



**ESTIMACIÓN DE ÁREAS PEQUEÑAS PARA IDENTIFICAR MUNICIPIOS EN EL
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA CON MAYOR PREVALENCIA DE
OBESIDAD.**

LINA SOFIA CAJAMARCA MONTOYA

DANIELA CÓRDOBA FUERTES

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

2021



**ESTIMACIÓN DE ÁREAS PEQUEÑAS PARA IDENTIFICAR MUNICIPIOS EN EL
DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA CON MAYOR PREVALENCIA DE
OBESIDAD.**

LINA SOFIA CAJAMARCA MONTOYA

DANIELA CÓRDOBA FUERTES

Trabajo de grado para optar al título de Economista y Negociador Internacional

Asesor de investigación:

WILLIAM RICARDO GARCÍA GARCÍA

M.A en economía

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

ECONOMÍA Y NEGOCIOS INTERNACIONALES

SANTIAGO DE CALI

2021

Agradecimientos

Inicialmente, nuestro mayor agradecimiento es a Dios por brindarnos sabiduría y paciencia en cada decisión que tomábamos y por contar con salud para no desfallecer y cumplir con nuestra meta.

Gracias a nuestro tutor William Ricardo García García, M.A en economía, quien depositó su confianza en nosotras y nos apoyó desde el primer momento con sus consejos, conocimientos y dedicación y por guiarnos en todas las etapas del proyecto para lograr los objetivos propuestos.

También queremos agradecer a la Universidad Icesi y a nuestros profesores, por brindarnos su acompañamiento, asesoría y darnos las herramientas y bases necesarias para desarrollar y culminar nuestro proyecto investigativo.

Por último, queremos expresar nuestros agradecimientos a familiares y amigos por su apoyo y motivación incondicional durante todo el camino emprendido, en especial, por sus palabras reconfortantes y su acompañamiento.

Tabla de contenido

1. Introducción.....	8
2. Objetivos.....	9
2.1 Objetivo general	9
2.2 Objetivos específicos.....	10
2.3 Justificación.....	10
3. Revisión de literatura.....	11
4. Marco teórico.....	12
5. Metodología.....	15
5.1 Datos.....	17
5.2 Estimaciones econométricas	22
6. Resultados.....	23
7. Discusión y conclusiones.....	34
8. Referencias bibliográficas	36
9. Anexos	39

Lista de tablas

Tabla 1. Prevalencia de obesidad por Sexo	18
Tabla 2. Efectos marginales de los determinantes	23
Tabla 3. Casos de obesidad con el factor de expansión.....	30
Tabla 4. Sensibilidad y especificidad del modelo.....	30

Lista de tablas de anexo

Tabla de anexo 1. Prevalencia del estado de peso según IMC por regiones.	39
Tabla de anexo 2. Prevalencia del estado de peso según IMC para las mujeres por región.	39
Tabla de anexo 3. Prevalencia del estado de peso según IMC para los hombres por región.	39
Tabla de anexo 4. Frecuencias de la variable cuartil riqueza por sexo.....	40
Tabla de anexo 5. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable etnia.....	40
Tabla de anexo 6. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable etnia.....	40
Tabla de anexo 7. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable nivel de educación.....	40
Tabla de anexo 8. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable nivel de educación.....	41
Tabla de anexo 9. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable actividad económica.....	41
Tabla de anexo 10. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable actividad económica.....	41
Tabla de anexo 11. Comparación de modelos propuestos	42
Tabla de anexo 12. Predicción del modelo a 0.2656	43

Lista de ilustraciones

Ilustración 1. Prevalencia de obesidad en Colombia, Valle del Cauca y Cali.	17
Ilustración 2. Prevalencia del estado de peso según IMC por regiones.....	18
Ilustración 3 Barras de error de la media con las variables sexo y grupo de edad entre 15 y 64 años para el estado de peso según el IMC para Colombia.....	21
Ilustración 4. Barras de error de la media con las variables sexo y grupo de edad entre 15 y 64 años para el estado de peso según el IMC para Valle del Cauca y Cali	21
Ilustración 5. Curva ROC del modelo.....	30
Ilustración 6. Mapa coroplético de la prevalencia de obesidad en el departamento del Valle del Cauca.....	31

Resumen

La obesidad se ha triplicado en varias regiones del mundo desde 1975 y se ha convertido en uno de los principales retos de la salud global, lo cual ha despertado creciente interés en el monitoreo de sus determinantes y en la formulación de políticas para su control y prevención. El propósito de esta investigación es conocer características e identificar áreas de mayor prevalencia de obesidad en el departamento del Valle del Cauca, con ayuda del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (CNPV) y la Encuesta Nacional de Situación Nutricional 2015 (ENSIN) para trabajar con datos municipales. El análisis realizado al conjunto de datos se basó en el marco analítico de los determinantes sociales de la salud como lo son: educación, sexo, ocupación, etnia, tamaño del hogar y estado civil, con el fin de conocer su influencia en la obesidad en individuos en un rango de 15 a 64 años. Se realizaron estimaciones desagregadas a partir de la ENSIN 2015 y el CNPV (2018). Y posteriormente se identificaron áreas del Valle del Cauca que presentan una mayor prevalencia de obesidad en los adultos.

Los resultados de esta investigación arrojan que áreas con mayor prevalencia de obesidad se sitúan principalmente en el norte del Valle, siendo los determinantes más influyentes: sexo (femenino), municipios con alta pobreza multidimensional y la pertenencia étnica (indígenas que habitan fuera del territorio étnico); pero variables como, nivel de educación (primaria completa y secundaria incompleta) o tamaño del hogar, no tienen correlación alguna frente a una mayor prevalencia de obesidad.

Palabras claves: economía de la salud, políticas públicas, áreas pequeñas, determinantes del ámbito estructural y obesidad.

Abstract

Worldwide obesity has nearly tripled since 1975 and has become an outstanding global health challenge, which has awakened growing interest in monitoring its determinants and formulating policies for its control and prevention. The purpose of this research is to identify the determinants of obesity and the highest obesity prevalence municipalities of Valle del Cauca.

The analysis is performed on ENSIN - 2015 and population census - 2018 (CNPV) data considering the social determinants of health such as: education, sex, occupation, ethnicity, household size and marital status, to comprehend their influence in individuals in a range of 15 to 64 years with obesity. Disaggregated indirect estimation led to recognize characteristics and identify areas with the highest prevalence rates.

The results of this research show that areas with the highest prevalence of obesity are located mainly in the north of Valle del Cauca and the most notable determinants are sex (female), municipalities with a high multidimensional poverty and ethnicity; but variables such as education level (complete primary and incomplete high school) or household size are not related with a higher prevalence of obesity in those municipalities.

Key words: health economics, public policies, small areas, social determinants of health and obesity.

1. Introducción

En el 2017 el Panorama de la Seguridad Alimentaria y Nutricional en América Latina y el Caribe (ALC), presenta un análisis detallado de la evolución de la obesidad en la región, en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). En éste se identifica un crecimiento extraordinario de las enfermedades no transmisibles, como lo es la obesidad, pero también se identifica que estas enfermedades se han convertido en un factor de riesgo relevante al ser causas principales de morbilidad y mortalidad como, por ejemplo, enfermedades cardiovasculares, diabetes, trastornos del aparato locomotor y algunos cánceres.

A lo anterior se registra también que la obesidad está creciendo en las zonas rurales de la región. En el estudio publicado por el grupo Colaboración sobre Factores de Riesgo de Enfermedades no Transmisibles (NCD- RisC) se reportó que el índice de masa corporal (IMC) está aumentando al mismo ritmo o más rápido en las zonas rurales que en las ciudades de ingresos bajos y medios. Esta tendencia es especialmente evidente en los países de ingresos medios y bajos, entre los que se encuentran algunos de América Latina y el Caribe (FAO et al., 2019).

Las tasas alarmantes de obesidad en América Latina y el Caribe deben ser un llamado de atención a los gobiernos de la región para introducir políticas que aborden todas las formas del hambre y malnutrición, seguridad alimentaria, sostenibilidad, agricultura, nutrición y salud. Por esta razón, el presente trabajo busca analizar los determinantes que influyen en el Valle del Cauca en torno a la prevalencia de obesidad (PAHO, 2017). La razón de investigar esta región es debido a que la prevalencia en el año 2015 solo para Cali¹ es de 23.03% y en el caso del resto del Valle ni litoral es de 24.11% siendo estos promedios

¹ El departamento cuenta administrativamente con 42 municipios, siendo su capital Santiago de Cali (Alcaldía de Cali, n.d.)

mayores al dato nacional (18.7%). Además, la región Pacífica ocupa la segunda posición como región de mayor prevalencia de obesidad después de la región Orinoquía. Para realizar esto se utilizará la metodología de estimación en áreas pequeñas con la base de datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional de Colombia del año 2015 y el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) del año 2018.

