt	3,2	1	<u>3,4</u>	2,6	0,00	Cereal integral	3,2	0,5	<u>3,2</u>	1	0,00
Queso	1,7	2,8	<u>4,5</u>	3,3	0,00	Embutidos	0,3	0,5	0,9	<u>1,4</u>	0,00
Quesillo	1,7	0,7	<u>1,9</u>	0,8	0,00	Cecinas	1,1	1,9	<u>2,9</u>	2,5	0,00
Golosinas	0,8	0,9	1,5	<u>3,1</u>	0,00	Pollo/ Pavo	2,3	2	<u>2,5</u>	2,2	0,04
Galletas	1	0,9	<u>2,6</u>	2,6	0,00	Carne Vacuno	1,3	1,1	<u>2</u>	1,9	0,00
Pasteles	0,4	0,2	0,8	<u>1</u>	0,00	Carne Cerdo	0,4	0,5	<u>0,7</u>	0,7	0,00
Refrescos con azúcar	0,3	0,7	1	<u>4</u>	0,00	Pescado	<u>1,5</u>	0,8	1,3	1,1	0,00
Cerveza	0,6	0,5	1,3	<u>1,5</u>	0,00	Mariscos	0,5	0,2	<u>0,6</u>	0,4	0,03
Fritura (dulce, salado)	0,3	0,5	1	<u>1,5</u>	0,00	Legumbres	<u>1,8</u>	1,4	1,6	1,5	0,00
Azúcar de mesa	1,5	3,4	2	<u>4,8</u>	0,00	Huevo	3,7	2,9	<u>4,3</u>	3,1	0,00
Papas fritas	0,2	0,2	0,6	<u>1</u>	0,00	Mayonesa	0,2	0,5	1,4	<u>1,7</u>	0,00

Del mapa, de los promedios por superclusters y de la tabla de diferencias significativas, se extrae que, el perfil de alimentación A, se encuentra marcado por un alto consumo de frutas, verduras, lácteos (con la excepción del queso), cereal integral y pescados. En contraparte, un bajo consumo de queso,

azúcares, frituras, carnes y masas. Por lo que se concluye que el perfil A está apegado a las recomendaciones nutricionales.

El perfil de alimentación B no posee altos consumos, excepto por el pan y las papas. Por otro lado, este grupo posee bajo consumo de productos de origen animal o marino, cerveza y dulces (galletas, pasteles y golosinas) encontrándose el resto de los consumos cercanos al promedio o bajo el. Por lo tanto, se caracteriza por ser un perfil con poca diversidad.

El perfil de alimentación C posee un consumo alto, tanto en alimentos saludables como frutas, verduras, o lácteos, así como de carnes rojas, galletas y embutidos, aunque con un bajo consumo de azúcar. Por lo tanto, se caracteriza por ser un perfil con una alimentación variada y de alto consumo, opuesto al perfil B.

El perfil de alimentación D posee un alto consumo de dulces, cerveza, frituras, masas y carnes rojas. En contraste, posee un bajo consumo de frutas, verduras, huevos y cereal integral. Por lo tanto, se caracteriza por ser un perfil fuertemente alejado de las recomendaciones nutricionales, opuesto al perfil A.

A continuación, la Tabla A-3-3 ilustra los cuatro perfiles de alimentación identificados, distribuidos según su posición en el mapa.

Tabla A-3-3 Resumen perfiles de alimentación detectados en el SOM

Perfil de alimentación B	Perfil de alimentación D
Falla en recomendaciones de alimentos saludables	Alejado de recomendaciones nutricionales
Cercano a recomendaciones nutricionales	Falla en alimentos no saludables
Perfil de alimentación A	Perfil de alimentación C

Utilizando el indicador IAS definido en la metodología, se evalúa el cumplimiento de recomendaciones de los perfiles encontrados, además basados en la morfología encontrada en los mapas de calor, donde se encontró que los grupos B y C fallan en distintas recomendaciones nutricionales, se divide el indicador en alimentos saludables y no saludables, los valores por perfil se encuentran en la tabla A-3-4 y las pruebas U en la tabla A-3-5, Notar que al ser análisis preliminar, el indicador IAS, en esta etapa incluía una dimensión unificadora (total), esta fue posteriormente desechada.

