

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

### MAESTRÍA EN MATEMÁTICA APLICADA

#### COHORTE 2021

**Tema:** Elaboración de un modelo matemático de identificación de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por covid-19 en la provincia de Tungurahua.

Trabajo de titulación, previo a la obtención del Título de Cuarto Nivel de Magister en Matemática Aplicada

**Modalidad del Trabajo de Titulación:** Proyecto de Desarrollo

**Autora:** Ing. Victoria Monserrath López Silva.

**Director:** Ing. José Luis Gavidia García, Mg.

Ambato – Ecuador

2023

A la unidad académica de titulación de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

El Tribunal receptor del Trabajo de Titulación, presidido por: Ingeniera Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Magister e integrado por los señores: Ingeniera Martha Esperanza Sevilla Abarca, PhD, Ingeniero Héctor Alberto Luzuriaga Jaramillo, Magister. designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el Trabajo de Titulación con el tema: “Elaboración de un Modelo Matemático de Identificación de Seguridad Alimentaria en el Contexto de la Pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua”, elaborado y presentado por la señora Ingeniera Victoria Monserrath López Silva, para optar por el Título de cuarto nivel de Magíster en Matemática Aplicada; una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.

**Presidente y Miembro del Tribunal**

-----  
Ing. Martha Esperanza Sevilla Abarca, PhD.

**Miembro del Tribunal**

-----  
Ing. Héctor Alberto Luzuriaga Jaramillo, Mg.

**Miembro del Tribunal**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Titulación presentado con el tema: “Elaboración de un Modelo Matemático de Identificación de Seguridad Alimentaria en el Contexto de la Pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua”, le corresponde exclusivamente a: Ingeniera, Victoria Monserrath López Silva, Autor(a) bajo la dirección de Ingeniero. José Luis Gavidia García, Magister. director del Trabajo de Titulación; y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Ing. Victoria Monserrath López Silva  
C.C. 1804368981

**AUTORA**

-----  
Ing. José Luis Gavidia García, Mg.  
C.C. 1203560386

**DIRECTOR**

## **DERECHOS DE AUTOR**

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el Trabajo de Titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad Técnica de Ambato.

-----  
Ing. Victoria Monserrath López Silva  
C.C. 1804368981

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Portada .....	i
A la unidad académica de titulación .....	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR .....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
AGRADECIMIENTO .....	xi
DEDICATORIA.....	xii
CAPÍTULO I.....	15
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	15
1.1 Introducción.....	15
1.2 Justificación.....	16
1.3    Objetivos .....	16
1.3.1 Objetivo General .....	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO .....	18
Antecedentes Investigativos .....	18
CAPÍTULO III.....	31
MARCO METODOLÓGICO .....	31
3.1 Tipo de investigación .....	31
3.5 Población o muestra .....	32
3.5.1. Población .....	32
3.5.2. Muestra.....	32
3.5.2.1 Tamaño de muestra. ....	33
3.5.2.2 Diseño del plan de muestreo. ....	33
3.3 Prueba de Hipótesis .....	37
3.4 Recolección de información.....	37
3.5 Procesamiento de la información y análisis estadístico .....	39
3.5.1 Procesamiento de la información .....	39
3.5.2 Análisis estadístico .....	39

CAPÍTULO IV.....	42
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	42
4.1. Evaluación de confiabilidad de la ELCSA en jefes de hogares de la provincia de Tungurahua.	42
4.2. Caracterización de los hogares de la provincia de Tungurahua .....	42
4.2.1. Análisis descriptivo.....	42
4.2.2. Análisis bivariado .....	46
4.2.3 Prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua ....	55
4.3 Diversidad alimentaria antes y después de la pandemia por COVID-19.....	57
4.3.1 Diversidad alimentaria general .....	57
4.3.2 Diversidad alimentaria por composición del hogar .....	58
4.4 Indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria en la provincia de Tungurahua después de ser declarada la pandemia por COVID-19. ....	60
4.4.1 Indicadores para hogares solo con adultos .....	60
4.4.1.1 Matriz de correlación. ....	60
4.4.1.2. Cálculo y selección de las componentes. ....	60
4.4.1.3 Representaciones gráficas.....	62
4.4.1.4 Interpretación de los componentes. ....	66
4.4.1.5 Grado de inseguridad alimentaria .....	67
4.4.2 Indicadores para hogares con adultos y menores de edad .....	69
4.4.2.1 Matriz de correlación .....	69
4.4.2.2. Cálculo y selección de las componentes .....	69
4.4.2.3 Representaciones gráficas.....	71
4.4.2.4 Interpretación de los componentes. ....	75
4.4.2.5 Grado de inseguridad alimentaria .....	76
4.5 Modelo de regresión logística.....	78
4.6 Discusión de resultados .....	85
CAPÍTULO V.....	88
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFIA, ANEXOS .....	88
5.1 CONCLUSIONES.....	88
5.2 RECOMENDACIONES.....	89
5.3 BIBLIOGRAFIA.....	90
5.4 ANEXOS.....	93
Anexo 1. Cuestionario .....	93
Anexo 2. Análisis de Componentes Principales (ACP) para hogares con solo adultos.....	100

Anexo 3. Análisis de Componentes Principales (ACP) para hogares con adultos y menores de edad ..... 111

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	34
Tabla 2.....	34
Tabla 3.....	35
Tabla 4.....	35
Tabla 5.....	36
Tabla 6.....	36
Tabla 7.....	38
Tabla 8.....	42
Tabla 9.....	44
Tabla 10.....	45
Tabla 11.....	55
Tabla 12.....	57
Tabla 13.....	57
Tabla 14.....	58
Tabla 15.....	59
Tabla 16.....	60
Tabla 17.....	69
Tabla 18.....	78
Tabla 19.....	82
Tabla 20.....	83
Tabla 21.....	84

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	48
Figura 2.....	48
Figura 3.....	49
Figura 4.....	50
Figura 5.....	50
Figura 6.....	51
Figura 7.....	51
Figura 8.....	52
Figura 9.....	52
Figura 10.....	53
Figura 11.....	53
Figura 12.....	54
Figura 13.....	54
Figura 14.....	61
Figura 15.....	62
Figura 16.....	63
Figura 17.....	64
Figura 18.....	65
Figura 19.....	68
Figura 20.....	70
Figura 21.....	70
Figura 22.....	71
Figura 23.....	72
Figura 24.....	73
Figura 25.....	74
Figura 26.....	75
Figura 27.....	77
Figura 28.....	80
Figura 29.....	84
Figura 30.....	100
Figura 31.....	101
Figura 32.....	101
Figura 33.....	102
Figura 34.....	103
Figura 35.....	103
Figura 36.....	104
Figura 37.....	105
Figura 38.....	106
Figura 39.....	107
Figura 40.....	108
Figura 41.....	109

Figura 42.....	110
Figura 43.....	111
Figura 44.....	111
Figura 45.....	112
Figura 46.....	112
Figura 47.....	113
Figura 48.....	114
Figura 49.....	114
Figura 50.....	115
Figura 51.....	116
Figura 52.....	117
Figura 53.....	118
Figura 54.....	119
Figura 55.....	120
Figura 56.....	121

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a mi madre por ser la promotora de mis sueños, por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio; gracias a mi padre que desde el cielo me cuida, guía y bendice siempre.

Quiero expresar mi sincero agradecimiento al Mg. José Luis Gavidia, principal colaborador durante todo este proceso, quien con su dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de tesis a mi familia, en especial a mis padres que con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

Gracias por enseñarme a amar y respetar a Dios, quien está con nosotros siempre

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E**  
**INDUSTRIAL**  
**MAESTRÍA EN MATEMÁTICA APLICADA**  
**COHORTE 2021**

**TEMA:**

**ELABORACIÓN DE UN MODELO MATEMÁTICO DE IDENTIFICACIÓN DE  
SEGURIDAD ALIMENTARIA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA POR COVID-  
19 EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

**MODALIDAD DE TITULACIÓN:** Proyecto de Desarrollo

**AUTOR:** Ing. Victoria Monserrath López Silva

**DIRECTOR:** Ing. José Luis Gavidia García, Mg.

**FECHA:** 17 de febrero de 2023

**RESUMEN EJECUTIVO**

La seguridad alimentaria a nivel mundial es un tema preocupante debido a que afecta el acceso a los alimentos por parte de los hogares. La pandemia originada por el virus SARS-CoV-2 a finales del año 2019 requirió el distanciamiento y aislamiento social, esto, representó para los países conflictos ambientales, sociales y económicos. En concreto, surgieron problemas laborales que generaron el aumento del desempleo y la pobreza. Por tal motivo, en esta investigación se elaboró un modelo matemático usando regresión logística para identificar las variables influyentes de la seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua y se analizó la diversidad alimentaria antes y después del evento. Se encontró diferencias significativas en el grupo de alimentos constituido por raíces y

tubérculos, frutas, carnes, huevos, pescados y mariscos, leches y productos lácteos, leguminosas y semillas, aceites y grasas, dulces y especias, condimentos y bebidas. No se observaron cambios en el consumo de cereales, verduras y huevos. El modelo arrojó como variables influyentes área urbana, género masculino, nivel de escolaridad primaria, secundaria y universidad, nivel de ingresos mayor a \$1200, gastos en alimentación menor a 200 y número de personas que viven en el hogar (PVH). En la provincia de Tungurahua para los hogares de la muestra bajo estudio se observó que durante la pandemia por COVID-19 predominó la inseguridad alimentaria leve.

**DESCRIPTORES:** COVID-19, ELCSA, HOGAR, MODELO, SEGURIDAD ALIMENTARIA.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Introducción

La seguridad alimentaria a nivel mundial es un tema preocupante, debido a que no todas las personas tienen acceso físico a los alimentos. Por esta razón, en gran parte de la población presentan problemas de desnutrición y deficiencia de micronutrientes que afectan la salud de los individuos. Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) en la encuesta Seguridad Alimentaria y Alimentación (ESAA, 2021) reafirman que es necesario reducir la brecha de género en las oportunidades económicas y el acceso a alimentos nutritivos, pues, el problema podría extenderse por la aparición de factores agravantes. En ese sentido, los informes realizados por la FAO advirtieron el impacto que tendría la pandemia por Coronavirus sobre la seguridad alimentaria a nivel global, dado que las medidas preventivas afectarían las actividades económicas.

De hecho, la pandemia por Covid-19 ha requerido estrategias y medidas de contingencia a nivel mundial para tratar de frenar la propagación del virus, la cuarentena obligatoria es una medida que ha generado diferentes problemas como el desempleo, la falta de ingresos económicos, el incremento de las desigualdades sociales y la falta de alimentos. En consecuencia, la seguridad alimentaria en algunos contextos se ha visto afectada, debido a la falta de provisiones, los diversos problemas en la producción y distribución de los alimentos. Así como, la pérdida del poder adquisitivo de las personas, la disminución de la calidad y cantidad de la dieta.

Por lo tanto, esta investigación pretende elaborar un modelo matemático para identificar los niveles de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua, mediante la aplicación del modelo de regresión logística binomial. De esta manera, se identificarán y analizarán los aspectos más importantes de la seguridad alimentaria en dicha provincia, dentro del contexto de la pandemia por Coronavirus, con la finalidad de presentar información que permita fortalecer las debilidades y, mejorar las estrategias del sector público y privado en cuanto a seguridad alimentaria. En consecuencia, esta investigación está organizada en cinco capítulos.

El primer capítulo contiene la contextualización del tema, justificación y los objetivos de investigación. En el capítulo dos se detallan los estudios previos que se relacionan con esta indagación. El tercer capítulo, se detalla el marco metodológico implementado, el tipo de investigación, la población y muestra, el proceso de recolección de datos y el análisis estadístico. El capítulo cuatro presenta los resultados y la discusión. Finalmente, el capítulo cinco muestra las conclusiones que se derivan del análisis de los resultados y las recomendaciones para los futuros estudios relacionados con la seguridad alimentaria.

## **1.2 Justificación**

La pandemia originada por el virus SARS-CoV-2, requirió el distanciamiento y aislamiento social, esto, representó para los países conflictos ambientales, sociales y económicos. Concretamente, surgieron problemas laborales que generaron el aumento del desempleo y la pobreza. Según cifras de la FAO (2021) la inseguridad alimentaria durante el año 2020 afectó a 148 millones de personas. Por consiguiente, esta investigación surge por la necesidad de identificar los niveles de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua, mediante la elaboración de un modelo matemático; según investigaciones realizadas no se encuentran estudios de esta temática. Esta investigación es factible, debido a que, se cuenta con los recursos humanos y tecnológicos necesarios para la adquisición información y el procesamiento de la misma. Asimismo, los resultados obtenidos permitirán en un futuro elaborar propuestas para mejorar la seguridad alimentaria en el país, beneficiando así a la población más vulnerable.

## **1.3 Objetivos**

### ***1.3.1 Objetivo General***

Elaborar un modelo matemático para identificar los niveles de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid-19 en la provincia de Tungurahua, mediante la aplicación del modelo de regresión logística binomial.

### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

- Analizar los cambios en la seguridad alimentaria en los hogares de la Provincia de Tungurahua después de ser declarada la pandemia por COVID-19.
- Identificar los indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua durante la pandemia por Covid-19.

- Desarrollar un modelo de regresión logística binomial para las variables influyentes de la seguridad alimentaria durante la pandemia por Covid-19.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### **Antecedentes Investigativos**

Gutiérrez y Salgado (2013) realizan una investigación titulada “La inseguridad alimentaria en los estados de México 2012, un estudio de sus principales determinantes”, la cual tuvo como propósito analizar y medir el efecto en términos promedio que tienen variables como la inflación en alimentos, grado de escolaridad, salario, la tasa de desocupación respecto a la PEA, la tasa de ocupación en el sector informal, el crecimiento del PIB, los ingresos por deciles I,II,II,IV y la producción del sector primario per cápita en la inseguridad alimentaria en los Estados de México mediante la construcción de un modelo econométrico. La hipótesis de esta investigación plantea que las variables escolaridad y producción del sector primario per cápita constituyen los principales factores que inciden en la inseguridad alimentaria en los Estados de México.

En cuanto a la metodología implementada para generar el modelo econométrico, se usaron conceptos como el de Regresión Lineal Simple, Regresión Múltiple y Regresión estandarizada de Ridge. Asimismo, se analizaron los supuestos principales del modelo clásico de regresión lineal, la autocorrelación, la heteroscedasticidad, la multicolinealidad y normalidad; para cada uno de los cuales se examina los correspondientes métodos de identificación y posible solución. Los resultados más importantes de esta investigación refieren que el modelo econométrico indica la relevancia de las variables escolaridad y producción del sector primario per cápita para la explicación de la inseguridad alimentaria en México. Igualmente, se pudo evidenciar mediante datos estadísticos que el PIB en el sector de la producción de alimentos muestra crecimiento en estados como Zacatecas y Tlaxcala, además, se encontró que los estados con menor crecimiento son Tabasco, Colima y Baja California Sur.

Por otro lado, Saldaña en el año 2020 realiza una investigación titulada Evaluación de la Seguridad Alimentaria en hogares de Lima, durante el periodo de cuarentena por Covid – 19. Esta, tuvo como objetivo evaluar la seguridad alimentaria en hogares de Lima, durante el periodo de cuarentena por Covid - 19, 2020. Para esto se seleccionó un enfoque cuantitativo, ya que la medición es numérica para establecer patrones de comportamiento. En cuanto al

diseño, es no experimental y de alcance descriptivo. La población seleccionada se conformó por 9674755 de habitantes de la ciudad de Lima, la muestra fue de 232 personas, esta, fue determinada por la fórmula de poblaciones finitas.

Para el proceso de recolección de datos se empleó como instrumento, un cuestionario adaptado de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA) el cual fue desarrollado por el Comité Científico de la ELCSA y es utilizado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), este, se aplicó mediante *Google forms*. Por su parte, para el procesamiento de los datos se usó el programa estadístico SPSS versión 25.

Los hallazgos más relevantes de esta investigación refieren que, en cuanto a las características generales el 31% de las personas que integran la muestra se encontró desempleado, el 28.4 % fue trabajador independiente, el 25% se encontró realizando teletrabajo, el 5.2% tuvo licencia médica de confinamiento obligatorio, el 4.7% llegó a un acuerdo con su empleador de reducir su salario y el 4.3% fue despedido de su trabajo en este periodo de cuarentena. Por otro lado, en cuanto a la conformación del hogar se evidenció que el 62.5% tiene una familia menor o igual a 4 integrantes y el 37.5% tiene una familia mayor a 4 integrantes. Asimismo, se encontró que al evaluar las dimensiones de la seguridad alimentaria (SA), el 34.7% de los hogares en Lima se encontraban en inseguridad alimentaria, durante el periodo de cuarentena obligatorio por Covid-19.

Otra investigación en el contexto peruano, es la realizada por Zegarra y Zelay en el año 2020, la cual tuvo como objetivo determinar los cambios en los hábitos de higiene y los impactos sobre la seguridad alimentaria en una población urbana y rural en aislamiento por COVID 19, en la región Tacna- 2020. Para la ejecución de este estudio, la metodología empleada es de tipo no experimental y transversal. La población se constituyó tanto por la población de la zona urbana, provincia de Tacna, como por la población de la zona rural de la provincia de Candarave.

En relación a la muestra, esta, fue de carácter probabilístico, se seleccionaron 385 personas de la provincia de Tacna y 351 personas de la provincia de Candavare. El proceso de recolección de datos se realizó mediante el empleo un cuestionario de preguntas cerradas con la finalidad de medir los cambios en los hábitos de higiene en el proceso manipulación de alimentos y los impactos en la seguridad alimentaria. El tratamiento de datos y el análisis de los mismos se “realizó a partir de la sistematización de los datos y en función de las

dimensiones de las variables” (Zegarra y Zelay 2020, p.42). Para esto se empleó el *software* estadístico IBM SPSS statistics 22 para análisis de datos cualitativos, posteriormente, se realizó un análisis de datos para cada una de las ocho dimensiones. Por otro lado, para lograr identificar las relaciones entre las variables cualitativas estudiadas se realizó un cruce estadístico con Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) de Pearson.

Ahora bien, los resultados señalan que en cuanto a los hábitos de higiene y manipulación de alimentos los cambios fueron positivos y significativos durante la pandemia en las zonas de estudio. Además, se evidenció que la zona rural presentó mayor limitación en la movilidad del acceso físico a mercados en comparación a la zona urbana 47.6%, 31.2% respectivamente. Asimismo, se presentó una mayor reducción del poder de compra en la población rural (41.7%, 22.6% respectivamente) y se percibió una mayor variación de precios en los alimentos 77.5% y 16.7% respectivamente. Otro hallazgo relevante, está asociado a los patrones de consumo, se encontró que en ambas zonas hubo una modificación en el número de comidas al día durante la pandemia del Coronavirus.

Villanueva (2021) realiza un estudio en Perú titulado “Gestión de la seguridad alimentaria frente al Covid-19”, con la finalidad de analizar las políticas de gestión implementadas por el gobierno para contener los problemas de alimentación durante la pandemia por Coronavirus. La estrategia metodológica de esta investigación es de tipo básica, de diseño no experimental, ya que solo se observó el fenómeno para analizarlo.

Los resultados más relevantes de esta investigación señalan que la pandemia por Covid-19 afecta directamente los sistemas alimentarios, mediante impactos en la oferta y demanda de alimento. Además de esto, el autor señala que la gestión en cuanto a este aspecto presentó problemas ya que no se desarrollaron planes para contener la crisis, si bien, se tomaron algunas disposiciones para la distribución de canastas de productos básicos para ayudar a familias más vulnerables, se detectó demora en la entrega de las mismas y escasas focalizaciones.

La investigación de Rodríguez et al. (2020) titulada “Evitemos la inseguridad alimentaria en tiempos de COVID-19 en Chile”, la cual surge por el contexto tan adverso que vive el país y debido a las desigualdades nutricionales de la población. En consecuencia, el propósito de este estudio es establecer estrategias que eviten la inseguridad alimentaria en Chile, ya que el confinamiento trae consigo problemas como la disminución del poder adquisitivo, depresión económica, dificultad para acceder a alimentos seguros y sanos, esto,

sobre todo en la población más vulnerable. Por esta razón, luego de analizar que, en cuanto a alimentos básicos como trigo, arroz, y legumbres el país no es autosuficiente sobre este particular. Los investigadores preocupados por la inseguridad alimentaria en la población chilena proponen “retomar la discusión sobre el derecho constitucional a la alimentación inocua y saludable que renació durante el estallido social para asegurar entornos alimentarios seguros y saludables, que resistan las condiciones de crisis” (Rodríguez et al. 2020, p.347). Asimismo, se plantea el control de precios de los alimentos, para garantizar el acceso físico y económico de frutas, legumbres y pescados. En esta propuesta se expone la importancia de subsidiar a las familias más vulnerables, así como la necesidad de reforzar los programas de alimentación creados por el gobierno, tales como (PNAC, PACAM, PAE), “asegurando que los beneficiarios accedan a sus alimentos, entrega en casa y aumentando transitoriamente las entregas para satisfacer más necesidades” (Rodríguez et al. 2020, p.348).

En Paraguay, Rojas y Mendieta (2020) llevaron a cabo una investigación titulada “Seguridad Alimentaria en el Paraguay y Covid 19”, el objetivo central de esta indagación fue examinar la consecuencia de la cuarentena por COVID 19 en Paraguay sobre los tres pilares de la Seguridad Alimentaria. Por tanto, la metodología empleada se basó en el estudio observacional descriptivo del tipo exploratorio. En cuanto al proceso de recolección de datos, este, se ejecutó mediante una encuesta *online* aplicada a los encargados de la familia, que residen en Paraguay y, que tuvieran acceso a internet para contestarla a través del formulario de *Google*.

Los resultados de las 827 encuestas refieren que en cuanto a la disponibilidad de alimentos el 61 % manifestó tener la misma cantidad de alimentos disponibles en su casa durante el periodo de cuarentena, el 21,5% afirmó que lograron aumentar la cantidad de alimentos en sus hogares dentro de este contexto pandémico. Ahora bien, en cuanto al ingreso económico, la mayoría 65,5% afirmó que estos se han reducido durante la cuarentena. De igual manera, la mayoría 96,5% reporta que el total de las preparaciones de las comidas fueron hechas en casa. Finalmente, en cuanto al peso, el 38% expresó haber subido de peso, seguido de un 37% que mantuvo el peso.

En el contexto colombiano Bejarano et al. (2020) realiza un estudio con la intención de caracterizar la seguridad alimentaria en familias colombianas durante el confinamiento por Covid-19. Además, los investigadores pretendieron analizar la percepción de la alteración ponderal y estilos de vida en familias colombianas durante el aislamiento social por

Coronavirus. En cuanto a la metodología empleada, se realizó un estudio descriptivo transversal mediante la aplicación de un instrumento de recolección de datos, encuesta estructurada, la cual se constituyó por 58 preguntas sobre consumo alimentario, estilos de vida y seguridad alimentaria.

En cuanto a los criterios de inclusión, la encuesta fue aplicada a personas de 18 y más años, residentes en Colombia. Los datos recopilados se organizaron en una base de datos en el programa Microsoft Excel. Posteriormente, se empleó la estadística descriptiva “univariada y medidas de tendencia central apoyadas con el programa estadístico SPSS v25” (Bejarano et al. 2020, p.3), esto, con el propósito de obtener un análisis descriptivo en base a los factores sociodemográficos.

Los resultados revelan que la mayoría de los participantes dieron prioridad alta a la compra de alimentos como carnes, leguminosas y frutos secos (54%), frutas y verduras (63,3), leche y derivados lácteos (43,7%), cereales y derivados (46,6%), misceláneos como aceite vegetal, café y té (40,9%) durante la pandemia. Asimismo, se constató que los alimentos con menos prioridad para la población fueron el agua embotellada, las bebidas alcohólicas, empaquetados y sopas instantáneas. En cuanto a las preparaciones, se encontró que el 41,6% prefirió la elaboración de platos fritos, el 33,9% postres, mientras que el 38,7% prefirió el consumo de comidas típicas.

Por otro lado, en los resultados relacionados con la seguridad alimentaria, el 34,8% de los hogares reconoció falta de dinero para comprar alimentos, de ellos el 15,3% refirió comer menos y el 13,6% omitió una comida. También, se determinó que el 4,1% de los encuestados refirió que a veces no tenían dinero, 5,8% llegaron a acostarse con hambre de los cuáles 2,9% siempre estuvieron sin dinero para comprar alimentos

En relación con la compra de alimentos indispensables para niños, el 20,7% de los padres refirió una disminución de la compra de estos alimentos. Por ende, se halló que 13,2% de los niños no desayunó, almorzó o cenó durante el periodo de cuarentena por Covid-19. En síntesis, el 88,5% del total de los participantes no presenta un riesgo de inseguridad alimentaria, mientras el 11,5% si lo presenta.

Gil en el año 2020, realiza en Venezuela un estudio titulado “Seguridad alimentaria, comedores escolares y COVID-19. Reflexiones sobre el rol del nutricionista” con el propósito de estudiar el cómo la COVID-19, podría afectar la seguridad alimentaria, concretamente, a los comedores escolares. Para llevar a cabo esta indagación, la autora realizó una revisión documental, de escritos de dominio público provenientes de organismos autorizados, durante marzo y mayo del 2020. Una vez recopilada la información, se procedió a organizarla con la intención de abordar cuatro áreas relacionadas con las dimensiones de la seguridad alimentaria, estas son: producción, distribución, ajustes en el consumo y riesgos relacionados con la alimentación y nutrición.

Finalmente, la autora propone una serie de recomendaciones que se orientan a dar una respuesta inmediata a los grupos más vulnerables y, así, minimizar el impacto de la Covid-19 en las comunidades, dentro de ellas, plantea que es necesario asegurar la provisión de insumos nutricionales a través de socios para el tratamiento y seguimiento de la desnutrición aguda moderada y severa. Asimismo, menciona que es importante ampliar la oferta de alimento de buena calidad y, que sean equilibrados nutricionalmente para garantizar la salud y el bienestar de todos los usuarios. Por último, la autora señala que es imperativo brindar atención a las poblaciones más vulnerables en cuanto a características como edad, género, actividad física, hábitos alimentarios y preferencias.

Por otro lado, en Costa Rica Lizano et al. (2021) llevan a cabo una investigación denominada “Seguridad alimentaria en tiempos de pandemia por COVID -19”, cuyo propósito fue realizar una medición aproximada de la seguridad alimentaria en tiempos de pandemia por COVID-19. En cuanto a la metodología utilizada, esta, es una investigación de tipo cuantitativa descriptiva, la población de estudio son personas mayores de 18 años, de ambos sexos, habitantes de Costa Rica. Estos de forma voluntaria completaron la encuesta en *Google Forms* y distribuida por medio de Facebook con posibilidad abierta de ser contestada. Se seleccionó Facebook debido a que es la red social de mayor uso en Costa Rica.

Se monitorearon la cantidad de respuestas hasta completar la muestra deseada de 160 participantes, esta, fue “calculada con un tamaño de la población de 3.400.000 que corresponde a la cantidad de población adulta en Costa Rica que acceda a medios sociales desde los teléfonos móviles” (Lizano et al. 2021, p.75). Para el procesamiento estadístico de los datos, se aplicó la prueba de Chi cuadrado, los resultados más importantes indican que, en cuanto a

los hábitos alimentarios el 50% de los participantes refieren estar alimentándose igual, el 25% la percibe más sana y, el otro 25% menos sana que antes de la pandemia.

Por otro lado, en relación a los tiempos de la comida, el 73% indica estar haciendo la misma cantidad, el 15% menciona que está haciendo más tiempos de comida y, el 12% menos. De igual manera, se evidenció que la mayoría (75%) ha aumentado el consumo de alimentos preparados en casa y, el 62% prefieren consumir frutas y verduras. Finalmente, se encontró que ninguna persona de la muestra puede ser calificada con seguridad alimentaria, ya que, el 56% se clasifica con inseguridad severa, el 27% con inseguridad leve y el 17% con inseguridad moderada, de lo anterior, se pudo afirmar que, los hogares viven en condiciones de inseguridad alimentaria.

Bonfiglio (2021) en su investigación titulada “Efectos de la pandemia Covid 19 sobre la inseguridad alimentaria. Un análisis longitudinal para el Área Metropolitana Bonaerense (AMBA). El propósito consistió en indagar sobre una serie de aspectos relativos al impacto del contexto de pandemia Covid 19 sobre la situación de inseguridad alimentaria para los hogares del Área Metropolitana Bonaerense. Para esto, el autor se plantea las siguientes preguntas directrices ¿Cuál fue el impacto de este contexto en materia de inseguridad alimentaria para los hogares del AMBA? ¿Qué características en términos de perfiles sociales, económicos y laborales, comparten los hogares que sufrieron de manera más intensa los efectos de la crisis? (Bonfiglio 2021, p.104). En relación a los aspectos metodológicos, se implementó un diseño cuantitativo sobre la base de microdatos de la Encuesta de la Deuda Social Argentina, tomando un panel realizado especialmente para dar cuenta de los efectos de la pandemia en mayo de 2020.

Los resultados referidos indican que en Argentina la pandemia por Covid 19 tuvo un impacto en la seguridad alimentaria, ya que, en algunos hogares la inseguridad alimentaria fue severa, se notó la reducción de la dieta y acentuándose las experiencias de hambre en el hogar. De igual manera, el autor reporta que los hogares más golpeados fueron los del Conurbano Bonaerense, esto, debido a que tienen vínculos más débiles con el mercado de trabajo formal.

La inseguridad alimentaria en las personas representa una problemática contemporánea que se asocia a diversos factores y a múltiples causas. En ese sentido, el estudio de Marín et al. (2021) tuvo como propósito realizar una revisión sistemática para analizar los hallazgos importantes derivados de trabajos empíricos publicados en los últimos años, en torno a la seguridad alimentaria y, a la vulnerabilidad alimentaria en grupos sociales o comunidades. Para

la selección de los estudios se siguieron criterios de la declaración Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), se emplearon las bases de datos Springer, Science Direct y ProQuest, la búsqueda se realizó entre agosto 2019 y septiembre 2020. La muestra total de artículos se conformó por 19 y, se diseñó una matriz de concentración de información para la lectura de textos que incluyó: año, autores y país, objetivo del estudio, método y resultados.

Los resultados señalan que se encontraron 19 artículos empíricos, 17 de los cuales se realizaron en África y Asia, 6 estudios de tipo cuantitativo, 2 cualitativos y 11 trabajos de tipo mixto. Las disciplinas de estudio más representadas fueron economía y ciencias naturales. Asimismo, se evidenció que existen variables detonantes de la inseguridad alimentaria en poblaciones rurales donde los factores ambientales y las variables sociodemográficas agudizan el problema.

Por su parte, Rodríguez (2021) realiza una indagación que lleva por título “Situación de Seguridad Alimentaria en el contexto de la pandemia Por Covid-19: una revisión de literatura”, con la finalidad de identificar cuáles han sido las consecuencias principales de la pandemia en la Seguridad Alimentaria en los hogares. Para esto, realizó una revisión documental en donde seleccionó artículos realizados sobre la seguridad alimentaria en el mundo en el contexto de la pandemia por Covid 19. Los criterios de selección fueron artículos publicados entre 2020 y 2021, artículos que representaron los cambios en la seguridad alimentaria en los hogares por la pandemia del Covid 19. Para la búsqueda de estos, se generaron cadenas de búsqueda por medio de operadores booleanos y palabras clave para depurar la información.

Posteriormente, se generaron dos matrices, en Microsoft Excel la primera para identificar el artículo, la segunda matriz incluyó año, país, objetivo, abstract, metodología, resultados principales y conclusiones. En cuanto al análisis de la información, se procesó la segunda matriz por medio del software NVivo para seleccionar 37 artículos y establecer las categorías de análisis. Los resultados evidencian que al inicio de la pandemia se manifestó una preocupación generalizada sobre la adquisición de alimentos y la disponibilidad de estos. Además, se logró identificar que las principales consecuencias de la pandemia por COVID-19 fueron socio-económicas, ya que, se incrementó la pérdida de empleo y la disminución de los ingresos, esto, conllevó al aumento de la inseguridad alimentaria en los hogares.

Manzuera et al. realiza un estudio en 2021, titulado “Seguridad alimentaria, Covid-19 y crisis: una aplicación del modelo de regresión logística binomial para su estudio”, con el propósito de estudiar la percepción e identificación de indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria venezolana. En esta investigación se emplea la lógica metodológica cuantitativa, centrada en el modelo estadístico de Regresión Logística Binaria, con el programa SPSS. El estudio se sustentó con datos obtenidos de la aplicación de una encuesta, aplicada de forma aleatoria a 507 venezolanos, mayores de 18 años y residenciados en el estado Táchira. Los resultados de esta investigación indican que la situación de inseguridad alimentaria e inseguridad nutritiva es grave, ya que, la sumatoria de los casos analizados sólo se alimentan con una comida al día, asimismo, se encontró que los niveles nutricionales de los alimentos que consumen son bajos. Otro aspecto resaltante se relaciona con la ausencia de agua potable y lejanía con respecto a los centros de distribución de alimentos.

Asimismo, la investigación evidencia que las situaciones de emergencia sanitaria, como la generada por el Coronavirus, afecta tanto a la fuerza laboral, al aspecto socioeconómico del país y, a su vez, incide en la demanda de aquellos “grupos poblacionales de escasos recursos económicos para recurrir a las ayudas sociales, de carácter público o privado” (Manzuera et al. 2021, p.468) esto, con la finalidad de satisfacer sus necesidades de alimentación, pues, depende en muchos casos sólo de estas ayudas para su subsistencia.

El estudio “Seguridad alimentaria en el estado de salud de la población del departamento Lambayeque-Perú” realizado por Barandiarán et al. (2021), la cual tuvo como propósito evaluar la seguridad alimentaria en el estado de salud de la población del departamento Lambayeque en Perú. Se realizó una investigación documental, esta consistió en la revisión de cinco artículos de revisión internacionales, actualizados, confiables, tomados de la base de datos Scielo.

