



Consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes relacionados con las enfermedades crónicas en la población antioqueña, según modelo de perfil de nutrientes de la OPS

Liliana Gaviria Salinas

Artículo de investigación presentado para optar al título de Magíster en Epidemiología

Director

Gustavo Andrés Cediel Giraldo, PostDoctor (PostDoc) en Nutrición

Codirectores

Juan Fernando Saldarriaga Franco, Magíster (MSc) en Epidemiología

Laura Inés González Zapata, Doctora (PhD) en Salud Pública

Universidad de Antioquia

Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez

Maestría en Epidemiología

Medellín, Antioquia, Colombia

2023

Consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes relacionados con las enfermedades crónicas en la población antioqueña, según modelo de perfil de nutrientes de la OPS

Título corto:

Consumo de nutrientes críticos y edulcorantes en la población antioqueña, según modelo de perfil de nutrientes de la OPS.

Liliana Gaviria-Salinas¹, Juan Fernando Saldarriaga-Franco², Laura Inés González-Zapata³, Gustavo Cediell-Giraldo⁴

¹Maestría en Epidemiología - Facultad Nacional de Salud Pública. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia (UdeA). Medellín, ANT, Colombia

²Grupo de Epidemiología. Facultad Nacional de Salud Pública. Universidad de Antioquia (UdeA). Medellín, ANT, Colombia

³Grupo de Determinantes Sociales y Económicos de la Situación de Salud y Nutrición. Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad de Antioquia (UdeA). Medellín, ANT, Colombia

⁴Grupo de Determinantes Sociales y Económicos de la Situación de Salud y Nutrición. Escuela de Nutrición y Dietética. Semillero de Investigación Sobre Alimentación, Planeta, Sociedad y Salud. Universidad de Antioquia (UdeA). Medellín, ANT, Colombia

RESUMEN

OBJETIVO: analizar el consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes, según el grado de procesamiento de alimentos y variables sociodemográficas en la población Antioqueña.

MÉTODOS: Se evaluó el consumo alimentario de 4.382 participantes del Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019. Los alimentos procesados (AP) y productos ultraprocesados (PUP) informados en el primer recordatorio de 24 horas se clasificaron según el sistema NOVA. Se usó el Modelo de Perfil de Nutrientes (MPN) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para identificar AP y PUP con contenido excesivo en nutrientes críticos. Se midió la cantidad de AP y PUP consumidos por la población antioqueña que tenía exceso en al menos un nutriente crítico relacionados con las enfermedades crónicas (EC), se evaluó la diferencia en el consumo promedio y la prevalencia del consumo excesivo de nutrientes críticos entre los grupos que tenían una dieta compuesta por productos con y sin contenido excesivo de nutrientes críticos. Se empleó software Stata V.15.

RESULTADOS: cerca del 50% de los AP y PUP consumidos por los antioqueños tenía exceso en al menos un nutriente crítico. La población antioqueña consumió diariamente uno o más de estos productos con exceso en azúcar libre (73.33%),

grasa total (75.15%), grasa saturada (76.95%), sodio (83.88%), edulcorantes (36.75%) y/o grasas trans (8.44%). Quienes consumieron productos con cantidades excesivas en nutrientes críticos, tenían una mayor ingesta de grasas totales ($\beta=5.83\%$), grasas saturadas ($\beta=3.81\%$) y sodio ($\beta=698.70\text{mg}$ en adultos y adolescentes; $\beta=659.15\text{mg}$ para niños de 5 a 10 años; $\beta=498\text{mg}$ para niños <5 años) que aquellos que no los consumen. La población que consumió productos con cantidades excesivas en algún nutriente críticos según MPN de la OPS, fueron los que presentaron la mayor posibilidad de inadecuación en el consumo de los nutrientes críticos y edulcorantes relacionados con las EC (no cumplieron con recomendaciones de ingesta de nutrientes críticos de la Organización Mundial de la Salud (OMS))

CONCLUSIÓN: La disminución en el consumo de AP y PUP puede ser una estrategia efectiva para alcanzar las recomendaciones de la OMS en la prevención de las EC en la población antioqueña.

DESCRIPTORES: Alimentos procesados, productos ultraprocesados, procesamiento de alimentos, NOVA, perfil de nutrientes.

ABSTRACT

OBJECTIVE: to analyze the consumption of critical nutrients and other sweeteners, according to the degree of food processing and sociodemographic variables in the population of Antioquia.

METHODS: The food consumption of 4,382 participants of the Food and Nutritional Profile of Antioquia 2019 was evaluated. Processed foods (PF) and ultra-processed products (UPP) reported in the first 24-hour recall were classified according to the NOVA system. The Nutrient Profile Model (MPN) of the Pan American Health Organization (PAHO) was used to identify PF and UPP with excessive content of critical nutrients. The amount of PF and UPP consumed by the population of Antioquia that had excess in at least one critical nutrient related to chronic diseases (CD) was measured, the difference in the average consumption and the prevalence of excessive consumption of critical nutrients among the groups that have a diet composed of products with and without excessive content of critical nutrients. Stata V.15 software was used.

RESULTS: About 50% of the PF and UPP consumed by antioquians had an excess of at least one critical nutrient. The population of Antioquia daily consumed one or more of these products with an excess of free sugar (73.33%), total fat (75.15%), saturated fat (76.95%), sodium (83.88%) and/or or sweeteners (36.75%). Who consumed products with excessive amounts have a higher intake of total fat ($\beta=5.83\%$), saturated fat ($\beta=3.81\%$) and sodium ($\beta=698.70\text{mg}$ in adults and adolescents; $\beta=659.15\text{mg}$ for children from 5 to 10 years; $\beta=498\text{mg}$ for children <5 years) than those who do not consume them. The population that

consumed products with excessive amounts of some critical nutrient according to PAHO MPN, were the ones that showed the greatest possibility of inadequacy in the consumption of critical nutrients and sweeteners related to CD (they did not comply with recommendations for the intake of critical nutrients of the World Health Organization (WHO))

CONCLUSION: The decrease in the consumption of PF and UPP may be an effective strategy to achieve the WHO recommendations in the prevention of CD in the population of Antioquia.

DESCRIPTORS: Processed foods, ultra-processed products, food processing, NOVA, nutrient profile.