Tabla A-3-4 Indicador de alimentación saludable por perfil

Indicador		A	B	C	D	p (prueba H)
Total	Media	91,3	84,5	79,9	67,9	0,0000
	S.D.	7,8	8,6	7,1	7,8	
Saludables	Media	51,5	48,1	52,1	46,8	0,0000
	S.D.	4,3	7,2	3,8	5,1	
No saludable	Media	39,8	36,5	27,8	21,1	0,0000
	S.D.	7,1	6,7	6,2	7,2	

Tabla A-3-5 Pruebas U, perfiles con ICR

Perfil	Alimentos Saludables			Alimentos No Saludables			TOTAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
B	0,000	NA	NA	0,001	NA	NA	0,000	NA	NA
C	0,443	0,000	NA	0,000	0,000	NA	0,000	0,001	NA
D	0,000	0,027	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Al evaluar con prueba H y U, se encuentran diferencias significativas en las dos dimensiones, donde el perfil A cumple satisfactoriamente ambas recomendaciones y el D falla en ambas, pero el B falla más en las de alimentos saludables y el C en las de alimentos no saludables. Se observa también que la diferencia entre el perfil A y C en alimentos saludables no es significativa, a pesar de que en el total y en no saludables la diferencia si es significativa.

Lo anterior refuerza el diagnóstico de lo revelado por el SOM y sus grupos, cabe notar eso sí, que, en el SOM, el queso posee un comportamiento distinto al de los otros lácteos, a pesar de que las recomendaciones e indicadores de la literatura suelen agruparlos en un solo grupo alimenticio.

Se grafican como puntos ambas dimensiones en la figura A-3-4, por una parte, se distinguen las ubicaciones relativas de los cuatro perfiles detectados en el SOM; donde el perfil A se encuentra en la esquina superior derecha donde se cumplen todas las recomendaciones; el perfil B en la esquina superior izquierda, cumpliendo solo las recomendaciones de alimentos no saludables; el perfil C en esquina inferior derecha, cumpliendo solo las recomendaciones de alimentos saludables; y finalmente el perfil D en la esquina inferior izquierda, sin cumplir ambas dimensiones de recomendaciones.