Luego de la revisión de los artículos, los resultados de este análisis refieren que debido a la falta de ingresos familiares y al confinamiento en los hogares peruanos se presenta una situación de vulnerabilidad alimentaria, lo cual, produce un mayor riesgo de sufrir enfermedades y Covid-19. Se encontró que el cambio climático y otros eventos externos han afectado la seguridad alimentaria debido a la pérdida de las cosechas, la falta de movilidad para la entrega de sus cosechas a tiempo. Esto, ha afectado negativamente a la población pues los patrones de consumo de alimentos han cambiado, incrementándose la compra de comidas

procesadas y productos altos en grasa. Por esta razón, se evidencia la prevalencia de obesidad infantil en un 3% de los niños y adolescentes.

Con la intención de analizar la inseguridad alimentaria y hábitos alimentarios durante el período de cuarentena en un grupo de individuos chilenos, Araneda et al. (2021) en su investigación “Inseguridad alimentaria y hábitos alimentarios durante la pandemia de COVID-19 en hogares chilenos” realiza un estudio transversal en una muestra por conveniencia, conformada por personas mayores de 18 años que tuvieran disposición de llenar el cuestionario mediante la plataforma *Google Forms*. Esta encuesta consultaba sobre la información sociodemográfica, así como, preguntas sobre seguridad alimentaria basada en el módulo de Seguridad Alimentaria de la Encuesta Nacional de Caracterización Socioeconómica (CASEN). Además, se cuestionó sobre hábitos alimentarios y acceso a alimentos.

El procesamiento estadístico se realizó mediante el cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes con sus intervalos de confianza inferior y superior, también se empleó la prueba de Chi-cuadrado y test exacto de Fisher, en el caso de frecuencias esperadas menores a 5. Los resultados de esta investigación señalan que el periodo de confinamiento por la pandemia COVID-19 aumentó en las familias la inseguridad alimentaria, concretamente, cuando “el hogar está compuesto por más de 3 integrantes, en el que viven menores de 18 años que habitan sectores rurales de las zonas del centro y sur del país, las que se encuentran más alejadas de la capital” (Araneda et al. 2021, p.984). Se evidenció que las personas han cambiado sus patrones de consumo, aumentando la ingesta de alimentos saludables (leche, huevos, fruta, verduras, agua) y disminuyendo el consumo de alimentos no saludables.

Respecto a inseguridad alimentaria, los resultados reportan que los hogares más vulnerables son aquellos con presencia de menores de edad y de adultos mayores, estos grupos evidencian una mayor preocupación por no tener alimentos en cantidad suficiente para cubrir sus necesidades. Se constató que la inestabilidad laboral refuerza el estado vulnerable de los hogares, requiriendo una mayor protección social, considerando la estrecha relación existente entre alimentación-nutrición, salud y situación socioeconómica.

Ahora bien, en el contexto ecuatoriano son escasas las investigaciones que abordan directamente el tema de la seguridad alimentaria durante la pandemia por Covid-19. No obstante, a continuación, se detallan algunos antecedentes relevantes para el desarrollo de la presente investigación. Onofre (2015) en su estudio “Seguridad alimentaria en el Ecuador y la provincia del Carchi, caso de estudio y medición de escala del componente de acceso de

inseguridad alimentaria en las áreas rurales del cantón Mira”, aborda y analiza la seguridad alimentaria tomando en cuenta sus dimensiones. Para la ejecución de esta indagación empleó una estrategia de investigación mixta, ya que los conocimientos son tanto cualitativos como cuantitativos. El análisis de caso se ejecutó a través de una encuesta, sobre las condiciones de vida que tienen los habitantes, concretamente la seguridad alimentaria.

Los hallazgos de esta investigación refieren que la seguridad alimentaria en la provincia del Carchi, en cuanto a la disponibilidad de alimentos ha sido mayor, por ser una provincia agrícola, encontrando variedad de alimentos, esto, ha favorecido el crecimiento económico de la provincia. De igual manera, reportan los resultados que los principales problemas de inseguridad alimentaria en las parroquias rurales del cantón Mira son la falta de recursos para acceder a los alimentos, esto incidió directamente en el aumento de la incertidumbre y ansiedad en los hogares por la insuficiente ingesta de alimentos poco nutritivos. Se encontró que al menos el 39% de la población encuestada tiene seguridad alimentaria, el 24% de la población tuvo inseguridad alimentaria leve, por su parte, el 22% de la población tuvo inseguridad alimentaria moderada indicando y, el 15%, una inseguridad alimentaria severa.

En el año 2017, Pozo lleva a cabo un estudio “Inseguridad Alimentaria y Malnutrición en Hogares Vulnerables de una Población de la Costa Ecuatoriana: Análisis Post-Terremoto”, el propósito de la autora fue conocer la prevalencia de la inseguridad alimentaria, la diversidad de la dieta y el estado nutricional de las madres e hijos menores de 5 años de familias vulnerables que residen en la comunidad rural La Punta. La muestra fue no probabilística se escogió a 28 familias, donde se utilizaron los puntajes Z- Score para evaluar el estado nutricional de los menores de edad y el índice de masa corporal para las madres, asimismo, se usó la escala de seguridad alimentaria (ELCSA) y el puntaje de diversidad dietética en el hogar (HDDS).

Los resultados indican que todos los hogares tienen inseguridad alimentaria, el 51.9% en forma leve, seguida de la inseguridad alimentaria severa (33.3%). Además, se registraron puntajes altos de diversidad dietética, no obstante, los alimentos de mayor consumo son de bajo valor nutricional, observándose un escaso consumo de granos enteros, frutas y verduras. En cuanto a la situación de las madres, se encontró un porcentaje alto de madres con sobrepeso y obesidad.

Por su parte, Prieto (2019) en su investigación “El estado de la seguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua”, el objetivo central de este estudio fue analizar la inseguridad alimentaria de los habitantes de la provincia de Tungurahua. La muestra se estableció tomando en cuenta la muestra establecida por el Marco Maestro del Muestreo (INEC 2019), en ese sentido, la unidad de análisis se constituyó por 1806 hogares de la provincia.

Debido a que la investigación es cuantitativa, se realizó una descarga de los datos en formato SPSS. Los resultados refieren que la inseguridad alimentaria se ubica de moderada a severa (14,65% -17,83%). Por último, al aplicar los modelos Logit y Probit se obtuvo coeficientes con alta significancia entre el 90% y 99% para las variables socioeconómicas como: el área donde viven, estado civil del jefe de la familia, etnia del jefe del hogar, consumo de alimentos de menor calidad, tipo de servicio higiénico de la vivienda y la tenencia de cosecha propia explican la existencia de la inseguridad alimentaria.

Por otro lado, Martínez (2021) realiza una investigación cuyo título es “Seguridad alimentaria en tiempos de Covid – 19. Un estudio de la disponibilidad, acceso y consumo en los hogares de la ciudad de Riobamba”, para esto se propone como objetivo determinar si la disponibilidad, acceso y consumo de alimentos son los determinantes más importantes de la seguridad alimentaria en la ciudad de Riobamba, en el contexto del Covid -19. La metodología empleada es de tipo descriptiva y se emplea el método deductivo, “la investigación relacionará las variables disponibilidad, acceso y consumo con la seguridad alimentaria” (Martínez 2021, p.49).

La muestra fue de tipo probabilístico y se conformó por 244 personas, las cuales respondieron un cuestionario anónimo y voluntario, este cuestionario contenía interrogantes sobre la situación actual que se vive en la disponibilidad, acceso y consumo de los alimentos en los hogares de la ciudad de Riobamba frente al Covid - 19. El análisis de los datos se realizó empleando el programa SPSS, los resultados más relevantes de esta investigación señalan que la mayoría de riobambeños desconocen de estos planes y estrategias planteados por el sector público y privado para garantizar la seguridad alimentaria. Asimismo, se evidenció que la disponibilidad, acceso y consumo no son los factores determinantes más importantes para el cumplimiento de la seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia. Por último, se determinó que las familias riobambeñas durante la crisis sanitaria recibieron por parte del gobierno fue: entregar incentivos económicos a las personas desempleadas.

Por último, el estudio de Fajardo (2022) titulado “Incidencia en la Seguridad Alimentaria de Latinoamérica producida por la pandemia Covid 19”, parte del objetivo de determinar la incidencia en la Seguridad Alimentaria de Latinoamérica producida por la pandemia. En cuanto al enfoque de la investigación, esta se enmarca en el paradigma cuantitativo, de tipo descriptivo y de diseño documental. El diseño metodológico aplicó estadística descriptiva y consideraciones específicas para filtrar la información bibliográfica. Los criterios de inclusión para la búsqueda en bases de datos (Scopus, Google Académico, Scielo, Dialnet, entre otras) fueron datos documentales de un máximo de 6 años de publicados, artículos científicos de investigación cuantitativa, artículos de revisión de Seguridad Alimentaria en países latinoamericanos y estudios realizados considerando la situación de la pandemia producida por el virus SARS CoV-2 o Covid 19.

Esta investigación determinó, mediante sus resultados, que la incidencia en la Seguridad Alimentaria en Latinoamérica producto de la pandemia trajo consecuencias negativas, se pudo notar la tendencia de 16 países analizados. No obstante, la muestra analizada obtuvo un 50% de incidencia positiva en la Seguridad Alimentaria de Latinoamérica. Finalmente, se determinó que la cadena de suministros de alimentos se vio modificada debido a que tuvo que adaptarse a las recomendaciones dictadas por entidades internacionales como la FAO y el CDC.

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Tipo de investigación

En el presente estudio se utilizó un enfoque de investigación mixto: cualitativo y cuantitativo. El enfoque cualitativo, “se enmarca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Hernández et al., 2014, p. 358). Para Barbour (2013), este tipo de enfoque se centra en acceder a las experiencias, interacciones y documentos, en su contexto natural. En el caso específico de esta investigación, este enfoque permitió hacer una exploración de los datos; con el fin de analizar los cambios en la seguridad alimentaria en los hogares de la Provincia de Tungurahua antes y después de ser declarada la pandemia por Covid-19.

Por su parte, el enfoque cuantitativo, es aquel que usa la recolección y el análisis de datos para dar respuesta a las hipótesis planteadas en la investigación; por medio de la medición numérica, el conteo y el procesamiento estadístico de los datos (gráficos, tablas), que permitirán establecer pautas, probar teorías, entre otros (Hernández et al., 2014). Asimismo, Ugalde y Balbastre (2013) señala que la investigación cuantitativa busca identificar patrones generales que caracterizan a toda la población objeto de estudio. En el caso específico de esta investigación, este enfoque permitió identificar los indicadores y variables influyentes sobre el estado de seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua durante la pandemia por Covid-19.

En el mismo orden de ideas, en este estudio, se utilizaron diversos tipos de investigación, a saber:

*Investigación descriptiva:* busca “la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (Arias 2016, p.24). De esta manera, a través de los datos recopilados en cada uno de los hogares de Tungurahua que conforman la muestra bajo estudio, se caracterizarán los cambios ocurridos en la seguridad alimentaria después de ser declarada la pandemia por covid-19.

*Investigación exploratoria:* se encarga de abordar problemas novedosos o poco estudiados, de los cuales, según Hernández et al. (2010) “la literatura reveló que tan solo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio” (p.79). En

ese sentido, en la Provincia de Tungurahua se han realizado estudios sobre la seguridad alimentaria pero este tema no ha sido abordado desde la perspectiva de la pandemia por Covid-19.

*Investigación de campo:* es aquella donde los datos para estudiar el fenómeno de interés son recopilados de fuentes primarias, de manera directa de los sujetos involucrados o de la realidad donde ocurren los hechos (Arias, 2016). En esta investigación los datos fueron obtenidos directamente de los sujetos que habitan en los hogares encuestados, sin alterar la realidad, lo cual, brinda total transparencia al proceso de investigación, y permite generar conocimiento científico sobre los niveles de seguridad alimentaria durante la pandemia por Covid-19 en la Provincia de Tungurahua.

*Investigación explicativa:* es aquella que intenta determinar las causas que dan origen a un determinado fenómeno. “Se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables” (Hernández et al., 2010, p.83-84). En ese sentido, se ajustará un modelo para explicar las variables que influyen de la seguridad alimentaria durante la pandemia por covid-19.

*Investigación correlacional:* consiste en evaluar el grado de asociación existente entre dos variables, posiblemente relacionadas, y posteriormente, cuantificar y analizar dicha asociación (Hernández et al., 2010). De esta manera, la investigación será correlacional porque busca medir el grado de relación o asociación entre la seguridad alimentaria y las variables independientes bajo estudio.

### **3.5 Población o muestra**

#### **3.5.1. Población**

Según Arias (2016), como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación” (p. 81). En esta investigación, la población está constituida por todos los hogares de la provincia de Tungurahua.

#### **3.5.2. Muestra**

La muestra, según Lind, Marchal y Wathen (2012) “es una porción o parte de la población de interés” (p.7). Para la investigación, la muestra será tomada considerando el total de hogares en los 9 cantones de Tungurahua.

### 3.5.2.1 Tamaño de muestra.

Como se trata de poblaciones finitas, porque se conoce el número total de hogares (tamaño de la población), el tamaño de muestra se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N: total de hogares en Tungurahua para el año 2022.

Z: Puntuación z asociada al nivel de confianza (en este caso, del 95%).

p: Proporción esperada.

$$q = 1 - p.$$

E: Error máximo admisible (en este caso, de 5%).

De acuerdo al INEC (2010), Tungurahua tenía 504583 habitantes y un total de 140754 hogares. Actualmente, existen 590.600 habitantes. Asumiendo que el número de hogares (NH) crece de la misma manera en cada cantón, se hace una proyección para el año 2022.

$$NH = \frac{(Población total año 2022) * (Número de hogares año 2010)}{Población total año 2010}$$

$$NH = \frac{(590600) * (140754)}{504583} = 164749$$

Por tanto, el número de hogares estimados para el año 2022 es de 164749 hogares.

El total de hogares a encuestar en la provincia de Tungurahua, se calcula como sigue:

$$n = \frac{164749 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (590.600 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5} = 383.27 \approx 384 \text{ hogares}$$

El tamaño de muestra a considerar en la investigación es de 384 hogares.

### 3.5.2.2 Diseño del plan de muestreo.

El proceso de selección de las submuestras por cada cantón se llevó a cabo mediante muestreo multietapa (tres etapas), de la siguiente manera:

- *Etapa 1: Selección de la cantidad de hogares por cantón*

En esta etapa, se usó muestreo aleatorio estratificado, donde cada cantón representa un estrato, de esta manera, se asegura homogeneidad en la selección de los hogares dentro de cada cantón, y a su vez, entre cantones, se garantiza una selección heterogénea de los hogares; con el fin de obtener mejor información, así como, reducir los errores y costes.

Según datos del censo del INEC para el año 2010, se tiene la siguiente información sobre el número de hogares por cantón (Tabla 1).

**Tabla 1.**

*Cantidad de hogares por cantón para el año 2010.*

<b>Cantón</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ambato	91981	65,3
Baños	5828	4,1
Cevallos	2313	1,6
Mocha	2028	1,4
Patate	3677	2,6
Pelileo	5400	3,8
Píllaro	15091	10,7
Quero	11097	7,9
Tisaleo	3339	2,4
Total	140754	100,0

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: INEC, 2010.

Para obtener el total de hogares por cantón para el año 2022, se hace una proyección (Tabla 2).

**Tabla 2.**

*Total de hogares por cantón para el año 2022.*

<b>Cantón</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Ambato	107661	65,3
Baños	6821	4,1
Cevallos	2707	1,6
Mocha	2374	1,4
Patate	4304	2,6
Pelileo	6321	3,8

Píllaro	17664	10,7
Quero	12989	7,9
Tisaleo	3908	2,4
<b>Total</b>	<b>164749</b>	<b>100</b>

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Proyección, usando datos del censo INEC (2010).

El tamaño de las submuestras para cada estrato se calculó usando asignación proporcional, la cual, consiste en el tamaño de cada estrato, la submuestra es proporcional a su tamaño en la población, en este caso, igual al número de hogares en el cantón (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Tamaño de submuestra por estrato (cantón).*

<b>Estrato</b>	<b>Hogares</b>	<b>%</b>	<b>Tamaño submuestra</b>
Ambato	107661	65,3	251
Baños	6821	4,1	16
Cevallos	2707	1,6	6
Mocha	2374	1,4	6
Patate	4304	2,6	10
Pelileo	6321	3,8	15
Píllaro	17664	10,7	41
Quero	12989	7,9	30
Tisaleo	3908	2,4	9
<b>Total</b>	<b>164749</b>	<b>100</b>	<b>384</b>

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Proyección, usando datos del censo INEC (2010).

- *Etapa 2. Selección de las submuestras de hogares por área*

La cantidad de hogares por área: rural y urbana se realizó mediante un muestreo aleatorio estratificado. En la tabla 4, se presenta la información para el año 2010, según el INEC.

**Tabla 4.**

Cantidad de hogares por área para el año 2010.

<b>Cantón</b>	<b>Área urbana</b>	<b>Área rural</b>	<b>Total</b>
Ambato	47681	44300	91981
Baños	3752	2076	5828
Cevallos	714	1599	2313
Mocha	345	1683	2028
Patate	629	3048	3677
Pelileo	757	4643	5400

Píllaro	2534	12557	15091
Quero	2153	8944	11097
Tisaleo	339	3000	3339
<b>Total</b>	<b>58904</b>	<b>81850</b>	<b>140754</b>

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: INEC, 2010.

En base a la información anterior, se obtiene la cantidad de hogares por área: rural y urbana para el año 2022 (Tabla 5).

**Tabla 5.**

*Cantidad de hogares por área para el año 2022.*

<b>Cantón</b>	<b>Área urbana</b>	<b>%</b>	<b>Área rural</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
Ambato	55768	51.8	51893	48.2	107661
Baños	4393	64.4	2428	35.6	6821
Cevallos	836	30.9	1871	69.1	2707
Mocha	404	17.0	1970	83.0	2374
Patate	736	17.1	3568	82.9	4304
Pelileo	885	14.0	5436	86.0	6321
Píllaro	2968	16.8	14696	83.2	17664
Quero	2520	19.4	10469	80.6	12989
Tisaleo	399	10.2	3509	89.8	3908
<b>Total</b>	<b>68909</b>		<b>95840</b>		<b>164749</b>

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Proyección, usando datos del censo INEC (2010).

A continuación, las submuestras para cada estrato se calcularon usando asignación proporcional. En la tabla 6, se muestra la cantidad de hogares a encuestar por cantón y por área. De los 384 hogares de la muestra bajo estudio, se encuestaron un total de 161 en el área urbana y 223 en el área rural.

**Tabla 6.**

*Cantidad de hogares a encuestar por cantón en función del área.*

<b>Cantón</b>	<b>Área Urbana</b>		<b>Área Rural</b>	
	<b>%</b>	<b>Tamaño Submuestra</b>	<b>%</b>	<b>Tamaño Submuestra</b>
Ambato	51.8	130	48.2	121
Baños	64.4	10	35.6	6

Cevallos	30.9	2	69.1	4
Mocha	17.0	1	83.0	5
Patate	17.1	2	82.9	8
Pelileo	14.0	2	86.0	13
Píllaro	16.8	7	83.2	34
Quero	19.4	6	80.6	24
Tisaleo	10.2	1	89.8	8
<b>Total</b>		161		223

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Proyección, usando datos del censo INEC (2010).

- *Etapa 3: Selección de los hogares a encuestar*

Los hogares a encuestar fueron seleccionados usando muestreo aleatorio simple.

### 3.3 Prueba de Hipótesis

En función del objetivo general planteado en la investigación, las hipótesis a contrastar son las siguientes:

$H_0$ : El modelo de regresión logística binomial ajustado para la seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua no es significativo.

$H_1$ : El modelo de regresión logística binomial ajustado para la seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua es significativo.

### 3.4 Recolección de información

Para esta investigación, el proceso de recolección de datos se realizó mediante la encuesta, entendiéndose esta como una “técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismos, o en relación con un tema en particular” (Arias, 2016, p.72).

El instrumento empleado para medir los niveles de seguridad alimentaria durante la pandemia en la Provincia de Tungurahua fue el cuestionario, específicamente, se utilizó la Escala Latino Americana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), la cual, según la FAO (2012), permite hacer una medición de la inseguridad alimentaria basada en los hogares tomando en cuenta cuatro (04) dimensiones:

- Acceso: las personas del hogar posean recursos para conseguir alimentos apropiados para una alimentación nutritiva.
- Utilización: biológica de los alimentos, el cuerpo humano aprovecha al máximo los nutrientes contenidos en los alimentos que ingiere.
- Disponibilidad: esta dimensión hace referencia a que el hogar cuente con la cantidad suficiente de alimentos y, además, que estos se encuentren en una calidad adecuada (inocuos).
- Estabilidad: se refiere a la disponibilidad y acceso en todo momento de los alimentos, aun cuando, factores exógenos como: epidemias, enfermedades, cambios climáticos y plagas afecten dicha estabilidad.

Para caracterizar la inseguridad alimentaria en el hogar, la ELCSA está constituida por 15 preguntas (P), divididas en dos secciones. La primera sección, está compuesta por 8 preguntas (P1 a P8) referidas a diversas situaciones que conllevan a la inseguridad alimentaria de los hogares y los adultos de esos hogares. Por su parte, la segunda sección, está constituida por 7 preguntas, desde P9 a P15, las cuales, miden condiciones que afectan a los menores de 18 años en el hogar (ELCSA, 2012).

En el mismo orden de ideas, todas las preguntas de la ELCSA, tienen dos opciones de respuesta: Si o No, codificadas como 1 y 0, respectivamente. Asimismo, se le asignarán los códigos 9 y 99 a aquellas preguntas donde el encuestado manifieste que no sabe responder (NS) o que no desee responder (NR).

Para clasificar un hogar, se toma como referencia la clasificación propuesta por la FAO (2012, p. 68), como se muestra en la tabla 7.

**Tabla 7.**

*Clasificación de la (in)seguridad alimentaria.*

Tipo de hogar		Clasificación de la (in)seguridad alimentaria			
		Seguridad	Inseguridad Leve	Inseguridad Moderada	Inseguridad Severa
Hogares solamente	integrados por personas adultas.	0	1 a 3	4 a 6	7 a 8

Hogares integrados por  
personas adultas y menores de 18 años.

0	1 a 5	6 a 10	11 a 15
---	-------	--------	---------

---

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: FAO, 2012, p.68.

Adicionalmente, se solicita al jefe del hogar: 1) datos generales (edad, género, estado civil, nivel de escolaridad y ocupación) y, 2) datos secundarios que permiten conocer la situación socioeconómica del hogar (contempla 7 preguntas). También, se agrega una pregunta para medir la diversidad alimentaria antes y después de la pandemia por Covid-19 a través de 12 grupos de alimentos.

### **3.5 Procesamiento de la información y análisis estadístico**

#### **3.5.1 Procesamiento de la información**

El procesamiento de la información se efectuó de la siguiente manera:

- Descarga el archivo de Microsoft Excel desde Google Forms con toda la información suministrada por cada uno de los hogares que conforman la muestra.
- Revisión y depuración de la base de datos con el fin de evaluar la calidad de la información recolectada.
- Codificación de los datos, la cual, consistió en asignar un código a cada categoría de cada una de las variables bajo estudio.
- Clasificación de cada uno de los hogares de la muestra de acuerdo a lo indicado en la tabla 7.
- Importación del archivo de Microsoft Excel al paquete estadístico R, versión 4.1.2, para su posterior análisis.

#### **3.5.2 Análisis estadístico**

1. *Evaluación de confiabilidad de la Escala Latino Americana y Caribeña de seguridad alimentaria (ELCSA):* para medir la consistencia interna del instrumento se calculó el alfa de Cronbach.
2. *Caracterización general de los datos:* se realizó un análisis descriptivo y bivariado de las variables para caracterizar a los hogares en función del tipo de hogar.

3. *Cambios en la seguridad alimentaria*: se analizó mediante la prueba no paramétrica de McNemar, la cual, permite verificar si existen diferencias significativas en la seguridad alimentaria antes y después de la pandemia por covid-19.
4. *Análisis de componentes principales*: para identificar los indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua durante la pandemia por Covid-19.
5. *Seguridad alimentaria*: se ajustó un modelo de regresión logística para identificar las variables influyentes en la seguridad alimentaria. Se consideró como variable dependiente el tipo de hogar. Para tal efecto, la categoría “seguro” se codificó como 0 (cero) y la categoría “inseguro”, por ser la de interés, fue codificada como 1 (uno).

Interesa conocer la probabilidad de que un hogar sea inseguro en función del conjunto de variables explicativas o predictoras. Los niveles de inseguridad de acuerdo a la ELSCA son clasificados como: inseguridad leve, inseguridad moderada e inseguridad severa. Para construir modelo, en la categoría inseguro se ubican los tres tipos de inseguridad, debido a que, independientemente del nivel de inseguridad que presente el hogar, interesa encontrar las variables significativas, es decir, aquellas que explican de forma general la inseguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua.

Las variables predictoras que se tomaron en cuenta fueron: área, género, estado civil, nivel de escolaridad, tipo de vivienda (VO), nivel de ingresos (NI), gastos promedio en alimentación (GA), recibe ingresos por concepto de (RI), edad del jefe del hogar, número de personas que viven en el hogar (PVH), miembros de la familia que trabajan (MFT). Adicionalmente, se incluyeron las preguntas de la ELCSA, desde P2 hasta P15, que miden el acceso, la utilización, la disponibilidad, y estabilidad; de los alimentos. Se excluye la P1 porque es una pregunta que mide la preocupación que experimentan en el hogar antes de quedar sin alimentos, más no por no tener alimentos.

Para ajustar el modelo se usó el método “Stepwise”, el cual es un método de selección automática que combina dos métodos “forward” y backward. Iniciando con el modelo completo y en cada paso se fueron explorando las variables que debían ser eliminadas teniendo en cuenta la significancia estadística.

La bondad de ajuste del modelo se realizó mediante la prueba de Hosmer-Lemeshow, el cual se calcula de la siguiente manera:

$$c = \sum_{i=1}^g \frac{(O_i - n_i \bar{p}_i)^2}{n_i \bar{p}_i (1 - \bar{p}_i)}$$

Donde:

$n'_i$ : es el número de observaciones en el i-ésimo grupo.

$O_i$ : es la suma de las Y en el i-ésimo grupo.

$\bar{p}_i$ : es el promedio de las  $p_i$  en el i-ésimo grupo.

La eficacia predictiva del modelo ajustado fue evaluada con la tasa de clasificación, que permite ubicar a un hogar en uno de los dos grupos basándose en una escala de probabilidad. Para este estudio, el hogar se clasificó como inseguro si la probabilidad es superior a 0.5.

$$\text{clasificación} = \begin{cases} P > 0.5 & y_e = 1 \\ P \leq 0.5 & y_e = 0 \end{cases}$$

La validación del modelo se realizó mediante la desviación residual, definida como sigue:

$$D_i = -2\text{sign}(y_i - m_i p_i) \sqrt{y_i \log \frac{m_i p_i}{y_i} + (m_i - y_i) \log \frac{m_i(1 - \hat{p}_i)}{m_i - y_i}}$$

Se considera anormal una desviación mayor a 4.

El nivel de significación se estableció con  $p \leq 0.05$  y  $p \leq 0.10$ .

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Evaluación de confiabilidad de la ELCSA en jefes de hogares de la provincia de Tungurahua.

El análisis de consistencia interna se realizó de forma independiente tomando en cuenta la composición de los hogares. Para los 8 ítems correspondientes a los hogares con solo adultos se obtuvo un valor para el alfa de Cronbach de 0.832, un valor aceptable de acuerdo a lo establecido en la literatura. En cuanto a los 7 ítems que evalúan aquellos hogares con adultos y menores de 18 años, el alfa de Cronbach fue de 0.924, mostrando excelente confiabilidad interna.

#### 4.2. Caracterización de los hogares de la provincia de Tungurahua

##### 4.2.1. Análisis descriptivo

En la tabla 9 y 10 se resumen las características generales y los estadísticos descriptivos para los hogares que conforman la muestra bajo estudio.

**Tabla 8.**

*Características generales.*

Variable	Categoría	N	%
Área	Rural	223	57.92
	Urbana	161	42.08
Género	Femenino	195	50.8
	Masculino	189	49.2
Estado civil	Casado	211	54.9
	Divorciado	42	10.9
	Separado	56	14.6
	Soltero	52	13.5
	Viudo	23	6.0
Nivel de Escolaridad	Maestría	34	8.9
	PhD	4	1.0
	Primaria	50	13.0
	Secundaria	148	38.5
	Universidad	148	38.5

Ocupación*	Comerciante	20	5.2
	Agricultor	16	4.2
	Docente	13	3.4
	Jubilado	14	3.6
	Jornalero	8	2.1
¿La vivienda que ocupa es? (VO)	Arrendada	183	47.7
	Por servicios	19	4.9
	Prestada	39	10.2
	Propia	140	36.5
	Otros	3	0.8
¿Cuál es su nivel de ingresos? (NI)	Menor a 400	75	19.5
	400 - 800	158	41.1
	800 - 1200	90	23.4
	Mayor a 1200	61	15.9
¿Recibe ingresos por concepto de? (RI)	Enfermedad	5	1.3
	Trabajo	346	90.1
	Viudez	5	1.3
	Otros	28	7.3
¿Cuánto gasta en alimentación? (GA)	Menor a 200	219	57.0
	200 – 400	145	37.8
	400 – 600	20	5.2
¿Cuántas personas viven actualmente en su hogar? (PVH)	1	7	1.8
	2	81	21.1
	3	162	42.2
	4	93	24.2
	5	33	8.6
	6	3	0.8
¿Cuántos miembros de la familia trabajan? (MFT)	8	5	1.3
	0	2	0.5
	1	61	15.9
	2	214	55.7
	3	85	22.1
¿Cuántas comidas al día Ud. tenía? (CD)	4	22	5.7
	3	214	55.7
	4	126	32.8
	5	44	11.5

Nota. \*Para la variable ocupación se muestran las cinco categorías con mayor representación en la muestra.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Tabla 9.***Estadísticos descriptivos.*

<b>Estadísticos de la Edad</b>	<b>Edad</b>	<b>PVH</b>	<b>MFT</b>	<b>CD</b>
Mínimo	25	1	0	3
Q <sub>1</sub>	38	3	2	3
Mediana	46	3	2	3
Media/Moda	46.96**	3*	2*	3*
Desviación	10.57	-	-	-
Q <sub>3</sub>	56.00	4	3	4
Máximo	69.00	8	4	5

Nota. \*\*para la edad se obtiene la media y para las variables PVH, MFT y CD se calcula la moda.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

En los hogares de la provincia de Tungurahua que conforman la muestra bajo estudio hay una representación del área rural de 57.92% y urbana de 42.08%, predominando la primera. Por su parte, el 50.8% y 49.2% de jefes del hogar pertenecen al género femenino y masculino, respectivamente. Además, se puede apreciar que predomina el estado civil casado y el nivel de escolaridad secundaria y universidad. También se observa que las ocupaciones que predominan son comerciante, agricultor, docente y jubilado. La edad de los jefes de hogar es de 46.96  $\pm$  10.57 años, existe un 25% y 75% de jefes de hogar con edades iguales o inferiores a 38 y 56, años, respectivamente.

En el mismo orden de ideas, se tiene que el 47.7% de los hogares viven arrendados. Solo el 36.5% tienen vivienda propia. El nivel de ingresos que predomina (41.1%) es de \$400 a 800\$, seguido de la categoría \$800 a \$1200 que representa el 23.4% del total. No obstante, es importante resaltar que el 19.5% percibe un ingreso inferior al salario mínimo establecido para la fecha, que es de \$450 mientras que, hay hogares con ingresos superiores a tres salarios mínimo, esto es, ingresos mayores a \$1200.

En cuanto al origen de sus ingresos, la mayoría de jefes/as, 90.1%, perciben ingresos por concepto de trabajo, muy pocos tienen ingresos por enfermedad, viudez u otros motivos. Asimismo, se encontró que el 57.0% y 37.8% de los hogares destinan para gastos de alimentación menos de \$200 y entre \$200 y \$400. Muy pocos hogares (5.2%) gastan entre \$400 y \$600. La distribución de los miembros es 2 (21.1%), 3 (42.2%) y 4 (24.2%), personas por

hogar, siendo el número más frecuente 3 personas. En el 15.9%, 55.7% y 22.1% de los hogares trabajan 1, 2 y 3, miembros, respectivamente, con frecuencia se encuentra que trabajan 2 miembros por hogar. En cuanto al número de comidas se encontró una frecuencia de 3 comidas diarias. El porcentaje de comidas se comporta como sigue: 55.7% de los hogares hacían tres comidas, mientras que, el 32.8% mencionan que tenían las cuatro comidas. Solo el 11.5% tenían las cinco comidas.

En la tabla 11 se resume el porcentaje de la ELCSA en cada una de las preguntas que la conforman. Se observa que el 86.5% de los hogares se preocuparon antes de que se le terminaran los alimentos, es decir, contaban con alimentos en el hogar, pero experimentaron angustia de que les llegara a faltar. Para el resto de preguntas, desde P2 hasta P15, donde se evalúa la cantidad y calidad de alimentos, así como el hambre, tanto en hogares integrados por solo adultos como en aquellos conformados por adultos y menores de 18 años se observa que predomina el “No”. Sin embargo, se observa que un 23.4% mencionan que en ese período evaluado no tuvieron alimentos para comer. Por otra parte, el 32,3% señala que no incluyó alimentos en la cantidad y calidad necesarias para proporcionar comidas saludables y balanceadas. El 46.9% dicen que la alimentación estuvo compuesta por pocos alimentos diferentes. El 9.1% menciona que tuvo problemas para el acceso a los alimentos y por eso omitió comidas. El 25.3% de los jefes del hogar indican que en ese período algún adulto del hogar consumió menos alimentos de lo que debía comer. En 4.7% y 3.1% de los hogares sintieron hambre, pero no comieron porque no contaban con alimentos, o comieron una sola vez al día, respectivamente. El 21.1% señalan que la alimentación de los menores de 18 años no estuvo constituida por todos los grupos de alimentos. En general, se observa que en los hogares existieron problemas en cuanto a las cantidades y calidad de alimentos que consumían los adultos y menores de 18 años.