INTRODUCCIÓN

Los alimentos naturales constituyen una necesidad básica en los seres humanos, ya que son fuente de componentes esenciales para realizar funciones vitales diarias. Sin embargo, el patrón alimentario tradicional asociado con una alimentación saludable se viene transformando, pasando a un aumento en la oferta de alimentos procesados (AP) y productos ultraprocesados (PUP) que resultan de fácil acceso y bajo precio para la población, y cuyas características nutricionales no son las más deseables (1). Sumado a esto, durante las últimas décadas la obesidad y el sobrepeso, junto con las enfermedades crónicas asociadas a la alimentación (EC), se han visto incrementadas en los diferentes grupos etarios, igualmente, se han convertido en la principal causa de muerte y discapacidad en la región de las Américas, además las EC coexisten con carencias nutricionales como baja ingesta de hierro, zinc, vitamina A, entre otros micronutrientes, debido a una alimentación poco diversa y a condiciones de pobreza, lo que agrava más el problema en esta región (2,3).

Diversos estudios han documentado que el consumo de PUP favorecen la aparición de la obesidad, el sobrepeso (4,5) y las EC (6,7), mientras que otros refieren que un mayor consumo de PUP se ha asociado con un mayor riesgo de mortalidad por todas las causas (8–11), y por tanto, es importante proteger y promover una alimentación basada en alimentos naturales o mínimamente procesados e ingredientes culinarios que se caracterizan por conformar el universo culinario de las poblaciones y tener un alto aporte de nutrientes esenciales y promotores de buena salud como: fibra, vitaminas y minerales y un bajo contenido de nutrientes críticos relacionados con la presencia de EC como: sodio, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans y azúcares libres; y desincentivar el consumo de AP y PUP que vienen desplazando de manera rápida los alimentos naturales o mínimamente procesados (12).

A su vez, según el reporte de la Organización Panamericana de la Salud -OPS- sobre “Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones”, las ventas de PUP (y el consumo relacionado) en América Latina, se incrementó en 8,3%, al pasar de 408 kcal per cápita/día en el 2009 a 441 kcal per cápita/día en el 2014, además informa que se prevé que haya aumentado en otro 9,2%, hasta 482 kcal per cápita/día, en el 2019. Para Colombia, este crecimiento fue del 7,7%, siendo mayor en las ventas per cápita de productos ultraprocesados vs las de bebidas ultraprocesados (9,9% y 2,7% respectivamente) (13).

En relación al consumo de PUP, estudios realizados en diversos países, incluido Colombia, en los que se emplearon datos de encuestas de consumo representativas a nivel nacional, encontraron que el consumo de PUP representan el 15,9% de la ingesta total de energía en Colombia(14), 20,4% en Brasil (15),

28,6% en Chile(16), y 58,5% en Estados Unidos(17). De otro lado, según cifras de la ENSIN 2015, la prevalencia del consumo de este tipo de productos osciló entre 51,3% y 88,8% para los diferentes grupos etarios (18). Para el caso de Antioquia, en el Perfil Alimentario y Nutricional del 2019 -PANA 2019- se encontró que: en la población antioqueña el 57% de la energía promedio total consumida por los individuos proviene de los alimentos naturales o mínimamente procesados, el 19% de los ingredientes culinarios, y el de los AP o PUP (9% y 15%, respectivamente), lo que muestra un claro desbalance en la alimentación (19).

En cuanto a los edulcorantes (artificiales o naturales no calóricos o edulcorantes calóricos (polialcoholes), aditivos alimentarios, llama la atención que la información reportada en las listas de ingredientes y etiquetado nutricional de los AP y PUP en Colombia, no es clara y suficiente para que el consumidor final elija con criterio los productos que consume. La Resolución 5109 de 2005, menciona que solo los aditivos que constituyan más del 5% del alimento tienen la obligatoriedad de ser informados (20). La Resolución 2606 de 2009 en su artículo 10, hace mención a que el Ministerio de la Protección Social debe establecer la lista de aditivos alimentarios prohibidos y de los permitidos en el territorio nacional, las condiciones y dosis máximas permitidas y los alimentos en los que pueden ser empleados, pero hasta el momento no se cuenta con dicha lista, en su lugar se emplea el Codex Alimentarius (21). Además, los PUP conllevan el mayor uso de aditivos alimentarios, entre ellos los edulcorantes, aditivos cuyo uso ha venido siendo cuestionado por los riesgos de su consumo (22), asimismo, no se ha identificado cuales son los usados con mayor frecuencia en estos productos y las implicaciones para la salud de su consumo habitual son controversiales (22–24).

Los AP y PUP, son definidos con base en la clasificación NOVA en el Modelo de Perfil de Nutrientes (MPN) de la OPS. Los AP son aquellos que se elaboran de manera industrial, se les añade sal, azúcar u otros ingredientes, derivan directamente de alimentos naturales y son reconocidos como una versión de los alimentos originales, en su mayoría tienen 2-3 ingredientes y además emplean aditivos alimentarios para conservación; por su parte los PUP son formulaciones industriales, contiene sustancias como: grasas, aceites, sal y azúcar, pocos o ningún alimento entero, emplea sustancias extraídas de alimentos que no tienen ningún uso culinario común y además se les adiciona aditivos alimentarios con el fin de modificar el color, el sabor, el gusto o la textura del producto final, además, tienen una alta densidad calórica y aporte de grasas saturadas, grasas trans, azúcares libres, sodio y otros edulcorantes (13,25).

El MPN de la OPS es un método práctico que puede ser usado como herramienta para la formulación y aplicación de diversas estrategias reglamentarias relacionadas con la prevención y control de la obesidad, el sobrepeso y demás EC, entre esas estrategias se encuentra el uso de etiquetas de advertencia en el frente del envase y el impuesto a PUP. Este modelo da orientación sobre los

nutrientes que deben ser analizados e indica los niveles máximos aceptables de consumo. Los nutrientes que propone evaluar son: la cantidad de sodio, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans y azúcares libres, presentes en los AP y PUP (12).