Los términos área pequeña y área local se utilizan comúnmente para denotar un área geográfica pequeña, como un condado, un municipio o una división censal. También, pueden describir un dominio pequeño, es decir, una subpoblación pequeña, como una edad específica o un grupo de personas de sexo-raza dentro de un área geográfica extensa (Rao & Ghosh, 1994). Durante las últimas décadas, las encuestas por muestreo han reemplazado al censo como un medio más rentable de obtener información sobre una amplia variedad de temas de interés, puesto que, los estimadores habituales de encuestas directas para un área pequeña, arrojen márgenes de error grandes o fuera de lo comúnmente aceptado debido al tamaño excesivamente pequeño de la muestra en el área. Por lo tanto, hasta hace poco, se ha centrado la atención al uso de datos de encuestas para elaborar estadísticas fiables sobre áreas pequeñas, complementándolas con los datos censales y administrativos.

La pregunta para desarrollar esta investigación es:

¿Cuáles son las características de las personas con obesidad y cuáles son las áreas de mayor prevalencia de obesidad en el Valle del Cauca?

Por esta razón, para desarrollar la pregunta, se plantean los siguientes objetivos:

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Realizar estimaciones desagregadas de áreas pequeñas para identificar comunidades de adultos con mayor prevalencia de obesidad en los municipios del Valle del Cauca

2.2 Objetivos específicos

- Utilizar los determinantes sociales de la salud para entender su influencia en la obesidad de los adultos en el Valle del Cauca.
- Estimar la prevalencia de obesidad de los municipios del Valle del Cauca, a partir de los datos de la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional - ENSIN 2015 y el Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV 2018.
- Identificar las áreas en el Valle del Cauca con mayor prevalencia de obesidad para una población igual o mayor a los 15 años.

2.3 Justificación

Para comprender mejor el marco de esta investigación se tiene que en el panorama mundial, la prevalencia de obesidad se triplicó entre 1975 y 2016 con un crecimiento de 5% a 13% en los adultos en el mundo, y de 7% a 24% en América Latina y el Caribe. Según datos de la OMS (2020), el aumento más considerable se registró en el Caribe, donde la prevalencia en adultos pasó de 760.000 a 6,6 millones entre 1975 y 2016. Así mismo se encuentra que la obesidad afecta de forma desigual a hombres y mujeres adultos en el mundo, donde las prevalencias más altas para 2016 es de 27.9% para las mujeres y de 20.2% para los hombres (FAO et al., 2019).

En el caso colombiano, se identificó que uno de cada cinco jóvenes y adultos presenta obesidad. De hecho, desde el 2005, la obesidad ha mostrado tendencias crecientes: 13,7% de colombianos en el 2005 la padecían, en 2010 fueron 16,5% y alcanzó un 18,7% en el 2015, siendo más afectados los afrodescendientes. En lo que respecta al género, la obesidad es más frecuente en las mujeres (22,4%) que en los hombres (14,4%) (Minsalud et al., 2015).

Como en el caso vallecaucano para la ciudad de Cali, la prevalencia de obesidad con 4,3 puntos porcentuales y el Valle sin litoral con 5,4 puntos porcentuales son mayores al dato

nacional, se identifica como un departamento clave para el estudio de este análisis además de ser el tercero más poblado de Colombia. Para lograr este objetivo y elaborar estadísticas fiables, es necesario recurrir a la metodología de áreas pequeñas dadas las características de los municipios del Valle del Cauca y las de las bases de datos que cuentan con información anonimizada.

3. Revisión de literatura

La documentación internacional da muestra de diversos estudios en torno a la prevalencia de obesidad debido al crecimiento acelerado de casos en el mundo. Según datos de la OECD (2017), Estados Unidos es el país con la mayor tasa de obesidad en personas adultas a nivel global y las investigaciones detalladas posibilitan identificar las causas del problema que permiten propiciar estrategias de prevención y promoción en las áreas de mayor riesgo.

Entre las investigaciones abordadas, los autores Zhang et al. (2011) presentan una guía por medio de la metodología de áreas pequeñas en el estado de Mississippi, donde estiman la prevalencia de obesidad a nivel de condado en el período 2007 a 2009, evalúan la asociación entre la obesidad y los factores socioeconómicos y así, determinan patrones geográficos de la prevalencia de obesidad por medio de mapas.

En el escenario latinoamericano, el autor Cataife (2013), direcciona su estudio de la prevalencia de obesidad a la ciudad de Río de Janeiro y evalúa cambios en los patrones dietéticos. El autor explora la variación geográfica contrastando dos barrios de dicha ciudad que tienen diferentes características sociodemográficas. Las variables utilizadas fueron edad (mayores de 20 años), sexo, estado ocupacional, nivel educativo y el nivel de ingresos.

En el panorama colombiano, el método de áreas pequeñas se ha direccionado en la investigación de problemáticas como pobreza multidimensional o el ingreso promedio. Los autores, Castañeda Aza et al. (2019), realizaron una estimación del promedio de los ingresos

de los bogotanos a nivel de localidad, desagregando entre la Población Económicamente Inactiva (PEI), la Población Económicamente Activa (PEA), y la división de cada una de estas categorías en otros grupos. Por esta razón, esta investigación busca aplicar el método de áreas pequeñas en la medición, estimación e identificación de áreas con mayor prevalencia de obesidad en el panorama colombiano.

En el estudio de la ENSIN a nivel regional, para el año 2010 la información muestra que los hombres del área urbana presentaron mayor prevalencia de obesidad abdominal comparados con aquellos del área rural (43.3% urbana frente a 30.1% rural). Al menos uno de cada dos hombres de los departamentos de Guaviare (53.7%), San Andrés y Providencia (51.8%) y Arauca (50.8%) tiene obesidad abdominal. En el grupo de mujeres, la prevalencia de obesidad abdominal fue mayor en el área rural. Los departamentos con mujeres con mayor prevalencia de obesidad abdominal fueron Tolima (72.9%), San Andrés y Providencia (72.1%), Cundinamarca (72.0%), Vichada (70.5%) y Arauca (69.9%) (Pontificia Universidad Javeriana, 2010).

Dada la información evaluada en la literatura, el presente proyecto se centraría en la estimación de la prevalencia de la obesidad, utilizando el marco de los determinantes sociales de la salud que se explicarían en la siguiente sesión, para identificar áreas en el Valle del Cauca de mayor prevalencia de obesidad en adultos.

4. Marco teórico

Es importante partir del concepto de economía de la salud para integrar las teorías económicas, sociales, clínicas y epidemiológicas, con el fin de estudiar los mecanismos y factores que determinan y afectan a la salud. Además, comprender cómo la economía de la salud permite el desarrollo de instrumentos de política, la planeación, regulación y monitoreo de las acciones sanitarias (Collazo et al., 2002).

Seguidamente, es importante distinguir que la economía de la salud permite el desarrollo de políticas públicas para lograr el bienestar de las comunidades. Así pues, las políticas públicas según Franco Corzo (2013), son acciones de gobierno con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, puesto que implica el uso de un método para asegurar que la decisión tomada es la mejor alternativa posible para resolver un determinado problema público.

Como la economía de la salud y las políticas públicas buscan estudiar el uso óptimo de los recursos para la atención de la enfermedad y la promoción de la salud, su foco de estudio principal es la salud pública. En la definición original de salud pública, Winslow (1920), la definió como: “el arte y la ciencia de prevenir las dolencias y discapacidades, prolongar la vida y fomentar la salud y la eficiencia física y mental, por medio del esfuerzo organizado de la comunidad para el saneamiento del ambiente, el control de las enfermedades, la educación de los individuos, la organización de los servicios médicos para el diagnóstico temprano y el tratamiento preventivo de las enfermedades, y del desarrollo de un mecanismo social que asegure a cada uno un nivel de vida adecuado para la conservación de la salud, organizando estos beneficios de tal modo que cada ciudadano se encuentre en condiciones de gozar de su derecho natural a la salud y a la longevidad” (Pérez & García, 2000).

Ahora bien, con el fin de desarrollar y reestructurar un mejor programa en el área de la salud pública, específicamente sobre la prevalencia obesidad en el Valle del Cauca, la investigación busca realizar estimaciones desagregadas en áreas pequeñas haciendo uso de los datos de la ENSIN-2015. En este contexto, un área pequeña se define como un dominio de interés para el cual el tamaño de la muestra es insuficiente para realizar estimaciones directas basadas en la muestra de precisión adecuada. Estas áreas pequeñas pueden ser entidades geográficas, tipos industriales, grupos sociodemográficos o intersecciones geográficas, industriales o demográficas. Los métodos de estimación de áreas pequeñas son

técnicas que se pueden usar, cuando el tamaño de la muestra es inadecuado, para producir estimaciones confiables mediante el uso de varias fuentes adicionales de información de otros dominios o períodos de tiempo (National Research Council, 2013).

Para realizar las estimaciones y entender que ocasiona la obesidad en el país es importante el uso de los determinantes del ámbito estructural del marco de la CSDH (Comisión de Determinantes Sociales de la Salud). En este marco se postula que los determinantes estructurales son aquellos que generan o refuerzan estratificación social en la sociedad y que definen la posición socioeconómica de los individuos. Estos mecanismos configuran las oportunidades de salud de grupos sociales en función de su ubicación dentro de jerarquías de poder, prestigio y acceso a recursos (situación económica) (OMS, 2010).

Así mismo es importante comprender el significado de obesidad que es la enfermedad no transmisible considerada para estudiar, esta significa tener exceso de grasa en el cuerpo y se presenta con el transcurso del tiempo, cuando se ingieren más calorías que aquellas que se queman. El peso puede ser resultado de la masa muscular, los huesos, la grasa y/o el agua en el cuerpo. La obesidad aumenta el riesgo de padecer diabetes, enfermedades cardíacas, derrames cerebrales, artritis y ciertos cánceres (NIDDK, 2018).