**Tabla 10.**

*Porcentajes en la ELCSA*

<b>Variable</b>	<b>SI (%)</b>	<b>NO (%)</b>
P1	86.5	13.5
P2	23.4	76.6
P3	32.3	67.7
P4	46.9	53.1
P5	9.1	90.9
P6	25.3	74.7
P7	4.7	95.3
P8	3.1	96.9

P9	12.2	52.1
P10	21.1	43.2
P11	4.9	59.4
P12	8.9	55.5
P13	7.0	57.3
P14	4.7	59.6
P15	2.1	62.2

Nota. Desde P9 a P15 no están incluidas las opiniones de 137 hogares integrados por solo adultos.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### 4.2.2. Análisis bivariado

En este apartado se analiza el comportamiento del tipo de hogar con las variables bajo estudio, observándose una mayor representación de hogares con menores de 18 años y donde se reflejan niveles de inseguridad más altos en comparación con aquellos hogares integrados solo por adultos (Figura 2). Por otra parte, se tiene que el área rural presenta mayores niveles de seguridad e inseguridad en relación con el área urbana (Figura 3). En todos los cantones existen hogares con inseguridad leve y moderada; en Baños, Cevallos, Patate y Tisaleo no se registran hogares con inseguridad alimentaria severa, por otro lado, en los cantos de Cevallos, Pelileo y Tisaleo no se registran hogares con seguridad alimentaria (Figura 4). En relación al género, en ambos casos se tienen hogares seguros, pero también están presente los diferentes niveles de inseguridad alimentaria (Figura 5).

En el mismo orden de ideas, se encontró que aquellos hogares donde el estado civil del jefe/a es casado hay más hogares seguros y con grado de inseguridad leve, moderada y severa en comparación con aquellos donde el jefe/a está divorciado, separado, soltero o viudo. La diferencia es más notoria para inseguridad leve (Figura 6). En cuanto al nivel de escolaridad, se puede apreciar que aquellos hogares donde el jefe/a solo avanzó hasta secundaria y universidad predomina la inseguridad alimentaria leve. En los hogares cuyos jefe/as tienen un nivel de escolaridad mayor, maestría y PhD, no hay inseguridad severa, y en estos últimos, solo se observan hogares con seguridad alimentaria (Figura 7).

Los hogares donde viven 2, 3 y 4 personas, respectivamente predominan los niveles de inseguridad alimentaria leve y moderada. Por su parte, los hogares con mayor nivel de inseguridad alimentaria severa son aquellos en los que actualmente viven tres personas. Los hogares con 8 personas son inseguros en un grado moderado (Figura 8). Asimismo, se tiene

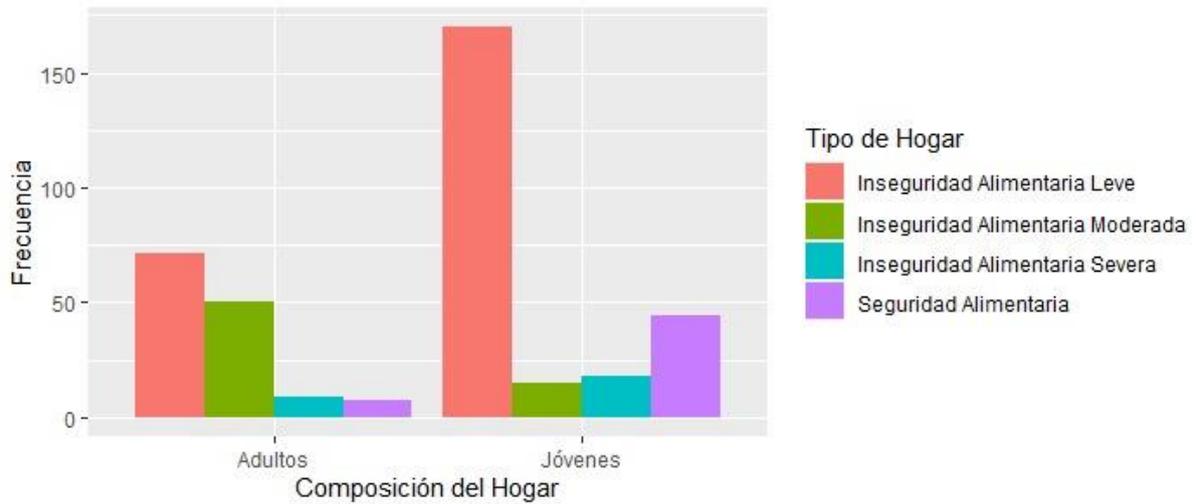
que los hogares donde laboran dos miembros de la familia predominan la inseguridad alimentaria leve y moderada. No obstante, también dentro de esa categoría se tiene el mayor número de hogares seguros en comparación con los hogares en los que trabajan 1, 3 y 4 personas (Figura 9). En relación a la vivienda que ocupan, se determinó que en los hogares con viviendas arrendadas prevalecen la inseguridad alimentaria leve, moderada y severa; en comparación con aquellas familias que habitan casa propia. Asimismo, estos últimos experimentan mayor seguridad alimentaria en relación a los hogares que residen en viviendas arrendadas, por servicios, prestada y otros (Figura 10).

En referencia al nivel de ingreso, se puede apreciar que los hogares cuyo jefe/a percibe ingresos mayores a \$1200 experimentan seguridad alimentaria y, hay muy pocos con niveles de inseguridad alimentaria leve y moderada. No obstante, a medida que el ingreso es más bajo, inferior a \$800, se observan hogares con inseguridad severa, además de un incremento en el número de hogares con inseguridad alimentaria leve y moderada (Figura 11). Por otro lado, los jefes/as de hogar mayormente perciben ingresos por trabajo, sin embargo, como se puede observar en la figura 12, aunque, se tienen hogares seguros lo que estaría indicando que los ingresos recibidos son suficientes, también algunos presentan inseguridad alimentaria, predominado la inseguridad leve.

En cuanto al número de comidas, se observó que a medida que se tienen más comidas diarias disminuye el número de hogares con inseguridad alimentaria leve y moderada, lo que se traduce en un mayor número de hogares seguros. Los hogares que realizan menos comidas al día presentan inseguridad alimentaria severa (Figura 13). Todo esto, está relacionado con el gasto promedio que el jefe del hogar destina para la alimentación, el número de hogares con inseguridad alimentaria disminuye en función del monto promedio que el jefe/a del hogar destina para gastos de alimentación. Predominan los hogares con inseguridad alimentaria leve (Figura 14).

**Figura 1**

*Composición del hogar vs. Tipo de hogar*

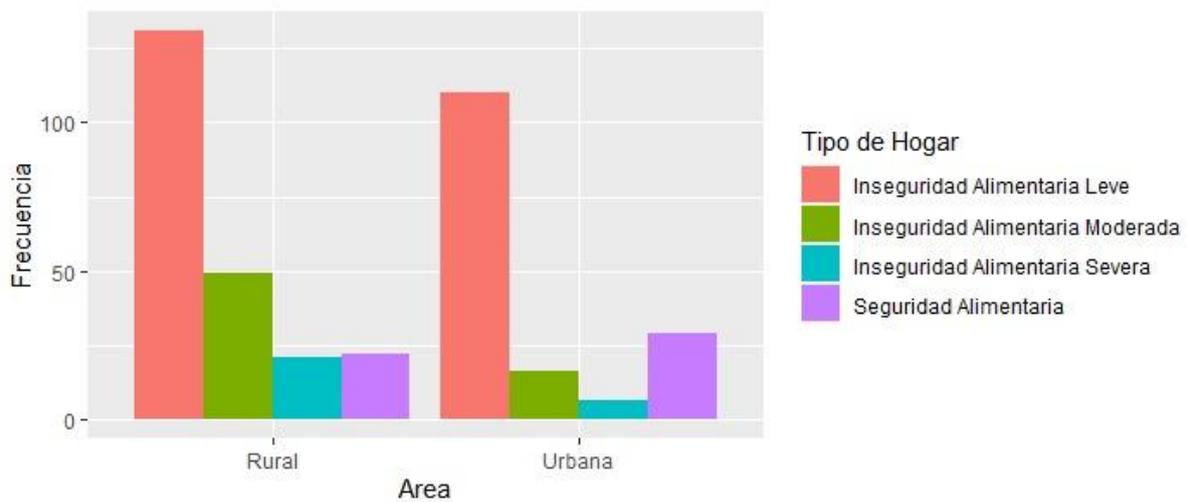


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 2.**

*Área vs. Tipo de Hogar*

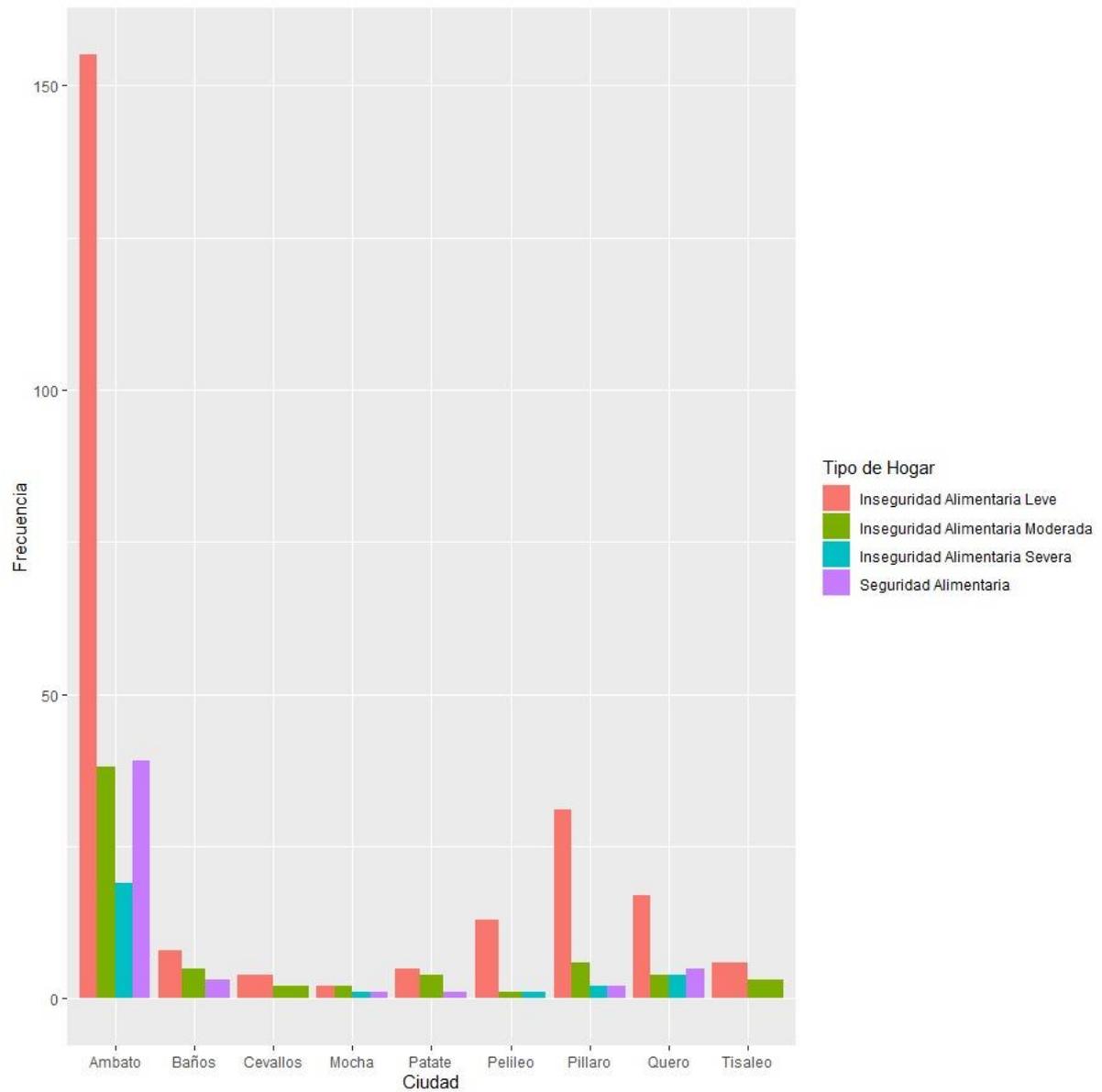


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 3.**

*Ciudad vs. Tipo de hogar*

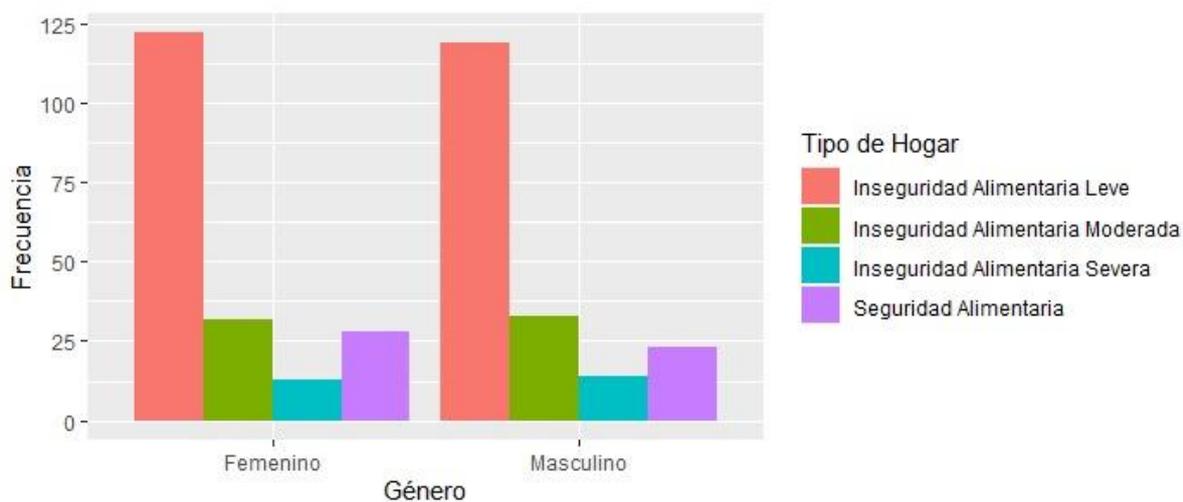


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 4**

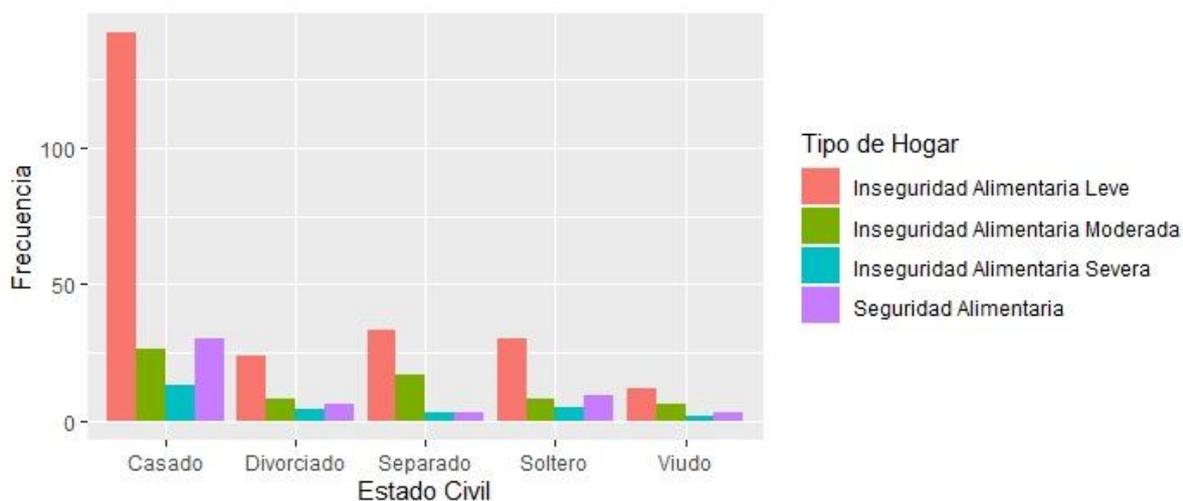
*Género vs. Tipo de hogar*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 5.**

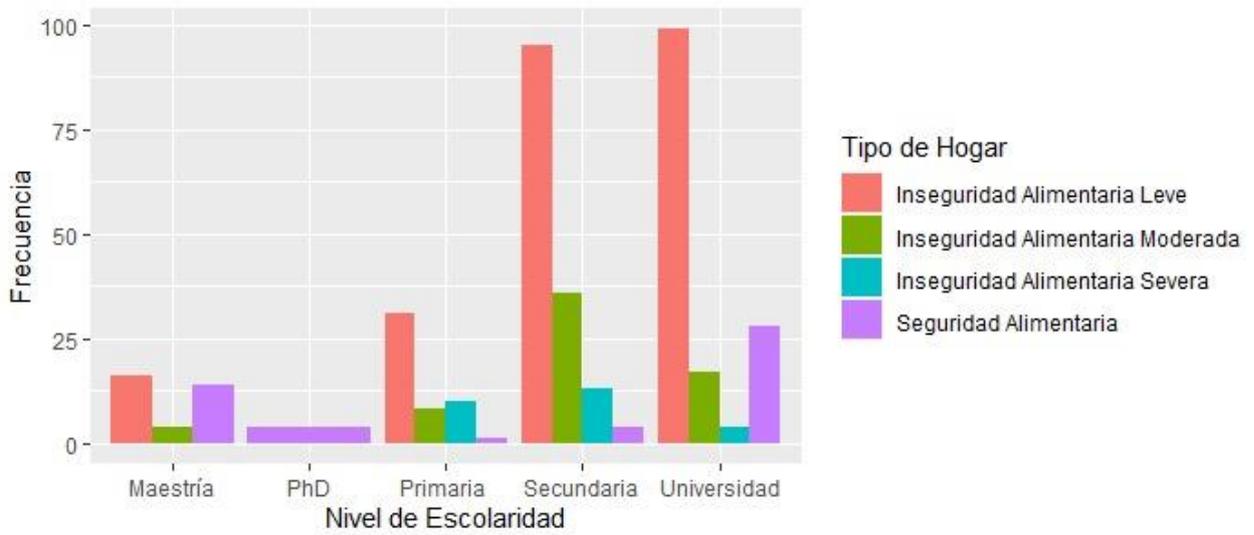
*Estado civil vs. Tipo de hogar*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 6.**

*Nivel de escolaridad vs. Tipo de hogar*

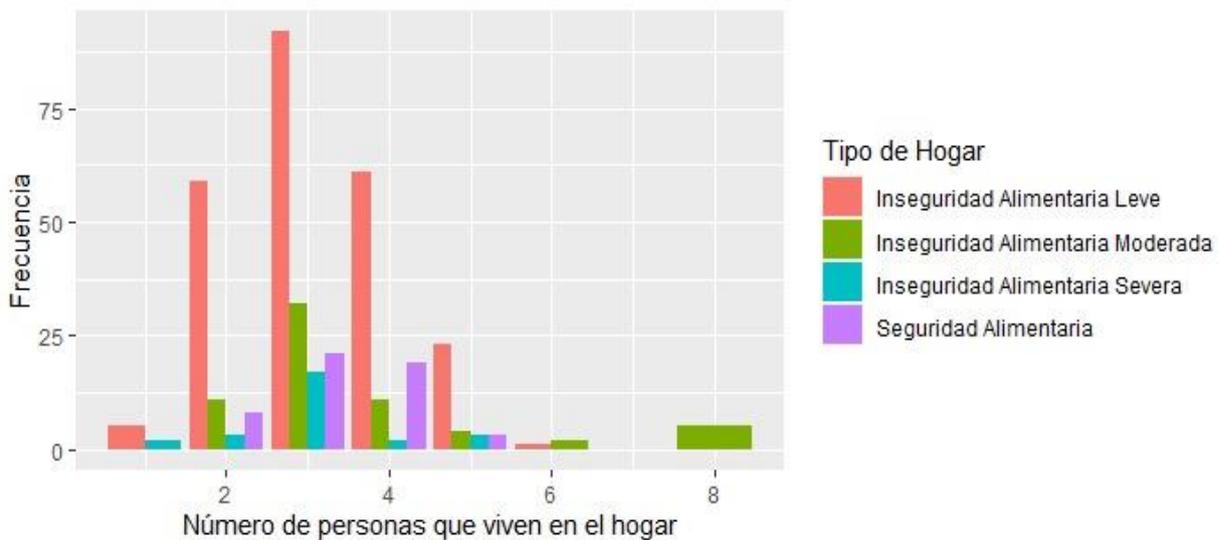


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 7.**

*Número de personas que viven en el hogar vs. Tipo de hogar*

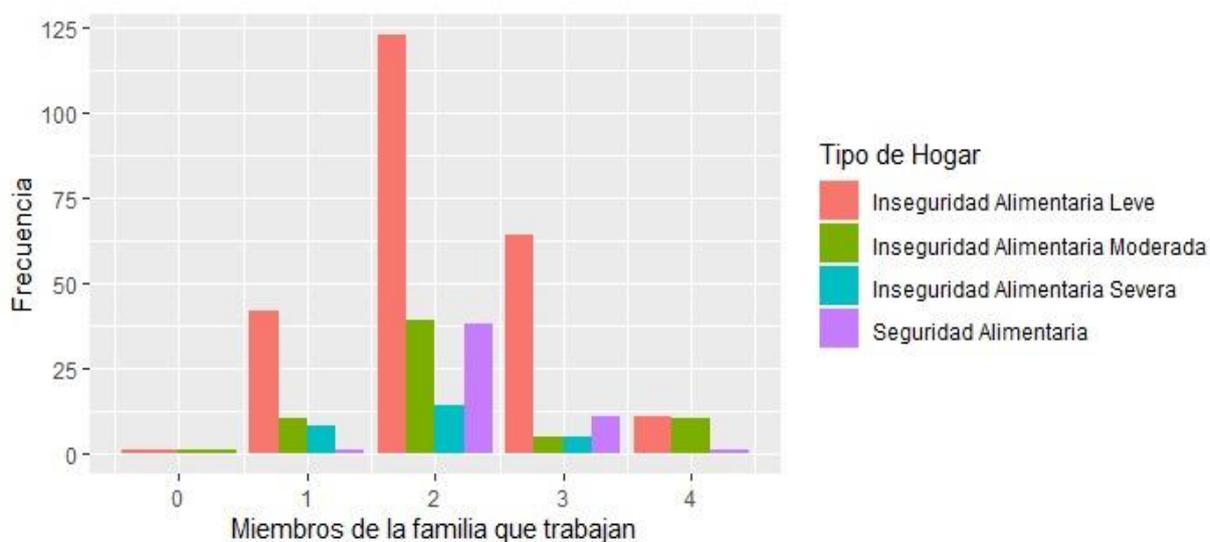


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 8.**

*Miembros de la familia que trabajan vs. Tipo de hogar*

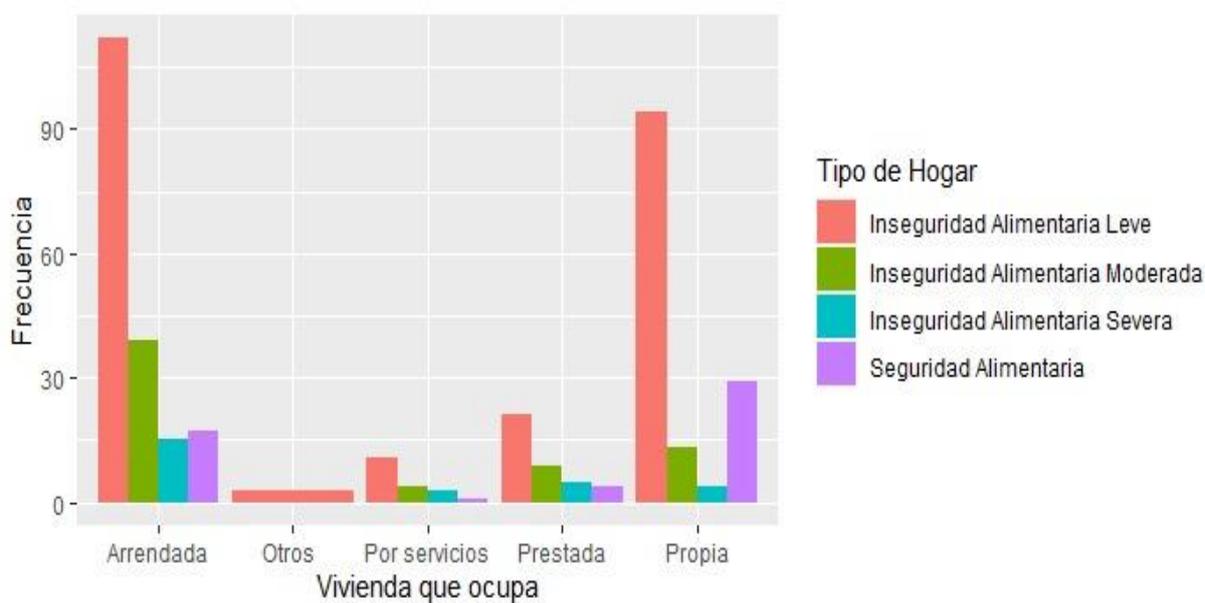


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 9.**

*Vivienda que ocupa vs. Tipo de Hogar*

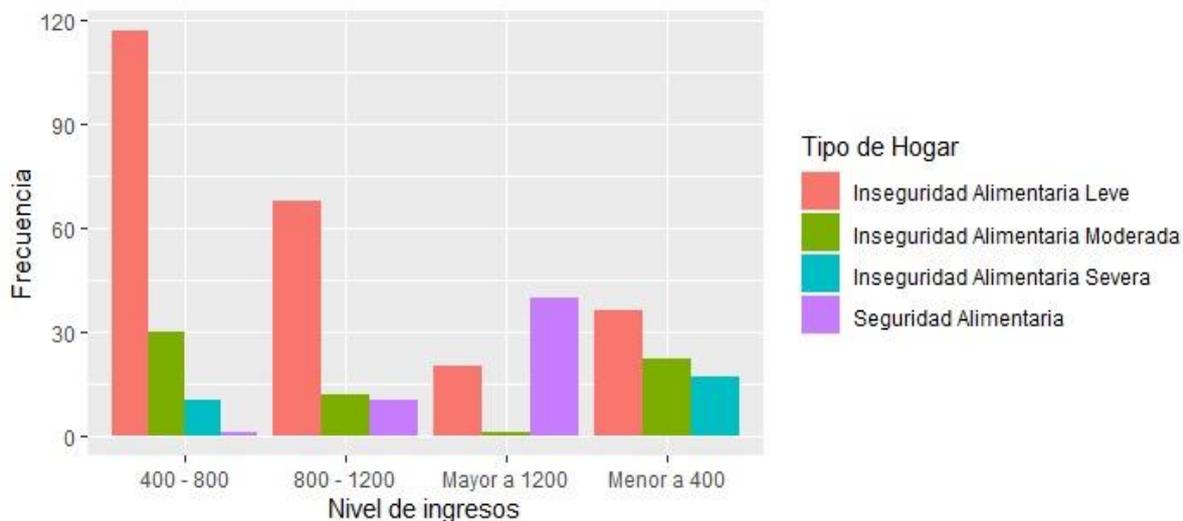


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 10.**

*Nivel de ingreso vs. Tipo de hogar*

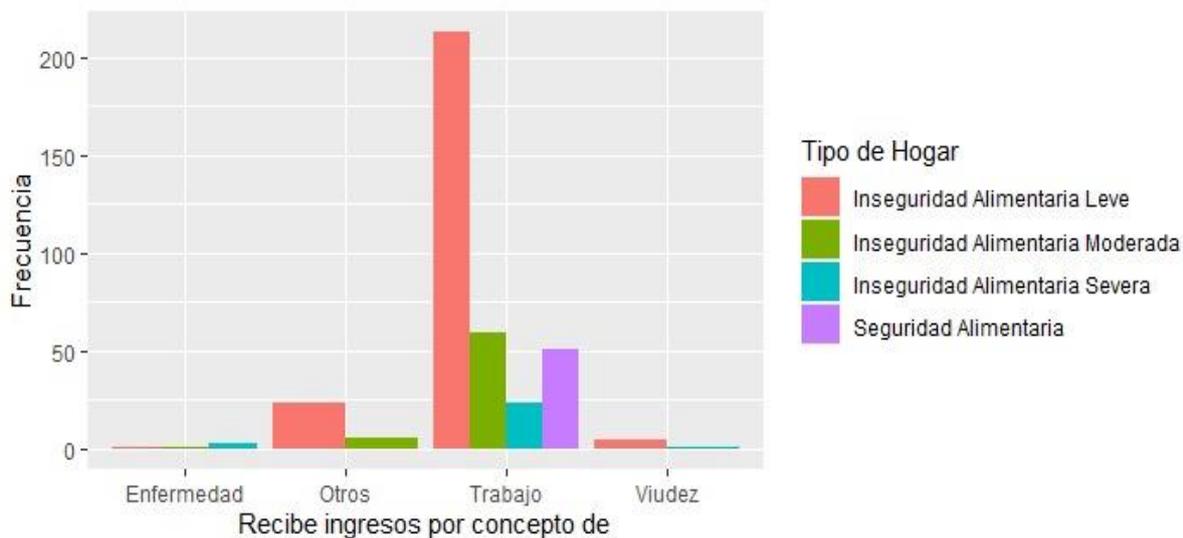


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 11.**

*Recibe ingresos por concepto de vs. Tipo de hogar*

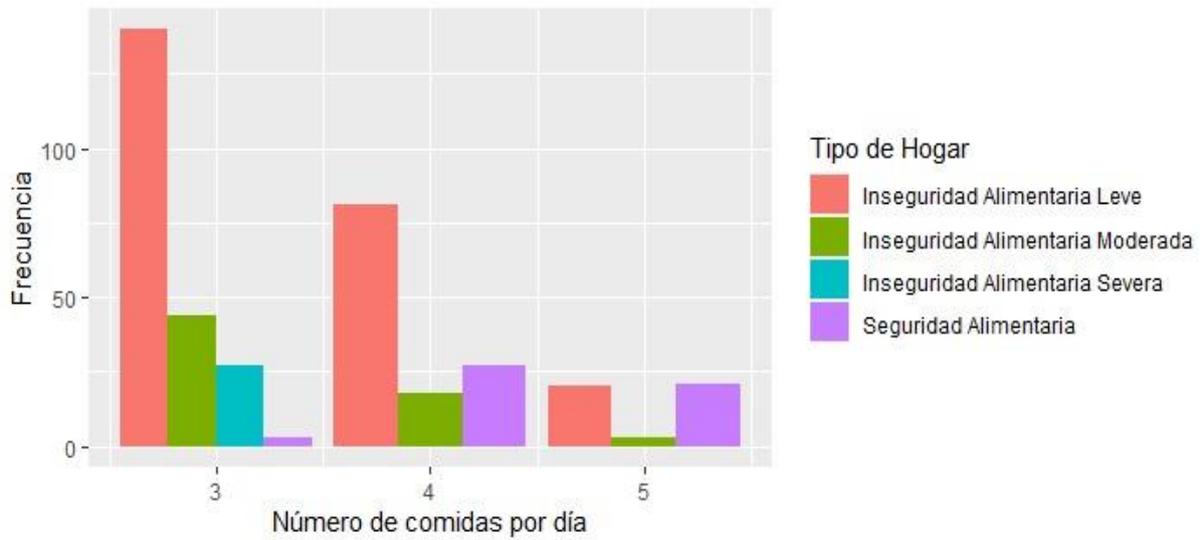


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 12.**

*Número de comidas por día vs. Tipo de hogar*

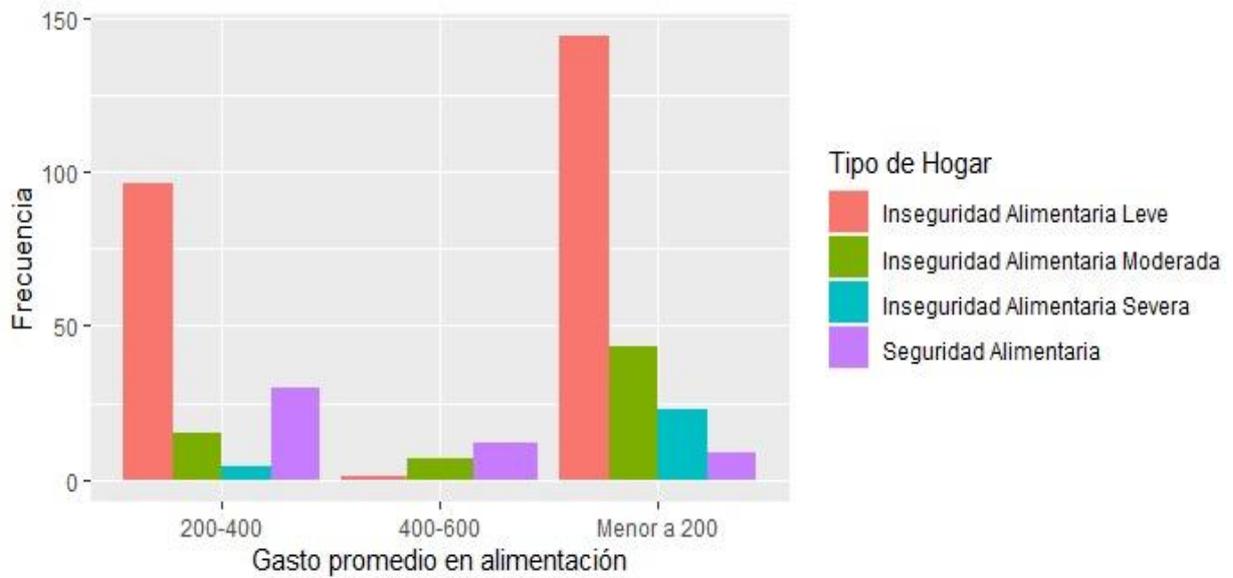


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 13.**

*Gasto promedio en alimentación vs. Tipo de hogar*



Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

### 4.2.3 Prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua

En la tabla 12 se presenta el porcentaje de prevalencia de inseguridad alimentaria, para las variables cualitativas, observándose que las variables composición del hogar, área, nivel de escolaridad, tipo de vivienda, nivel de ingreso, recibe ingresos por concepto de y gasto promedio en alimentación muestran una asociación estadísticamente significativa para el grado de inseguridad alimentaria (tipo de hogar).