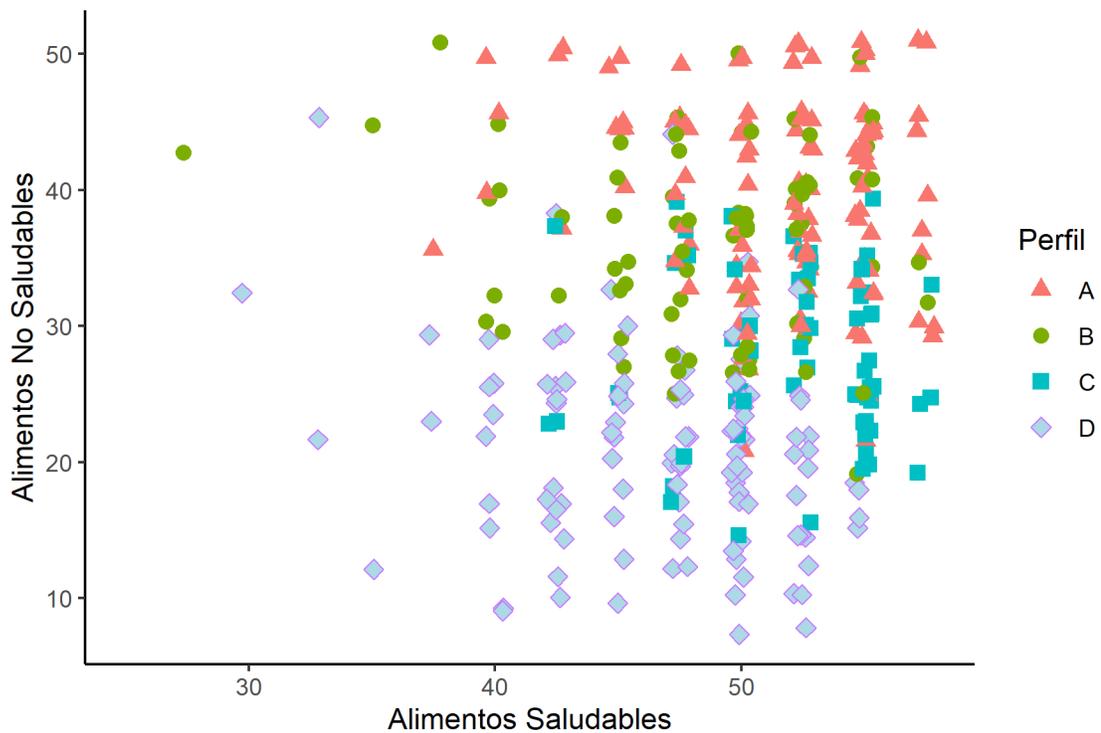


Figura A-3-4 Gráfico de puntos de ICR y Perfiles de alimentación

Por otro lado, destaca la escasa correlación entre ambas dimensiones, no existiendo correlación significativa, tal como muestra la Tabla A-3-6. Aquello permite mostrar que ambas dimensiones son relativamente independientes entre sí, justificando la decisión de utilizar un indicador bidimensional en vez de uno de cumplimiento global de recomendaciones alimenticias.

Tabla A-3-6 Resultados test Correlación, test Pearson

Cor	p
0,073	0,159

A3.2.2 Análisis factorial exploratorio

El paquete “*psych*” (Revelle, 2021) integra una función con múltiples metodologías para evaluar el número de factores a extraer, en general no existe consenso respecto a la metodología más adecuada, a continuación el número de factores sugerido por distintos métodos, recordar también que el gran número de variables (151) en comparación al número de observaciones (376 observaciones completas) conduce a problemas en la estimación de este tipo de modelos.

Tabla A-3-7 selección del número de factores.

Método	n sugerido
VSS complexity 1	17
VSS complexity 2	22
Velicer MAP	23
Empirical BIC	18
BIC corregido	25

Considerando lo anterior, se evalúa un análisis exploratorio con 21 factores, lo cual entrega los siguientes parámetros generales.

Tabla A-3-8 Indicadores generales EFA

Indicador	Valor
RMSR	0,03
Tucker-Lewis	0,062
RMSEA	0,119

Y los siguientes indicadores por factor. Se observa que ningún factor explica más del 5% de variabilidad.

Tabla A-3-9 Indicadores EFA por factor

Factor	SS loadings	Proportion Var	Cumulative Var	Proportion Explained	Cumulative Proportion
PA1	6,28	0,04	0,04	0,09	0,09
PA3	4,81	0,03	0,07	0,07	0,15
PA16	4,46	0,03	0,1	0,06	0,21
PA4	4,45	0,03	0,13	0,06	0,27
PA5	4,2	0,03	0,16	0,06	0,33
PA13	4,12	0,03	0,19	0,06	0,39
PA7	4,07	0,03	0,21	0,06	0,44
PA2	4	0,03	0,24	0,05	0,5
PA10	3,7	0,02	0,27	0,05	0,55
PA11	3,65	0,02	0,29	0,05	0,6
PA12	3,46	0,02	0,31	0,05	0,65
PA8	3,43	0,02	0,34	0,05	0,69
PA6	3,14	0,02	0,36	0,04	0,74
PA15	3,06	0,02	0,38	0,04	0,78
PA17	3,01	0,02	0,4	0,04	0,82
PA14	2,6	0,02	0,41	0,04	0,86
PA9	2,57	0,02	0,43	0,04	0,89
PA20	2,42	0,02	0,45	0,03	0,92
PA19	2,07	0,01	0,46	0,03	0,95
PA18	1,91	0,01	0,47	0,03	0,98
PA21	1,55	0,01	0,48	0,02	1