En el caso de los adultos, la OMS (2020) define la obesidad con IMC igual o superior a 30. La medida antropométrica para determinar esto es el índice de masa corporal (IMC) – peso en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros (kg/m^2). No obstante, también existe otra medida conocida como el perímetro abdominal, que permite determinar la grasa acumulada en el cuerpo. Con esto, la OMS establece el valor máximo saludable del perímetro abdominal en 88 centímetros en la mujer, mientras que en el hombre el valor es de 102 centímetros. Cuando una persona con exceso de peso presenta un resultado menor a los valores mencionados se habla de obesidad periférica, mientras que se habla de obesidad central cuando el perímetro abdominal es mayor (Fundación Española del Corazón, n.d.). Sin

embargo, en el presente proyecto se opta por seguir los parámetros de la IMC puesto que es la misma medida para ambos sexos y para los adultos de todas las edades.

5. Metodología

La Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia 2015, es un estudio quinquenal, que proporciona información en torno a la situación nutricional de la población buscando así orientar la formulación de las políticas públicas en estos temas. Tiene cobertura nacional con representatividad urbana y rural, para seis regiones, y algunos de sus indicadores para 14 subregiones y 32 departamentos. La encuesta efectiva se llevó a cabo en una muestra probabilística de hogares en la que se identificaron 151.343 personas elegibles, provenientes de 44.202 hogares urbanos y rurales de los diferentes estratos socioeconómicos, concentrados en 295 municipios. El diseño de muestra implementado en la ENSIN 2015, para la consecución de la muestra maestra fue probabilístico, de conglomerados, estratificado y polietápico (Minsalud et al., 2015).

Asimismo, la ENSIN (2015) indica que utiliza los parámetros los Determinantes Sociales de la Salud planteados por la OMS: determinantes estructurales, intermedios y singulares. Estos determinantes para efectos del diseño técnico y operativo se plantearon en 6 componentes temáticos y 4 subcomponentes que los integran:

- Componente temático de Población, territorio, condiciones socioeconómicas, salud y oferta social: incluye variables relacionadas con condiciones habitacionales, condiciones socioeconómicas, características y composición de los miembros del hogar, educación, salud y morbilidad.
- Componente temático de Lactancia Materna y Alimentación Complementaria

- Componente temático de situación nutricional por Antropometría: tomas directas de mediciones corporales de peso y talla (0 a 64 años) y circunferencia de cintura para estimar estado nutricional y el subcomponente de autopercepción corporal.
- Componente temático de Seguridad alimentaria, hábitos alimentarios e Ingesta Dietética:
 - Subcomponente de Seguridad alimentaria: incluye factores protectores relacionados con la producción y autoconsumo de alimentos, la evaluación de la experiencia de inseguridad alimentaria en el hogar y principales estrategias en los hogares al presentar una situación que afecte la seguridad alimentaria.
 - Subcomponente de ingesta dietética y Prácticas de alimentación de interés en nutrición y salud pública: registro de alimentos al detalle en cantidades y volúmenes, tipos de preparación, lugar de consumo y horarios de alimentación, de las 24 horas anteriores al día de la visita.
 - Subcomponente de Hábitos alimentarios: ofrece elementos de saberes alimentarios y medios a través de los cuales los hogares intentan garantizar el acceso a los alimentos.
- Componente temático de actividad física y patrones sedentarios - Fuerza prensil: estimación de cumplimiento de recomendaciones de actividad física y tiempo excesivo dedicado a comportamientos sedentarios.

La base de datos auxiliar que se va a utilizar es el Censo Nacional de Población y Vivienda CNPV del año 2018 específicamente los datos y la población del departamento del Valle del Cauca. Para este estudio, se hace uso del archivo de Personas que contiene la información de los registros de personas que residen en hogares particulares o personas que residen en LEA (Lugares Especiales de Alojamiento). Además, este componente brinda diversa información como por ejemplo, características sociodemográficas, distribución

espacial de la población, edad, sexo, actividad educativa de la población, composición de los hogares, caracterización sociodemográfica de la población según pertenencia étnica, información de la migración, situación laboral, estado civil, entre otras (DCD & DANE, 2021).

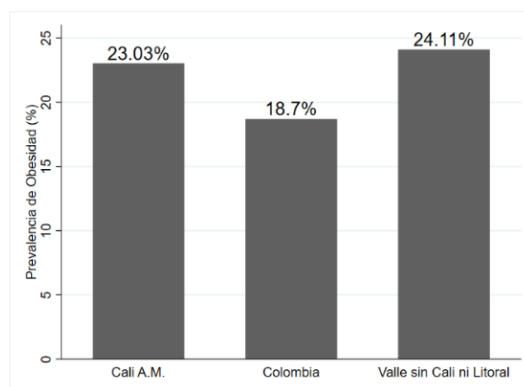
En la siguiente sección, se presentan descripciones y estimaciones, realizadas a un total de 76.572 observaciones de la base de datos de la ENSIN 2015 para hombres y mujeres de 18 a 64 años que es el rango manejado en la encuesta. Adicionalmente, se tuvieron en cuenta los determinantes sociales del ámbito estructural como lo son educación, sexo, indicadores socioeconómicos, ocupación, etnia², índice de riqueza y lugar, para entender su influencia en la obesidad de los adultos en Colombia.

5.1 Datos

Para hallar la prevalencia de obesidad para el grupo jóvenes y adultos de 18 a 64 años, se procede a realizar una proporción con la variable “*Estado de peso según IMC*”. En Colombia en el año 2015, la prevalencia de obesidad fue de 18,7% para el rango de edad entre 18 a 64 años. El coeficiente de variación para este valor representa precisión al límite de 10%. Los resultados a nivel departamental y en Cali se ilustran a continuación:

Ilustración 1. Prevalencia de obesidad en Colombia, Valle del Cauca y Cali.

² Etnia: las categorías definidas son: Población afrodescendiente que incluye: Negro, Mulato, Afrocolombiano, Afrodescendiente, Palenquero de San Basilio o raizales; Indígena; Otro (Ninguno de los anteriores) (Minsalud et al., 2015).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

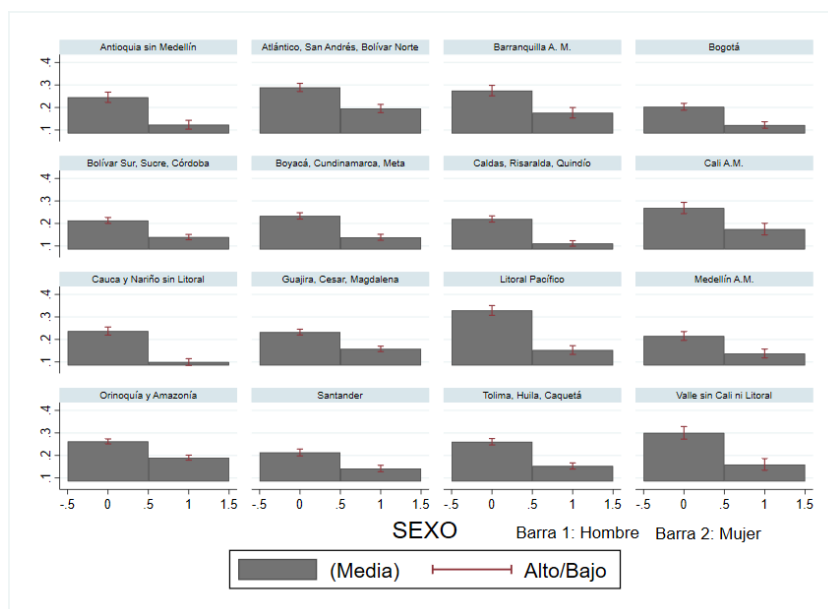
Tabla 1. Prevalencia de obesidad por Sexo

Estado de peso (IMC)	Proporción	Coefficiente de Variación	[95% Intervalo	Confianza]
Delgadez	24%	1.46%	0.022	0.024
Hombre	2.5%	1.88%	0.024	0.026
Mujer	2.3%	2.00%	0.022	0.024
Normal	41%	0.35%	0.392	0.399
Hombre	45%	0.51%	0.44	0.45
Mujer	38%	0.42%	0.37	0.38
Exceso de peso	38%	0.29%	0.373	0.380
Hombre	38%	0.50%	0.38	0.39
Mujer	37%	0.41%	0.37	0.38
Obesidad	18%	0.63%	0.201	0.207
Hombre	14%	1.00%	0.14	0.15
Mujer	22%	0.77%	0.22	0.23

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Seguidamente, como se observa en la Tabla 1, para la variable *sexo* da como resultado que la prevalencia de obesidad es mayor en el caso de las mujeres (22,31%) que en hombres (14,40%). Igualmente, con esta categoría al analizar el coeficiente de variación, cada parámetro representa precisión en sus resultados y son útiles para continuar con el análisis.

Ilustración 2. Prevalencia del estado de peso - obesidad según IMC por regiones



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Analizando la variable región en la Ilustración 2 la prevalencia de obesidad se encuentra entre 16,9% y 21,4% siendo la región Orinoquía la de mayor resultado en esta categoría. Continuando con el análisis, Bogotá cambió su tendencia en esta categoría, y representa la menor prevalencia en cuanto a la obesidad con un 16,9%.