Asimismo, incluye en dicho modelo a “otros edulcorantes” como aditivos alimentarios, que pueden estar presentes en alimentos de sabor dulce sea que tengan o no la adición de azúcar, que son de consumo habitual y que promueven la ingesta de más alimentos y bebidas dulces, incluidos los que tienen azúcar. El modelo no incluye los alimentos sin procesar o mínimamente procesados, los ingredientes culinarios y los platos recién preparados, debido a que diversos estudios poblacionales realizados en la región de las Américas, muestran que los regímenes alimentarios que se basan en este tipo de alimentos se ajustan a las metas de ingesta de nutrientes en la población de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (12).

Lo anterior motiva en primer lugar a documentar el perfil de nutrientes críticos y la presencia de otros edulcorantes en los AP y PUP consumidos por la población Antioqueña; en segundo lugar, conocer el consumo de nutrientes críticos según el grado de procesamiento de los alimentos y en tercer lugar, conocer la contribución de los AP y PUP al consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes en la alimentación de la población Antioqueña. Esta información es necesaria, porque no existe un estudio departamental sobre el consumo de nutrientes críticos relacionados con EC y, en segundo lugar, para aportar evidencia que contribuya a la implementación de políticas públicas que ayuden a garantizar una alimentación sana y sin riesgos para la salud de las personas, a través de la implementación de estrategias, que permita una elección informada de los alimentos y productos que consumen.

Teniendo en cuenta lo anterior el objetivo principal de este estudio fue analizar el consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes, según el grado de procesamiento de alimentos y variables sociodemográficas en la población Antioqueña.

METODOS

Tipo de estudio y fuente de datos

Estudio transversal de asociación, basado en el análisis de datos de fuentes primarias y secundarias. Se consideró como fuente de información secundaria la base de datos de consumo de alimentos que se recopiló como parte del Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia de 2019 -PANA 2019-, el cual fue realizado por la Escuela de Nutrición y Dietética de la Universidad de Antioquia, y como fuente de información primaria las etiquetas nutricionales de los AP y PUP descritos en la base de datos de consumo del PANA 2019.

Los datos del consumo de alimentos se recopilaron sobre la base de dos recordatorios dietéticos de 24 horas administrados por entrevistadores (nutricionistas dietistas) capacitados y estandarizados en la técnica. El primer recordatorio se aplicó a 4.382 personas, mientras que el segundo recordatorio se aplicó a 1.215 distribuidos en los grupos de edad, realizados en días no consecutivos y con un espacio intermedio no mayor a siete días para ajustar la variabilidad intraindividual (19). Para el caso de nuestro estudio solo se empleó la información de primer recordatorio, debido a que se estimó el consumo promedio de la población en los nutrientes críticos (sodio, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, azúcares libres y edulcorantes), y no el consumo usual que si requiere de al menos dos recordatorios de 24 horas.

Los alimentos, productos y preparaciones informadas se clasificaron en uno de los cuatro grupos del sistema de clasificación de alimentos NOVA, el detalle de la clasificación para Colombia, se encuentra descrito detalladamente (26), y en el material suplementario.

Luego de la base original se extrajo la información sociodemográfica (edad, grupo edad, sexo, nivel educativo y zona de residencia) y de consumo de los individuos encuestados, la cual fue revisada en detalle con el fin de verificar que no hubiera datos faltantes. Para el caso de los nutrientes críticos, se encontró que hacía falta información para grasas trans, azúcar libre y edulcorantes, esta fue completada de la siguiente manera:

Técnicas y procesamiento de datos

Alimentos naturales o mínimamente procesados:

- Se tomaron los datos consignados en las tablas de composición de alimentos - TCA- colombianas como la del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF).

- En caso de no encontrar los datos requeridos en las TCA, se realizó homologación de los datos no encontrados, es decir, tomando el dato del nutriente requerido del mismo alimento, pero que está en una fuente de información diferente, por ejemplo, es un alimento de consumo en Colombia, pero el dato requerido está dispuesto en una TCA de otro país o en los recursos de datos de composición de alimentos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos -USDA- por sus siglas en inglés, que se encuentran dispuestos en la red.
- Cuando no fue posible la opción anterior, se realizó imputación del dato faltante, esto consiste en asignarle el valor de un nutriente de un alimento que tenga características nutricionales similares al alimento del que no se tiene información. Para esto también se hizo uso de los recursos de datos de composición de alimentos de la USDA.

Ingredientes culinarios:

- Si se tenía una marca específica se procuró obtener la información directa de la etiqueta nutricional, si no se encontraba disponible de manera física, la información se buscó en la web, pero si lo anterior no fue posible se realizó el mismo proceso descrito para los alimentos naturales.

Alimentos procesados y productos ultraprocesados:

Se identificaron y extrajeron los nombres de los AP y PUP, tal cual estaban descritos en la base de datos del PANA 2019. Posterior a ello, se realizó la recolección de las etiquetas de los productos específicos (información considerada como fuente primaria) entre el 2021 y el 2022, siguiendo las siguientes estrategias:

- En un primer momento, se adquirieron las etiquetas físicas mediante la compra de los productos. Las etiquetas estaban completas, sin partes faltantes.
- Si la etiqueta de algún producto no se encontraba disponible de manera física, la información se buscó en la web.
- Si aún con la estrategia anterior no se lograba encontrar los datos requeridos, se realizó el mismo proceso descrito para los alimentos naturales.

Con lo anterior, se construyó la segunda base de datos integrada con la información que se extrajo de las etiquetas nutricionales, siendo esta información la identificación de los productos, la tabla nutricional de la cual se extrajeron: número de porciones, tamaño de la porción, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, sodio y azúcares; así como la correspondiente al listado de ingredientes para identificar la presencia o ausencia de edulcorantes artificiales no calóricos (aspartame, sucralosa, sacarina y potasio de acesulfamo); edulcorantes naturales no calóricos (estevia); y/o edulcorantes calóricos (sorbitol, manitol,

lactitol e isomalt). Esta información fue digitada por personal entrenado (nutricionista dietista). Los datos ingresados tuvieron control de calidad con el fin de minimizar errores.