A continuación, las variables relacionadas a cada factor y su peso

Tabla A-3-10 variables relacionadas a cada factor y su peso

PA1	PA3	PA16	PA4
freq. Uso auto (0,86)	CS informa lugares para comer (0,62)	Ferias en torno a hogar (1,5km) (0,82)	Supermercados caros en torno a hogar (1,0km) (0,9)
usar veh. en activ. Oblig. (0,76)	CS Informa de super alimento (0,62)	Ferias baratas en torno a hogar (1,5km) (0,77)	Supermercados en torno a hogar (1,0km) (0,78)
numero veh. hogar (0,66)	CS Informa donde comprar saludable (0,6)	Ferias en torno a hogar (1,0km) (0,6)	Supermercados caros en torno a hogar (1,5km) (0,77)
posee licencia conducir (0,62)	CS Informa de alimentos Locales (0,54)	Ferias baratas en torno a hogar (1,0km) (0,59)	Supermercados en torno a hogar (1,5km) (0,61)
usar veh. en activ. Recr. (0,6)	CS Insta a comer Frutas y verduras (0,52)	distancia a local más cercano al hogar (-0,59)	Supermercados caros en torno a hogar (0,5km) (0,54)
preferir veh.p. aunque sea cerca (0,51)	CS Ayuda a cocinar (0,51)	dist. supermercado más cercano a hogar (-0,6)	dist. Supermercado más cercano a hogar (-0,57)
Ingreso (0,48)	CS Le cocina (0,5)	dist. Feria más cercana a hogar (-0,76)	
t. en veh.p dia lab. (0,46)	CS Informa de Recetas (0,46)		
Usar Tte. Pub. en activ. Oblig. (-0,59)	CS Ayuda a movilizarse (0,45)		
Usar Tte. Pub. en activ. Recr. (-0,61)			
PA5	PA13	PA7	PA2
actnl_fer_distan (0,91)	act_ALM_02 (0,6)	actlb_fer_distan (0,94)	t_trab_est_lb (0,85)
actnl_sup_distan (0,89)	act_ALM_03 (0,65)	actlb_sup_distan (0,92)	t_act_fhogar_lab (0,72)
actnl_alm_distan (0,85)	act_ALM_04 (0,64)	actlb_alm_distan (0,85)	ocupacion (0,61)
dist_viajada_nl (0,59)	act_ALM_06 (-0,64)	dist_viajada_lb (0,4)	t_obl_mant_lab (0,42)
tramos_nl (0,35)	act_ALM_07 (0,39)	actlb_fer_tot_05 (-0,46)	n_act_fhogar_lab (0,33)
actnl_fer_tot_05 (-0,46)	act_ALM_08 (-0,34)	actlb_sup_tot_05 (-0,52)	t_trab_est_nl (0,32)
actnl_sup_tot_05 (-0,52)	act_ALM_12 (0,49)	actlb_alm_tot_05 (-0,59)	Genero (-0,34)
actnl_alm_tot_05 (-0,6)	Hab_04_alsal (-0,37)		n_activ_lab (-0,5)
	Hab_05_almbna (-0,44)		t_domestico_lb (-0,63)
	CS_03_A_e (0,39)		
	Edad (-0,47)		