La Tabla de anexo 2 y Tabla de anexo 3, representan las prevalencias del estado de peso desagregando por la variable sexo. En el caso de la prevalencia de obesidad, para los hombres se evidencia un mayor resultado en la región de la Orinoquía con 18,8% a diferencia de la región central donde la prevalencia es menor (13,2%). Para las mujeres, en la región Pacífica se observa una prevalencia de la obesidad mayor (26,2%) a diferencia del área de Bogotá donde es menor (19,4%). Los coeficientes de variación evidencian precisión en los resultados al encontrarse dentro del límite establecido (10%).

El siguiente determinante social del ámbito estructural busca analizar el factor socioeconómico y en la base de datos, se puede medir por medio de la variable cuartil riqueza. Esta métrica revela en la Tabla de anexo 4, que el cuarto cuartil recibe más renta comparado al primer cuartil que percibe menos renta, siendo este el cuartil de mayor

frecuencia en el país para el año 2015. Así mismo, se hace una distinción del cuartil riqueza por sexo donde se evidencia mayor presencia tanto de hombres como de mujeres en el primer cuartil.

La Tabla de anexo 5 y Tabla de anexo 6 representan las prevalencias del estado de peso desagregando por la variable etnia. En la Tabla de anexo 6, se observa que para los hombres se evidencia un mayor resultado en la población negra con 17,4% a diferencia de la población indígena donde la prevalencia es menor (10,4%). Para las mujeres, en la población negra se observa una prevalencia de la obesidad mayor (27,5%) a diferencia de la población indígena donde es menor (19,4%). Los coeficientes de variación evidencian precisión en los resultados al encontrarse dentro del límite establecido (10%).

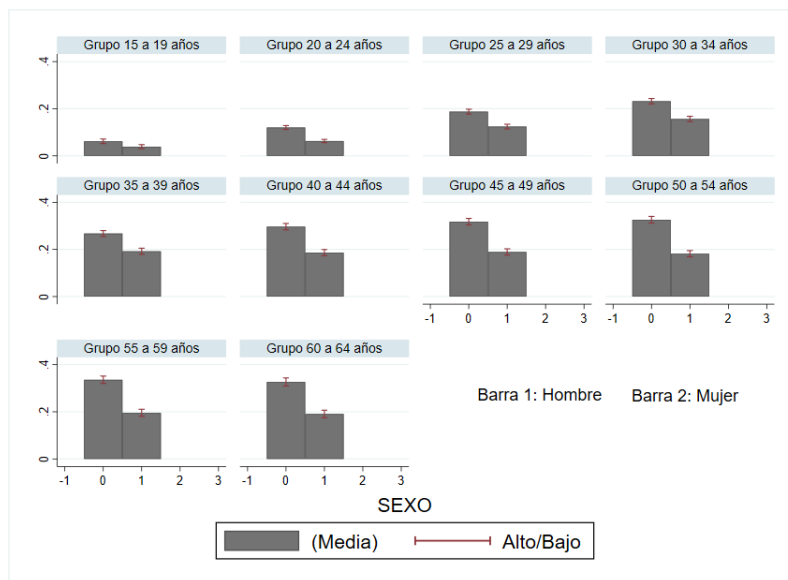
En la Tabla de anexo 7, se trabaja con el determinante del nivel de educación donde se muestra que, en el caso de las mujeres. En el caso de la prevalencia de obesidad, se evidencia un mayor resultado en la población los niveles de primaria incompletos (29,8%) a diferencia de los individuos que cuenta con un nivel de escolaridad superior completa y más (16-24 años), donde la prevalencia es menor (16,6%).

En la Tabla de anexo 8, el determinante del nivel de educación se realiza para el caso de los hombres, donde se muestra que la prevalencia de obesidad, se evidencia un menor resultado en la población los niveles de primaria incompletos (12,1%) a diferencia de los individuos que cuenta con un nivel de escolaridad superior completa y más (16-24 años), donde la prevalencia es mayor (19,8%).

Con el determinante de actividad económica, de acuerdo con la información presentada en la Tabla de anexo 9 se observa que para el caso de las mujeres la prevalencia de obesidad, se evidencia una proporción mayor para la población que pertenece al grupo de ocupados informales (24,6%) a diferencia de los individuos que se encuentran desempleados, donde la prevalencia es menor (15,7%). En la Tabla de anexo 10 se continúa con el

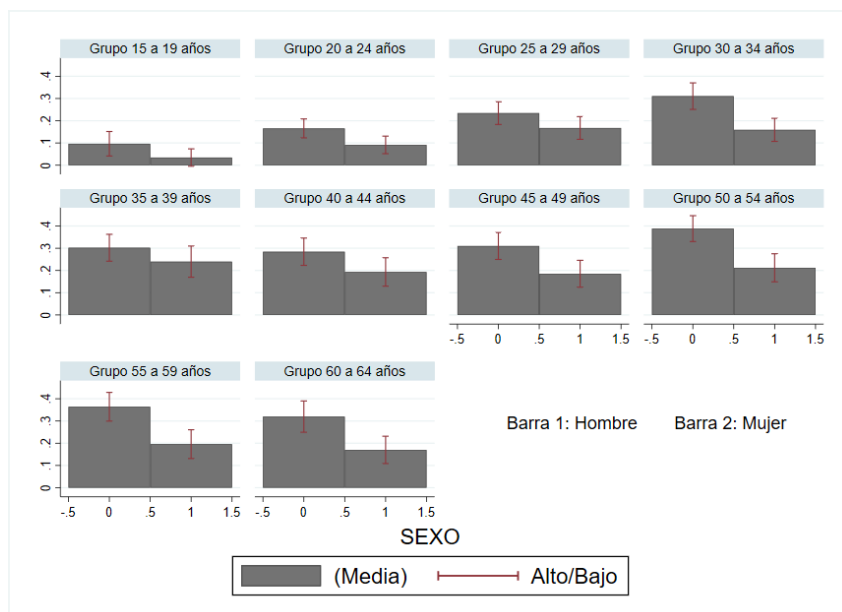
determinante de la actividad económica para los hombres. En este caso, la prevalencia de obesidad, se evidencia una proporción mayor para la población que pertenece al grupo de ocupados formales (17%) a diferencia de los individuos que se encuentran desempleados, donde la prevalencia es menor (12,1%).

Ilustración 3 Barras de error de la media con las variables sexo y grupo de edad entre 15 y 64 años para el estado de peso - obesidad según el IMC para Colombia



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Ilustración 4. Barras de error de la media con las variables sexo y grupo de edad entre 15 y 64 años para el estado de peso – obesidad según el IMC para Valle del Cauca y Cali



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

En la Ilustración 3 e Ilustración 4, la longitud del intervalo nos permite identificar que las estimaciones del estado de peso según la IMC, respecto a las variables sexo y grupo de edad de 18 a 64 años, son precisas y hay una menor dispersión de los datos.

5.2 Estimaciones econométricas

Las estadísticas descriptivas permiten hacer un estudio preliminar de los determinantes sociales del ámbito estructural. Para relacionar la obesidad con sus determinantes se utilizará el modelo que se presenta en esta ecuación.

$$Y_i = \Phi (\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7) + \varepsilon$$

donde $Y_i = \{ 1 \text{ si presenta obesidad} \quad - \quad 0 \text{ no presenta obesidad} \}$

$$\text{Obesidad} = \text{ESTADOIMC2} + \beta_1(\text{Sexo}) + \beta_2(\text{Educación}) + \beta_3(\text{Edad}) + \beta_4(\text{Etnia}) + \beta_5(\text{Trabajo}) + \beta_6(\text{Estadocivil}) + \beta_7(\text{Tamañohogar}) + \beta_8(\text{Lugar}) + \varepsilon$$

La variable dependiente es 1 si IMC mayor a 30 y 0 en caso contrario. Además, los determinantes de la salud se tomarán como variables independientes en el modelo y así permitirán conocer la influencia de estos en la prevalencia de obesidad. Al construir el modelo, como se busca medir, estimar e identificar áreas con mayor prevalencia de obesidad en el Valle del Cauca, se requiere de una especificación que permita trabajar con una variable dependiente que tome valores entre 0 y 1. Por esta razón, se decide utilizar una especificación tipo Probit porque esta es una función con distribución normal acumulativa y se denota con la letra Φ y adopta valores en 0 y 1 para todos los números reales Z . Puesto que el modelo no es lineal no se puede hacer uso del método de mínimos cuadrados ordinarios, por tanto, se emplea el método de máximo verosimilitud.

Al no contar con datos municipales, se hace uso de una base de datos auxiliar como lo es el CNPV 2018 para el departamento del Valle del Cauca y se procede a analizar los determinantes anteriormente señalados, con el fin de predecir a partir del modelo ajustado. Es

pertinente mencionar que fue relevante examinar la diferencia entre el período 2015 (año de la ENSIN) y 2018 (año del Censo) para observar si la diferencia era muy significativa en los tres años, lo que no permitiría el uso de los datos auxiliares. En los resultados, se distingue una variación porcentual de 3,3% en el crecimiento de la población colombiana, es decir, un aumento aproximadamente de 1% cada año, siendo un valor constante que no marcaría una mayor diferencia cuantitativa en los resultados obtenidos entre 2015-2018, por tanto suponemos que no hubo mayores cambios de composición de la población de los departamentos.