Como las etiquetas presentan la información en diferentes cantidades de mililitros y gramos, se estimó la cantidad de cada uno de los nutrientes por 100 gramos de porción comestible o gramos netos. En el caso de los líquidos la composición correspondió a 100 mililitros, esto con el fin de poder facilitar la aplicación del modelo de perfil de nutrientes de la OPS y determinar el exceso de nutrientes críticos en cada producto así:

- *Cantidad excesiva de sodio*: si la razón entre la cantidad de sodio (mg) en cualquier cantidad dada del producto y la energía (kcal) es igual o mayor a 1:1 o sea, mayor o igual a 1mg de sodio por 1kcal.
- *Cantidad excesiva de azúcares libres*: si en cualquier cantidad dada del producto la cantidad de energía (kcal) proveniente de los azúcares libres (gramos de azúcares libre por 4kcal) es igual o mayor a 10% del total de energía (kcal).
- Los azúcares libres se calcularon según lo declarado por el fabricante en la lista de ingredientes y se realizó como se detalla en el Anexo 1.
- *Cantidad excesiva de grasas totales*: si en cualquier cantidad dada del producto la cantidad de energía (kcal) proveniente del total de grasas (gramos de grasas totales por 9kcal) es igual o mayor a 30% del total de energía (kcal).
- *Cantidad excesiva de grasas saturadas*: si en cualquier cantidad dada del producto la cantidad de energía (kcal) proveniente de grasas saturadas (gramos de grasas saturadas por 9kcal) es igual o mayor a 10% del total de energía (kcal).
- *Cantidad excesiva de grasas trans*: si en cualquier cantidad dada del producto la cantidad de energía (kcal) proveniente de grasas *trans* (gramos de grasas *trans* por 9kcal) es igual o mayor a 1% del total de energía (kcal).
- *Edulcorantes*: si en la lista de ingredientes incluye edulcorantes artificiales o naturales no calóricos o edulcorantes calóricos (polialcoholes)(12).

Para el caso de la estimación del consumo de nutrientes críticos y edulcorantes en la población antioqueña, se utilizó la base de datos que se construyó con la información de cada uno de los alimentos y productos identificados. La cantidad consumida de cada uno de los nutrientes críticos se calculó dividiendo la cantidad total de cada uno en el alimento o producto por el peso total del alimento en gramos o mililitros consumidos por cada individuo.

Criterios de inclusión y exclusión

Individuos sanos del departamento de Antioquia (Consumo PANA 2019): Se incluyeron registros de consumo alimentario de la población antioqueña que hizo parte de la muestra recolectada en el año 2019 para la realización del Perfil

Alimentarios y Nutricional de Antioquia -PANA 2019- y se excluyeron los registros de participantes en la encuesta que tenían datos ausentes o incompletos con respecto a variables sociodemográficas.

Alimentos procesados y productos ultraprocesados (reportados en consumo PANA 2019): Se incluyeron todos los AP y PUP que cumplieron con estas clasificaciones y que fueron reportados como consumidos por la población antioqueña en 2019.

Análisis estadístico de los datos

Las bases de datos se importaron al programa estadístico Stata V. 15, donde se relacionó con las variables sociodemográficas (sexo, grupo de edad, zona y nivel educativo).

Se calculó la proporción de AP y PUP consumidos por la población antioqueña, luego se identificó que proporción de cada uno de estos grupos fue excesiva en los nutrientes críticos relacionados con las EC según el MPN de la OPS. Posterior a los anterior se halló la proporción de la población que presentó un consumo de 0, 1, 2, 3 ó 4 y más AP y/o PUP que contenían al menos un nutriente crítico en exceso. Así como también se calculó la proporción de consumo de productos definidos como excesivos en cada uno de los nutrientes críticos relacionados con las EC, según cada una de las variables sociodemográficas (sexo, grupo de edad, zona y nivel educativo).

De igual manera, se calculó el contenido promedio de ingesta de energía de cada nutriente crítico y la ingesta de sodio en mg en el total de la población y en dos fracciones de la dieta (fracción de la población que consumía productos con contenido excesivo de nutrientes críticos y población que consumía productos sin contenido excesivo de nutrientes críticos según MPN de la OPS). También, se estimó la prevalencia de la ingesta de nutrientes críticos de acuerdo con las metas de ingesta de la OMS con sus respectivos intervalos de confianza del 95%, esto para la población total, como para las dos fracciones de la población.

Para el análisis descriptivo univariado y bivariado de los productos consumidos y las variables sociodemográficas se empleó distribuciones absolutas, relativas y medidas de resumen como media, mediana, desviación estándar, cuartiles y valor mínimo y máximo. Se establecieron criterios de normalidad, que indicaron que los datos no tenían una distribución normal, por lo que se usaron pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis) para establecer la relación entre el consumo de nutrientes críticos, la clasificación NOVA y las variables sociodemográficas. Se probó el supuesto de homocedasticidad a las variables cualitativas para proceder al cálculo del valor p con el método que le concierne. Esto, con el propósito de identificar las variables candidatas a ingresar al modelo, siendo seleccionadas mediante el criterio estadístico de Hosmer Lemeshow (valor $p < 0,25$).

Consecutivamente se construyeron los modelos de regresión lineal simple con cada una de las variables independientes donde se probó significancia y se evaluó el coeficiente de determinación (R^2). Seguido de esto, se construyeron los modelos de regresión lineal múltiple, evaluando significancia de cada variable independiente (grupo de edad, zona de residencia, nivel educativo y sexo) y significación del modelo general. Es de aclarar que la estimación de la contribución del consumo de productos con exceso en cada nutriente a la ingesta de calorías totales de la dieta por parte del azúcar libre, la grasa total, la grasa saturada y la grasa trans fue medida en porcentaje (%). En el caso del sodio, se midió en mg, y en el caso de los edulcorantes se midió en cantidad/día.

Posteriormente se estimaron las razones de prevalencia, al comparar las proporciones de la población y los grupos que no cumplieron con el objetivo de ingesta de nutrientes de la OMS, para esto se emplearon modelos de regresión logística ajustados por variables sociodemográficas (grupo de edad, zona de residencia, nivel educativo y sexo), con el fin de evaluar la significancia de la contribución del consumo de productos con exceso de nutrientes críticos según el MNP de la OPS a la inadecuación en el consumo de estos nutrientes, y la probabilidad de la ingesta de los nutrientes críticos por encima de las metas recomendadas por la OMS.

El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación -CEI- de la Facultad Nacional de Salud Pública Héctor Abad Gómez, según acta 21030002-0066-2022 de 2022.