Tabla A-3-11 variables relacionadas a cada factor y su peso parte 2

PA10	PA11	PA12	PA8	
hogar_fer_med_10 (0,93)	hogar_sup_med_10 (0,83)	act_MA_06 (0,65)	t_act_fhogar_finde (0,85)	
hogar_fer_med_15 (0,88)	hogar_sup_med_15 (0,81)	act_MA_05 (0,64)	n_act_fhogar_finde (0,77)	
hogar_fer_med_05 (0,85)	hogar_sup_tot_05 (0,75)	act_ALM_01 (0,56)	t_viaje_finde (0,64)	
hogar_fer_tot_05 (0,35)	hogar_sup_med_05 (0,71)	act_MA_01 (0,55)	n_viajes_finde (0,64)	
hogar_fer_bar_15 (-0,4)	hogar_sup_tot_15 (0,51)	act_TTE_01 (0,54)	t_tte_pub_finde (0,43)	
	hogar_sup_tot_10 (0,4)	act_ALM_08 (0,47)	t_tte_priv_finde (0,39)	
	dist_sup_hogar (-0,33)	act_TTE_02 (0,41)	tramos_nl (0,36)	
		act_MA_04 (0,4)	t_trab_est_nl (0,32)	
		act_ALM_09 (-0,3)		
PA6	PA15	PA17	PA14	
act_SVA_07 (0,76)	n_viajes_lab (0,7)	t_domestico_nl (0,7)	trbjo_sup_tot_05 (0,92)	
act_SVA_06 (0,68)	tramos_lb (0,67)	t_obl_mant_finde (0,61)	trbjo_sup_med_05 (0,75)	
act_SVA_08 (0,66)	dist_viajada_lb (0,56)	n_activ_finde (0,58)	trbjo_sup_car_05 (0,7)	
act_SVA_09 (0,59)	n_act_fhogar_lab (0,54)	CS_21_G_m (0,41)		
act_SVA_10 (0,44)	t_viaje_lab (0,53)	hgr_N_hijx_menor (0,39)		
act_ALM_06 (0,36)	t_act_fhogar_lab (0,39)	t_obl_mant_lab (0,35)		
	t_tte_pub_lab (0,32)	t_domestico_lb (0,34)		
	t_v_activo_lab (0,3)			
PA9	PA20	PA19	PA18	PA21
hogar_fer_tot_05 (0,71)	act_TTE_05 (0,52)	trbjo_fer_tot_05 (0,9)	act_ALM_10 (0,44)	CS_24_G_t (0,37)
hogar_fer_bar_05 (0,71)	act_TTE_06 (0,44)	trbjo_fer_bar_05 (0,8)	act_ALM_09 (0,44)	dist_tot_hogar (0,34)
hogar_fer_tot_10 (0,46)	modo_recre_cmbc (0,4)		act_TTE_04 (0,31)	dist_alm_hogar (0,34)
hogar_fer_bar_10 (0,45)	t_v_activo_finde (0,3)		Edad (0,31)	CS_25_G_t (0,33)
actlb_fer_tot_05 (0,34)	Hab_07_ejint (-0,35)			
actnl_fer_tot_05 (0,31)	Hab_08_ejmod (-0,37)			
dist_fer_hogar (-0,41)	Hab_10_bici (-0,54)			

Estos factores pueden resumirse de la siguiente forma.

Tabla A-3-12 Descripción factores encontrados por EFA

Factor	Descripción
PA1	Preferencia automóvil
PA3	Capital Social
PA16	Ferías y distancias oferta
PA4	Supermercados
PA5	oferta en torno a actividades de días no laborales
PA13	Actitudes alimentación (+edad)
PA7	oferta en torno a actividades de días laborales
PA2	actividades Trabajo (- género y - actividades domésticas)
PA10	ferias desde hogar
PA11	Supermercados desde Hogar
PA12	Actitud medioambiental
PA8	Salidas de día no laboral
PA6	Satisfecho con Dieta
PA15	salidas de Lab
PA17	Actividades domesticas
PA14	Supermercados cerca trabajo
PA9	Exposición a ferias
PA20	Modos activos
PA19	Ferías desde trabajo
PA18	Inconsistente
PA21	CS movilidad

Se observan varios de los conceptos ideados en el marco conceptual, cabe notar que el factor PA2 integra tanto variables relacionadas a actividades de trabajo como actividades domésticas, pero estas últimas poseen signo negativo, al igual que el género, implicando que las actividades laborales son opuestas a las domesticas y al género femenino. Se observa también que muchas de las variables de capital social están agrupadas en un solo indicador.