La inseguridad alimentaria afecta al 52.9% de los hogares integrados por adultos y menores de edad. Igualmente ocurre con el 52.4% de los hogares del área rural y con aquellos jefes/as de hogar con nivel de escolaridad secundaria (37.5%) y universidad (31.2%) y que viven en viviendas arrendadas (43.3%) o propias (28.9%). Por otra parte, el 19.5%, 40.9% y 20.8%, de los hogares, con ingresos inferiores a \$400, entre \$400 -\$800 y \$800-\$1200, respectivamente, experimentan inseguridad alimentaria, así como también el 84.2% de los hogares con jefes/as que reciben ingresos por concepto de trabajo y el 54.7% y 29.9% y que gastan en promedio menor de \$200 y entre \$200 - \$400

**Tabla 11.**

Prevalencia de inseguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua.

Variables	Seguridad Alimentaria (%)	Inseguridad Alimentaria (%)	Grado de inseguridad Alimentaria (%)			p-valor (Sig.)*
			Leve	Moderada	Severa	
<b>Composición del hogar</b>						
Integrado solo por adultos	1.8	33.8	18.5	13.0	2.3	1.331e-13
Integrado por adultos y menores de 18 años	11.5	52.9	44.3	3.9	4.7	
<b>Área</b>						
Rural	5.7	52.4	34.1	12.8	5.5	0.0003732
Urbana	7.6	34.4	28.6	4.2	1.6	
<b>Ciudad</b>						
Ambato	10.2	55.2	40.4	9.9	4.9	0.2595
Baños	0.8	3.4	2.1	1.3	0.0	
Cevallos	0.0	1.5	1.0	0.5	0.0	
Mocha	0.3	1.3	0.5	0.5	0.3	
Patate	0.3	2.3	1.3	1.0	0.0	
Pelileo	0.0	4.0	3.4	0.3	0.3	
Píllaro	0.5	10.2	8.1	1.6	0.5	

Quero	1.3	6.4	4.4	1.0	1.0	
Tisaleo	0.0	2.4	1.6	0.8	0.0	
<b>Género</b>						
Femenino	7.3	43.5	31.8	8.3	3.4	0.9219
Masculino	6.0	43.2	31.0	8.6	3.6	
<b>Nivel de escolaridad</b>						
Primaria	0.3	12.8	8.1	2.1	2.6	
Secundaria	1.0	37.5	24.7	9.4	3.4	
Universidad	7.3	31.2	25.8	4.4	1.0	4.205e-15
Maestría	3.6	5.2	4.2	1.0	0.0	
PhD.	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
<b>Tipo de vivienda que ocupa</b>						
Arrendada	4.4	43.3	29.2	10.2	3.9	
Por servicios	0.3	4.7	2.9	1.0	0.8	
Prestada	1.0	9.1	5.5	2.3	1.3	0.005963
Propia	7.6	28.9	24.5	3.4	1.0	
Otros	0.0	0.8	0.8	0.0	0.0	
<b>Nivel de ingreso</b>						
Menor a 400	0.0	19.5	9.4	5.7	4.4	
400 -800	0.3	40.9	30.5	7.8	2.6	
800 -1200	2.6	20.8	17.7	3.1	0.0	<2.2e-16
Mayor a 1200	10.4	5.5	5.2	0.3	0.0	
<b>Recibe ingresos por concepto de</b>						
Enfermedad	0.0	1.4	0.3	0.3	0.8	
Trabajo	13.3	84.2	55.5	15.4	13.3	0.0001267
Viudez	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	
Otros	0.0	7.3	6.0	1.3	0.0	
<b>En promedio: ¿Cuánto gasta en alimentación en su casa?</b>						
Menor a 200	2.3	54.7	37.5	11.2	6.0	
200 - 400	7.8	29.9	25.0	3.9	1.0	1.842e-15
400 - 600	3.1	2.1	0.3	1.8	0.0	

Nota. \* test Chi-cuadrado.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

Para las variables cuantitativas se comprobó el supuesto de normalidad, observándose que ninguna de las variables lo cumple, por tanto, se procedió a verificar la asociación de dichas variables con el tipo de hogar mediante la prueba de Kruskal Wallis, encontrándose que, el número de comidas que tienen las familias diariamente está relacionada con el tipo de hogar (Tabla 13).

**Tabla 12.***Tipo de hogar vs. Variables cuantitativas*

Tipo de hogar	Normalidad*		Comparación**	
	D	p-valor (Sig.)	$\chi^2$	p-valor (Sig.)
Edad	1	< 2.2e-16	39.363	0.5435
PVH	0.95902	< 2.2e-16	10.12	0.1197
MFT	0.83614	< 2.2e-16	8.8561	0.0648
CD	0.99865	< 2.2e-16	16.38	0.0002774

Nota. \*Test de Kolmogorov-Smirnov. \*\*Test de Kruskal-Wallis.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

### 4.3 Diversidad alimentaria antes y después de la pandemia por COVID-19

En este apartado se muestra el análisis general por composición del hogar para la diversidad alimentaria antes y después de la pandemia en los hogares de la provincia de Tungurahua.

#### 4.3.1 Diversidad alimentaria general

En la tabla 14 se resume el consumo general del grupo de alimentos en los hogares de la muestra bajo estudio, no se encontraron diferencias significativas en el consumo de cereales y verduras antes y después de la pandemia. Para el grupo de alimentos restantes, el consumo fue estadísticamente significativo.

**Tabla 13.**

Diversidad alimentaria general en los hogares de la provincia de Tungurahua.

Grupo de Alimentos	Antes		Después		p_valor
	Si	No	Si	No	
Cereales	384 (100)	-	384 (100)	-	-
Raíces y tubérculos	372 (96.88)	12 (3.12)	361(94.01)	23 (5,99)	0.0009111
Verduras	380 (98.96)	4 (1.04)	380 (98.96)	4(1.04)	-
Frutas	359 (93.49)	25 (6.51)	321 (83.59)	63 (16.41)	7.074e-10
Carnes	377 (98.18)	7 (1.82)	304(79.17)	80(20.83)	< 2.2e-16
Huevos	383 (99.74)	1 (0.26)	373(97.14)	11(2.86)	0.001565
Pescados y mariscos	278 (72.4)	106 (27.6)	239 (62.24)	145 (37.76)	0.000000001

Leches y productos lácteos	377 (98.18)	7 (1.82)	312 (81.25)	72 (18.75)	2.005e-15
Leguminosas y semillas	347 (90.36)	37 (9.64)	289 (75.26)	95(24.74)	2.014e-12
Aceites y grasas	324 (84.38)	60 (15.62)	237(61.72)	147 (38.28)	< 2.2e-16
Dulces	269 (70.05)	115 (29.95)	179 (46.61)	205 (53.39)	< 2.2e-16
Especies, condimentos y bebidas	280 (72.92)	104 (27.08)	188 (48.96)	196 (51.04)	< 2.2e-16

Nota. test de McNemar.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

### 4.3.2 Diversidad alimentaria por composición del hogar

En la tabla 15 se muestra el consumo de alimentos para los hogares integrados por adultos, observándose diferencias significativas en el consumo de los alimentos incorporados en el análisis, excepto para el grupo correspondiente a cereales, verduras y huevos, donde no observaron cambios en el consumo antes y después de ser declarada la pandemia por COVID-19.

**Tabla 14.**

*Diversidad alimentaria en los hogares integrados por adultos.*

Grupo de Alimentos	Antes		Después		p_valor*
	Si	Frecuencia (%) No	Si	No	
Cereales	137 (100)	-	137 (100)	-	-
Raíces y tubérculos	136 (99.3)	1 (0.7)	132 (96.4)	5 (3.6)	0.0455
Verduras	136 (99.3)	1(0.7)	136 (99.3)	1 (0.7)	-
Frutas	125 (91.2)	12 (8.8)	120 (87.6)	17 (12.4)	0.02535
Carnes	135 (98.5)	2 (1.5)	92 (67.2)	45 (32.8)	5.4474e-11
Huevos	137 (100)	-	134 (97.8)	3 (2.2)	-
Pescados y mariscos	75 (54.7)	62 (45.3)	55 (40.1)	82 (59.9)	2.008e-05
Leches y productos lácteos	134 (97.8)	3 (2.2)	88 (64.2)	49 (35.8)	1.183e-11
Leguminosas y semillas	122 (89.1)	15 (10.9)	76 (55.5)	61 (44.5)	7.75e-11
Aceites y grasas	105 (76.6)	32 (23.4)	61 (44.5)	76 (55.5)	3.284e-11
Dulces	58 (42.3)	79 (57.7)	37 (27.0)	100 (73.0)	4.593e-06

Especies, condimentos y bebidas	66 (48.2)	71 (51.8)	56 (40.9)	81 (59.1)	0.001565
---------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------

Nota. test de McNemar.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

En la tabla 16 se muestra el consumo de alimentos para los hogares integrados por adultos y menores de 18 años, observándose diferencias estadísticamente significativas para la mayoría de grupos de alimentos, a excepción de los grupos relacionados con cereales y verduras.

**Tabla 15.**

*Diversidad alimentaria en los hogares integrados por adultos y menores de 18 años*

Grupo de Alimentos	Antes		Después		p_valor*
	Si	No	Si	No	
Cereales	247 (100)	-	247 (100)	-	-
Raíces y tubérculos	236 (95.5)	11 (4.5)	229 (92.7)	18 (7.3)	0.008151
Verduras	244 (98.8)	3 (1.2)	244 (98.8)	3 (1.2)	-
Frutas	234 (94.7)	13 (5.3)	201 (81.4)	46 (18.6)	9.216e-09
Carnes	242 (98.0)	5 (2.0)	212 (85.8)	35 (14.2)	4.32e-08
Huevos	246 (99.6)	1 (0.4)	239 (96.8)	8 (3.2)	0.008151
Pescados y mariscos	203 (82.2)	44 (17.8)	184 (74.5)	63 (25.5)	1.307e-05
Leches y productos lácteos	243 (98.4)	4 (1.6)	224 (90.7)	23 (9.3)	3.381e-05
Leguminosas y semillas	225 (91.1)	22 (8.9)	213 (86.2)	34 (13.8)	0.004678
Aceites y grasas	219 (88.7)	28 (11.3)	176 (71.3)	71 (28.7)	5.474e-11
Dulces	211 (85.4)	36 (14.6)	142 (57.5)	105 (42.5)	<2.2e-16
Especies, condimentos y bebidas	214 (86.6)	33 (13.4)	132 (53.4)	115 (46.6)	<2.2e-16

Nota. test de McNemar.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### **4.4 Indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria en la provincia de Tungurahua después de ser declarada la pandemia por COVID-19.**

Los indicadores de la seguridad alimentaria se determinaron tomando en cuenta la composición del hogar, mediante la técnica de análisis de componentes principales. Para tal efecto, se seleccionaron las variables cuantitativas edad, PVH, MFT y CD, y como variables suplementarias o ilustrativas se consideraron: género, área, ciudad, estado civil, nivel de escolaridad, VO, NI, RI, GA. En cuanto a la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA), para los hogares integrados por adulto se incluyen las preguntas P1 hasta P8, y, para los hogares integrados por adultos y menores de 18 años se consideran las quince preguntas de la escala, desde P1 hasta P15.

##### **4.4.1 Indicadores para hogares solo con adultos**

###### **4.4.1.1 Matriz de correlación.**

La prueba de esfericidad de Bartlett para la matriz de correlación, arrojó un valor p ( $p = 3.273711e-172$ ), indicando que los datos son adecuados para un análisis de componentes principales (PCA).

###### **4.4.1.2. Cálculo y selección de las componentes.**

El análisis arrojó un total de 12 componentes, sin embargo, el gráfico de sedimentación (Figura 16) muestra que hay cuatro componentes con autovalores superiores a la unidad. En cuanto a la varianza explicada, esos cuatro componentes estarían explicando el 77.2% de la variabilidad total, distribuida por componentes, en 33.8%, 19.0%, 13% y 11.4%, en el primer, segundo, tercer y cuarto, respectivamente. Sin embargo, dos componentes son suficientes, a pesar de que solo se estaría explicando el 52.8% de la variabilidad, con ellos se recogen las características de interés para los hogares de la muestra (Tabla 17).

**Tabla 16.**

Componentes

<b>Componentes</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

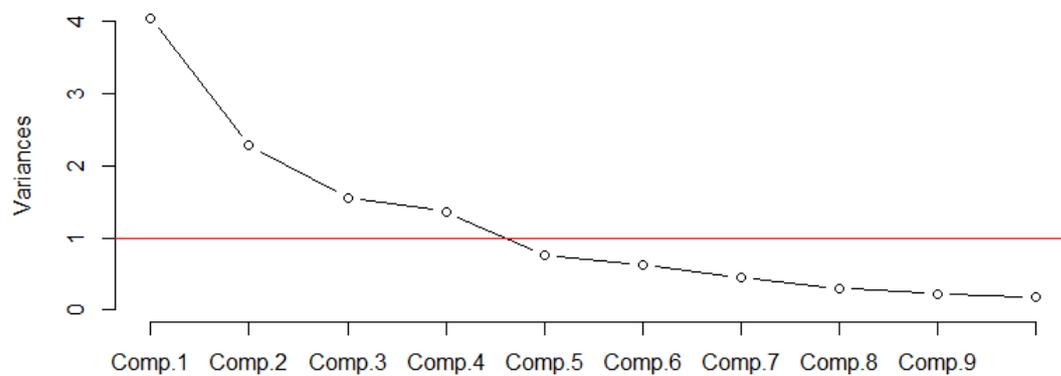
<b>Edad</b>	0.1212	0.1112	0.3817	0.4519
<b>PVH</b>	0.0304	0.5091	0.3944	-0.1215
<b>MFT</b>	-0.0971	0.4606	0.3801	-0.2740
<b>CD</b>	-0.2420	0.0229	-0.0216	-0.5711
<b>P1</b>	0.1697	0.1166	0.0161	0.5023
<b>P2</b>	0.4016	0.1123	-0.2987	-0.1862
<b>P3</b>	0.4077	0.1848	-0.2598	-0.0735
<b>P4</b>	0.3591	0.3288	0.0379	-0.0349
<b>P5</b>	0.2934	-0.2811	0.3949	-0.1163
<b>P6</b>	0.4163	0.1249	-0.2547	-0.1220
<b>P7</b>	0.3202	-0.3432	0.3261	-0.1645
<b>P8</b>	0.2633	-0.3672	0.2611	-0.1753

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 14.**

*Gráfico de sedimentación*

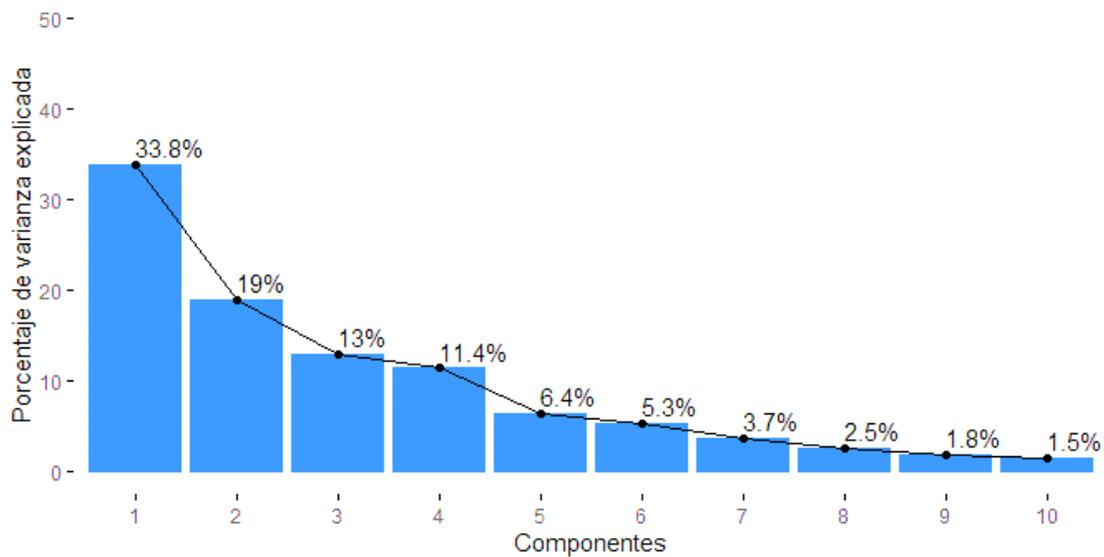


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 15.**

*Porcentaje de variabilidad explicada por cada componente.*



Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

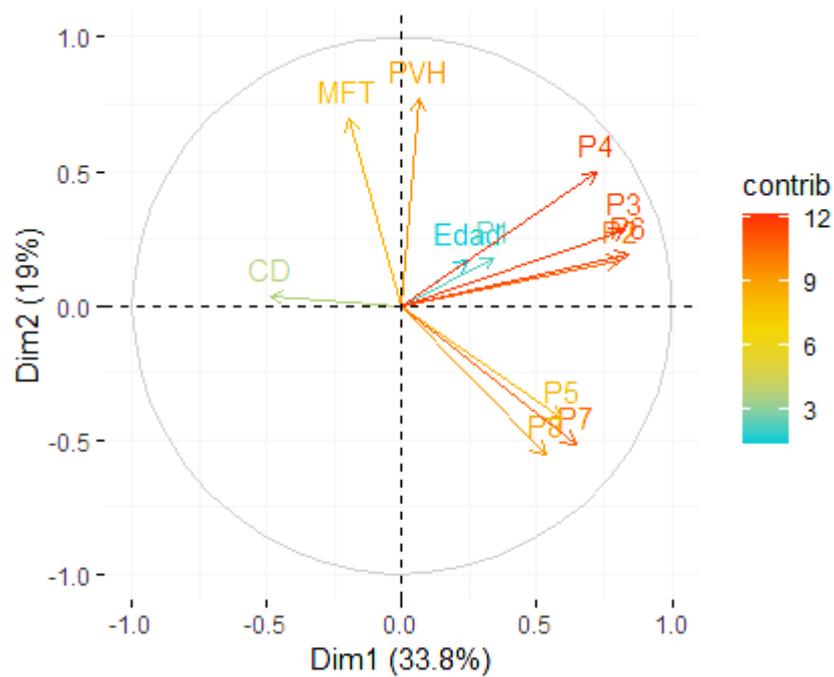
#### **4.4.1.3 Representaciones gráficas.**

##### **4.4.1.3.1 Representación de variables.**

Para cada componente se graficó la contribución individual de las variables (Anexo 2.1) y, se complementó con la representación en el plano cartesiano para observar proximidad al círculo, dirección del vector y tipología (Anexo 2.2). En la figura 18 se observa que las variables P2, P3, P4 y P6 están fuertemente correlacionadas con la componente 1, el color de la flecha se acerca al nivel más alto de contribución, mientras que, las variables P1, edad y CD están próximas al centro del círculo, indicando que no aportan información relevante para dicho componente. En cuanto al componente 2, se observa que las variables PVH y MFT están correlacionadas positivamente y, P5, P7 y P8 de forma negativa.

**Figura 16.**

*Variables representadas en las dos primeras componentes.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

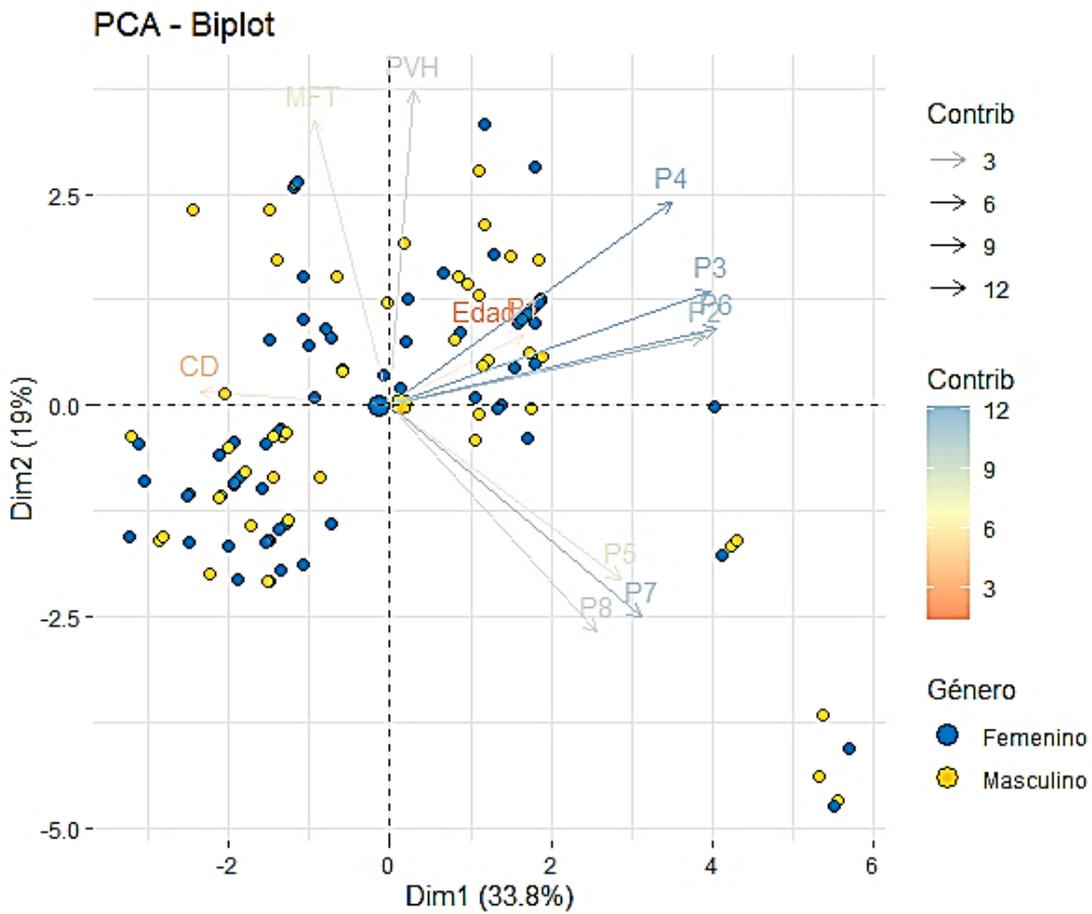
#### ***4.4.1.3.2 Representación de individuos.***

En la figura 19, se representan los individuos, observándose que existen grupos, lo cual está sujeto a las condiciones de alimentación y datos secundarios del hogar, es decir, individuos con características iguales o similares para las variables medidas tienden a estar dentro del mismo grupo, unos con mayor contribución que otros.



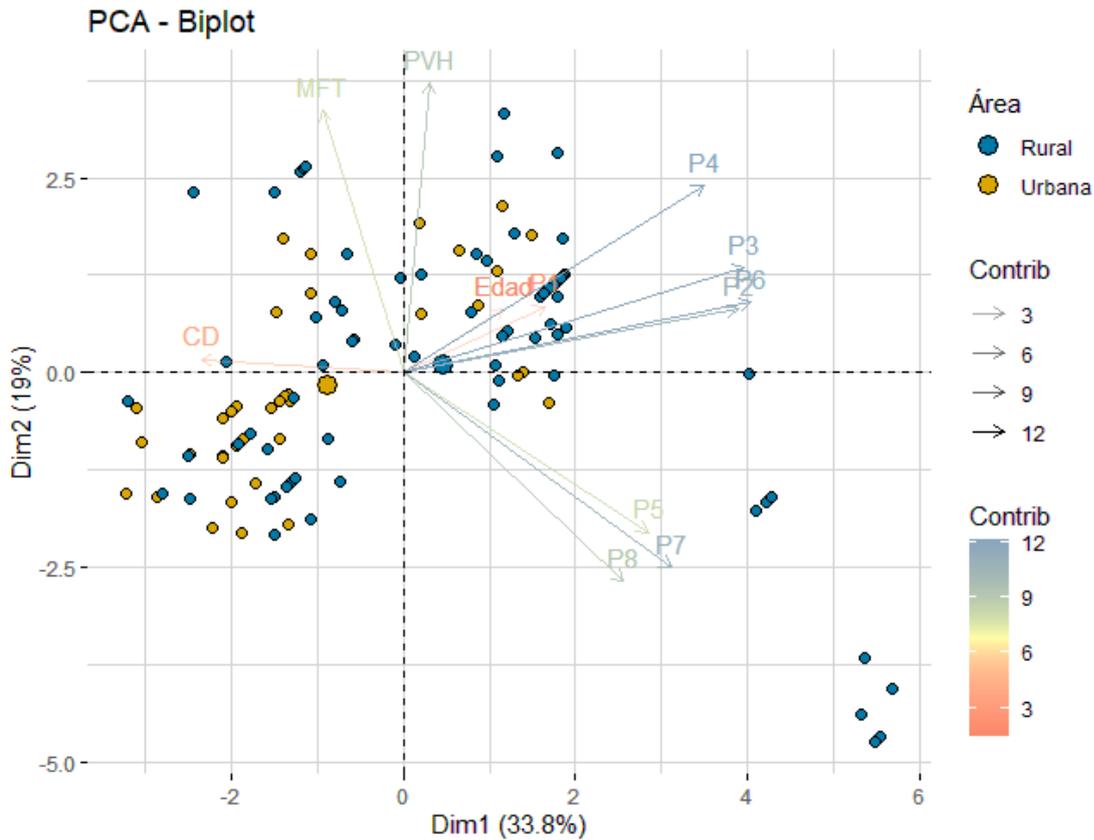
**Figura 18.**

*Individuos vs. Género*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

En la figura 21 se aprecia que los individuos que están ubicados en el tercer cuadrante tienden a pertenecer al área urbana, así como los que están en el primer cuadrante son del área rural.



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### 4.4.1.4 Interpretación de los componentes.

*Primer componente:* las variables asociadas a este componente de forma positiva y con una alta contribución de acuerdo a lo observado en la figura 18 son:

- P2: Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos?
- P3: Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar dejaron de tener una alimentación saludable?
- P4: En el tiempo de pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?
- P6: En el período de pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que debía comer?

Como puede observarse, estas preguntas están relacionadas con la cantidad y calidad de los alimentos que se tenían en el hogar (P2, P3, P4) y con la cantidad de alimentos que los adultos de los hogares comieron (P6) durante el período de tiempo de la pandemia. Por tanto, esta componente se denominó “Cantidad y Calidad de Alimentos”.

*Segundo componente:* las variables asociadas positivamente son: PVH y MFT, mientras que, de forma negativa están correlacionadas P5, P7 y P8. Se tiene que:

- PVH: ¿Cuántas personas viven actualmente en su hogar?
- MFT: ¿Cuántos miembros de la familia trabajan?
- P5: Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?
- P7: En el tiempo que duró la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?
- P8: Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer durante todo un día?

Este componente está asociado, por una parte, con el número de personas que viven en el hogar y cuántos de ellos trabajan y, por otra parte, con el grado de dificultad para el acceso a los alimentos, por ende, eso conlleva a que los adultos del hogar sufrieran de hambre durante el período de la pandemia. A medida que incrementa el número de personas en el hogar hay una mayor probabilidad de que cada miembro coma menos o incluso deje de comer porque la cantidad de alimentos no es suficiente para todos. En tal sentido, este componente se denominó “Hambre”.

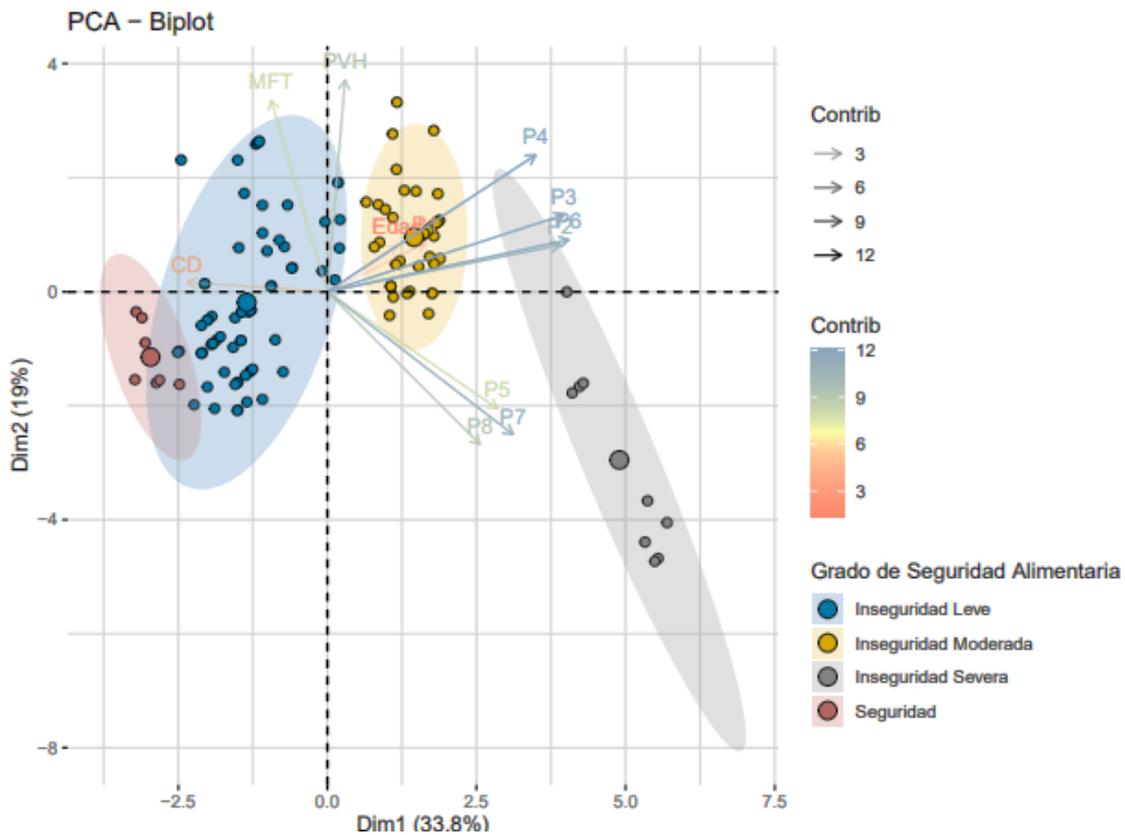
#### **4.4.1.5 Grado de inseguridad alimentaria**

En la figura 21 se representan las variables, la nube de individuos (hogares) y el tipo de hogar (grado de inseguridad alimentaria), observándose que en el segundo y tercer cuadrante se ubican los hogares con seguridad alimentaria, es decir, aquellos hogares que no presentan problemas de cantidad y calidad de los alimentos y, con inseguridad leve, que están preocupados porque los alimentos se terminen, pero, no porque no tienen alimentos en el hogar. Asimismo, los hogares con inseguridad moderada se encuentran en el primer cuadrante,

experimentan falta de dinero, lo que conlleva a una disminuyendo en la cantidad y calidad de los alimentos que compran para el consumo de los miembros del hogar. Finalmente, en el cuadrante cuatro se ubican los hogares con inseguridad severa, es decir, donde los adultos sintieron hambre pero no comieron durante todo el día porque no contaban con alimentos, o comenzaron a omitir comidas, esto es, dejaron de hacer el desayuno o el almuerzo o la cena. De forma general, se aprecia que predominan los hogares con inseguridad leve, pocos hogares presentan inseguridad moderada y severa.

**Figura 19.**

*Representación de los individuos, variables y grado de inseguridad alimentaria.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### 4.4.2 Indicadores para hogares con adultos y menores de edad

##### 4.4.2.1 Matriz de correlación

La prueba de esfericidad de Bartlett para la matriz de correlación, arrojó un valor p ( $p = 0.0000$ ), indicando que los datos son adecuados para un análisis de componentes principales (PCA).

##### 4.4.2.2. Cálculo y selección de las componentes

El análisis arrojó un total de 19 componentes, no obstante, el gráfico de sedimentación (Figura 23) muestra un total de cinco componentes con autovalores superiores a la unidad (Tabla 18). En cuanto a la varianza explicada, con esos componentes se estaría explicando el 80.6% de la variabilidad total, distribuida por componentes, en 45.9%, 12.7%, 9.2%, 7.4% y 5.6. Sin embargo, con tres componentes se recogen las características de interés para los hogares de la muestra y explican el 67.8% de la variabilidad.