RESULTADOS

Características de la población antioqueña

La edad promedio de la población encuestada en el PANA fue de 34.10 ± 25.32 años. El 56.53% de los encuestados eran de sexo femenino, 62.27% tenía más de 18 años, 34.35% tenían como nivel educativo la primaria, y, un 27.79% ningún tipo de educación. El 64.97% residía en la zona urbana (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características demográficas de la población antioqueña 2019

Indicador	Distribución	
	n	%
Edad, promedio (DE)	34.10 ($\pm 25,32$)	
Sexo		
Masculino	1905	43.47
Femenino	2477	56.53
Grupos de edad		
Primera infancia: 0 a 5 años	409	9.33
Infancia: 6 a 11 años	570	13.01
Adolescencia: 12 a 17 años	674	15.38
Juventud: 18 a 26 años	536	12.23
Adulthood: 27 a 59 años	1.246	28.43
Vejez: 60 años en adelante	947	21.61
Nivel educativo		
Salacuna, guardería, preescolar	527	12.09
Primaria completa (1° a 5°)	1.497	34.35
Secundaria (6° a 11°)	744	17.07
Técnico y/o tecnológico (2 a 3 años)	275	6.31
Universidad y/o posgrado	104	2.39
Ninguno	1.211	27.79
Zona de residencia		
Urbana	2.847	64.97
Rural	1.535	35.03

A continuación, se presentan los resultados del análisis de consumo de nutrientes críticos y otros edulcorantes según el grado de procesamiento de alimentos y variables sociodemográficas en la población Antioqueña.

Características de los alimentos procesados y productos ultraprocesados

Del total de alimentos y productos consumidos por la población antioqueña en 2019 (n=1002), y según la clasificación de alimentos NOVA, se encontró que

47,3% eran alimentos naturales, mínimamente procesados o ingredientes culinarios, 13.87% de los productos eran procesados y 38.83% ultraprocesados. Al realizar el análisis en 100 gramos/mililitros de cada producto, se identificó que el 50% los alimentos procesados tenían un contenido de azúcares libres de 5.00 gr o menos (p250.18, p7518.75), mientras que para los productos ultraprocesados fue de 9.58 gr o menos (p25 1.61, p75 31.25). En el caso de las grasas totales, grasas saturadas y grasas trans el 50% de los alimentos procesados tenían un contenido de 5.71 gr (p25 2.00, p75 20.59), 2.63 gr (p25 0, p75 8.75) y 0 gr (p25 0, p75 0) respectivamente, mientras que en los productos ultraprocesados estos valores fueron de 9.35 gr (p25 0, p75 18.26), 3.33 gr (p25 0, p75 8.33) y 0gr (p25 0, p75 0) respectivamente.

Cuando se analizó el contenido de sodio, se encontró que el 50% de los alimentos procesados tenían 359.38 mg o menos (p25 37.50, p75 500.00) en 100 gramos de producto, mientras que en el 50% de los productos ultraprocesados el contenido fue de 300.00 mg o menos (p25 50.00, p75 650.00). En cuanto a la cantidad de edulcorantes presente en estos productos se halló que el promedio en los alimentos procesados fue de 0-03(min 0, máx1) y en los productos ultraprocesados de 0.33(min 0, máx 3). **Tabla 2 y Figura S1.**

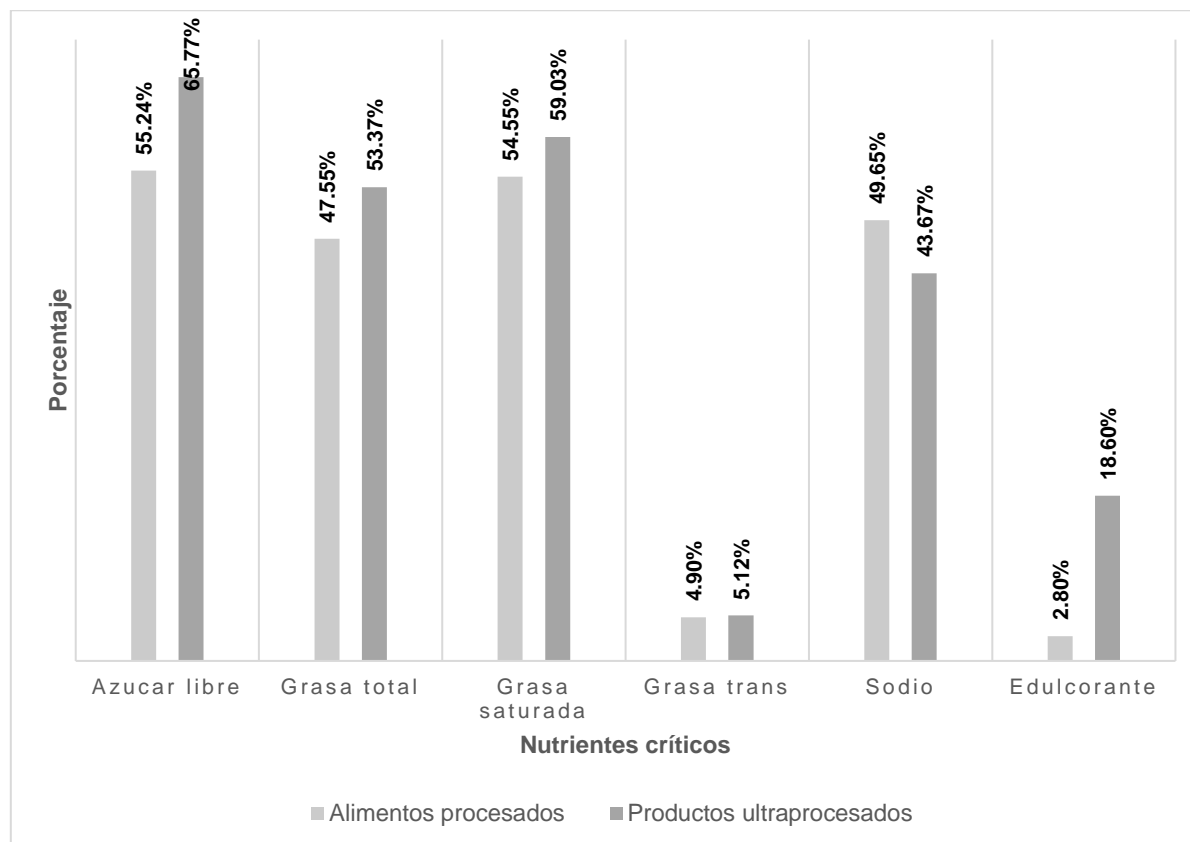
Tabla 2. Cantidad de nutrientes críticos en 100 gramos de producto, según clasificación NOVA