6. Resultados

Por una parte, el determinante de *cuartil riqueza* no se encuentra definido en las variables del CNPV, lo que conlleva a comparar dos modelos: en el modelo uno, la variable *cuartil riqueza* es otra variable independiente que explica el modelo propuesto y en el modelo dos, esta variable no se toma como variable explicativa del modelo. En los resultados obtenidos en la Tabla de anexo 11, no se evidencia una diferencia significativa respecto al uso de la variable a examinar, en comparación con el modelo dos que no lleva la variable de cuartil riqueza. Por otra parte, se estimaron los efectos marginales parciales de los determinantes de la salud con ayuda del modelo 2 por lo encontrado anteriormente, y así evaluar los resultados de probabilidad de obesidad que se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Efectos marginales parciales de los determinantes de la salud

	Efectos marginales	Error estándar	Valor-t	P>t	[Intervalo de	Confianza 95%]
Sexo	-0.570	0.002	-29.28	0.000	-0.060	-0.053
Menos de primaria incompleta	0.017	0.004	3.94	0.000	0.008	0.026
Primaria completa y secundaria incompleta	0.032	0.003	8.53	0.000	0.024	0.039
Superior completa y más	0.110	0.002	4.81	0.000	0.006	0.016
15 a 19 años	-0.128	0.002	-57.15	0.000	-0.133	-0.124
20 a 24 años	-0.091	0.003	-24.93	0.000	-0.098	-0.084
25 a 29 años	-0.052	0.003	-17.51	0.000	-0.059	-0.047
30 a 34 años	-0.019	0.003	-4.76	0.000	-0.027	-0.011
40 a 44 años	0.014	0.004	3.43	0.001	0.006	0.022
45 a 49 años	0.017	0.003	5.46	0.000	0.011	0.024
50 a 54 años	0.022	0.003	6.00	0.000	0.015	0.030
55 a 59 años	0.034	0.005	7.50	0.000	0.025	0.043
60 a 64 años	0.044	0.005	8.21	0.000	0.033	0.055
Indígena	-0.021	0.010	-2.20	0.031	-0.041	-0.020
Negro/mulato/afro/Pale nque san Basilio	0.045	0.003	13.22	0.000	0.039	0.053
Trabajando	0.010	0.004	2.62	0.011	0.002	0.018
Estudiando	-0.014	0.006	-2.51	0.015	-0.026	-0.003
Oficios del hogar	0.045	0.005	9.66	0.000	0.036	0.055
Incapacitado permanente	-0.007	0.012	-0.67	0.507	-0.032	0.016
Sin actividad	0.003	0.007	0.59	0.559	-0.009	0.017
Rentista/jubilado/pensionado	0.027	0.008	3.39	0.001	0.011	0.044
Otra actividad	0.019	0.008	2.45	0.017	0.035	0.035
Soltero	0.054	0.003	18.69	0.000	0.049	0.060
Casado	0.038	0.004	10.23	0.000	0.031	0.046
Separado/divorciado	0.023	0.003	8.87	0.000	0.018	0.028
Viudo	0.058	0.006	9.34	0.000	0.046	0.071
Unipersonal	-0.009	0.004	-2.20	0.031	-0.018	-0.000
5 a 6 personas	0.008	0.002	3.60	0.001	0.004	0.012
7 o más personas	-0.004	0.003	-1.32	0.193	-0.010	0.002
Cabecera	-0.040	0.003	-12.84	0.000	-0.047	-0.035
N-tamaño: 76.865		Pseudo R2: 0.203				

Fuente: elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Para el determinante de *sexo*, cuando el individuo es hombre, se espera que en promedio la probabilidad sea menor en 5.7 puntos porcentuales para el parámetro de

obesidad, que una mujer. Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza. Uno de los factores relevantes que provocan la ascendencia de los índices de obesidad femeninos sobre los masculinos es la función reproductiva de las mujeres, implicando de alguna manera su importancia en la brecha de ambos sexos. También, estudios que han tomado participación en países de ingresos altos, han logrado demostrar que una característica que contiene gran fuerza es que los trastornos alimenticios toman mayor relevancia en las niñas por exclusión, rechazo y otros conflictos, los cuales provocan este tipo de problemas hasta la edad adulta.

Las restricciones que imponen algunos países sobre la libertad de las mujeres inhiben de igual forma sus actividades extracurriculares, conduciendo al género femenino a adoptar una posición de sedentarismo. En algunos análisis se ha logrado relacionar como la desigualdad de género, acarreado esto la desigualdad de ingresos y la falta de oportunidad, también ha llevado la batuta para asociarse como factor impulsador de la obesidad, puesto que la susceptibilidad en las mujeres motiva el descuido de su vida, influyendo también en su alimentación (Garawi et al., 2014).

Para el determinante de *nivel de educación*, cuando el individuo tiene un nivel de educación de primaria completa y secundaria incompleta (5-10 años), se espera que en promedio la probabilidad de que sea mayor en 3.2 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad que de un individuo con un nivel de educación entre superior completa y más (16-24 años). Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza. Según estudios, las personas con mayor nivel educativo tienen conocimientos para desarrollar estilos de vida saludables y tener más conciencia de los riesgos de salud asociados con ser obesos. Por tanto, cuanto mayor nivel de formación tenga un individuo, más propenso es a elegir estilos de vida saludables, por tanto, se ha demostrado que el que tiene un nivel alto de

educación elige comportamientos más saludables que las personas que son altamente conocedoras de las consecuencias de esas conductas (Márquez, 2016).

Para el determinante de *edad*, cuando el individuo se encuentra en el rango de 55 a 59 años, tiene una probabilidad de que sea mayor en 4.4 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que una persona que se encuentre en el rango de 20 a 24 años. Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza. El deterioro del IMC con la edad responde a cambios en los hábitos alimenticios (con mayor ingesta de grasas y azúcares), al existir una disminución en la realización de actividad física, o por predominio del sedentarismo, dependiendo del estilo de vida que se tenga fomentado. Por lo tanto, es probable una disminución en el gasto energético, particularmente en el grupo de edad de 50 a 65 años, contribuya al aumento de la grasa corporal a medida que se envejece. Esto se encuentra asociado principalmente al: dolor articular, la disminución de la movilidad y limitaciones funcionales asociadas con enfermedades crónicas, que pueden comenzar un ciclo de estrés-dolor-depresión y conducir a estilo de vida sedentarios. Además, la falta de sueño, así como a ciertos medicamentos, como los esteroides y algunos antidepresivos, pueden estimular el apetito, causar retención de agua o ralentizar el metabolismo (Newman, 2009).

Para el determinante del *grupo étnico*, cuando el individuo es mulato, afrocolombiano, afrodescendiente, negro o Palenquero de San Basilio, tiene una probabilidad de que sea mayor en 4.4 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que una persona sin pertenencia étnica. Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza.

Diversos investigadores han argumentado que la prevalencia de obesidad en estos grupos étnicos es particularmente proveniente de causas socioeconómicas. Sin embargo, factores como los comportamientos dietéticos y las disparidades de obesidad siguen siendo poco claras. Entre los contrastes más relevantes de estos grupos étnicos a comparación de otros se encuentran: tasas más bajas de graduación de la escuela secundaria, tasas más altas

de desempleo, niveles más altos de inseguridad alimentaria, mayor acceso a alimentos de mala calidad, menos acceso a lugares convenientes para la actividad física, comercialización dirigida de alimentos poco saludables y acceso deficiente a atención médica o en lugares inadecuados (Petersen & Blanck M, 2019).

Para el determinante *trabajo*, si el individuo pertenece a la categoría de oficios del hogar, tienen una probabilidad mayor en 4.5 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que una persona que se encuentre buscando trabajando. Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza. La actividad física doméstica se asocia negativamente con la delgadez, lo que sugiere que tal actividad (oficios en el hogar), puede no ser suficiente para proporcionar todos los beneficios normalmente asociados con el cumplimiento de las pautas de actividad física.

Las investigaciones sugieren que la edad y el sexo es un factor principal asociado con los roles domésticos de los individuos. Por ejemplo, en algunos casos los padres, a pesar de su edad avanzada, desempeñan funciones sociales fuera del hogar y permanecen físicamente activos a diferencia de las madres. Otros factores que influyen de manera negativa es: sobreestimar la cantidad de actividad física que se realiza a través de las tareas domésticas y no realizar otro tipo de actividad después de esto y comer demasiado para compensar el gasto energético después de los oficios del hogar (Bushak, 2013).

Para el determinante de *tamaño del hogar*, si el individuo habita con 5 a 6 personas, tienen una probabilidad mayor en 0.8 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que un individuo que vive con 2 a 4 personas. Este parámetro es estadísticamente significativo al 99% de confianza. Actualmente los cambios económicos, culturales y contextuales sociales obligan también a realizar cambios en el interior y en la estructura familiar, donde la capacidad de adquisición se ha convertido en prioridad, favoreciendo el sedentarismo, la ingesta de comida rápida, el cuidado a cargo de los abuelos y autosuficiencia a edad temprana

lo cual ha provocado un aumento exagerado de alteraciones en los estados de nutrición como la obesidad.