**Tabla 17.**

*Componentes para los hogares con adultos y menores de edad*

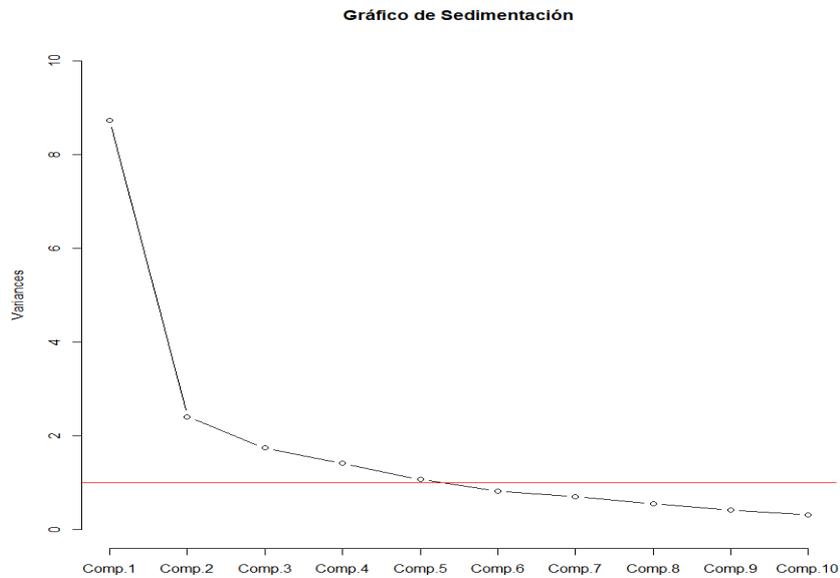
	Componentes				
	1	2	3	4	5
<b>P1</b>	0.0922	0.2038	0.3995	0.1664	0.0801
<b>P2</b>	0.2252	-0.1132	-0.0544	-0.2712	0.1318
<b>P3</b>	0.2406	0.2444	-0.0353	-0.1137	-0.0921
<b>P4</b>	0.2034	0.3675	0.1852	0.1482	-0.1954
<b>P5</b>	0.3034	-0.1336	0.0352	-0.1423	0.1550
<b>P6</b>	0.2938	0.0857	-0.0784	-0.2107	0.0356
<b>P7</b>	0.2463	-0.3067	-0.0465	0.3232	-0.1424
<b>P8</b>	0.2255	-0.3052	-0.0682	0.3895	-0.1513
<b>P9</b>	0.2732	0.2184	-0.0132	-0.1324	-0.1209
<b>P10</b>	0.2137	0.3322	0.1775	0.1331	-0.1546
<b>P11</b>	0.2985	-0.1842	0.0694	-0.1329	0.0952
<b>P12</b>	0.2961	0.0841	-0.0795	-0.2003	0.0422
<b>P13</b>	0.3026	0.0399	-0.1454	-0.1119	0.1423
<b>P14</b>	0.2966	-0.1938	0.0555	-0.0987	0.1122
<b>P15</b>	0.2379	-0.3100	-0.0688	0.3751	-0.1637
<b>Edad</b>	0.0006	-0.0247	0.1375	0.2099	0.8293
<b>PVH</b>	0.0727	0.3279	-0.4895	0.2407	0.0736
<b>MFT</b>	0.0413	0.2682	-0.4640	0.3236	0.2274
<b>CD</b>	-0.1067	-0.1550	-0.4921	-0.2832	-0.0850

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 20.**

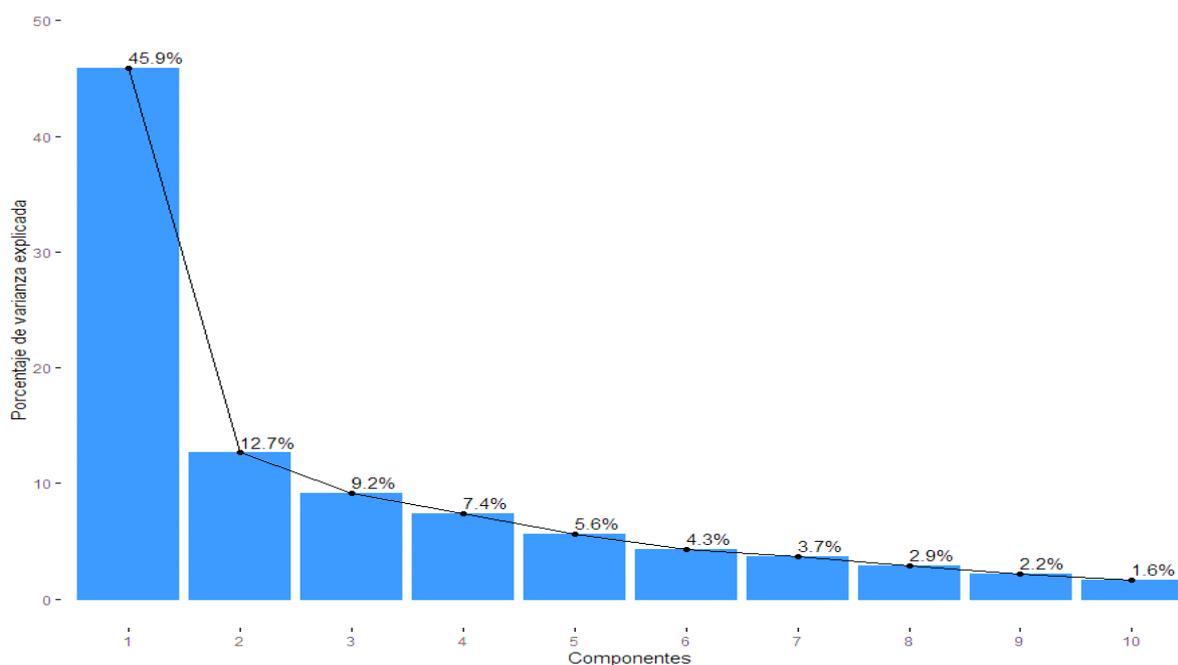
*Gráfico de sedimentación para hogares con adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 21.**

*Porcentaje de variabilidad explicada para hogares con adultos y menores de edad.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

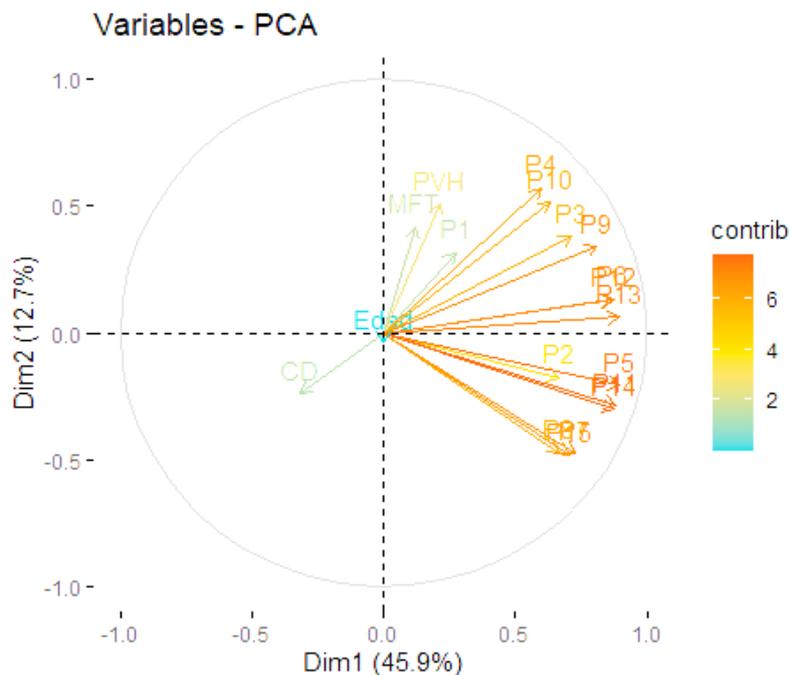
### 4.4.2.3 Representaciones gráficas

#### 4.4.2.3.1 Representación de variables.

Para cada componente se graficó la contribución individual de las variables (Anexo 3.1) así como, la representación en el plano cartesiano para observar proximidad al círculo, dirección del vector y tipología (Anexo 3.2). En la figura 25 se observa que el primer componente está correlacionado con las variables P2, P5, P6, P9, P11, P12, P13 y P14. En relación al componente 2, se tiene que las variables P3, P4, P7, P8, P10 y P15 son las que describen dicho componente. Finalmente, el componente 3 muestra correlación con P1, PVH, MFT y CD.

**Figura 22.**

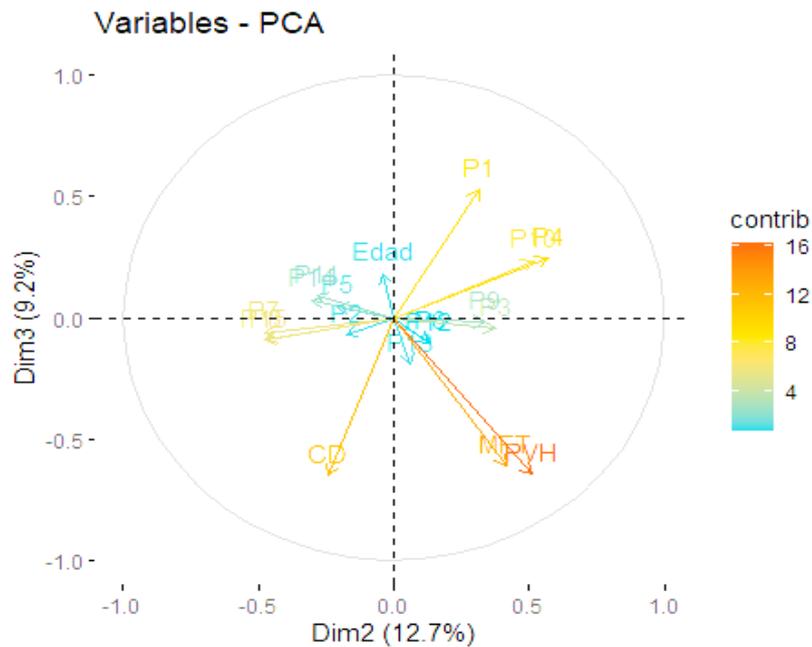
*Representación en el plano cartesiano componentes 1-2*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 23.**

Representación en el plano cartesiano componentes 2-3



Elaborado por: López, 2023.

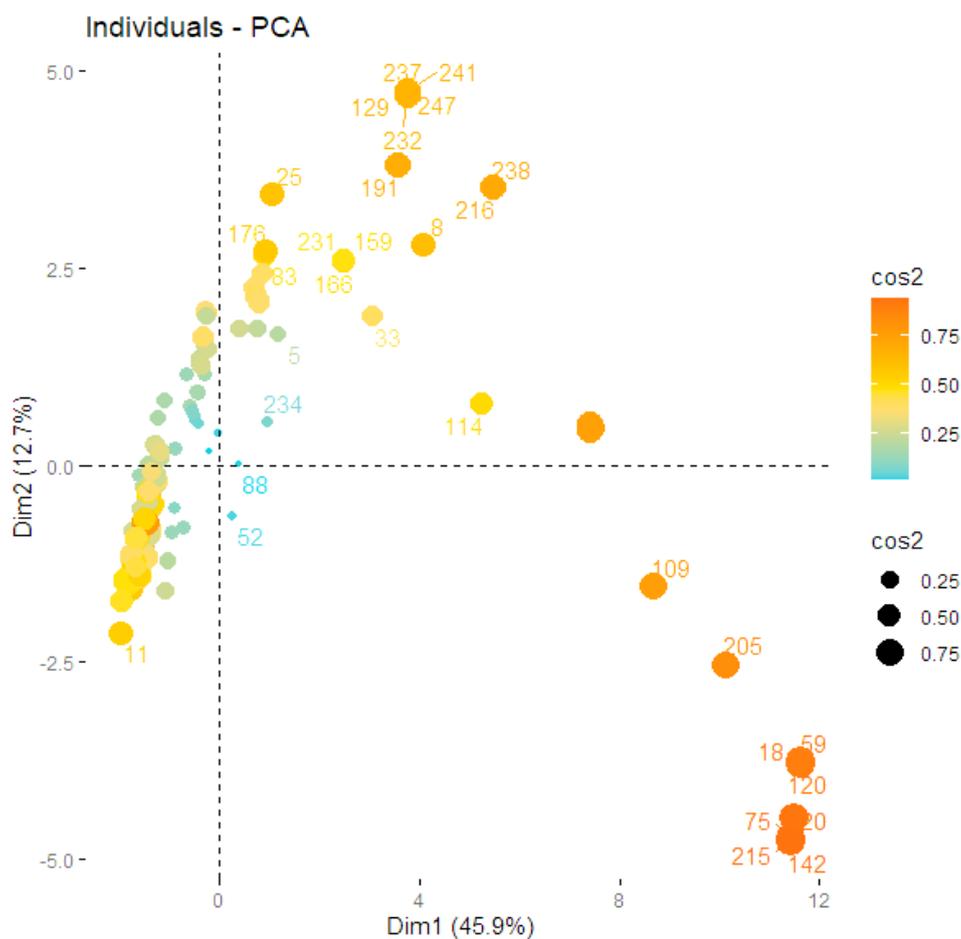
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### **4.4.2.3.2 Representación de individuos.**

En la figura 27, se representan los individuos (hogares), observándose que estos están dispersos en todos los cuadrantes del plano y a su vez agrupados en función de las características particulares del hogar. Se puede observar que lo que están de color azul, son aquellos donde los hogares son seguros, mientras que, en el cuarto cuadrante están aquellos hogares con inseguridad severa, por tanto, estos grupos se conforman en función de las condiciones de cada uno de los hogares.

**Figura 24.**

*Representación de los individuos en el plano.*



Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

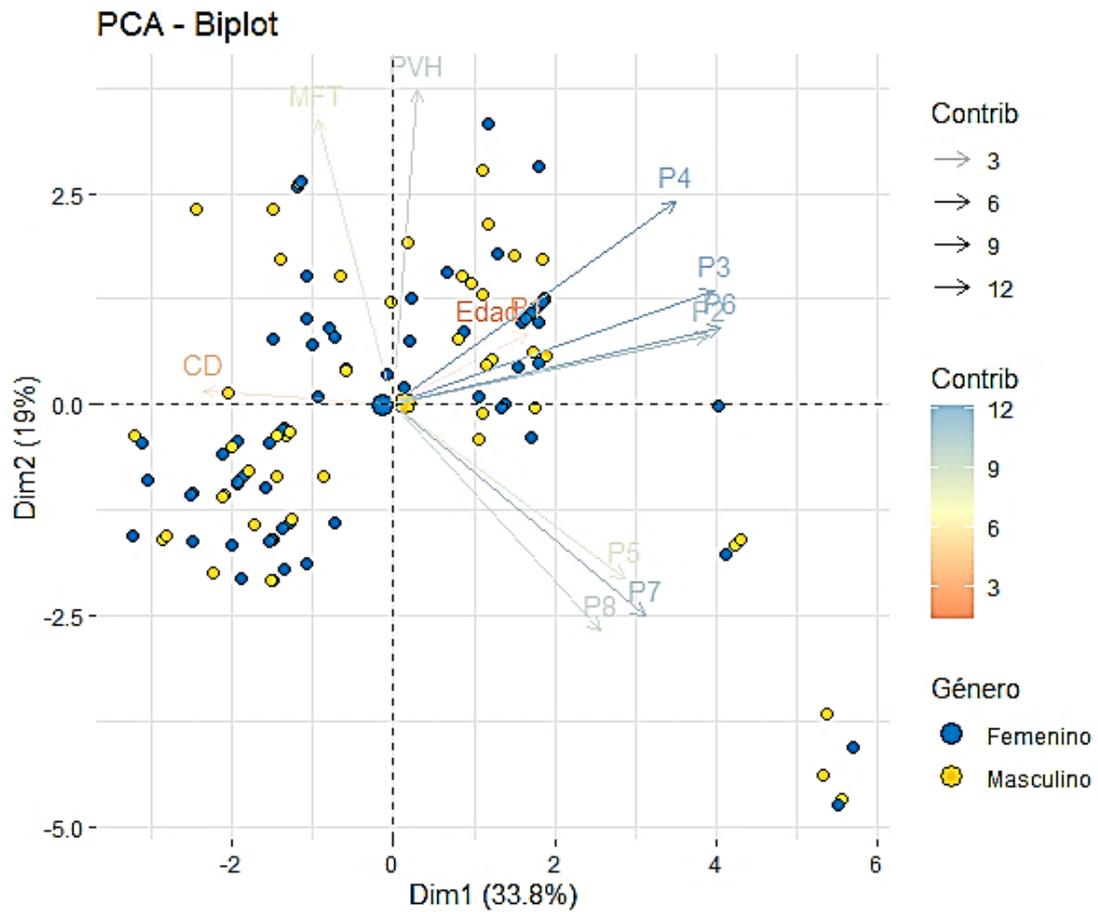
#### ***4.4.2.3.3 Representación de las variables categóricas.***

En la figura 28 y 29, se muestra el comportamiento de los hogares con adultos y menores de 18 años de acuerdo al género y área de residencia, respectivamente. El género del jefe no muestra relación con las variables continuas analizadas. En cuanto al área, se aprecia que aquellos hogares pertenecientes al área rural se concentran en el primer y segundo cuadrante, mientras que, los del área urbana, en el tercer cuadrante, dando indicios de que el hogar está relacionado al área de ubicación. En el Anexo 3.3 se encuentra la representación de las otras variables suplementarias, resaltando: jefes de hogar con niveles de escolaridad primaria y secundaria, el nivel de ingreso menor a \$400 y \$400-\$800, gasto en alimentación

menor a \$200 y \$200 - \$400, y en relación a la vivienda, arrendada y prestada. El estado civil y ciudad no exhiben ningún patrón.

**Figura 25.**

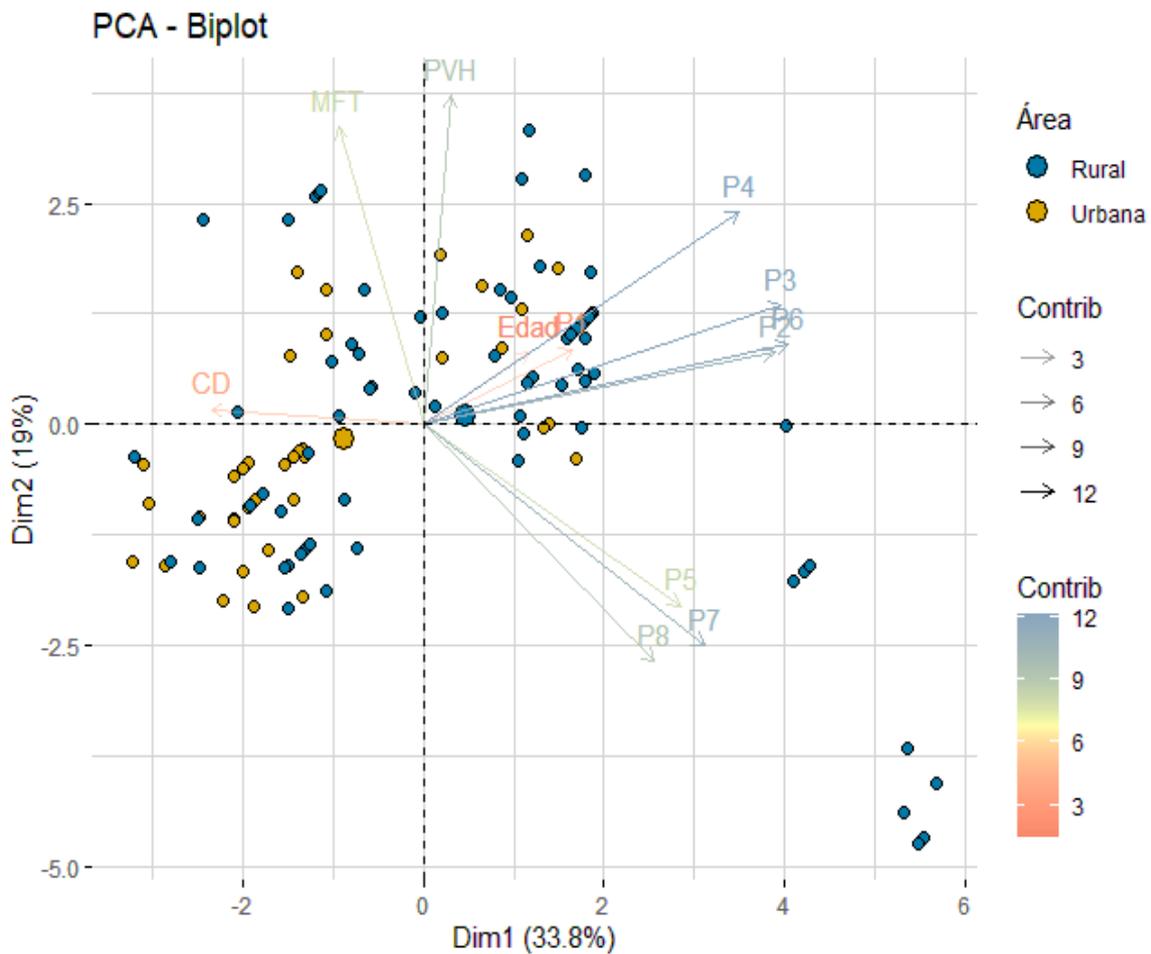
*Representación de los hogares de acuerdo al género*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

**Figura 26.**

Representación de los hogares de acuerdo al área



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

#### 4.4.2.4 Interpretación de los componentes.

*Primer componente:* está asociado con la cantidad y calidad de alimentos. Se refiere a la falta de alimentos en el hogar y, por ende, una omisión o disminución de comidas en adultos y menores de 18 años. Por tanto, esta componente se denominó “Disminución de Alimentos”.

*Segundo componente:* está relacionado de forma positiva con las variables que representan una alimentación saludable, que incluya todos los grupos de alimentos para asegurar proporciones adecuadas que contribuyan a una alimentación balanceada. Por otra parte, las variables P7, P8 y P15 que engloban lo referente a que adultos o menores de 18 años comieran una sola vez al día o sintieran hambre, pero no comer se oponen a las variables relacionadas con la alimentación, ya que, claramente si el hogar no cuenta con alimentos se refleja en una disminución en la cantidad y calidad de alimentos destinados a los miembros del hogar. Por tanto, esta componente se denominó “Falta de alimentos/Hambre”.

*Tercer componente:* está asociado con el número de personas que viven en el hogar y con cuántos de ellos trabajan, así como, con el número de comidas que hacía diariamente durante la pandemia. En cuanto a P1, que también está representada por este componente, hace referencia a la preocupación en el hogar de que los alimentos se acabaran durante ese período de pandemia más que por la falta de alimentos perse. Por tanto, este componente se denotó como “Familia”.

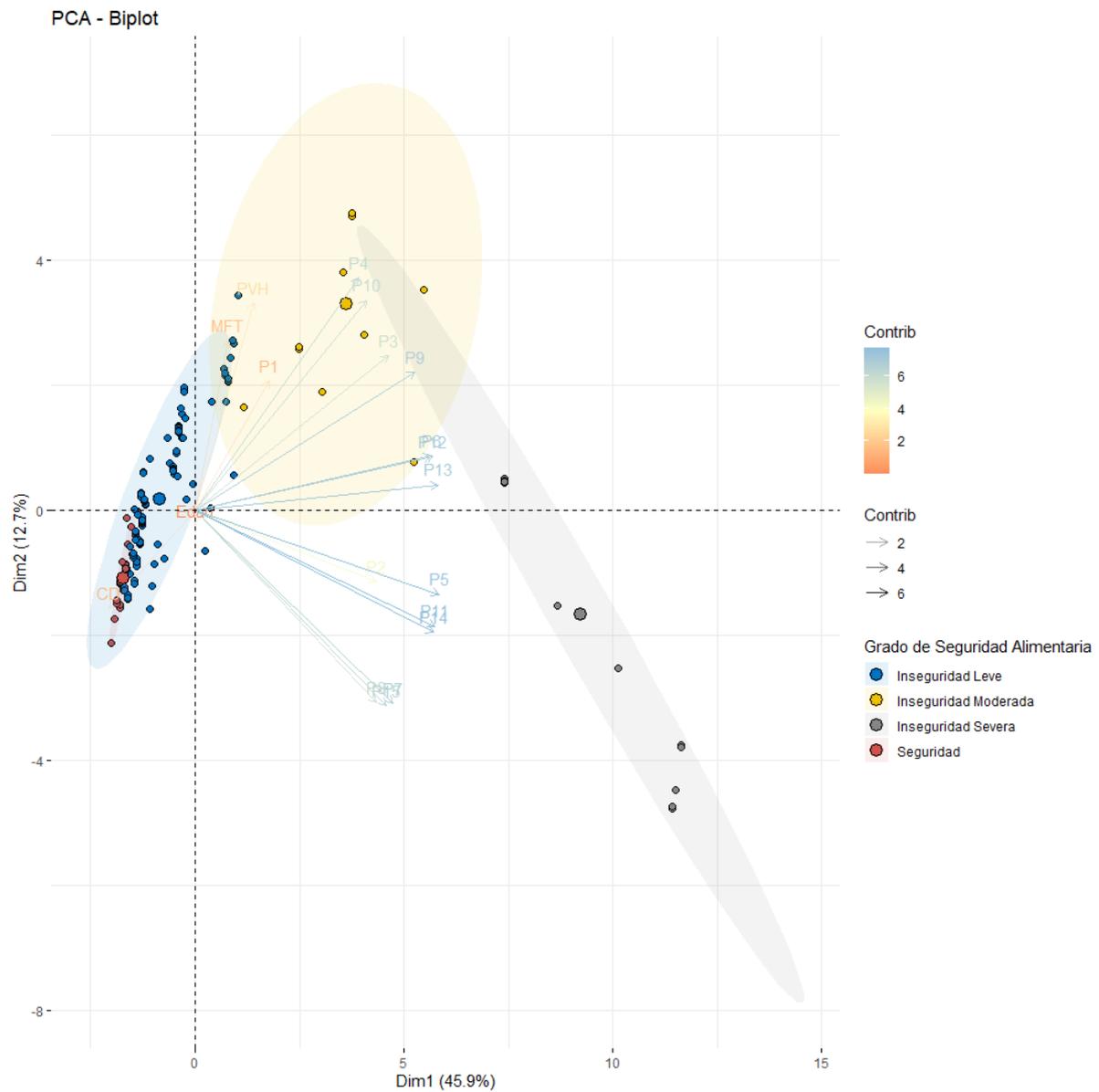
#### **4.4.2.5 Grado de inseguridad alimentaria**

En la figura 30 se representan las variables, la nube de individuos (hogares) y el grado de seguridad alimentaria. Se puede apreciar que los hogares seguros están ubicados en el tercer cuadrante, se oponen a todas las variables relacionadas con una disminución u omisión en la cantidad y calidad de alimentos, es decir, estos hogares contaban con alimentos de todos los grupos lo cual les permitió tener una alimentación saludable y balanceada durante el periodo evaluado. En cuanto a los hogares con inseguridad leve, estos están cercanos a los hogares seguros, en este caso, este tipo de inseguridad se da por la preocupación del hogar de quedar sin alimentos. El primer cuadrante refleja los hogares inseguros moderadamente, están proximos a todas las variables evaluadas, ya son hogares con carencias de alimentos, lo que conlleva a una disminución en la cantidad y calidad de los mismos. Por último, el primer cuatro contiene los hogares con inseguridad severa, es decir, donde los adultos y menores de 18 años sintieron hambre pero no comieron durante todo el día porque no contaban con alimentos, o comenzaron a omitir comidas, esto es, dejaron de hacer el desayuno o el almuerzo o la cena.

En resumen, predominan los hogares con inseguridad leve. Hay muy pocos hogares con inseguridad moderada y severa.

**Figura 27.**

*Representación de los hogares, variables y grado de seguridad alimentaria*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

## 4.5 Modelo de regresión logística

En este apartado se ajustó un modelo de regresión logística siguiendo lo descrito en el Para tal efecto, la variable dependiente fue el tipo de hogar con las categorías: inseguro (1) y seguro (0). Las variables consideradas para ajustar cada modelo fueron: área, género, nivel de escolaridad, tipo de vivienda, nivel de ingreso, recibe ingresos por concepto de, gasto promedio en alimentación, PVH, MFT y CD y las preguntas que conforman la ELCSA (Anexo 1).

### Selección del modelo

En la tabla 19 se muestra el modelo obtenido en la etapa de selección, el cual incluye las variables: área, género, nivel de escolaridad, nivel de ingresos (NI), gasto de alimentación (GA), cantidad de comidas (CD), durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos? (P2), en el tiempo de pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos? (P4) y durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía? (P12).

**Tabla 18.**

*Modelo final para la seguridad alimentaria*

---

```
> summary(Modelo_General_Final)
```

```
Call:
glm(formula = TipoH ~ Area + Genero + Nescolaridad + NI + GA +
     PVH + CD + P2 + P4 + P12, family = binomial(logit), data = SA)
```

---

```
Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.73731  0.00000  0.00001  0.05481  2.89614
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)   -1.5465     3.7735  -0.410  0.68193
AreaRURAL     -0.5272     0.8697  -0.606  0.54435
AreaURBANA     5.2612     1.6109   3.266  0.00109 **
GeneroMasculino 1.6050     0.8788   1.826  0.06779 .
Nescolaridadphd -14.0168 20231.1329 -0.001  0.99945
NescolaridadPrimaria 4.8207     1.9943   2.417  0.01564 *
NescolaridadSecundaria 4.3284     1.4871   2.911  0.00361 **
NescolaridadUniversidad 2.6346     1.1621   2.267  0.02338 *
NI800 - 1200  -1.5338     1.5126  -1.014  0.31058
NImayor a 1200 -4.7531     1.5364  -3.094  0.00198 **
NImenor a 400  13.7468     5185.3991  0.003  0.99788
GA400-600     -20.9013    5833.1227 -0.004  0.99714
GAmenor a 200  3.3213     1.2604   2.635  0.00841 **
PVH            0.9151     0.5420   1.688  0.09132 .
```

CD	-0.6518	0.6275	-1.039	0.29892
P2	19.7641	5396.5338	0.004	0.99708
P4	20.7207	4261.5389	0.005	0.99612
P12	16.7153	7118.7619	0.002	0.99813

---  
 Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

Null deviance: 231.468 on 246 degrees of freedom  
 Residual deviance: 51.659 on 229 degrees of freedom  
 (137 observations deleted due to missingness)  
 AIC: 87.659

Number of Fisher Scoring iterations: 21

---

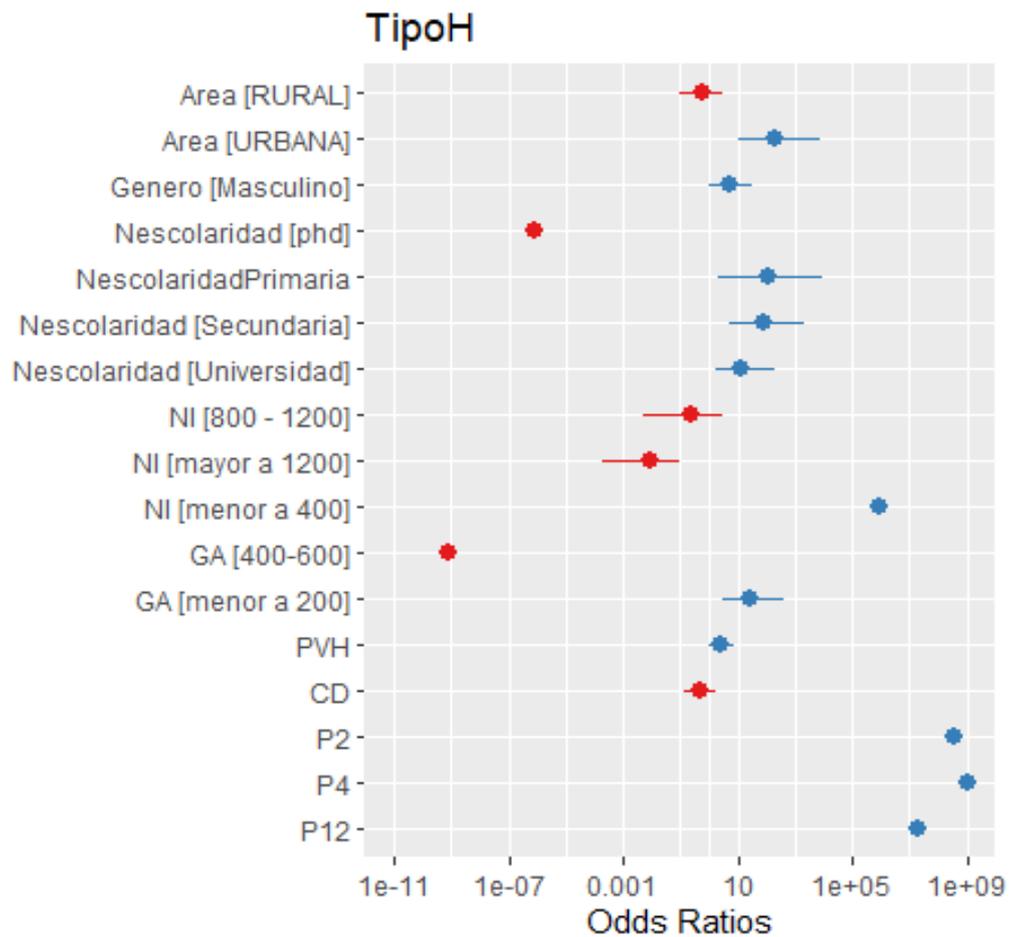
Elaborado por: López, 2023.  
 Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

### Odds ratios

En la figura 31 se muestran los odds ratios (Exp(b)) para el modelo de regresión. Los puntos azules representan a las variables que actúan como factores de riesgo de los hogares, mientras que, aquellas con puntos rojos son variables protectoras.

**Figura 28.**

*Odds ratios para el modelo final*



Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

### **Interpretación del modelo**

En la tabla 20 se presenta el resumen del modelo final con los parámetros ( $\beta$ ), las Odds Ratio (OR), el intervalo de confianza al 95% de las OR (IC95%) y el p-valor.

Las variables área rural, género femenino, nivel de escolaridad PhD, nivel de ingresos menor a \$400 y entre \$800 y \$1200, gasto en alimentación entre \$400 y \$600, CD, P2, P4 y P12 a pesar de formar parte del modelo final no resultaron significativas. Por otro lado, las variables área urbana, género masculino, nivel de escolaridad primaria, secundaria y universidad, nivel de ingresos mayor a \$1200, gastos en alimentación menor a 200 y número de personas que viven en el hogar (PVH) resultaron significativas.

Tomando en cuenta las variables significativas, revisamos el aporte que cada una hace a la variable dependiente seguridad alimentaria en función de los cocientes de ventajas (Odds ratios), estos, indican que las variables: área (urbana), género (masculino), nivel de escolaridad (primaria, secundaria y universidad), nivel de ingreso (menor a \$400), gasto de alimentación (menor a 200), el número de personas que viven en el hogar (PVH) son mayores que 1, por tanto, son factores de riesgo, es decir, aumentan la probabilidad de que el hogar sea presente inseguridad alimentaria. Por su parte, el nivel de ingresos mayor a \$1200 muestra odds ratios inferior a 1, actuando como factor protector, es decir, disminuyen la probabilidad de que el hogar sea inseguro.

En concordancia con lo anterior, el modelo encontrado aporta la siguiente información:

- Los hogares ubicados en áreas urbanas tienen 1.93 veces mayor riesgo presentar problemas de inseguridad.
- Los hogares donde el jefe del hogar es de género masculino tiene 4.98 veces más riesgo de presentar inseguridad alimentaria, considerando un nivel de significancia de 10%.
- Si el nivel de escolaridad del jefe del hogar es primaria, secundaria o universidad hay un riesgo de 1.24, 7.58 y 1.39, veces, respectivamente de tener problemas de inseguridad alimentaria.
- Si el gasto de alimentación asignado por el jefe del hogar para alimentación es menor a \$200, hay un riesgo de 2.77 veces de inseguridad alimentaria en el hogar.
- Por otra parte, si a medida que el número de personas que viven en el hogar incrementa en una unidad existe un riesgo de 2.50 veces de que dicho hogar sea inseguro. Considerando un nivel de significancia de 10%.
- Cuando el nivel de ingresos del jefe del hogar es mayor a \$1200 se tiene 8.63 veces menos riesgo de que el hogar enfrente problemas de inseguridad alimentaria.