Clasificación NOVA		Azúcar libre (gr)	Grasa total (gr)	Grasa saturada (gr)	Grasa trans (gr)	Sodio (mg)	Edulcorante (cantidad)
Alimentos procesados	Media	11.95	10.92	5.15	0.08	436.31	0.03
	DE	15.26	11.77	6.17	0.42	594.62	0.17
	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q1	0.18	2.00	0.00	0.00	37.50	0.00
	Mediana	5.00	5.71	2.63	0.00	359.38	0.00
	Q3	18.75	20.59	8.75	0.00	500.00	0.00
	Máx	66.67	52.50	23.33	3.33	4333.33	1.00
	RI	18.57	18.59	8.75	0.00	462.50	0.00
Productos ultraprocesados	Media	19.60	12.56	5.75	0.01	581.36	0.33
	DE	22.63	15.37	7.67	0.08	1576.75	0.76
	Min	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Q1	1.61	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00
	Mediana	9.58	9.35	3.33	0.00	300.00	0.00
	Q3	31.25	18.26	8.33	0.00	650.00	0.00
	Máx	100.00	100.00	50.00	1.17	19272.73	3.00
	RI	29.64	18.26	8.33	0.00	600.00	0.00

Siguiendo los criterios del Modelo de Perfil de Nutrientes de la OPS, se encontró que del total de AP y PUP, el 62.84% presentaron una cantidad excesiva de azúcar libre; 51.75% de grasa total; 57.78% de grasa saturada; 5.06% de grasa trans; 45.33% de sodio y 14.20% tenía edulcorantes. Así mismo, al analizar el exceso de cada uno de estos nutrientes según la clasificación NOVA, se encontró que el 65.77% de los PUP presentaron exceso de azúcar libre, 53.37% de grasa

total, 59.03% de grasa saturada, 5.12% de grasa trans, 43.67% de sodio y 18.06% contenía edulcorantes.

Figura 1. Porcentaje de exceso de nutrientes críticos según clasificación NOVA



Consumo de nutrientes críticos en la población antioqueña

En relación con el consumo de nutrientes críticos provenientes de AP y PUP en la población antioqueña, se encontró que la mayoría consumió diariamente al menos un AP y/o PUP identificado como excesivo en algún nutriente crítico relacionado con las ENT según el Modelo de Perfil de Nutrientes de la OPS, de la siguiente manera: 73.33% con un contenido excesivo en azúcar libre, 75.15% en grasa total, 76.97% en grasa saturada, 8.44% en grasa trans, 83.88% en sodio y 36.75% contenía edulcorantes.

En cuanto a las personas que consumieron AP y/o PUP sin un contenido excesivo de nutrientes críticos, se encontró que 19.15%, 17.32% y 15.50% de las personas consumieron productos sin contenido excesivo de azúcares libres, grasa total y grasas saturadas, respectivamente. En el caso de las grasas trans y el sodio, la proporción de personas que consumió productos sin exceso fue de 84.03% y 8.58% respectivamente. De otro lado, una proporción aún menor de antioqueños (7.53% de la población) consumió únicamente alimentos e ingredientes culinarios sin procesar y mínimamente procesados (**Tabla 3**).

Cuando se analizó el consumo de AP y/o PUP con exceso en nutrientes críticos por grupo de edad, se evidenció que la primera infancia, la infancia y la adolescencia son los grupos de edad que en su mayoría consumieron diariamente al menos 1 AP y/o PUP con exceso en azúcar libre, grasa total, grasa saturada y sodio, mientras que en la adultez y la vejez el consumo de al menos 1 producto con exceso de nutrientes críticos es mucho menor (**Figura S2 (a,b,c,e)**). En el caso del consumo de al menos 1 producto con exceso en grasas trans, este no superó el 10% en los diferentes grupos de edad (Figura suplementaria 2 (d)). En cuanto al consumo de productos con contenido de edulcorantes se encontró que el 55.93% de los adolescentes consumieron 1 o más productos con la presencia de este aditivo. (**Figura S2 (f)**).

Al analizar el consumo de AP y/o PUP con exceso en nutrientes críticos por sexo, se encontró que los hombres consumen al menos 1 producto con exceso en azúcar libre y con presencia de edulcorantes en una proporción mayor que las mujeres (azúcar libre: hombres 75.22% vs mujeres 71.86%; y edulcorante: hombres 40.31% vs mujeres 33.99%). Mientras que el consumo de productos con exceso en los demás nutrientes críticos (grasa total, grasa saturada, grasas trans y sodio) no presentó diferencias entre hombres y mujeres. **Figura S3**.

En el caso del consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos según la zona de residencia, se encontró que 9.64% de la población que vivía en zona rural tuvo un consumo diario de alimentos naturales o mínimamente procesados (alimentos a los que no les aplica el modelo de perfil de nutrientes de la OPS), mientras que en la zona urbana esta proporción fue del 6.39%. En cuanto al consumo de productos con exceso de nutrientes críticos como: el azúcar libre, la grasa total, la grasa saturada y el sodio se presentó en una proporción similar entre la zona urbana y rural (más del 90% de la población urbana y rural, consume diariamente al menos un producto con contenido excesivo en algún nutriente crítico). **Figura S4**.

De otro lado, se destaca que las personas con un nivel educativo de sala-cuna guardería, preescolar fueron en mayor proporción las que consumieron diariamente al menos 1 producto con exceso en azúcar libre y con contenido de edulcorantes (85.39%), seguido del nivel técnico y tecnológico (77.45%) y en menor medida aquellas sin ningún nivel educativo (65.40%). En el caso de las grasas totales, las grasas saturadas y el sodio, la población cuyo nivel educativo era de Universidad y/o posgrado presentaron la mayor proporción del consumo de al menos 1 producto con exceso en estos nutrientes 84.62%, 85.58% y 85.58%, respectivamente. En cuanto a las grasas trans, no se presentaron diferencias según nivel educativo de la población. **Figura S5 (a,b,c,d,e,f)**.