Así pues, en algunos estudios se ha encontrado que en los casos de familia extensa (en la cual además de los padres cohabitan y conviven otros familiares con parentesco), predomina la obesidad en los adolescentes debido a que la preparación de las comidas estaba a cargo de la abuela. Además, se encuentra que, si hay presencia de un individuo en el grupo familiar con obesidad, se refuerzan hábitos inadecuados de alimentación; además, la familia juega un papel determinante en el nacimiento de los problemas alimenticios debido a dinámicas familiares disfuncionales (López et al., 2016).

Para el determinante *estado civil*, si el individuo se encuentra viudo, se espera que la probabilidad sea mayor en 5.8 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que una persona que se encuentre en unión libre; siendo un parámetro estadísticamente significativo al 99% de confianza. Los efectos negativos del duelo en la salud mental, como por ejemplo la depresión, se han relacionado con consecuencias psicológicas, fisiológicas y sociales que pueden conducir a la pérdida o aumento de peso.

En diversos estudios los factores asociados a la obesidad suelen diferir por sexo y por regiones. En estudios finlandeses, las personas cuya pareja había muerto recientemente tendían adelgazar, mientras que se observó una tendencia de aumento de peso en los individuos que habían enviudado varios años antes. También, se encontró que los hombres hispanoamericanos viudos tenían un riesgo menor de obesidad que los hombres casados. En el caso de Corea del Sur, la prevalencia de obesidad abdominal y obesidad fue alta solo en mujeres cuyos cónyuges fallecieron, a diferencia de otras categorías maritales. De manera similar, el riesgo de obesidad abdominal y obesidad fue de 4 a 5 veces mayor en las mujeres viudas que en las solteras en Grecia (Lee et al., 2020).

Para el determinante que hace referencia al *lugar* (ubicación cabecera municipal o rural), cuando el individuo habita en una zona rural, tiene una probabilidad menor en 4 puntos porcentuales para el parámetro de obesidad, que una persona que se encuentre ubicada en la cabecera municipal.

La alta tasa de prevalencia de obesidad en las áreas rurales puede explicarse en parte por la creciente desventaja económica y social que experimentan estas comunidades rurales. En muchas comunidades rurales no tienen los recursos para abordar este problema de salud crítico. Es menos probable que los centros de salud rurales cuenten con nutricionistas, dietistas o expertos en control de peso y la larga distancia que deben recorrer muchos residentes rurales para acceder a los centros de salud, las instalaciones para hacer ejercicio y los alimentos saludables es una barrera constante (*Rural Health Information Hub*, n.d.).

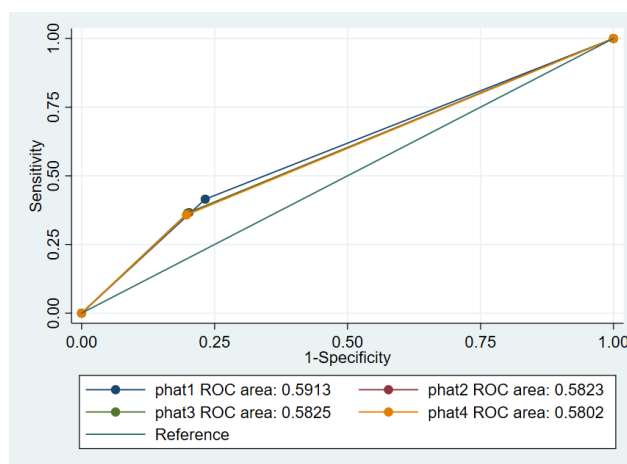
Además, las zonas rurales pueden carecer de instalaciones para hacer ejercicio e infraestructura para fomentar la actividad física. Asimismo, el acceso a alimentos saludables y asequibles también es limitado en muchas comunidades rurales. De igual modo, la realidad en las zonas rurales está lejos de la antigua imagen idealista de un estilo de vida naturalmente saludable. Esto es así, porque en países de ingresos medios y bajos se ha dado la automatización en la agricultura, la silvicultura y la minería (Brink, 2019).

6.1 Calidad del modelo

El siguiente paso en la investigación consta de corroborar la calidad del modelo. Para esto, se realiza la predicción de la variable dependiente para evaluar a nivel de individuo que tan preciso clasifica el modelo. Se procedió a expandir la muestra con el factor de expansión, con el fin de obtener los elementos de la población de la variable observada. Seguidamente, al evaluar diversos umbrales se tabularon diversas predicciones tomando como referencia porcentajes entre 26,0% - 26,50%, de manera que, se encuentra a que nivel se obtenía una correcta predicción de prevalencia de obesidad.

Seguido a esto, se realizó una predicción a nivel de área y representar por medio de un mapa coroplético, se procede a utilizar la predicción a nivel individual hallada anteriormente, adicional a esto, se emplea información de las coordenadas pertinentes de este departamento. Esto se representa en la Ilustración 6, mediante un mapa coroplético que presenta la información de la prevalencia de obesidad de los municipios del Valle del Cauca.

Ilustración 5. Curva ROC del modelo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla 3. Casos de obesidad con el factor de expansión

	Obeso	No Obeso	Total
No Obeso	370.713	1.538.385	1.909.098
Obeso	174.092	343.786	517.879
Total	544.805	1.882.172	2.426.978

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

En los resultados obtenidos, con precisión de 26,5%, el modelo construido logra estimar 70, 56% de casos observados de prevalencia de obesidad en la muestra tomada y posteriormente se realizan análisis de sensibilidad y especificidad.

Tabla 4. Sensibilidad y especificidad del modelo

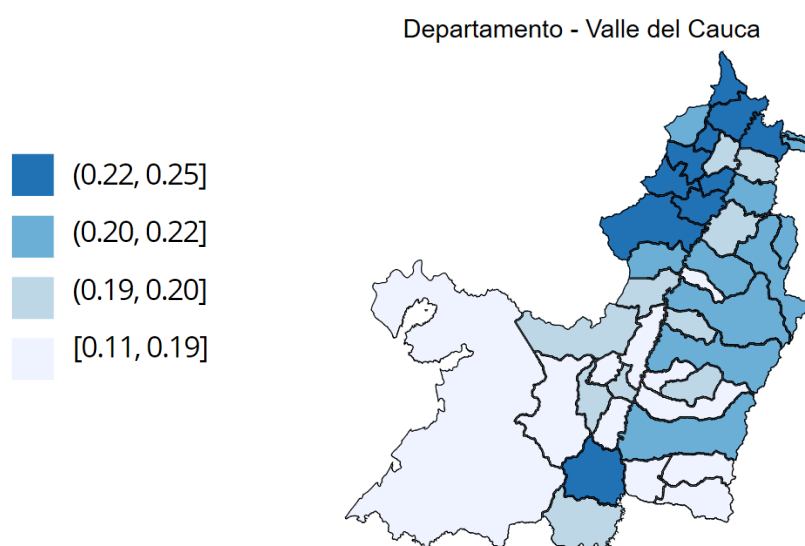
Sensibilidad	P (1 Obeso)	33.62%
Especificidad	P (0 No Obeso)	80.58%
Falso –	P (0 Obeso)	66.38%
Falso +	P (1 No Obeso)	19.42%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Por un lado, los resultados obtenidos en la Tabla 4 muestran que en el caso de la sensibilidad o la tasa de verdaderos positivos, que es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es de 33,62%. En contraste con los falsos negativos, aquellos casos que no diagnostica la enfermedad en alguien que está enfermo, donde el modelo estima 66,38%. Por otro lado, en los resultados de la especificidad, que representa la proporción de los casos negativos, es decir individuos sanos que obtienen un resultado negativo de la enfermedad, se obtiene 80,58%. Mientras que en el caso de los falsos positivos (FP), cuando se diagnostica la enfermedad en alguien que en realidad está sano, el test arroja el 19,42%. Lo anterior se puede ver representado en la Ilustración 5.

Para representar los casos clasificados correctamente se realizó un mapa coroplético de la prevalencia de obesidad de los municipios del departamento del Valle del Cauca.

Ilustración 6. Mapa coroplético de la prevalencia de obesidad en el departamento del Valle del Cauca



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015) y CENSO (2018).

En la Ilustración 6, se representa por medio de 4 categorías la prevalencia de obesidad. Cabe resaltar que la encuesta si tiene muestra y diseño suficiente para la ciudad de

Cali, por lo que se usó estimación directa en lugar de la predicción del modelo para las áreas más sombreadas representan los municipios con mayor prevalencia de obesidad. En el caso vallecaucano son: Ansermanuevo, Argelia, Bolívar, Cali, Cartago, El Águila, El Dovio, La Unión, Roldanillo y Versalles. En la siguiente categoría se encuentra: Alcalá, Bugalagrande, Caicedonia, El Cairo, Guadalajara de Buga, La Victoria, Palmira, Sevilla, Trujillo, Tuluá Y Ulloa. En cambio, los municipios que pertenecen a la cuarta categoría por tener menor prevalencia de obesidad son: Andalucía, Buenaventura, Candelaria, Dagua Florida, Guacarí, El Cerrito, Pradera, Restrepo, Yotoco y Yumbo.