**Tabla 19.**

*Modelo de regresión logística para la seguridad alimentaria en Tungurahua*

Variable dependiente	Variables independientes	$\beta$	Odds ratios	Intervalos de confianza		p
			OR	2.5%	97.5%	
Seguridad alimentaria Hogar seguro (0) Hogar inseguro (1)	Intercepto	-1.5465	2.129938e-01	1.099010e-04	4.288937e+02	0.68193
	Arearural	-0.5272	5.902341e-01	9.974416e-02	3.270171e+00	0.54435
	Areaurbana	5.2612	1.927117e+02	1.146932e+01	7.458580e+03	<b>0.00109**</b>
	GeneroMasculino	1.6050	4.977635e+00	1.013215e+00	3.495343e+01	<b>0.06779*</b>
	Nescolaridadphd	-14.0168	8.176882e-07	NA	Inf	0.99945
	NescolaridadPrimaria	4.8207	1.240476e+02	2.297415e+00	8.846305e+03	<b>0.01564**</b>
	NescolaridadSecundaria	4.3284	7.582176e+01	5.573246e+00	2.222425e+03	<b>0.00361**</b>
	NescolaridadUniversidad	2.6346	1.393716e+01	1.770661e+00	1.990973e+02	<b>0.02338**</b>
	NI800 - 1200	-1.5338	2.157046e-01	5.527907e-03	3.044910e+00	0.31058
	NI mayor a 1200	-4.7531	8.625082e-03	1.865056e-04	1.031426e-01	<b>0.00198**</b>
	NI menor a 400	13.7468	9.336115e+05	3.718906e-149	NA	0.99788
	GA400-600	-20.9013	8.369397e-10	1.113529e-81	8.162069e+63	0.99714
	GA menor a 200	3.3213	2.769756e+01	2.809135e+00	4.340257e+02	<b>0.00841**</b>
	PVH	0.9151	2.496988e+00	9.296677e-01	8.124763e+00	<b>0.09132*</b>
	CD	-0.6518	5.211222e-01	1.393078e-01	1.732323e+00	0.29892
	P2	19.7641	3.832094e+08	7.887975e-153	NA	0.99708
	P4	20.7207	9.974471e+08	1.592821e-48	2.327579e+67	0.99612
P12	16.7153	1.816984e+07	7.070829e-86	5.129915e+104	0.99813	

Nota. \*\*variables significativas al 5%. \*variables significativas al 10%.

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

Por tanto, el modelo de regresión para la seguridad alimentaria, considerando un nivel de significancia del 5%, viene expresado de la siguiente manera:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k)}}$$

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(-5.26 \text{areaurbana} + 14.0168 \text{NescolaridadPhD} - 4.8207 \text{Nescolaridadprimaria} - 4.3284 \text{Nescolaridadsecundaria} - 2.6346 \text{NescolaridadUniversidad} + 4.7531 \text{Imayora1200} - 3.3213 \text{GAmenora200})}}$$

Para un nivel de significancia del 10%, el modelo viene dado por:

$$P(Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{-(-5.26 \text{areaurbana} - 1.6050 \text{generomasculino} + 14.0168 \text{NescolaridadPhD} - 4.8207 \text{Nescolaridadprimaria} - 4.3284 \text{Nescolaridadsecundaria} - 2.6346 \text{NescolaridadUniversidad} + 4.7531 \text{Imayora1200} - 3.3213 \text{GAmenora200})}}$$

### Evaluación del modelo – Bondad de Ajuste

- Test de Hosmer y Lemeshow

En la tabla 20 se muestran el test de Hosmer y Lemeshow, observándose que p no es significativo ( $p = 0.9095$ ), lo cual indica un buen ajuste del modelo.

#### Tabla 20.

*Test de Hosmer y Lemeshow*

$\chi^2$	df	P(>chi)
3.3639	8	0.9095

Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA.

- Tasa de clasificación

En la tabla 21 y figura 31 se muestra la matriz de confusión para los valores observados y predichos por el modelo, observándose que el modelo clasifica correctamente el 95.55% de los casos.

**Tabla 21.**

Porcentaje de clasificación del modelo

Observaciones	Predicciones	
	0	1
0	39	5
1	6	197

Elaborado por: López, 2023.

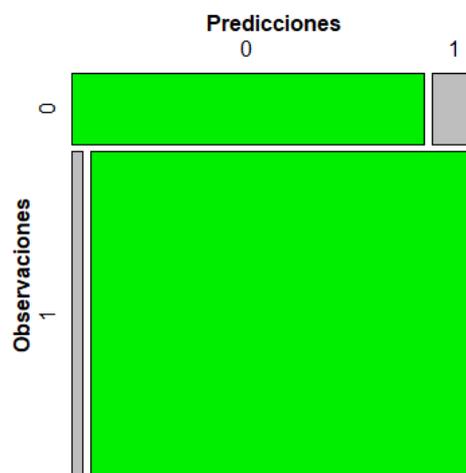
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

A partir de la matriz de confusión, se obtiene la tasa de clasificación.

$$tc = \frac{39 + 197}{39 + 5 + 6 + 197} = 0.9555$$

**Figura 29.**

*Clasificación del modelo*



Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

## **Validación del modelo**

La validación del modelo se realizó mediante la desviación estándar de los residuos, teniendo en cuenta que estos indican una falta de ajuste cuando en valor absoluto excedan de 2. En primer lugar, se analizaron los descriptivos de los residuos que se muestran en la tabla 18, encontrándose que el valor mínimo en valor absoluto es 1.73, y el máximo 2.89, lo que indica que todas las observaciones están por debajo del umbral, que es 4. Por tanto, se puede decir que el modelo es válido.

## **4.6 Discusión de resultados**

El test chi cuadrado arrojó diferencias estadísticamente significativas para las variables composición del hogar, área, nivel de escolaridad, tipo de vivienda, nivel de ingresos, recibe ingresos por concepto de y promedio de gasto en alimentación. Se encontró que el porcentaje de inseguridad es de 33.8% para los hogares integrados por adultos y 52.9% en aquellos hogares conformados por adultos y menores de 18 años. En cuanto al área se observó una inseguridad de 52.4% para rural y 34.4% para urbana. Para la inseguridad alimentaria en cuanto a los niveles de escolaridad, se encontró que donde el jefe del hogar cursó hasta primaria es de 12.8%, secundaria (37.5%) y universidad (31.2%). Para el tipo de vivienda se apreció que el 43.3% de los hogares con inseguridad ocupan viviendas arrendadas y el 28.9% propia. Además, se pudo notar que, en el 40.9% y 20.8% de hogares inseguros el jefe del hogar tiene un nivel de ingresos de \$400 a \$800 y \$800 a \$1200, respectivamente, recibe ingresos por trabajo (84.2%) y gasta en promedio en alimentación menos de \$200 (54.7%) y entre \$200 - \$400 (29.9%).

En general, en cuanto a la seguridad alimentaria, se observó que el 13.3% de los hogares de la muestra bajo estudio son seguros, mientras que, el 62.8%, 16.9% y 7.0% se clasifican con inseguridad leve, moderada y severa, respectivamente, indicando que en los hogares de la provincia de Tungurahua predomina la inseguridad alimentaria leve. Estos resultados muestran porcentajes más bajos en los tres niveles de inseguridad en relación a los reportados por Lizcano et al. (2021) donde encontró 56% de inseguridad severa en el estudio que realizó en Costa Rica durante la pandemia por COVID-19 en comparación con este estudio que arrojó un

7%. Cabe resaltar que son países con diferentes condiciones socioeconómicas, pero resulta de interés comparar los estudios porque estaban enfocados en medir la seguridad alimentaria en un período crítico a nivel mundial, como fue la pandemia. Asimismo, este estudio arroja un porcentaje de hogares seguros inferior al encontrado por Onofre (2015) en la provincia del Carchi. El autor encontró un 39% de hogares seguros.

Teniendo en cuenta la composición del hogar, se observó que el 11.5% de los hogares integrados por adultos y menores de 18 años son seguros, mientras que, en aquellos hogares integrados solo por adultos, solo el 1.8 son seguros. No obstante, en los hogares con jóvenes existe un mayor porcentaje de inseguridad leve y severa, 44.3% y 4.7%, respectivamente, en relación con aquellos integrados por solo adultos que arrojó un 18.5% y 2.3%, respectivamente. Estos resultados presentan similitud con lo encontrado por Araneda et al., donde señala que los hogares con presencia de adultos y menores son más vulnerables en cuanto al tema de inseguridad alimentaria, ya que, de acuerdo al autor, estos grupos evidencian una mayor preocupación por no tener alimentos en cantidad suficiente para cubrir sus necesidades.

En cuanto a la diversidad alimentaria en general, no se encontraron diferencias significativas en el consumo de cereales y verduras antes y después de la pandemia. Para el grupo de alimentos restantes, raíces y tubérculos, frutas, carnes, huevos, pescados y mariscos, leches y productos lácteos, leguminosas y semillas, aceites y grasas, dulces y especias, condimentos y bebidas, el consumo fue estadísticamente significativo. Estos hallazgos difieren de los encontrados por Bejarano et al. (2020) donde encontró que la mayoría de los participantes dieron prioridad alta a la compra de alimentos como carnes, leguminosas y frutos secos (54%), frutas y verduras (63,3), leche y derivados lácteos (43,7%), cereales y derivados (46,6%), misceláneos como aceite vegetal, café y té (40,9%) durante la pandemia. Sin embargo, en este caso hubo una disminución en el consumo del grupo de alimentos excepto en cereales y verduras.

El modelo de regresión ajustado arrojó dentro de sus variables significativas el nivel de escolaridad primaria, secundaria y universidad, mostrando que dicha variable actúa como factor de riesgo. Estos resultados son similares a los encontrados por Gutiérrez y Salgado (2013). Los autores mencionan que la escolaridad es un factor que incide en la inseguridad alimentaria en los Estados de México.

Por otra parte, otras variables que resultaron significativas fueron: área (urbana), género (masculino), nivel de escolaridad (primaria, secundaria y universidad), nivel de ingreso (menor a \$400), gasto de alimentación (menor a 200), el número de personas que viven en el hogar (PVH) y nivel de ingresos mayor a \$1200. En el estudio realizado por Prieto (2019) en la provincia de Tungurahua también encontró que el área donde viven es significativa. Sin embargo, estos resultados difieren en cuanto al resto de variables, porque el autor menciona que el estado civil del jefe de la familia, etnia del jefe del hogar, consumo de alimentos de menor calidad, tipo de servicio higiénico de la vivienda y la tenencia de cosecha propia explican la existencia de la inseguridad alimentaria.

En el mismo orden de ideas, se observó que las variables relacionadas con la ELCSA no fueron significativas en el modelo. Este hallazgo guarda similitud con lo encontrada por Martínez (2021) en el estudio realizado en los hogares de la ciudad de Riobamba, la disponibilidad, acceso y consumo no son los factores determinantes más importantes para el cumplimiento de la seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFIA, ANEXOS

#### 5.1 CONCLUSIONES

Los cambios en la seguridad alimentaria en los hogares de la Provincia de Tungurahua después de ser declarada la pandemia por COVID-19 fueron significativos en hogares integrados por solo adultos y por aquellos conformados por adultos y menores de 18 años, específicamente, en el grupo de alimentos constituido por raíces y tubérculos, frutas, carnes, huevos, pescados y mariscos, leches y productos lácteos, leguminosas y semillas, aceites y grasas, dulces y especias, condimentos y bebidas. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de cereales, verduras y huevos; este último solo en hogares con adultos y menores de 18 años.

El análisis de componentes principales arrojó para los hogares integrados por adultos, dos componentes, relacionados con la cantidad y calidad de alimentos y con el omitir comidas, por tanto, se denominaron “Calidad y cantidad de alimentos” y “Hambre”. Para los hogares conformados por adultos y menores de edad, se determinaron tres componentes, denominados “Disminución de alimentos”, “Hambre” y “Familia”. En general, al complementar con el análisis descriptivo de la ELCSA, en ambos tipos de hogares, se observó que los jefes de hogar durante el período analizado experimentaron preocupación porque los alimentos se terminaran. Además, también se encontró que presentaron problemas en cuanto a la cantidad de alimentos porque tuvieron que disminuir el consumo u omitir comidas. Adicionalmente, la calidad de los alimentos también se vio afectada.

Los indicadores sobre el estado de seguridad alimentaria en la Provincia de Tungurahua durante la pandemia por Covid-19 para los hogares que conforman la muestra bajo son: área donde vive, jefes de hogar con niveles de escolaridad primaria y secundaria, el nivel de ingreso menor a \$400 y \$400-\$800, gasto en alimentación menor a \$200 y \$200 a \$400 y, en relación a la vivienda, arrendada y propia. Asimismo, se encontró que el número de comidas que tienen las familias diariamente está relacionado con la seguridad alimentaria. El género, estado civil y ciudad no resultaron significativos.

El modelo de regresión logística ajustado arrojó que las variables influyentes en la seguridad alimentaria de la provincia de Tungurahua en los hogares de la muestra durante la pandemia por COVID-19 fueron: área urbana, género masculino, nivel de escolaridad primaria, secundaria y universidad, nivel de ingresos mayor a \$1200, gastos en alimentación menor a 200 y número de personas que viven en el hogar (PVH) resultaron significativas.

Tomando en cuenta los Odds ratios, y para un nivel de significancia de 5%, se encontró que los hogares ubicados en áreas urbanas tienen 1.93 veces mayor riesgo de presentar problemas de inseguridad. Si el nivel de escolaridad del jefe del hogar es primaria, secundaria o universidad hay un riesgo de 1.24, 7.58 y 1.39, veces, respectivamente de tener problemas de inseguridad alimentaria. En cuanto al gasto de alimentación, si el jefe del hogar asigna para alimentación menos de \$200, hay un riesgo de 2.77 veces de inseguridad alimentaria en el hogar. Cuando el nivel de ingresos del jefe del hogar es mayor a \$1200 se tiene 8.63 veces menos riesgo de que el hogar enfrente problemas de inseguridad alimentaria. Si el nivel de significancia es de 10%, entonces se tiene que a medida que el número de personas que viven en el hogar incrementa en una unidad existe un riesgo de 2.50 veces de que dicho hogar sea inseguro y, si el jefe es de género masculino tiene 4.98 veces más riesgo de presentar inseguridad alimentaria.

En general, en la provincia de Tungurahua para los hogares de la muestra durante la pandemia por COVID-19 predominó la inseguridad alimentaria leve.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Subsidiar a las familias más vulnerables para evitar problemas de inseguridad alimentaria.
- Promover programas de alimentación por parte del gobierno.
- Establecer un plan estratégico tomando en cuenta eventos como la pandemia para tener un plan de contingencia y actuar de forma inmediata con el fin de evitar la inseguridad alimentaria en la provincia y en todo el país.
- Generar empleos para asegurar un ingreso mensual a los jefes del hogar.

### 5.3 BIBLIOGRAFIA

- Araneda, J., Pinheiro, A. y Pizarro, T. (2021). Inseguridad alimentaria y hábitos alimentarios durante la pandemia de COVID-19 en hogares chilenos. *Rev Med Chile* 149: 980-988. Recuperado de <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v149n7/0717-6163-rmc-149-07-0980.pdf>
- Arias, F. (2016). *El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica*. (7<sup>ma</sup> ed.). Episteme: C.A. Caracas – Venezuela.
- Barandiarán, J., Cuyo, E., Medina, D., y Tuesta, R. (2021). Seguridad alimentaria en el estado de salud de la población del departamento Lambayeque- Perú. <https://doi.org/10.26495/curae.v4i2.2059>
- Bejarano, J., Samacá, L., Morales, I., Pava, A., Cáceres, M. y Durán, S. (2020). Caracterización de la seguridad alimentaria en familias colombianas durante el confinamiento por COVID-19. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 26(4). Recuperado de [https://renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC\\_2020\\_4\\_08.\\_-RENC-D-20-0047.pdf](https://renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_4_08._-RENC-D-20-0047.pdf)
- Bonfiglio, J. (2021). Efectos de la pandemia Covid 19 sobre la inseguridad alimentaria. Un análisis longitudinal para el Área Metropolitana Bonaerense (AMBA). *Trabajo y Sociedad*, Núm. 36. Recuperado de <https://www.unse.edu.ar/trabajosociedad/>.
- ELCSA. (2012). *Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria. Manual de uso y Aplicación*.
- Fajardo, V. (2022). *Incidencia en la Seguridad Alimentaria de Latinoamérica producida por la pandemia Covid 19*. Universidad Central de Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26819/1/UCE-FCQ-CQA-FAJARDO%20VANINA.pdf>
- FAO (2012). *Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria (ELCSA): Manual de uso y aplicación*. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Vitacura, Santiago de Chile.

- Gil, K. (2020). Seguridad alimentaria, comedores escolares y COVID-19. Reflexiones sobre el rol del nutricionista. *Anales Venezolanos de Nutrición*, Volumen 33, No. 1. Recuperado de <http://www.analesdenutricion.org.ve/ediciones/2020/1/art-11/>
- Gutiérrez, A. y Salgado, M. (2013). La inseguridad alimentaria en los estados de México 2012, un estudio de sus principales determinantes. Recuperado de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68020/La%20Inseguridad%20Alimentaria%20en%20los%20Estados%20de%20M%C3%A9xico%202012%2C%20un%20estudio%20de%20sus%20principales%20determinantes..pdf?sequence=3&isAllowed=y>.
- Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2010). *Metodología de la investigación*. (Quinta Edición). México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*, México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores. S. A. de C.V.
- INEC. (2010). Base de datos- Censo de Población y Vivienda 2010 -a nivel manzana. Recuperado de: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/base-de-datos-censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-a-nivel-de-manzana/>.
- Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S. (2012). *Estadística aplicada a los negocios y economía*. McGrawHill, México: D.F.
- Lizano, M., Madrigal, N. y Cerna, I. Seguridad alimentaria en tiempos de pandemia por COVID-19. *Rev Hisp Cienc Salud*. 7(3):74-81. Recuperado de <https://www.uhsalud.com/index.php/revhispano/article/view/501/302>.
- Manzuera, R., Albornoz, N. y Briceño, R. (2021). Seguridad alimentaria, Covid-19 y crisis: una aplicación del modelo de regresión logística binomial para su estudio. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*. <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2021.242.78085>.
- Marín, I., Santana, S., López, P. y Magaña, C. (2021). Inseguridad alimentaria y vulnerabilidad alimentaria en comunidades: una revisión sistemática. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/362885878\\_Inseguridad\\_alimentaria\\_y\\_vulnerabilidad\\_alimentaria\\_en\\_comunidades\\_una\\_revision\\_sistemica?enrichId=rgreq-](https://www.researchgate.net/publication/362885878_Inseguridad_alimentaria_y_vulnerabilidad_alimentaria_en_comunidades_una_revision_sistemica?enrichId=rgreq-)

[907e55cfceb4c1b368449f3356e5760e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM2Mjg4NTg3ODtBUzoXMTQzMTI4MTA4MDQwOTQ3OUAxNjYxMzAzNDU3MDQ0&el=1\\_x\\_2&\\_esc=publicationCoverPdf.](https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/FMfcgzGqQJnxVqcLWrfZlxpPvLNmsLCL?projector=1)

- Martínez, G. (2021). Seguridad alimentaria en tiempos de Covid – 19. Un estudio de la disponibilidad, acceso y consumo en los hogares de la ciudad de Riobamba. Universidad Nacional de Chimborazo. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/FMfcgzGqQJnxVqcLWrfZlxpPvLNmsLCL?projector=1>.
- Onofre, D. (2015). Seguridad alimentaria en el Ecuador y la provincia del Carchi, caso de estudio y medición de escala del componente de acceso de inseguridad alimentaria en las áreas rurales del cantón Mira. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/10537/SEGURIDADALIMENTARIA%20CASO%20DE%20ESTUDIO%20Y%20MEDICION%20DE%20HAFIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Pallarés Mestre, Jacinto (2016) La metodología cuantitativa aplicada al estudio de la reincidencia en menores infractores. Barcelona: Universitat Jaume I, tesis de doctorado.
- Pérez, César (2004) Técnicas de análisis multivariante de datos. Aplicaciones con SPSS. Madrid: Ediciones Paraninfo, S. A.
- Pozo, L. (2017). Inseguridad Alimentaria y Malnutrición en Hogares Vulnerables de una Población de la Costa Ecuatoriana: Análisis Post-Terremoto. Universidad San Francisco de Quito. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrcJHsTfRRdZgXkQHtZTGqkZrvxfrTwNDB?projector=1&messagePartId=0.1>
- Prieto, K. (2019). El estado de la seguridad alimentaria en los hogares de la provincia de Tungurahua. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29933/1/T4577e.pdf>
- Rodríguez, O. Lorena, E. Gálvez, D., Navarro, D., Araya, M., Carroza, M. y Baginsk, C. (2020). Evitemos la inseguridad alimentaria en tiempos de COVID-19 en Chile. Revista chilena de nutrición, 47(3), 347-349. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182020000300347>.
- Rodríguez, L. (2021). Situación de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por covid-19: una revisión de literatura. Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/58064>

Rojas, M. y Mendieta, L. (2020). Seguridad alimentaria en el Paraguay y Covid 19. *Divulgación Académica*. Vol. 1 Núm. 1. Recuperado de <https://revistascientificas.una.py/index.php/rfenob/article/view/87>.

Saldaña, S. (2020). Evaluación de la Seguridad Alimentaria en hogares de Lima, durante el periodo de cuarentena por Covid - 19, 2020. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46437/Salda%c3%b1a\\_AS\\_A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/46437/Salda%c3%b1a_AS_A-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Silva, L. y Barroso, I. Regresión logística. Madrid: La Muralla.

Ugalde, N., y Balbastre, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias Económicas*, 31 (2), págs. 179 – 187.

Villanueva, J. (2021). Gestión de la seguridad alimentaria frente al covid-19, en el Perú, 2020. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i5.1027\\_p9801](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i5.1027_p9801).

Zegarra, G. y Zelay Liz. (2020). Hábitos de higiene en la manipulación de alimentos e impactos sobre la seguridad alimentaria en una población urbana y rural en aislamiento por Covid 19 región Tacna, 2020. Recuperado de <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1646/Zegarra-Mandamiento-Alanoca-Chavez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

## 5.4 ANEXOS

### Anexo 1. Cuestionario

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

La presente encuesta tiene como finalidad identificar los niveles de seguridad alimentaria en el contexto de la pandemia por Covid-19 en Tungurahua. A continuación, se le realizarán una serie de preguntas que debe responder con la mayor sinceridad posible para que la aproximación a la problemática sea adecuada. Las respuestas serán confidenciales y anónimas. Muchas gracias por su colaboración.

#### DATOS GENERALES

Edad: \_\_\_\_\_

Género: \_\_\_\_\_

Estado Civil: \_\_\_\_\_

Nivel de escolaridad: \_\_\_\_\_

Ocupación: \_\_\_\_\_

### **DATOS SECUNDARIOS**

¿Cuántas personas viven actualmente en su hogar? \_\_\_\_\_

¿Cuántos miembros de la familia trabajan? \_\_\_\_\_

¿La vivienda que ocupa es?

Propia \_\_\_\_\_

Arrendada \_\_\_\_\_

Prestada \_\_\_\_\_

Por servicios \_\_\_\_\_

Otros \_\_\_\_\_

¿Cuál es su nivel de ingresos?

Menor a 400\$ \_\_\_\_\_

De 400\$ a 800\$ \_\_\_\_\_

De 800\$ a 1200\$ \_\_\_\_\_

Mayor a 1200\$ \_\_\_\_\_

¿Recibe ingresos por concepto de?

Jubilación \_\_\_\_\_

Viudez \_\_\_\_\_

Orfandad \_\_\_\_\_

Enfermedad \_\_\_\_\_

Divorcio\_\_\_\_\_

Otros\_\_\_\_\_

¿Cuántos tiempos de comida se sirve en el día?

Desayuno\_\_\_\_\_

Break\_\_\_\_\_

Almuerzo\_\_\_\_\_

Break\_\_\_\_\_

Cena\_\_\_\_\_

En promedio: ¿Cuánto gasta en alimentación en su casa?

200\$ a 400\$\_\_\_\_\_

400\$ a 600\$\_\_\_\_\_

600\$ a 800\$\_\_\_\_\_

Más de 800\$\_\_\_\_\_

**CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR LOS NIVELES DE SEGURIDAD  
ALIMENTARIA DURANTE LA CUARENTENA POR COVID-19**

**ESCALA LATINO AMERICANA Y CARIBEÑA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA  
(ELCSA)**

A continuación, se presentan las 15 preguntas que conforman la escala ELCSA. Desde P1 hasta P8, se está midiendo situaciones que conllevan a la inseguridad de un determinado hogar y de los adultos que habitan dicho hogar. Las preguntas P9 hasta P15 solo deben ser respondidas si en el hogar tienen menores de 18 años para conocer si existe alguna situación en el hogar que afecta al menor de edad.

Preguntas	Respuesta (seleccionar solo una opción)	
	Si	No

<p>P1. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted se preocupó porque los alimentos se terminaran en su hogar?</p>		
<p>P2. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar se quedaron sin alimentos?</p>		
<p>P3. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez en su hogar dejaron de tener una alimentación saludable?</p>		
<p>P4. En el tiempo de pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?</p>		
<p>P5. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?</p>		
<p>P6. En el período de pandemia, por falta de</p>		

<p>dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar comió menos de lo que debía comer?</p>		
<p>P7. En el tiempo que duró la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar sintió hambre, pero no comió?</p>		
<p>P8. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez usted o algún adulto en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer durante todo un día?</p>		
<p>P9. En pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de tener una alimentación saludable (balanceada)?</p>		
<p>P10. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar tuvo una alimentación basada en poca variedad de alimentos?</p>		

<p>P11. En el período de tiempo que duró la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar dejó de desayunar, almorzar o cenar?</p>		
<p>P12. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar comió menos de lo que debía?</p>		
<p>P13. Durante la pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez tuvieron que disminuir la cantidad servida en las comidas a algún menor de 18 años en su hogar?</p>		
<p>P14. En los meses de pandemia, por falta de dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar sintió hambre, pero no comió?</p>		
<p>P15. Durante la pandemia, por falta de</p>		

dinero u otros recursos, ¿alguna vez algún menor de 18 años en su hogar solo comió una vez al día o dejó de comer durante todo un día?		
--	--	--

Fuente: ELCSA, 2012.

## DIVERSIDAD ALIMENTARIA ANTES Y DURANTE LA PANDEMIA POR COVID

19

<b>Grupo de alimentos</b>	<b>Antes de la pandemia</b>	<b>Durante la pandemia</b>
Cereales (Maíz, arroz, trigo, avena)	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Raíces y Tubérculos	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Verduras	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Frutas	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Carnes	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Huevos	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Pescados y Mariscos	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Leches y productos lácteos	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Leguminosas y semillas	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____

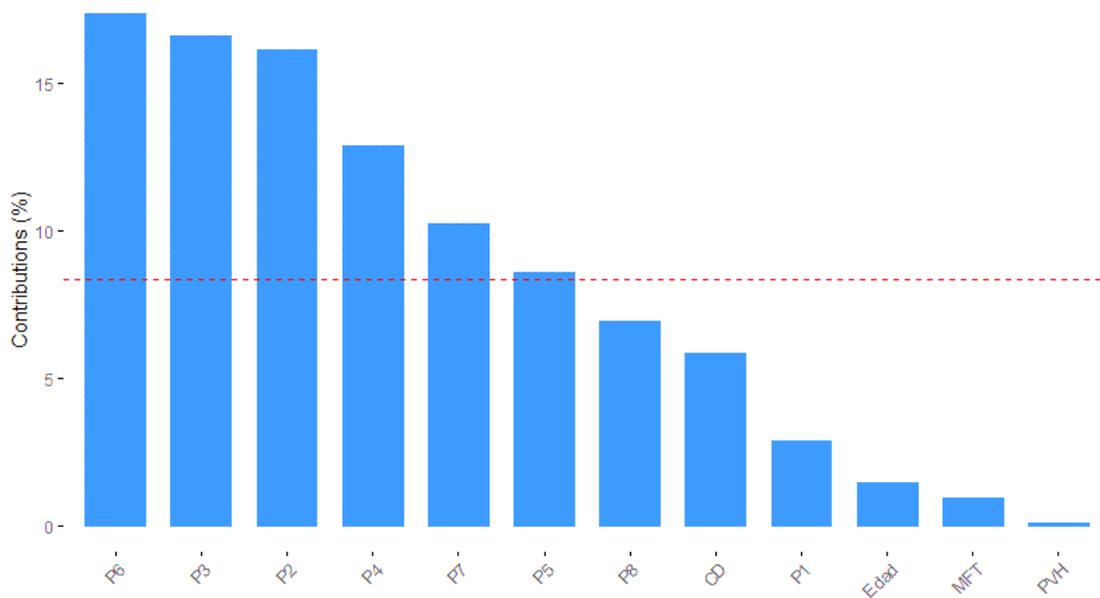
Aceites y grasas	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Dulces	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____
Especias, condimentos y bebidas	Sí_____ No_____	Sí_____ No_____

**Anexo 2. Análisis de Componentes Principales (ACP) para hogares con solo adultos**

**Anexo 2.1. Contribución de las variables por dimensión**

**Figura 30.**

*Contribución del primer componente.*

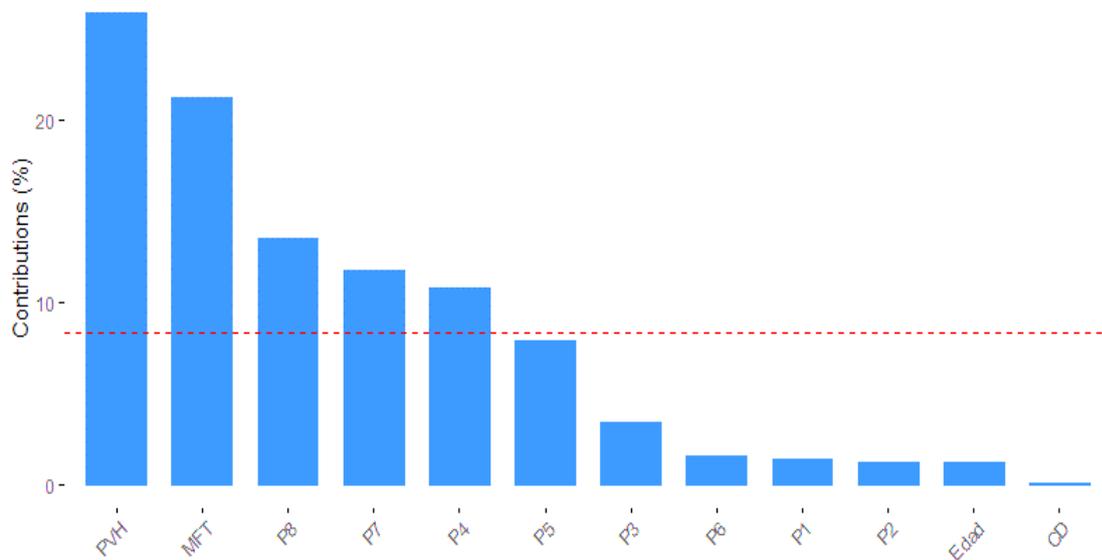


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 31.**

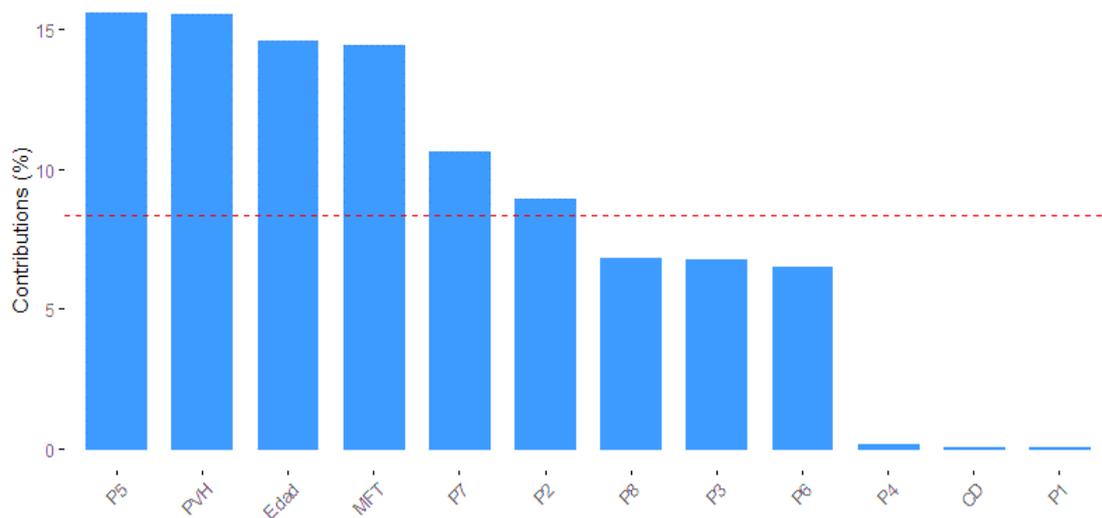
*Contribución del segundo componente.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 32.**