ANEXO 4.1 Resultados Detallados

La tabla A-4-1 Contiene el detalle de los coeficientes estimados mediante el modelo conjunto, los cuales por espacio y facilidad de lectura no se presentaron en el cuerpo de esta tesis, sin embargo, si fueron considerados en el análisis posterior.

Tabla A-4-1 Resultados detallados estimación modelo conjunto

Endógena	Exógena	Coef	Err. Std.	Estad.	P	NY	Signif.
Actitudes Alim. Salud	Intercepto	-2,73	1,04	-2,63	0,013	376	<0,05
	Género (fem)	1,41	0,39	3,60	0,001	376	<0,01
	Edad	0,06	0,02	3,99	0,000	376	<0,01
	Educ. Sup.	1,01	0,48	2,11	0,043	376	<0,05
	Preferencia Auto.	-0,92	0,31	-3,00	0,005	376	<0,01
	T. Fuera Hogar	-0,35	0,18	-1,94	0,061	376	<0,1
	T. Recreación fuera	0,44	0,16	2,76	0,009	376	<0,01
Freq. Compra. Super.	Acom. Comida. Rápida	-1,33	0,42	-3,14	0,003	376	<0,01
	Intercepto	2,11	0,17	12,18	0,000	376	<0,01
	Edad	-0,01	0,00	-3,08	0,004	376	<0,01
	Educ. Sup.	0,21	0,11	1,91	0,065	376	<0,1
	Ingreso Alto	0,24	0,10	2,28	0,030	376	<0,05
	oferta torno actividades (sup)	0,07	0,04	1,86	0,071	376	<0,1
Freq. Compra. Feria	oferta torno hogar (sup)	0,19	0,05	4,00	0,000	376	<0,01
	Intercepto	1,20	0,07	17,51	0,000	376	<0,01
	Género (fem)	-0,18	0,07	-2,48	0,019	376	<0,05
	Educ. Sup.	-0,23	0,08	-3,02	0,004	376	<0,01
Freq. Compra. Almacén	T. Fuera Hogar	-0,08	0,03	-3,00	0,005	376	<0,01
	Intercepto	3,37	0,08	44,89	0,000	376	<0,01
	ocupado	-0,20	0,07	-2,75	0,009	376	<0,01
	mi	-0,10	0,05	-2,21	0,035	376	<0,05
Distancia	Actitud. Alim. salud.	-0,02	0,01	-3,33	0,002	376	<0,01
	Intercepto	7,42	0,11	70,48	0,000	376	<0,01