Para valorar estos resultados e identificar características comunes se evalúan diversos factores socioeconómicos de estas poblaciones. En primer lugar, en los municipios de menor prevalencia se identificó que el porcentaje de pobreza multidimensional era menor comparado con los municipios de mayor prevalencia. Teniendo en cuenta un umbral de menor o igual 20,5 % de esta medida, los municipios que cumplirían con ese umbral en la cuarta categoría son: Buenaventura (41%), Dagua (28,4%), Pradera (24,8%) y Yumbo (15,6%). Ahora bien, en los municipios de mayor prevalencia, la pobreza multidimensional para 20 o más puntos porcentuales, se cumple para: Ansermanuevo (31,3%), Argelia (36,2%), Bolívar (29,7%), El Águila (43,5%), El Dovio (37,2%), La Unión (22,5%) y Versalles (30,6%) (DANE, 2018).

En segundo lugar, se evaluó la presencia de los grupos étnicos pertenecientes a las comunidades afrocolombianas y del Palenque de San Basilio y no se encontró una correlación entre este factor y la prevalencia de obesidad. Esto se concluye porque en los municipios con menor prevalencia como Florida, Dagua y Pradera el porcentaje de comunidades afrocolombianas está entre 5,1 al 20%. Asimismo, para Candelaria, El Cerrito y Guacarí este porcentaje aumenta y se encuentra entre 20,1% al 50% y en el caso de Buenaventura es mayor al 80%. Ahora bien, se logra identificar que, en los municipios de

mayor prevalencia, Cali y Palmira son los únicos con mayor índice de población afrocolombiana y su población está entre 5,1% al 20%.

Igualmente, se evaluó el autorreconocimiento étnico de las poblaciones indígenas por medio de la variable territorio. Se identifica que los municipios con menor prevalencia de obesidad como: Buenaventura, Calima, Dagua, Florida, Pradera y Vijes, son los de mayor ocupación con resguardos indígenas. No obstante, al analizar las poblaciones indígenas que habitan fuera del territorio étnico, se observa un comportamiento contrario, dado que en los municipios donde habitan, se registra una mayor prevalencia de obesidad.

En tercer lugar, al analizar el determinante de la educación, al analizar el determinante de la educación, específicamente el de primaria completa y secundaria incompleta, no se evidencia correlación entre este determinante y una mayor prevalencia de obesidad. Esto es así, porque los municipios representados en el mapa como de tercera y cuarta categoría, son los que mayores porcentajes de secundaria incompleta tienen: tomando como referencia un umbral de 14,4 se encuentran: Buenaventura (15,5%), Calima (15,3%), Dagua (14,7%), Ginebra (14,7%), La Cumbre (15,1%), El Cerrito (14,4%), Obando (14,7%), Pradera (14,9%), Restrepo (14,6%), Toro (15,2%). Ahora bien, en los municipios con mayor prevalencia de obesidad se observa en: La Unión (15%), La Victoria (14,4%), Sevilla (15%) y Ulloa (16,1%).

En cuarto lugar, se analizó la relación entre el sexo femenino y la prevalencia de obesidad en los diferentes municipios. Para los casos de mayor prevalencia, tomando como referencia un porcentaje de mujeres mayor al 106,8%, se identificaron los municipios de Buenaventura, Guadalajara de Buga, Cali, Cartago, La Victoria, La Unión, Palmira, Pradera, Tuluá y Roldanillo. Sin embargo, al analizar este valor de referencia en los de menor de prevalencia, esto se cumple solo para Buenaventura, El Cerrito y Pradera.

En quinto lugar, se analizó el tamaño del hogar, específicamente que estuviera conformado para 5 o más personas. Se precisó tomar como referencia un valor mayor al 14 %, con el objetivo de realizar una comparación entre los distintos municipios. Por un lado, los resultados encontrados permiten identificar que en los municipios de mayor prevalencia este porcentaje se cumple para: Alcalá, Bolívar, Bugalagrande, El Águila, El Cairo, Trujillo Y Ulloa. Por otro lado, en el grupo de menor prevalencia se encuentran: Buenaventura, Candelaria, El Cerrito, Florida, Pradera, Vijes, Yumbo y Zarzal, encontrando también mayores resultados para el caso de las menores prevalencias.

Finalmente, para evaluar el determinante del lugar se valoró el total de unidades de vivienda con personas presentes en la zona rural de los diferentes municipios del Valle del Cauca. En este caso, se encontró que, en los municipios de menor prevalencia, el porcentaje de zonas rurales ronda entre 0,6% y 4%. Ahora, para el caso de las zonas de mayor prevalencia, el rango está entre 0,4% y 2,1%. Por esta razón, este determinante no tendría relación en los resultados de mayor prevalencia de algunos municipios (ArcGIS Online, 2018).

7. Discusión y conclusiones

La tendencia creciente de la prevalencia de obesidad en Colombia y en el mundo, manifiestan una problemática de gran importancia para la salud pública y el campo de la economía de la salud. Sin embargo, es difícil monitorear y evaluar estrategias para estas enfermedades, debido a la falta de análisis de comunidades. Esta investigación muestra estimaciones desagregadas mediante el enfoque de áreas pequeñas, para identificar regiones del Valle del Cauca con mayor prevalencia de obesidad. Utilizando los datos proporcionados por la ENSIN 2015 y el CNPV 2018, se analiza la obesidad por medio de determinantes

sociales de la salud y así dejar a disposición estimaciones de referencia para priorizar la obesidad de las áreas de mayor riesgo.

Con el modelo propuesto se estimó la prevalencia similar a la estimación directa, sin embargo, al ser un modelo a nivel individual que tiene un error de clasificación del 26.5% como se mostró en la sesión anterior, lo que indicaría diferencias cualitativas a nivel de los municipios. Ahora bien, la limitación en la investigación se debe principalmente al factor de anonimización del municipio de residencia de los individuos que respondieron la ENSIN 2015; ya que no se pudieron utilizar alternativas identificadas en la literatura de áreas pequeñas como los métodos indirectos basados en modelos como Fay Herriot o errores anidados, que pueden tener mayor bondad de ajuste y precisión regional (Molina, 2019).

Se encontró una mayor visibilidad de casos en algunos municipios como lo son Argelia, Bolívar, Cali, Cartago, El Águila, El Dovio, La Unión, Roldanillo y Versalles donde se identifica que los factores de mayor influencia para la obesidad son el sexo femenino, la pobreza multidimensional y la pertenencia étnica con indígenas que habitan fuera del territorio étnico. Además, este proyecto ayuda a brindar información a personas que desean desarrollar políticas e incrementar la concientización acerca de las consecuencias adversas de este tipo de enfermedades no transmisibles. Sin embargo, para comprender mejor los rasgos y la dinámica de la obesidad, es necesario un enfoque diferente al de corte transversal utilizado en esta investigación que profundice en el análisis de la dinámica de las poblaciones y que permita comprender la evolución de estos resultados y sus determinantes en el Valle del Cauca y resto del país.

8. Referencias bibliográficas

Alcaldía de Cali. (n.d.). Datos de Cali y el Valle del Cauca. Retrieved June 16, 2021, from

<https://www.cali.gov.co>

ArcGIS Online. (2018). *Mi mapa*. <https://www.arcgis.com>

Brink, S. (2019). *National Public Radio*. <https://www.npr.org>

Bushak, L. (2013). *Medical Daily*. <https://www.medicaldaily.com>

Collazo, M., Cárdenas, J., González, R., Miyar, R., Gálvez, A. M., & Cosme, J. (2002). La

economía del la salud:¿debe ser de interés para el campo sanitario? *Rev Panam Salud*

Publica/Pan Am J Public Health, 359–360. <https://www.scielosp.org>

DANE. (2018). *Estadísticas DANE*. <https://www.dane.gov.co>

DCD, & DANE. (2021). *COLOMBIA - Censo Nacional de Población y Vivienda - CNPV -*

2018. <http://microdatos.dane.gov.co/index.php>

FAO, OMS, WFP, & UNICEF. (2019). Indicadores relacionados con la malnutrición que no

pertenece a ODS: sobrepeso y obesidad a lo largo del ciclo de vida. In *Panorama de la*

seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2019 (2019th ed., pp.

23–27). FAO, OPS, WFP and UNICEF. <http://www.fao.org/>

Fundación Española del Corazón. (n.d.). *La medida del perímetro abdominal es un indicador*

de enfermedad cardiovascular más fiable que el IMC. <https://fundaciondelcorazon.com>

Garawi, F., Devries, K., & Thorogood, N. (2014). Global differences between women and

men in the prevalence of obesity: is there an association with gender inequality?

European Journal of Clinical Nutrition.