Tabla 3. Consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las EC según MPN-OPS

Tipo de productos y alimentos	Azúcar Libre		Grasa Total		Grasas Saturadas		Grasas Trans		Sodio		Edulcorantes	
	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)	n	% (IC 95%)
Solo alimentos que no se aplican al MPN de la OPS (a)	330	7.53 (6.79 - 8.35)	330	7.53 (6.79 - 8.35)	330	7.53 (6.79 - 8.35)	330	7.53 (6.79 - 8.35)	330	7.53 (6.79 - 8.35)	330	7.53 (6.79 - 8.35)
Productos definidos como no excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según el MPN de la OPS (b)	839	19.15 (18.01 - 20.34)	759	17.32 (16.23 - 18.47)	679	15.50 (14.45 - 16.60)	3682	84.03 (82.91 - 85.08)	376	8.58 (7.79 - 9.45)	2442	55.73 (54.25 - 57.19)
Productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según el MPN de la OPS (c)												
1 producto	1020	23.28 (22.05 - 24.55)	1102	25.15 (23.89 - 26.45)	1008	23.00 (21.78 - 24.27)	311	7.10 (6.37 - 7.90)	1113	25.40 (24.13 - 26.71)	461	10.52 (9.65 - 11.46)
2 productos	796	18.17 (17.05 - 19.34)	841	19.19 (18.05 - 20.39)	864	19.72 (18.57 - 20.92)	51	1.16 (0.09 - 1.53)	965	22.02 (20.82 - 23.27)	467	10.66 (9.78 - 11.61)
3 productos	559	12.76 (11.80 - 13.78)	606	13.83 (12.84 - 14.88)	621	14.17 (13.17 - 15.24)	7	0.16 (0.07 - 0.33)	661	15.08 (14.05 - 16.18)	328	7.49 (6.74 - 8.30)
>= 4 productos	838	19.12 (17.99 - 20.32)	744	16.98 (15.90 - 18.12)	880	20.08 (18.92 - 21.29)	1	0.02 (0.00 - 0.16)	937	21.38 (20.19 - 22.62)	354	8.08 (7.31 - 8.92)

‡ Consumo de alimentos. Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia. n = 4.382

IC 95%: Intervalo de Confianza del 95%; EC: Enfermedades crónicas asociadas a la alimentación; MPN-OPS: Modelo de Perfil de Nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud.

a Alimentos que no aplican al MPN de la OPS: Alimentos naturales o mínimamente procesados e ingredientes culinarios procesados.

b Alimentos que aplican al MPN de la OPS, pero sin alto contenido de nutrientes relacionados con las EC según el MPN de la OPS (para azúcares libres < 10 % de la energía total, para grasas totales < 30 % de la energía total, para grasas saturadas < 10 % de energía total, para grasas trans < 1% de la energía total, para sodio < 1 mg por kcal).

c Productos con contenido excesivo de nutrientes relacionados con las ENT según MPN de la OPS (para azúcares libres >= 10 % de la energía total, para grasas totales >= 30 % de la energía total, para grasas saturadas >= 10 % de la energía total, para grasas trans >= 1% de la energía total, para sodio >= 1 mg por kcal).

De otro lado, se destaca que las personas con un nivel educativo de sala-cuna guardería, preescolar fueron en mayor proporción las que consumieron diariamente al menos 1 producto con exceso en azúcar libre y con contenido de edulcorantes (85.39%), seguido del nivel técnico y tecnológico (77.45%) y en menor medida aquellas sin ningún nivel educativo (65.40%). En el caso de las grasas totales, las grasas saturadas y el sodio, la población cuyo nivel educativo era de Universidad y/o posgrado presentaron la mayor proporción del consumo de al menos 1 producto con exceso en estos nutrientes 84.62%, 85.58% y 85.58%, respectivamente. En cuanto a las grasas trans, no se presentaron diferencias según nivel educativo de la población. **Figura S5 (a,b,c,d,e,f).**

Consumo de nutrientes críticos relacionados con las Enfermedades Crónicas en la dieta de la población

Al analizar el aporte de calorías que viene de los nutrientes críticos, se encontró que en la dieta del total de la población antioqueña el 16,65% de las calorías totales provienen de los azúcares libres. Este valor se mantiene para el grupo que consume productos con contenido excesivo en azúcares libres (16,77%), y disminuye levemente para el grupo que no consume productos con contenido excesivo (16,35%), adicionalmente, al comparar el porcentaje promedio de energía que provenía del azúcar libre entre ambos grupos, se encontró que, en el modelo crudo no había diferencias (0.42 (IC del 95% -0.30; 1.31)), mientras que en el modelo ajustado si se encontró una diferencia significativa en el porcentaje promedio de energía que provenía del azúcar libre entre ambos grupos (0.77 (IC del 95% 0.06; 1.48)) (**Tabla 4**).

El aporte de calorías proveniente de las grasas totales a la dieta total de la población fue del 27,12%. En el caso del grupo que consume productos con contenido excesivo en este nutriente el aporte de calorías fue del 28,66%, mientras que en el grupo que consume productos sin contenido excesivo de grasa total, el aporte calórico fue del 22,45%. Cuando se comparó el porcentaje promedio de energía proveniente de este nutriente entre ambos grupos, se encontró que el coeficiente en el modelo crudo fue 6.21 % mayor (IC del 95% 5.63 - 6.80) entre quienes consumieron productos con exceso en grasa total. Cuando se ajustó el modelo por variables sociodemográficas, esta diferencia se mantuvo con un coeficiente de 5.83 % mayor (IC del 95% 5.25; 6.41) entre quienes consumieron productos con exceso en grasa total (**Tabla 4**).

Para las grasas saturadas, se observó que en la dieta total y en el grupo que consume productos con contenido excesivo en este nutriente, el aporte de calorías fue de 11.45% y 12.35% respectivamente, mientras que en el grupo que no consume productos con exceso en grasas saturadas fue de 8.42%. Al analizar el modelo crudo, se evidenció que hay una diferencia significativa, ya que se encontró que el coeficiente del porcentaje promedio de energía que aportó la

grasa saturada a la dieta fue 3.93 % mayor (IC 95% 3.65 - 4.21) en el grupo que consumen productos con contenido excesivo, cuando se ajustó el modelo por variables sociodemográficas esta diferencia se mantuvo 3.81 % (IC 95% 3.53; 4.09) **(Tabla 4)**.