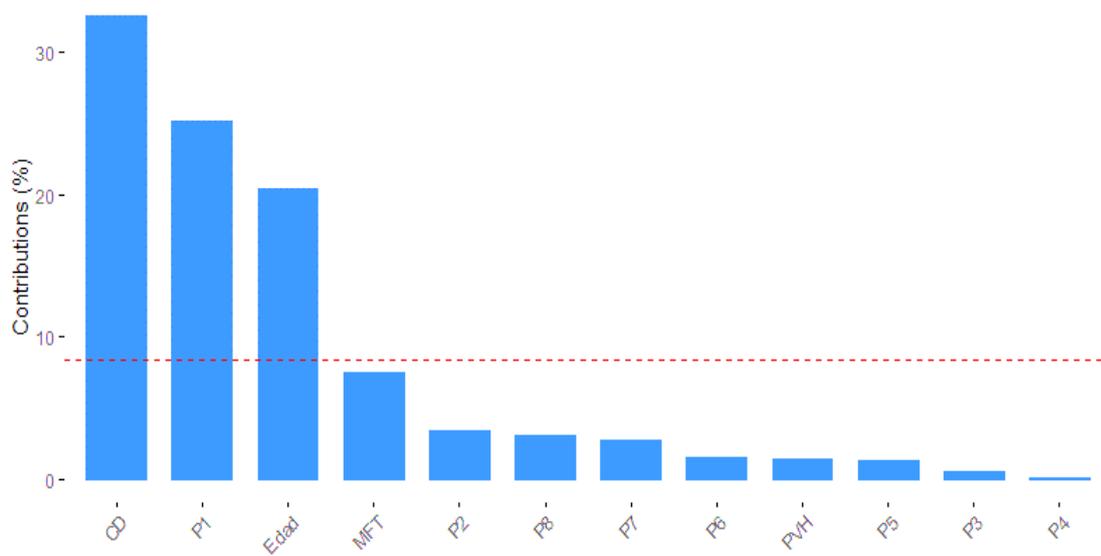
*Contribución del tercer componente.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 33.**

*Contribución del cuarto componente.*



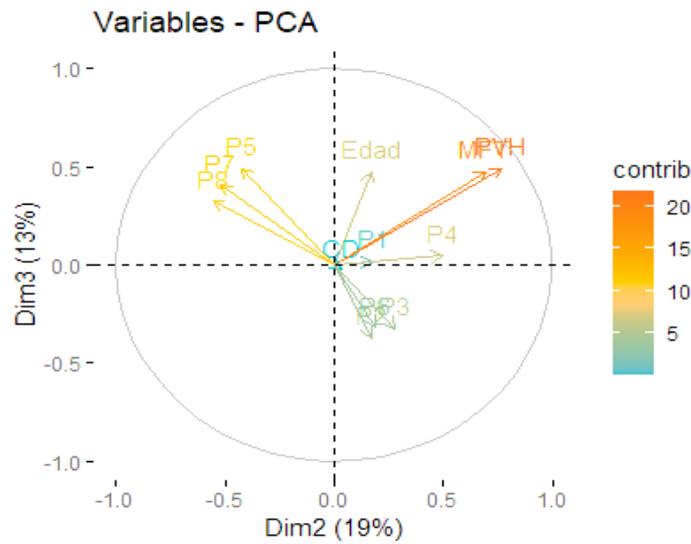
Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

## **Anexo 2.2 Representación en el plano cartesiano**

**Figura 34.**

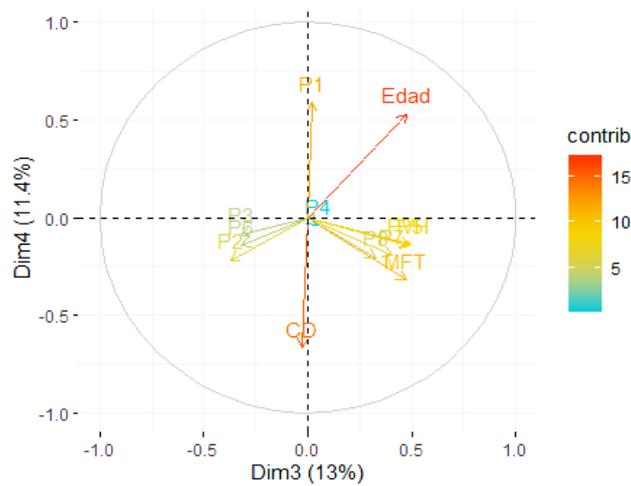
*Componentes 2 y 4 en el plano cartesiano.*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 35.**

*Componente 3 y 4 en el plano cartesiano*

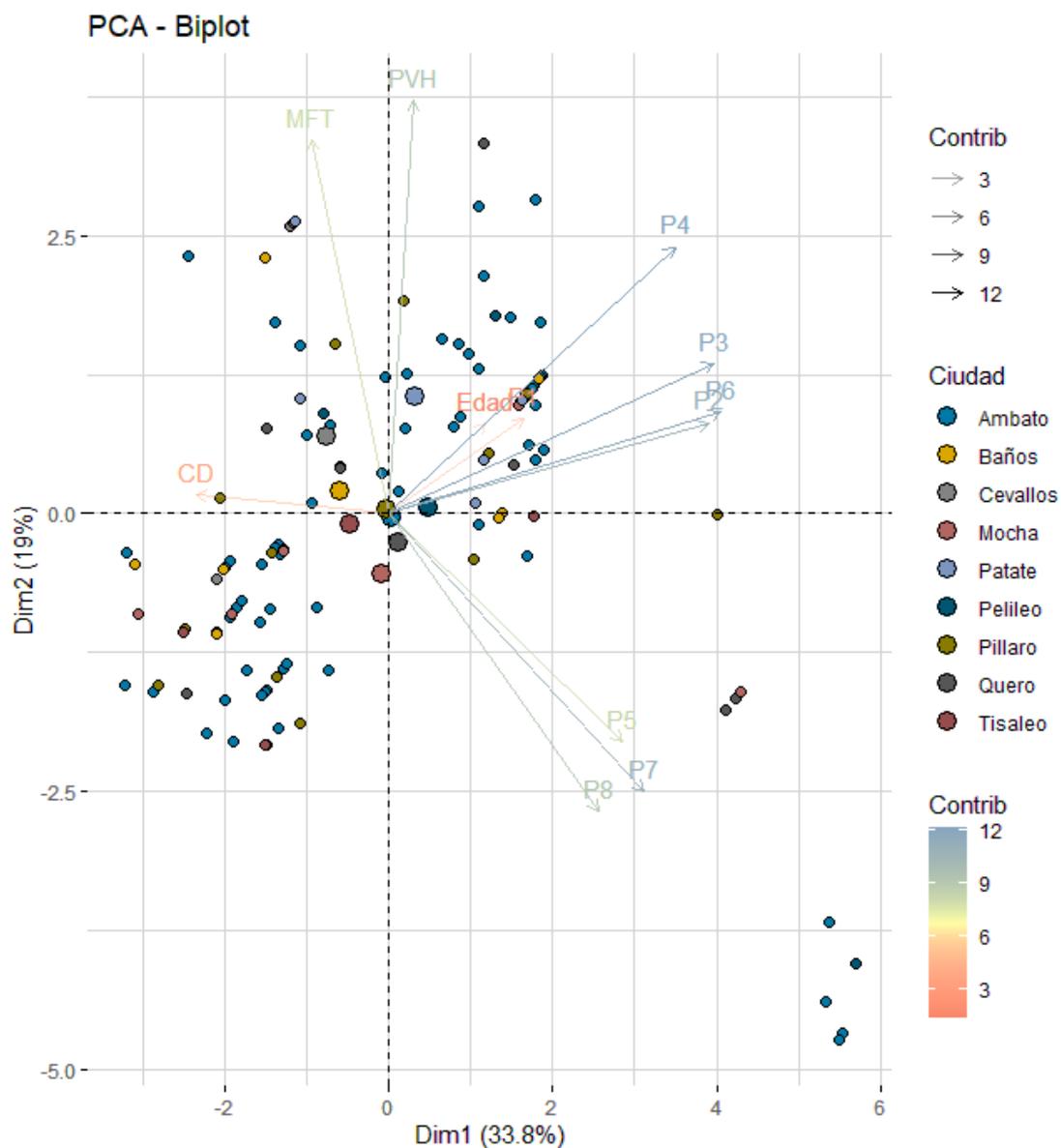


Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Anexo 2.3. Representación de las variables categóricas o suplementarias en la nube de individuos y variables.**

**Figura 36.**

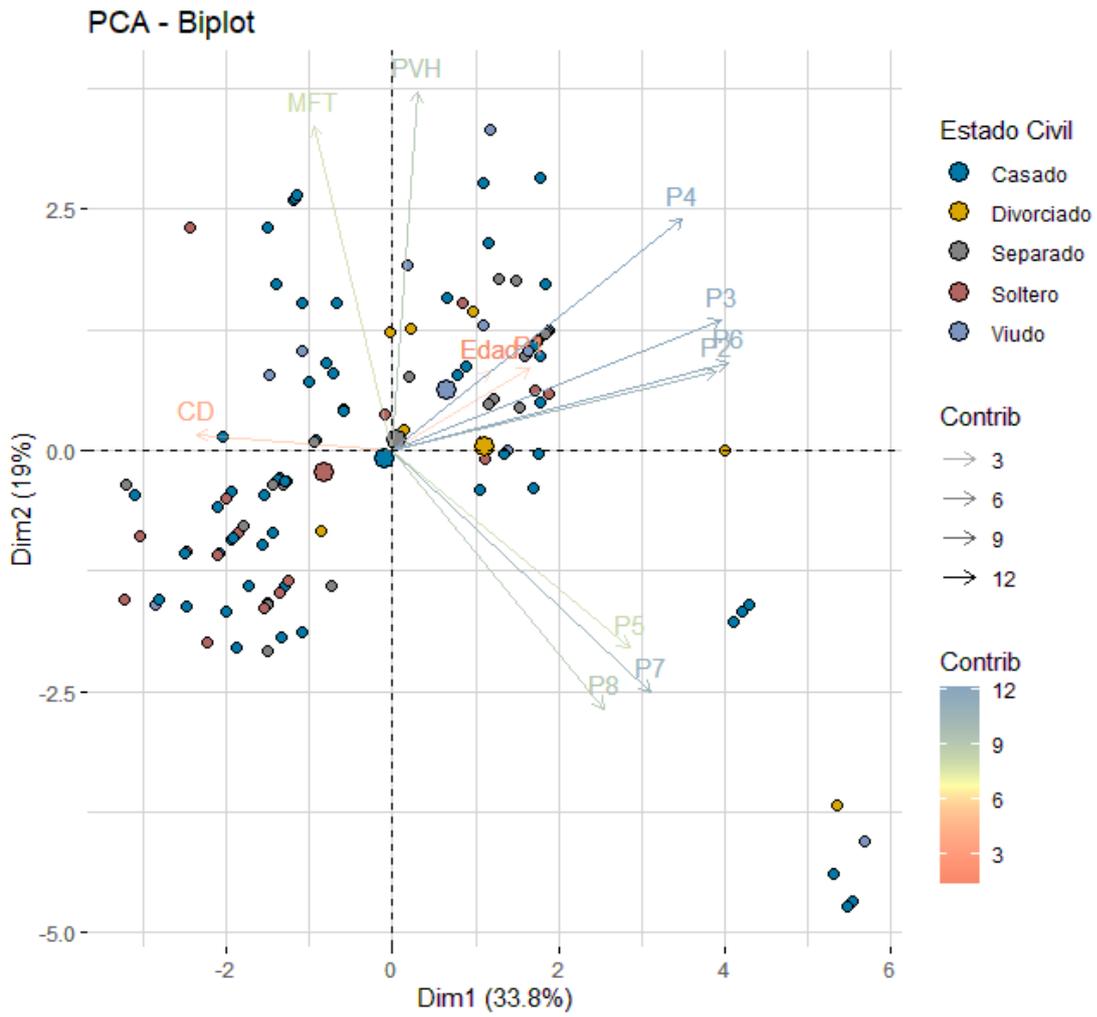
*Variables suplementaria Ciudad*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 37.**

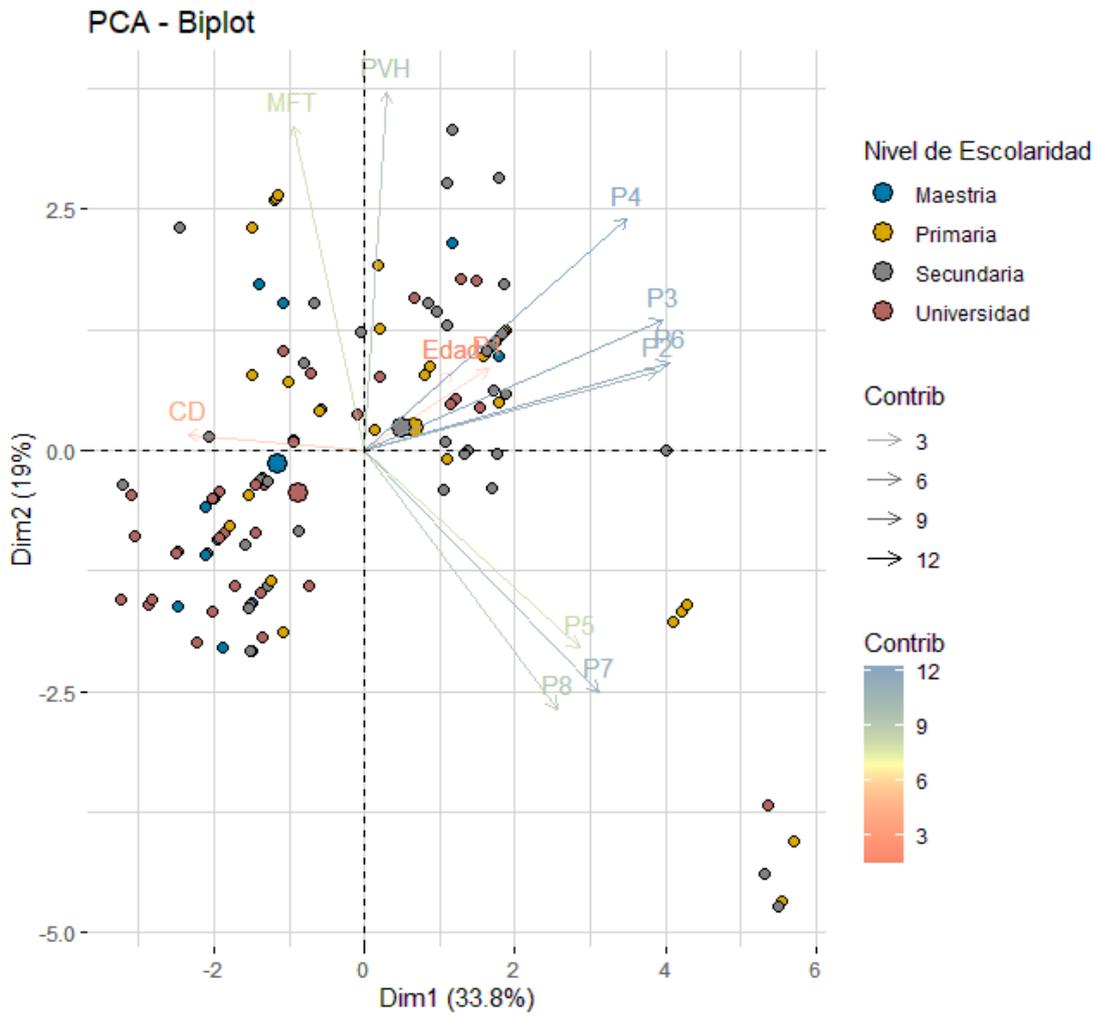
*Variable suplementaria estado civil del jefe del hogar*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 38.**

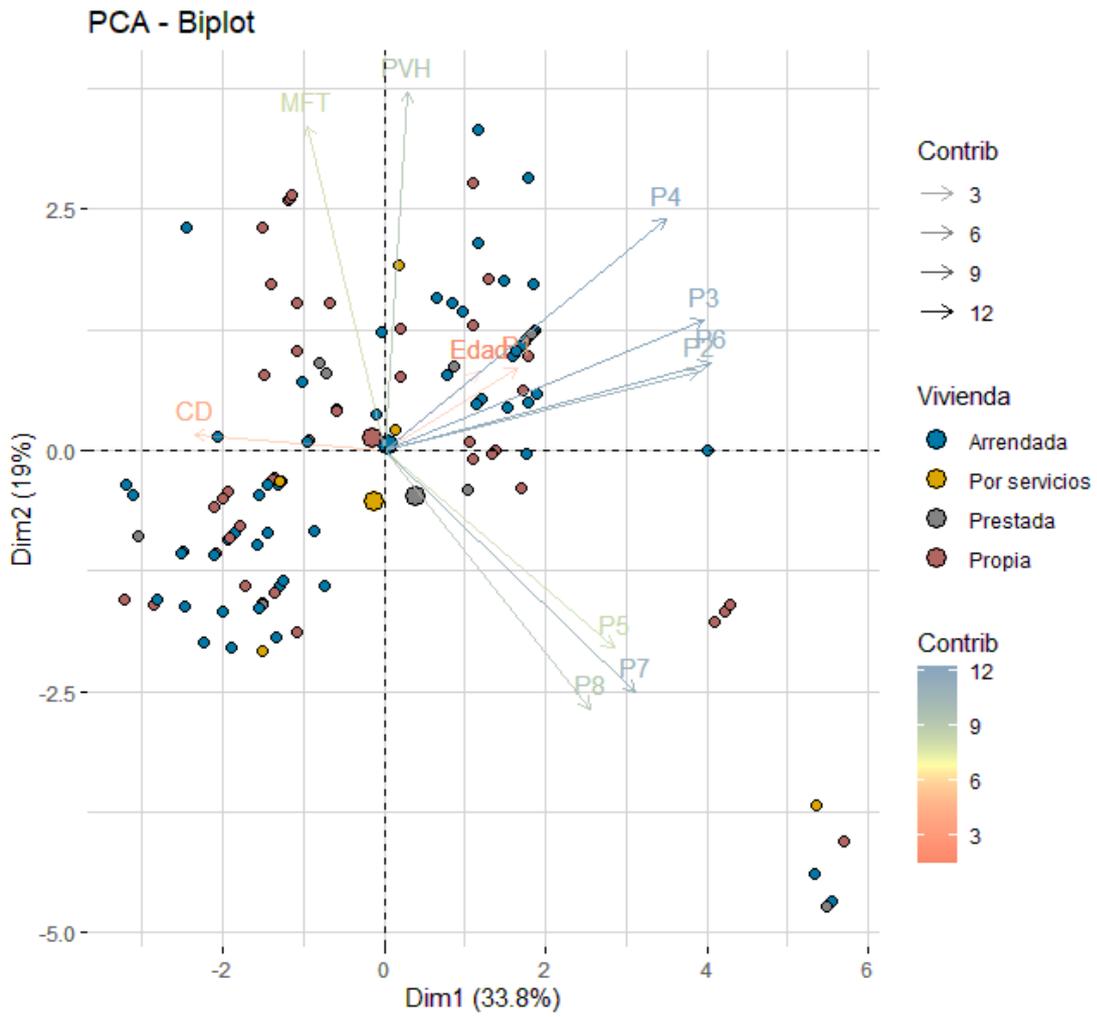
*Variable suplementaria Nivel de escolaridad del jefe del hogar*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 39.**

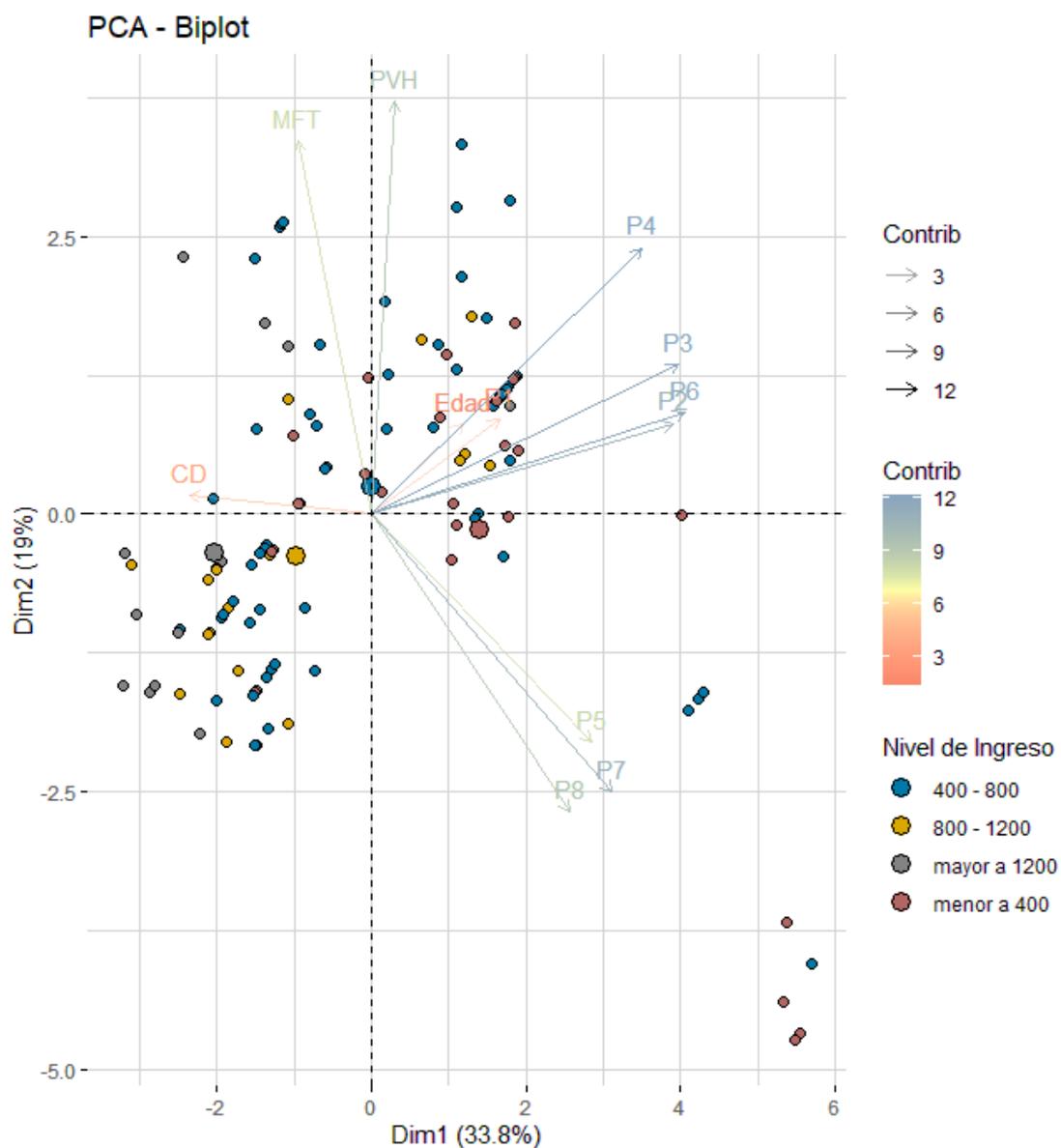
*Variable suplementaria tipo de vivienda que ocupa*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 40.**

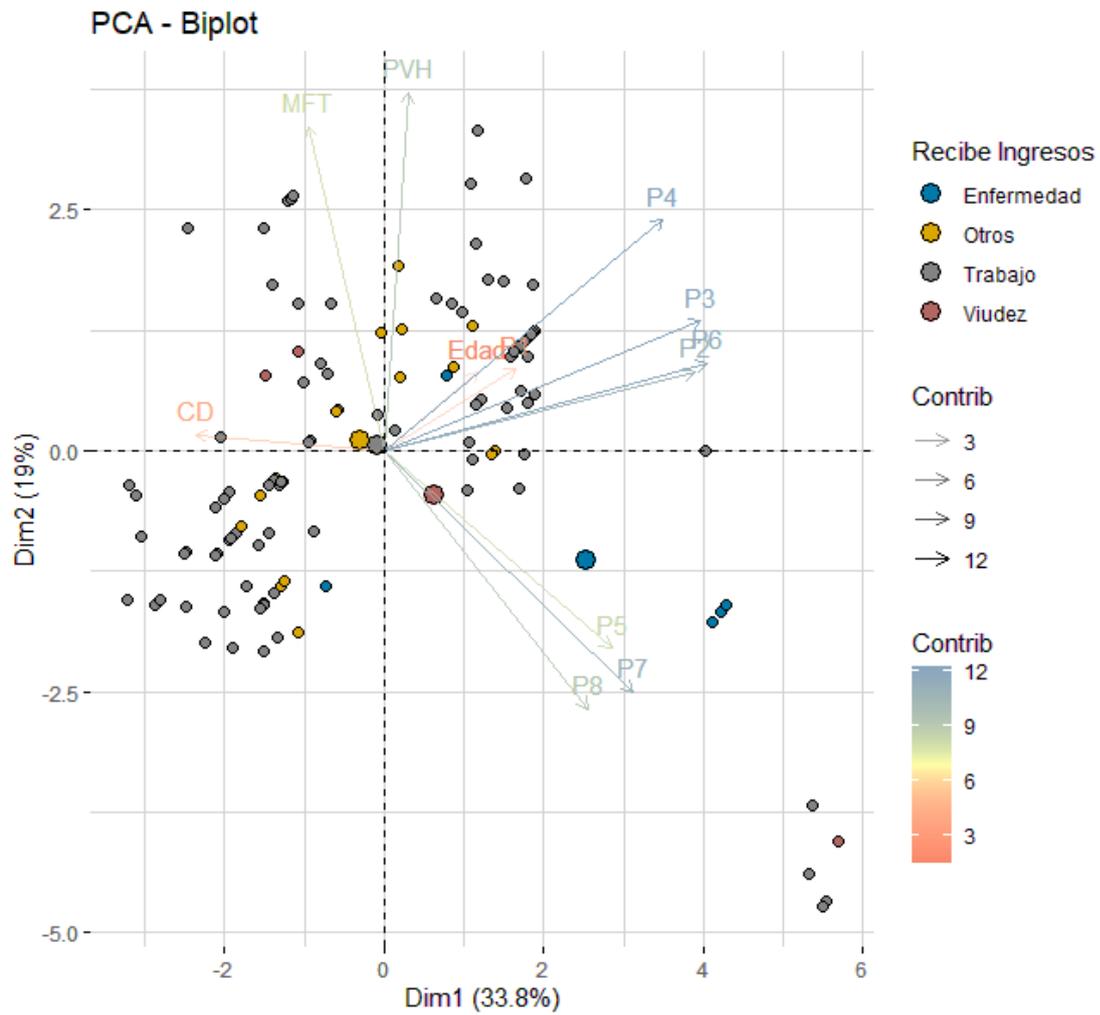
*Variable suplementaria nivel de ingreso del jefe del hogar*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 41.**

*Variable suplementaria recibe ingresos por concepto de*

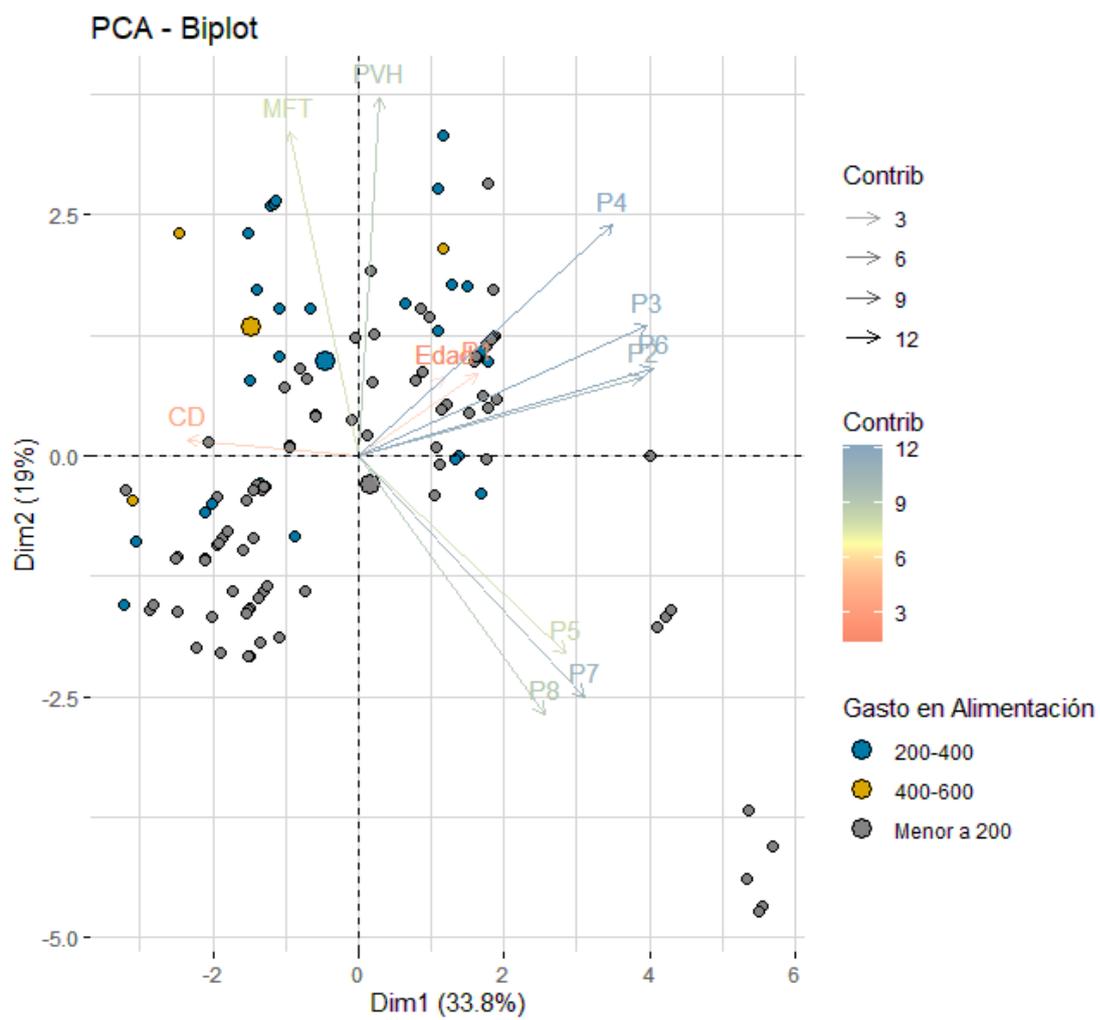


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 42.**

*Variable suplementaria gasto promedio en alimentación*



Elaborado por: López, 2023.