Lee, J., Shin, A., Cho, S., Choi, J.-Y., & Kang, D. (2020). Marital status and the prevalence

- of obesity in a Korean population. *Obesity Research and Clinical Practice*, 14(3), 217–224. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.orcp.2020.04.003>
- Márquez, R. R. (2016). Obesidad: prevalencia y relación con el nivel educativo en España. *Revista Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 181–188. <https://doi.org/10.12873/363marquezdiaz>
- Minsalud, INS, ICBF, & Universidad Nacional de Colombia. (2015). *ENSIN: Encuesta Nacional de Situación Nutricional*. <https://www.icbf.gov.co/>
- Molina, I. (2019). *Desagregación de datos en encuestas de hogares* (CEPAL (Ed.)). Naciones Unidas. <https://www.cepal.org>
- National Research Council. (2013). Small-Area Estimation. In *National Patterns of R&D Resources: Future Directions for Content and Methods: Summary of a Workshop* (p. 64). The National Academic Press. <https://doi.org/10.17226/18317>
- Newman, A. M. (2009). Obesity in Older Adults. *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*, 14. <https://doi.org/10.3912/OJIN.Vol14No1Man03>
- NIDDK. (2018). *Definición e información sobre el sobrepeso y la obesidad en los adultos*. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov>
- OMS. (2010). *A conceptual framework for action on the social determinants of health* (Social Determinants of Health Discussion 2).
- PAHO. (2017). *afecta a casi la mitad de la población de todos los países de América Latina y el Caribe salvo por Haití*. <https://www.paho.org>
- Pérez, N., & García, R. (2000). Sociología y salud. Reflexiones para la acción. *Revista Cubana de Salud Pública*. <http://scielo.sld.cu>

Petersen, R., & Blanck M, H. (2019). Racial and ethnic disparities in adult obesity in the United States: CDC's tracking to inform state and local action. *Global Perspectives on Improving Chronic Disease Prevention and Management in Diverse Settings Collection*, 16.

Pontificia Universidad Javeriana. (2010). *Resumen ejecutivo ENSIN 2010*.

<https://www.javeriana.edu.co>

Rao, J. N. ., & Ghosh, M. (1994). Small Area Estimation: An Appraisal. *Institute of Mathematical Statistics*, 55. <https://projecteuclid.org>

Rural health Information Hub. (n.d.). <https://www.ruralhealthinfo.org>

9. Anexos

Tabla de anexo 1. Prevalencia del estado de peso según IMC por regiones.

Estado de peso (IMC)	Atlántico	Oriental	Orinoquía	Bogotá	Centro	Pacífica
Delgadez	3.5%	24%	2.2%	1.9%	2.2%	1.8%
	2.32	4.77	11.7	3.19e-21	3.11	4.18
Normal	41%	42%	39%	42.3%	42%	39%
	0.55	1.42	1.81	7.65e-21	0.54	1.11
Exceso	36%	38%	37%	38.9%	38%	39%
	0.56%	0.88	1.5	1.82e-21	0.59	0.83
Obesidad	19%	18%	21%	16.9%	18%	21%
	1.08%	2.13	2.14	4.76e-22	1.27	2.14

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 2. Prevalencia del estado de peso según IMC para las mujeres por región.

Estado de peso (IMC)	Atlántico	Oriental	Orinoquía	Bogotá	Centro	Pacífica
Delgadez	3.7%	2.5%	25%	14%	2.3%	1.5%
	3.16	5.5	17.9	5.38e-21	2.4	8.51
Normal	37%	40%	38%	42%	38%	34%
	0.79	1.34	1.45	1.17e-20	0.67	1.72
Exceso	36%	37%	36%	38%	38%	39%
	0.69	1.26	1.22	8.27e-21	0.82	1.27
Obesidad	24%	21%	24%	19%	22%	26%
	1.49	2.18	1.64	6.69e-24	1.47	2.32

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015)

Tabla de anexo 3. Prevalencia del estado de peso según IMC para los hombres por región.

Estado de peso (IMC)	Atlántico	Oriental	Orinoquia	Bogotá	Centro	Pacífico
Delgadez	3.2%	2.3%	18%	2.7%	2.0%	2.1%
	2.2	5.33	3.02	5.99e-21	6.28	5.86
Normal	4.5%	45%	41%	43%	46%	44%
	1.01	1.98	2.88	4.24e-21	0.80	1.27
Exceso	36%	39%	39%	40%	39%	39%
	0.92	1.61	2.29	9.02e-21	0.84	1.55
Obesidad	16%	14%	18.9%	14%	13%	15%
	1.68	4.45	2.91	5.22e-21	2.04	2.41

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 4. Frecuencias de la variable cuartil riqueza por sexo.

Cuartil riqueza armonizado 2015	Hombre	Mujer	Frecuencia
1	15,928	18,507	34,435
2	7,661	10,622	18,283
3	5,948	8,662	14,61
4	3,997	5,54	9,537
Total	33,534	43,331	76,865

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 5. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable etnia.

Estado de peso (IMC)	Negro	Indígena	Sin per
Delgadez	3.0%	2.0%	2.3%
	5.13	11.3	2.11
Normal	35%	41%	38%
	1.21	3.44	0.41
Exceso	35%	39%	37%
	1.06	1.92	0.43
Obesidad	28%	19%	22%
	1.35	5.08	0.70

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 6. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable etnia.

Estado de peso (IMC)	Negro	Indígena	Sin pertenencia
Delgadez	1.9%	1.9%	2.6%
	5.82	11.3	2.06
Normal	47%	53%	44%
	1.55	2.54	0.57
Exceso	34%	35%	39%
	1.72	2.67	0.51
Obesidad	17%	10%	14%
	2.46	9.93	1.11

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 7. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable nivel de educación

Estado de peso (IMC)	Menos d	Entre p	Entre s	Superior
Delgadez	1.9%	1.7%	2.9%	1.6%
	6.25	4.11	2.17	6.69
Normal	29%	32%	43%	45%
	2.77	0.93	0.50	0.86

Exceso	39%	39%	36%	37%
	1.55	0.83	0.53	0.83
Obesidad	29%	27%	18%	17%
	1.98	0.96	0.93	1.15

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 8. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable nivel de educación.

Estado de peso (IMC)	Menos d	Entre p	Entre s	Superior
Delgadez	2.1%	2.7%	2.8%	0.8%
	4.95	3.72	2.08	2.85
Normal	49%	48%	44%	32%
	1.36	0.86	0.43	1.48
Exceso	37%	35%	39%	47.7%
	1.72	0.95	0.46	0.685
Obesidad	12.1%	14.4%	14.2%	19.8%
	3.7	1.6	1.23	2.56

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 9. Prevalencia del estado de peso según IMC para mujeres según la variable actividad económica.

Estado de peso (IMC)	Desempleado	Ocupado formal	Ocupado informal
Delgadez	4.6%	1.2%	2.1%
	3.76	3.37	4.2
Normal	44%	41%	36%
	2.13	0.45	1.34
Exceso	36%	38%	37%
	2	0.56	1.12
Obesidad	16%	18%	25%
	2.56	0.77	1.47

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 10. Prevalencia del estado de peso según IMC para hombres según la variable actividad económica

Estado de peso (IMC)	Desempleado	Ocupado formal	Ocupado informal
Delgadez	2.9%	1.2%	2.5%
	5.85	3.86	3.07
Normal	51%	38%	48%
	1.22	0.52	0.84
Exceso	34%	44%	36%
	1.68	0.45	1.15
Obesidad	12%	17%	13%
	3.64	1.18	1.73

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015).

Tabla de anexo 11. Comparación de modelos propuestos

Variable	Modelo 1	Modelo 2
Hombres	1.256 ¹ 0.010 ²	1.267 0.101
Primaria completa y secundaria incompleta	0.984 0.154	1.034 0.014
Superior completa y más	0.950 0.015	0.996 0.015
15 a 19 años	0.496 0.008	0.490 0.008
20 a 24 años	0.659 0.012	0.650 0.012
25 a 29 años	0.798 0.011	0.793 0.010
30 a 34 años	0.092 0.015	0.923 0.014
40 a 44 años	1.054 0.016	1.059 0.016
45 a 49 años	1.071 0.012	1.077 0.012
50 a 54 años	1.094 0.015	1.101 0.015
55 a 59 años	1.142 0.018	0.151 0.018
60 a 64 años	1.180 0.021	1.193 0.021
Indígena	0.913 0.038	0.867 0.038
Negro/mulato/afrocolombiano/ Afrodescendiente/ Palenque de San Basilio	1.204 0.015	1.181 0.014
Estudiando	0.910 0.157	0.917 0.015
Oficios del hogar	1.136 0.010	1.120 0.010
Incapacitado permamentemente para trabajar	0.928 0.408	0.931 0.040
Sin actividad	0.977 0.018	0.978 0.018
Rentista, jubilado o pensionado	1.070 0.025	1.071 0.025
Otra actividad	1.035 0.021	1.035 0.021

Soltero	0.813 0.008	0.816 0.008
Casado	0.935 0.008	0.937 0.008
Separado o divorciado	0.894 0.007	0.897 0.007
Viudo	1.005 0.019	1.010 0.195
Unipersonal	0.964 0.016	0.959 0.015
5 a 6 personas	1.036 0.008	1.032 0.008
7 o más personas	0.997 0.011	0.985 0.011
Cuartil riqueza 1	0.913 0.009	
Cuartil riqueza 2	1.044 0.009	
Cuartil riqueza 3	1.067 0.006	
Constante	0.397 0.008	0.384 0.007

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015) y CENSO (2018).

Tabla de anexo 12. Predicción del modelo a 0.2656

Predicción 1	0	1	Total
0	2266 81.04%	530 18.96%	2796 100%
1	686 64.60%	376 35.40%	1062 100%
Total	2952 76.52%	906 23.48%	3858 100%

¹ orden de valores en las filas: Prevalencia-CV (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de ENSIN (2015) y CENSO (2018).