Endógena	Exógena	Coef	Err. Std.	Estad.	P	NY	Signif.
Compra Super.	Ingreso Alto	0,41	0,11	3,72	0,000	376	<0,01
	Cantidad Viajes	0,07	0,03	2,51	0,018	376	<0,05
	Ayuda Gral	0,13	0,05	2,39	0,023	376	<0,05
	Ayuda Cocina	-0,09	0,05	-1,84	0,073	376	<0,1
	oferta torno actividades (sup)	-0,16	0,04	-3,65	0,001	376	<0,01
	oferta torno hogar (sup)	-0,18	0,06	-3,10	0,003	376	<0,01
Distancia Compra Feria	Intercepto	7,05	0,14	48,82	0,000	292	<0,01
	Género (fem)	0,25	0,11	2,18	0,037	292	<0,05
	Educ. Sup.	-0,29	0,11	-2,55	0,016	292	<0,05
	Preferencia Auto.	0,46	0,08	5,50	0,000	292	<0,01
	oferta torno actividades (fer)	-0,21	0,04	-5,05	0,000	292	<0,01
	oferta torno Hogar (fer)	-0,32	0,06	-5,74	0,000	292	<0,01
Tte. Pub. a Super.	Edad	-0,01	0,00	-1,97	0,057	370	<0,1
	Ingreso Medio	-1,21	0,29	-4,16	0,000	370	<0,01
	Ingreso Alto	-4,19	0,99	-4,26	0,000	370	<0,01
Modos Activ. A super.	Ingreso Medio	-0,94	0,21	-4,44	0,000	370	<0,01
	Ingreso Alto	-2,17	0,28	-7,73	0,000	370	<0,01
	Tiempo Domestico	-0,28	0,09	-3,01	0,005	370	<0,01
	oferta torno actividades (sup)	0,37	0,10	3,80	0,000	370	<0,01
	oferta torno hogar (sup)	0,73	0,15	4,79	0,000	370	<0,01
Modos Activ. A Feria	Cte Modal	2,04	0,55	3,71	0,000	286	<0,01
	Edad	-0,02	0,01	-2,14	0,041	286	<0,05
	Ingreso Alto	-1,83	0,34	-5,38	0,000	286	<0,01
	Ayuda Gral	-0,48	0,14	-3,42	0,001	286	<0,01
	Oferta torno activ.	0,44	0,08	5,48	0,000	286	<0,01
	Oferta torno Hogar	0,39	0,10	3,97	0,000	286	<0,01
Tte. Pub. a Feria	Ingreso Medio	-0,86	0,35	-2,44	0,021	286	<0,05
	Ingreso Alto	-3,77	1,05	-3,60	0,001	286	<0,01
	Ayuda Movilizar	0,58	0,20	2,91	0,006	286	<0,01
	Ayuda Cocina	-0,76	0,20	-3,77	0,000	286	<0,01
Modos	Cte Modal	5,12	1,06	4,83	0,000	253	<0,01

Endógena	Exógena	Coef	Err. Std.	Estad.	P	NY	Signif.
Activ. A Almacén	Edad	-0,05	0,02	-2,80	0,008	253	<0,01
	Educ. Sup.	-1,24	0,51	-2,42	0,022	253	<0,05
	Ingreso Alto	-1,40	0,38	-3,72	0,000	253	<0,01
	T. Fuera Hogar	-0,58	0,20	-2,93	0,006	253	<0,01
	Tiempo Domestico	-0,29	0,16	-1,81	0,078	253	<0,1
	T. Recreación fuera	0,33	0,18	1,90	0,066	253	<0,1
	Ayuda Movilizar	0,43	0,18	2,32	0,028	253	<0,05
IAS Alimentos Saludables	Intercepto	46,39	1,31	35,43	0,000	376	<0,01
	Edad	0,08	0,02	4,50	0,000	376	<0,01
	ocupado	-1,17	0,65	-1,81	0,078	376	<0,1
	Ingreso Medio	1,67	0,49	3,43	0,001	376	<0,01
	T. Recreación fuera	0,49	0,21	2,38	0,024	376	<0,05
	Ayuda Cocina	0,64	0,23	2,77	0,009	376	<0,01
	utilizar m. Activ. para Super.	-1,33	0,56	-2,37	0,025	376	<0,05
	Freq. compra Feria	0,92	0,35	2,62	0,013	376	<0,05
	Actitud. Alim. salud.	0,17	0,06	2,75	0,009	376	<0,01
IAS Alimentos No Saludables	Intercepto	26,86	2,30	11,69	0,000	376	<0,01
	Edad	0,17	0,03	5,03	0,000	376	<0,01
	Educ. Sup.	1,79	0,97	1,84	0,074	376	<0,1
	Freq. compra Super	-1,52	0,57	-2,67	0,012	376	<0,05
	Actitud. Alim. salud.	1,07	0,10	10,49	0,000	376	<0,01
	Acom. Comida. Rápida	-2,98	0,95	-3,15	0,003	376	<0,01