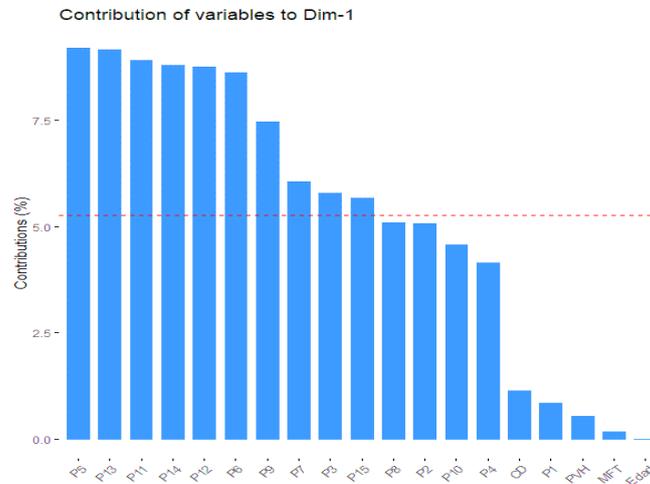
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

### Anexo 3. Análisis de Componentes Principales (ACP) para hogares con adultos y menores de edad

#### Anexo 3.1 Contribución individual de las variables

**Figura 43.**

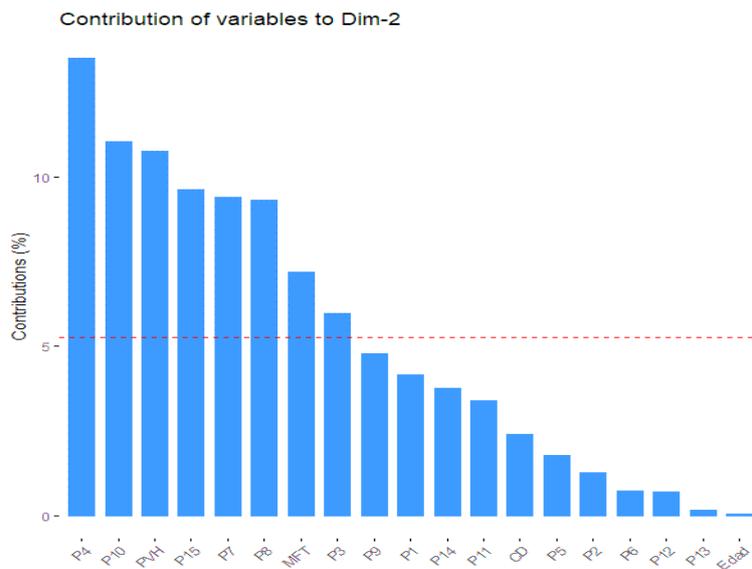
*Contribución del componente 1 en hogares con adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 44.**

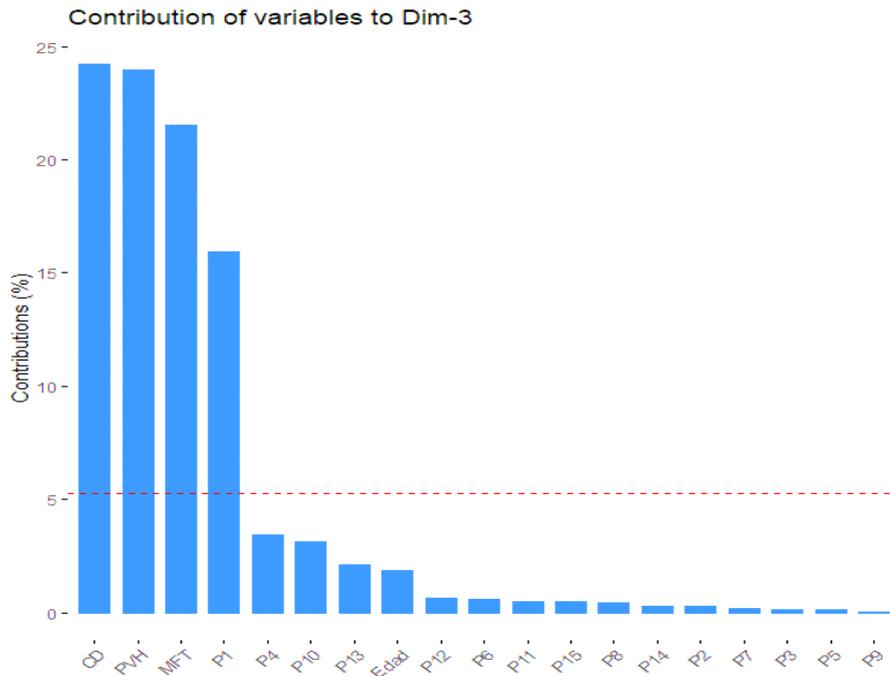
*Contribución del componente 2 en hogares con adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 45.**

*Contribución del componente 3 en hogares con adultos y jóvenes*

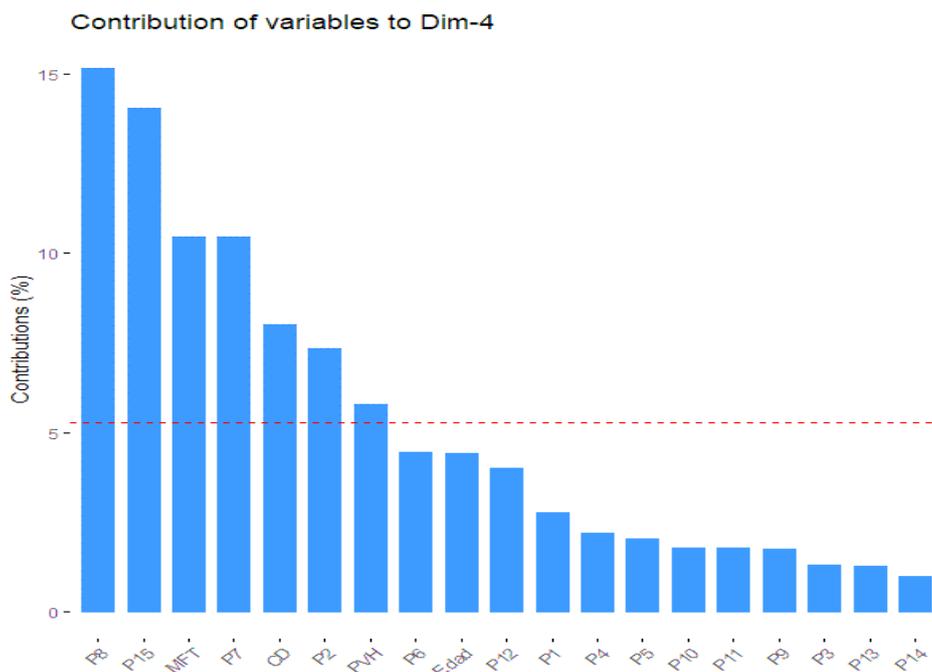


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 46.**

*Contribución del componente 4 en hogares con adultos y jóvenes*

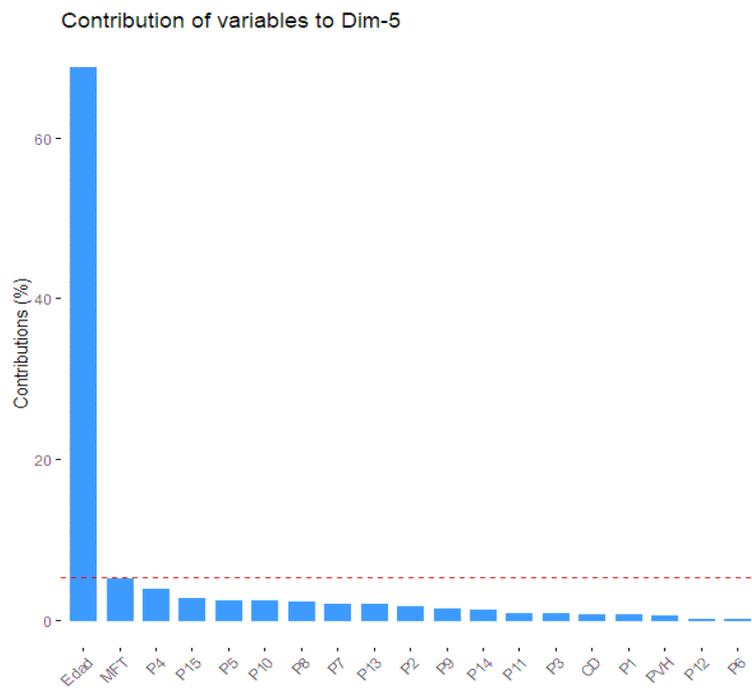


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 47.**

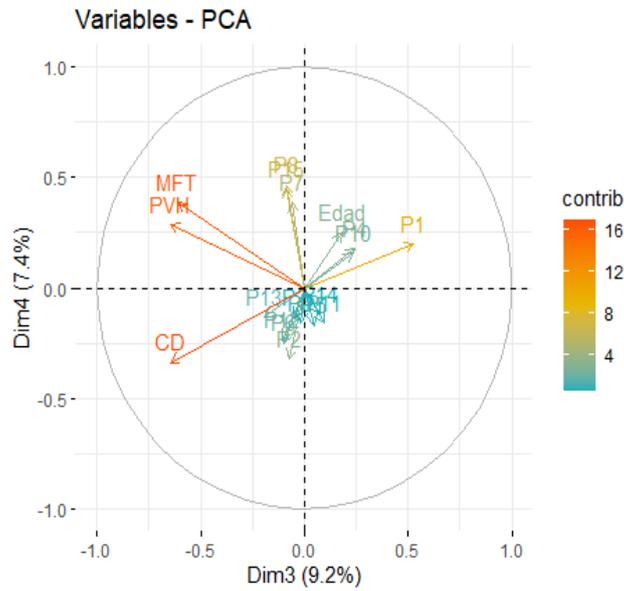
*Contribución del componente 5 en hogares con adultos y jóvenes*



### Anexo 3.2 Representación en el plano cartesiano

**Figura 48.**

*Variables en el plano cartesiano componentes 3 y 4 adultos y jóvenes*

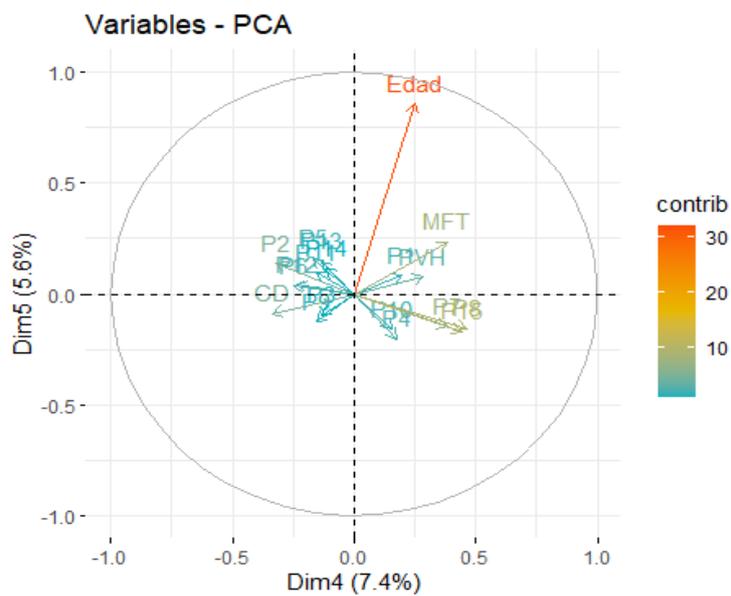


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 49.**

*Variables en el plano cartesiano componentes 4 y 5 adultos y jóvenes*



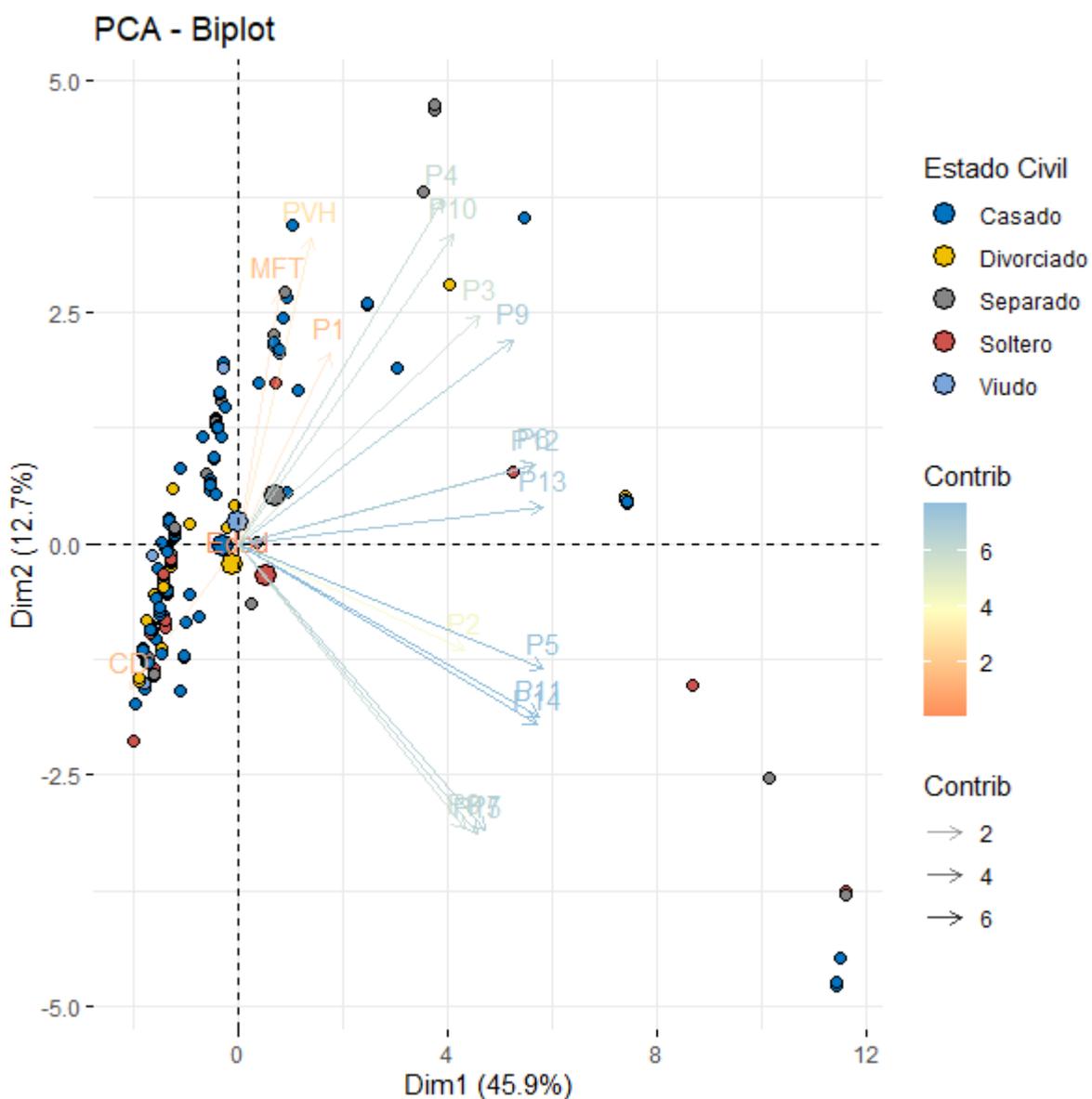
Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

### Anexo 3.3. Representación de las variables categóricas o suplementarias en la nube de individuos y variables.

Figura 50.

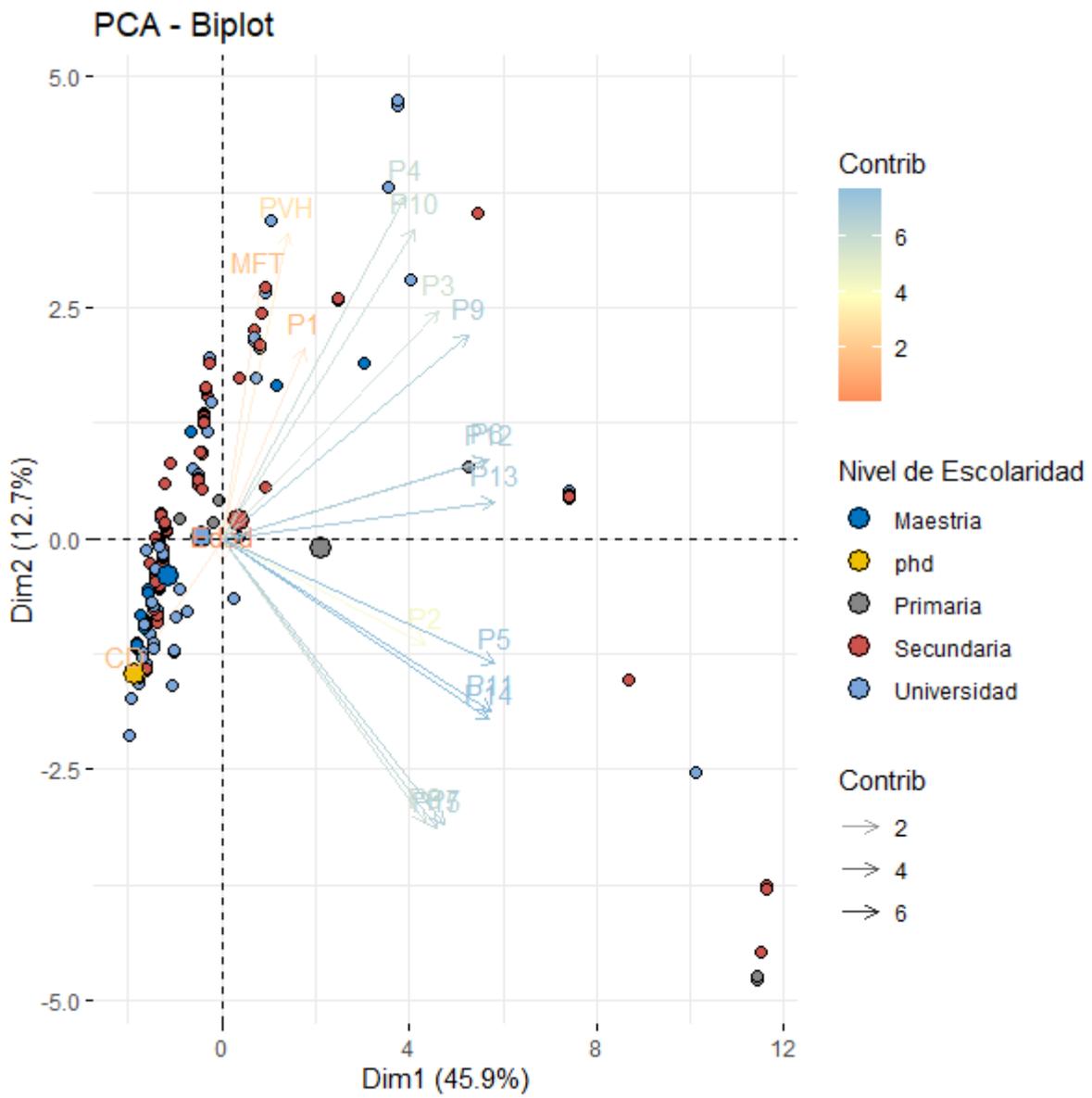
Variable suplementaria estado civil hogares con adultos y jóvenes



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 51.**

*Variable suplementaria nivel de escolaridad hogares con adultos y jóvenes*

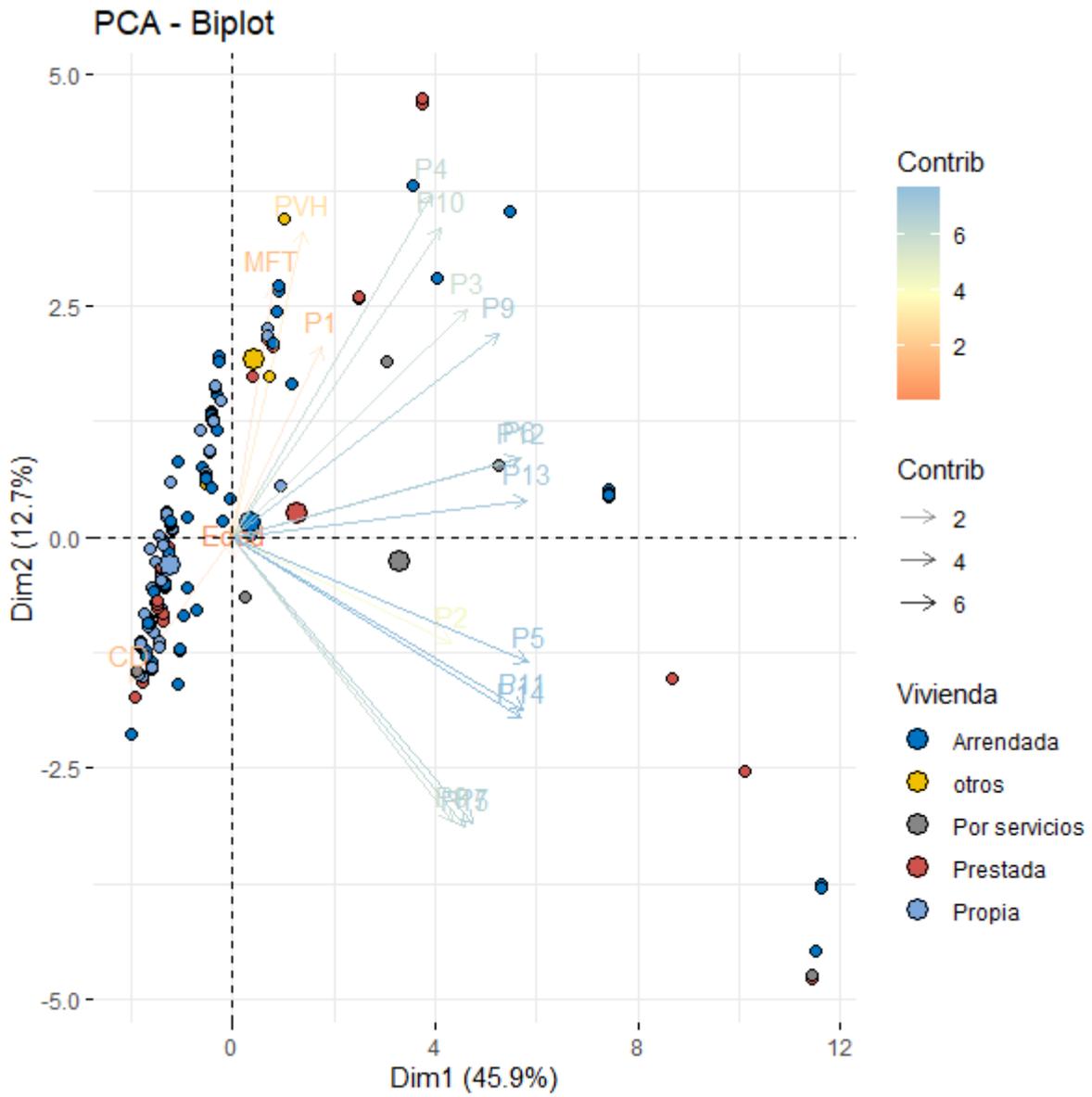


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 52.**

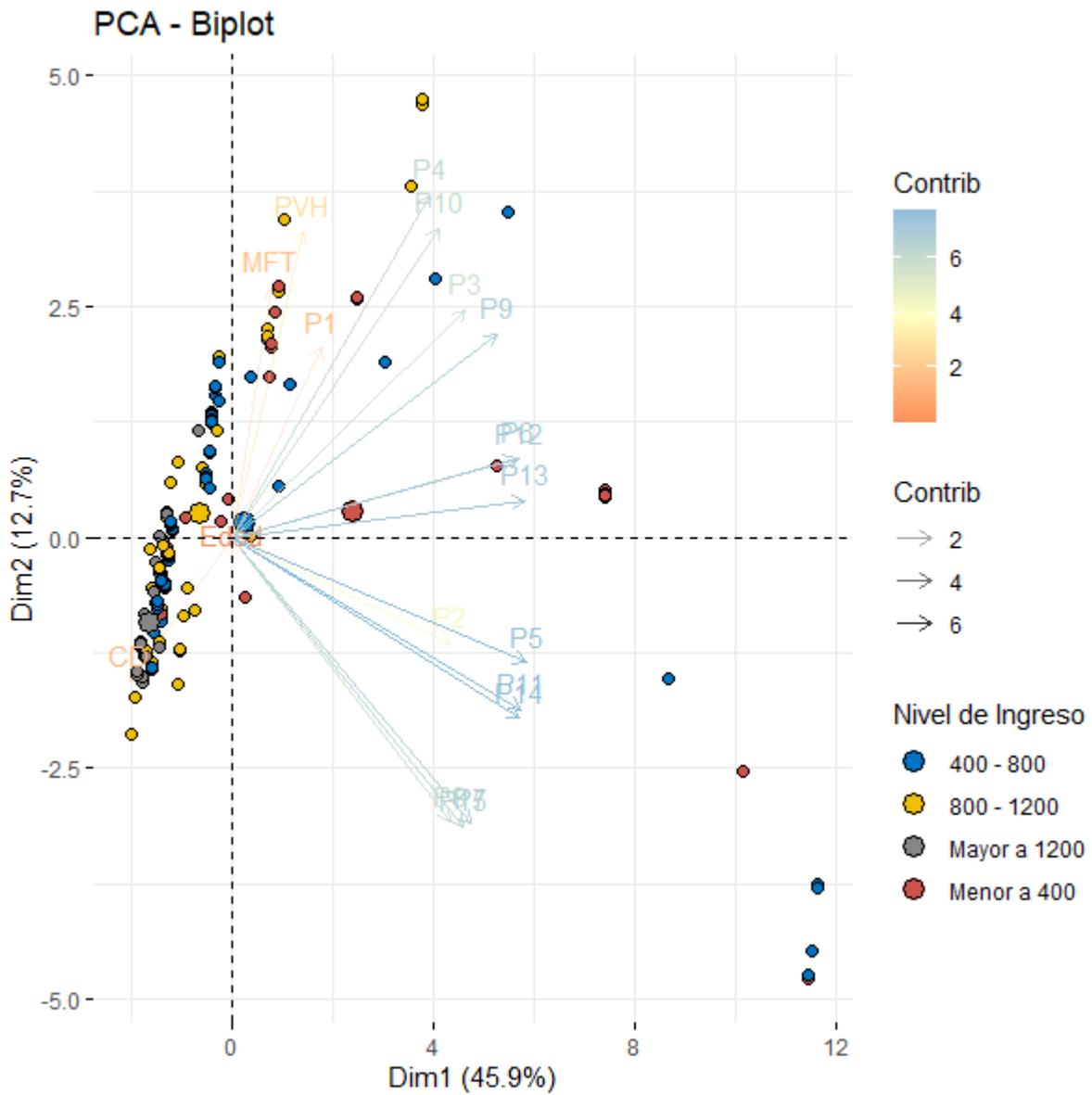
*Variable suplementaria tipo de vivienda que ocupa en hogares con adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 53.**

*Variable suplementaria nivel de ingreso hogares con adultos y jóvenes*

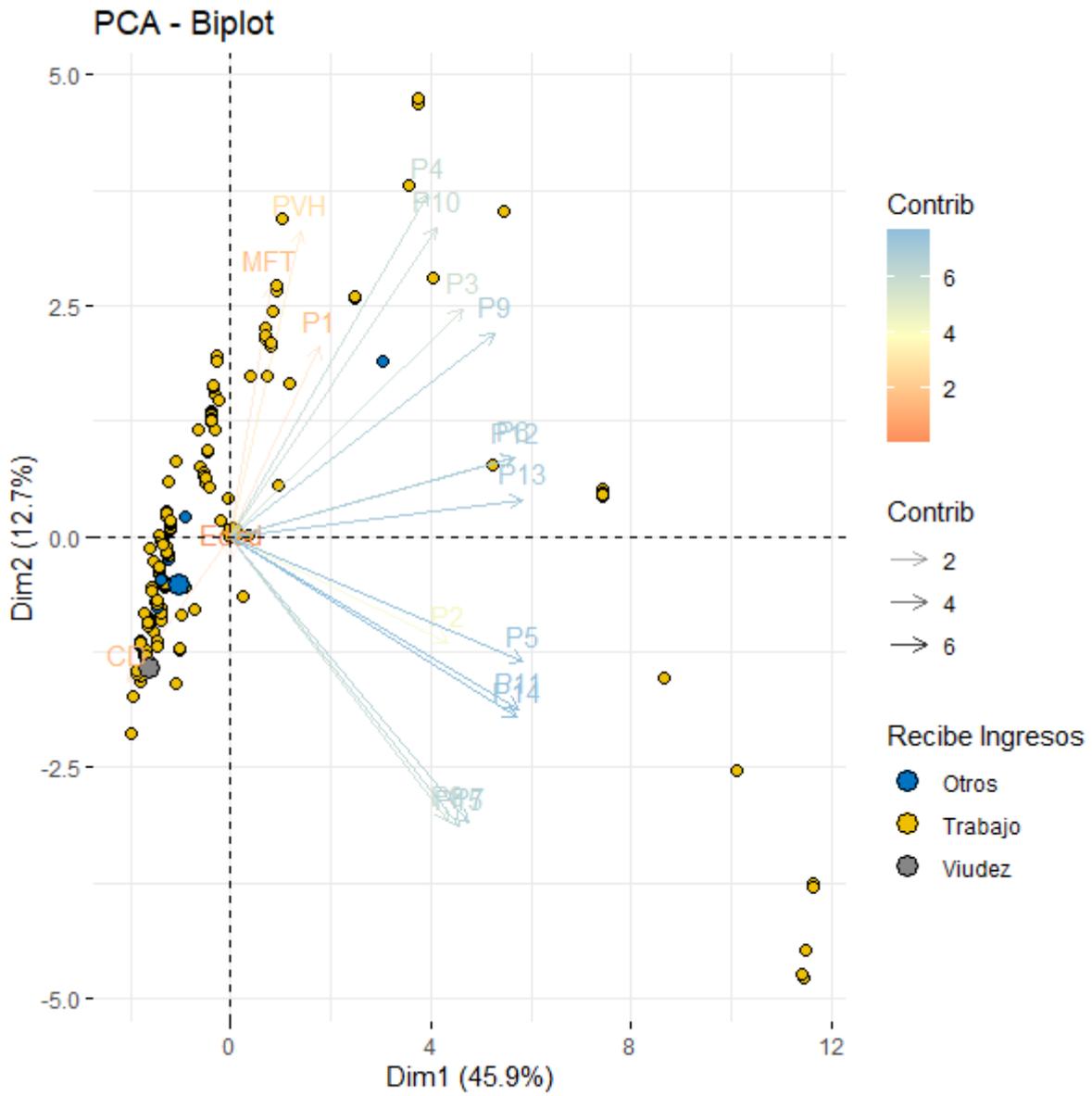


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 54.**

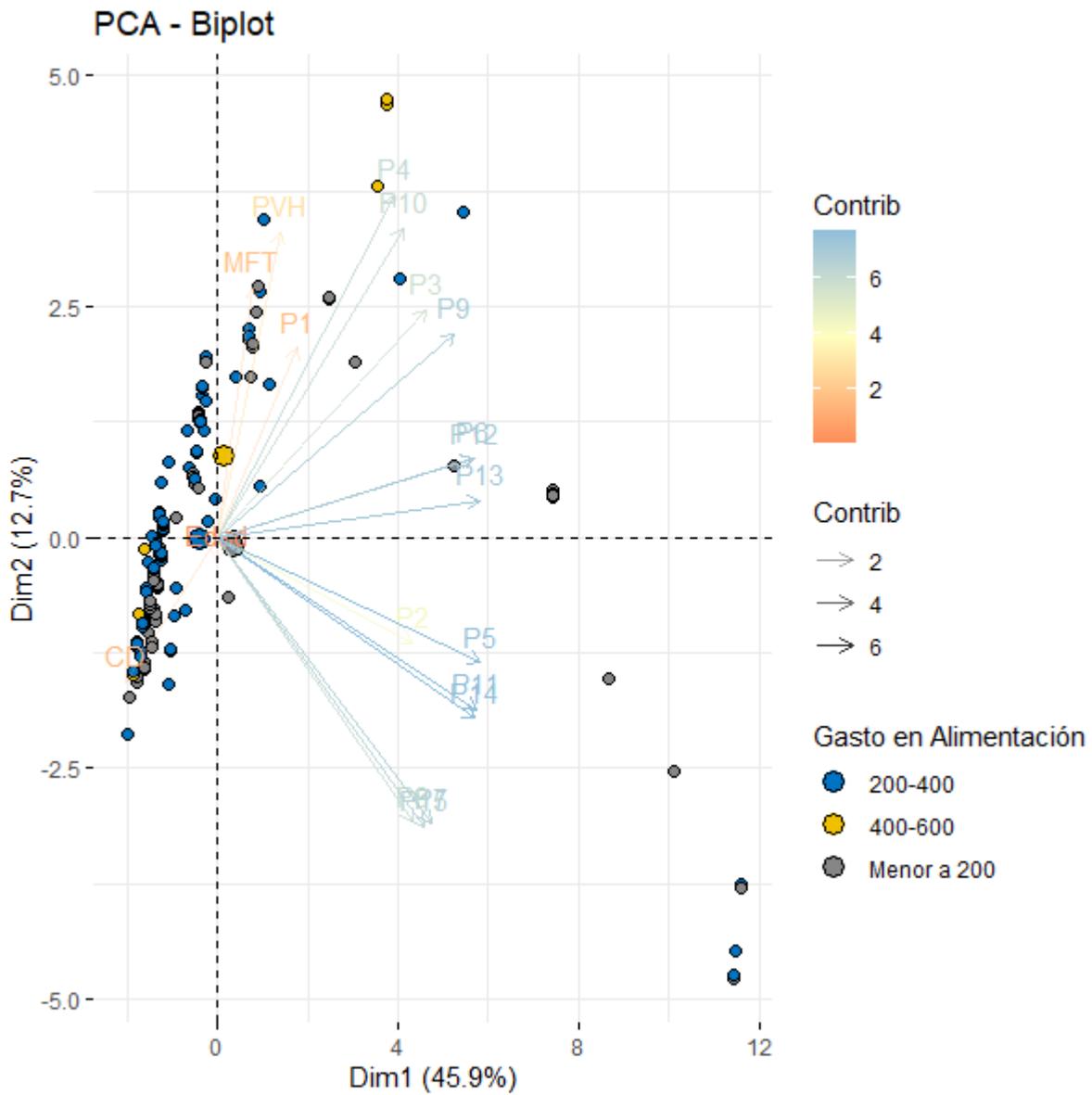
*Variable suplementaria recibe ingresos por concepto en hogares adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 55.**

*Variable suplementaria gasto promedio en alimentación en hogares con adultos y jóvenes*

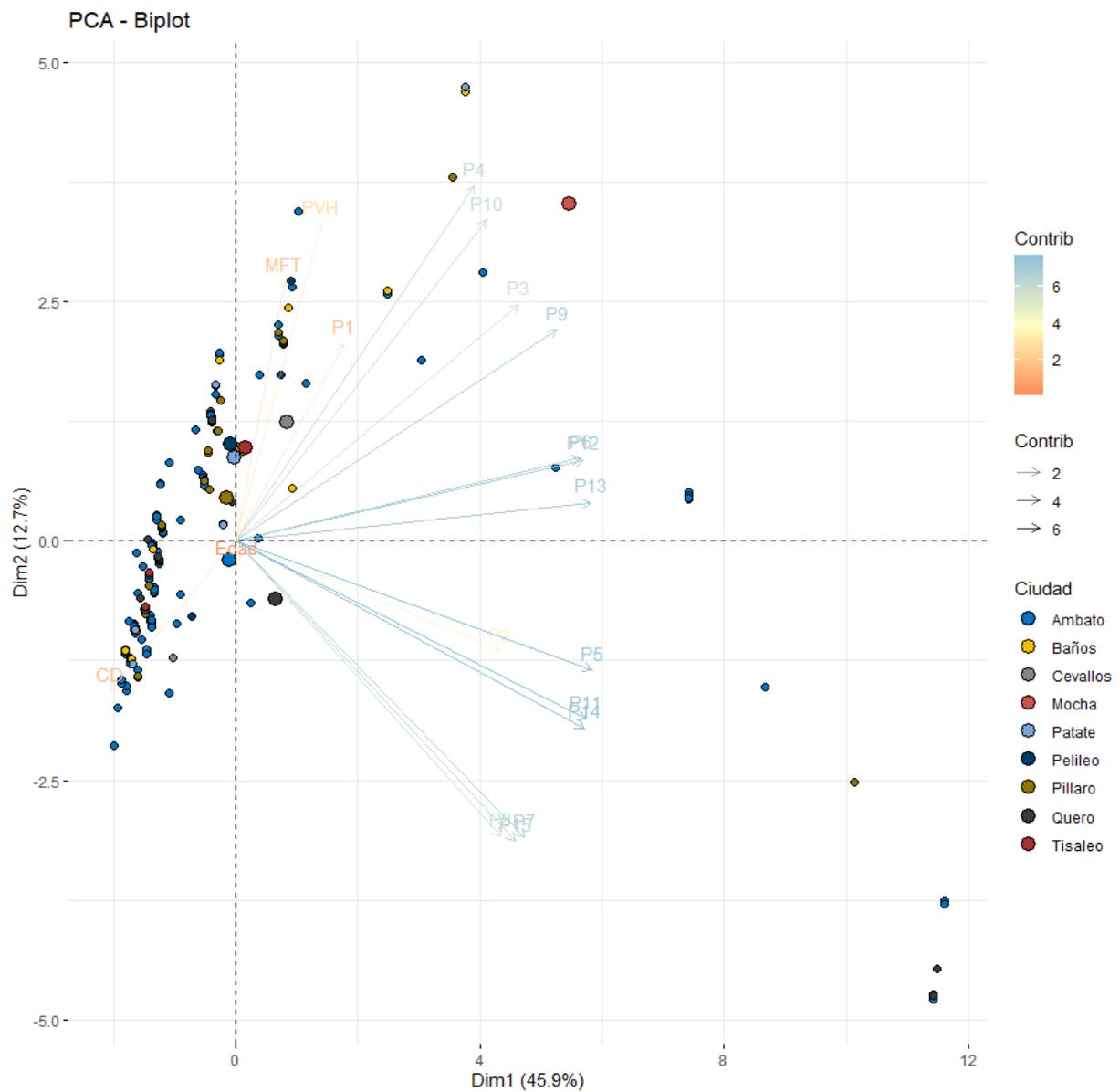


Elaborado por: López, 2023.

Fuente: Encuesta basada en la ELCSA

**Figura 56.**

*Variable suplementaria ciudad en hogares con adultos y jóvenes*



Elaborado por: López, 2023.  
Fuente: Encuesta basada en la ELCSA