El contenido promedio de sodio en la dieta total de adultos y adolescentes fue de 897.60 mg, siendo mayor en el grupo que consume productos con contenido excesivo en este nutriente (1029.65 mg). En el caso de los niños entre 5 y 10 años el contenido promedio de sodio en la dieta total fue de 983.16 mg, en el grupo que consume productos con contenido excesivo en este nutriente el contenido promedio fue de 1044.24 mg, mientras que en el grupo que no consume productos con exceso fue de 361.10 mg. En cuanto a los niños menores de 5 años, el contenido promedio de sodio en la dieta fue de 840.54 mg. Al igual que en los casos anteriores, el contenido de sodio fue mayor en el grupo que consume productos con contenido excesivo en este nutriente (872.16 mg) **(Tabla 4)**.

Al analizar los modelos crudos del contenido promedio de sodio para todos los grupos de edad según recomendación de ingesta de la OMS, se encontró que el coeficiente de la cantidad consumida en la dieta es de 739,50 mg mayor (IC 95% 620,83; 776,56) para adolescentes y adultos; de 817.54 mg mayor (IC 95% 452,42; 865,88) para niños de 5 a 10 años; y de 518.60mg mayor (IC 95% 289,01; 707) para niños < 5 años) en quienes consumen productos con un contenido excesivo en este nutriente, comparado con aquellos que consumen productos sin contenido excesivo de sodio. Estas diferencias se mantienen en los modelos ajustados. **(Tabla 4)**.

En cuanto a la cantidad de edulcorantes, se encontró que el promedio de consumo al día es de 0.98 edulcorantes, siendo mayor en el grupo que consume productos con contenido de edulcorantes (2.68), frente aquellos que consumen productos sin contenido de edulcorantes (0.00). Al aplicar el modelo lineal crudo se encontró que la cantidad de edulcorantes en la dieta fue 2.68 veces mayor (IC 95% 2.61; 2.75) en el grupo que consumen productos con contenido de este aditivo. En el modelo ajustado esta diferencia se mantiene **(Tabla 4)**.

Tabla 4. Contenido promedio de nutrientes críticos relacionados con las EC según el MPN de la OPS en la dieta diaria total de la población y en dos fracciones de la población

Contenido de nutrientes en la dieta	Toda la población	Fracciones de la población con dieta compuesta por productos		Coef. (95% CI) sin ajustar ^c	Coef. (95% CI) ajustado ^d
		Con un contenido excesivo de nutrientes críticos relacionados con las EC ^a	Sin contenido excesivo de nutrientes críticos relacionados con las EC ^b		
	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)		
Contenido dietético de nutrientes					
Azúcar libre (% de la ingesta total de energía)	16.65 (16.34 - 16.97)	16.77 (16.43 - 17.10)	16.35 (15.60 - 17.10)	0.42 (-0.30 - 1.31)	0.77 (0.06 - 1.48)
Grasa total (% de la ingesta total de energía)	27.12 (26.86 - 27.39)	28.66 (28.38 - 28.95)	22.45 (21.92 - 22.98)	6.21 (5.63 - 6.80)	5.83 (5.25 - 6.41)
Grasa saturada (% de la ingesta total de energía)	11.45 (11.32 - 11.58)	12.35 (12.22 - 12.49)	8.42 (8.20 - 8.65)	3.93 (3.65 - 4.21)	3.81 (3.53 - 4.09)
Grasa trans (% de la ingesta total de energía)	0.21 (0.21 - 0.22)	0.38 (0.34 - 0.41)	0.20 (0.19 - 0.20)	0.18 (0.16 - 0.20)	0.17 (0.15 - 0.19)
Sodio mg) Adultos and adolescentes	897.60 (866.33 - 928.88)	1029.65 (996.67 - 1062.63)	290.15 (219.42 - 360.88)	739.50 (661.46 - 817.54)	698.70 (620.83 - 776.56)
Sodio (mg) Niños entre 5 y 10 años	983.16 (922.07 - 1044.25)	1044.24 (983.20 - 1105.29)	361.10 (166.28 - 555.93)	683.14 (478.98 - 887.30)	659.15 (452.42 - 865.88)
Sodio (mg) Niños < 5 años	840.54 (788.51 - 892.58)	872.16 (820.22 - 924.10)	353.56 (149.74 - 557.39)	518.60 (308.26 - 728.94)	498.00 (289.01 - 707.00)
Edulcorantes (cantidad/día)	0.98 (0.93 - 1.03)	2.68 (2.59 - 2.77)	0	2.68 (2.61 - 2.75)	2.67 (2.60 - 2.74)

[‡] Consumo de alimentos. Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia. n = 4.382

IC 95%: Intervalo de Confianza del 95%; EC: Enfermedades crónicas asociadas a la alimentación; MPN-OPS: Modelo de Perfil de Nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud.

a Productos con contenido excesivo de nutrientes relacionados con las EC según MPN de la OPS (para azúcares libres \geq 10 % de la energía total, para grasas totales \geq 30 % de la energía total, para grasas saturadas \geq 10 % de la energía total, para grasas trans grasas \geq 1% de la energía total, para sodio \geq 1 mg por kcal).

b Alimentos que no aplican al MPN de la OPS (alimentos naturales o mínimamente procesados e ingredientes culinarios procesados) y alimentos a los que aplica el MPN de la OPS, pero que no tienen un contenido excesivo de nutrientes relacionados con las EC (para azúcares libres < 10 % de la energía total, para grasas totales < 30 % de la energía total, para grasas saturadas < 10 % de energía total, para grasas trans < 1% de energía total, para sodio < 1 mg por kcal).

c Modelos de regresión lineal sin ajustar.

d Modelos de regresión lineal ajustados por grupos de edad, sexo, nivel educativo y zona de residencia.

Razón de prevalencia de exceso en el consumo de nutrientes críticos en la población Antioqueña.

En la **tabla 5**, se analizan las fracciones de la población según la composición de la dieta, población con una dieta con productos con contenido excesivo en nutrientes críticos, frente aquella que no tenían consumo de estos productos. Para el caso de la población antioqueña que consumía productos con contenido excesivo en azúcar libre, grasa saturada, grasa total, sodio y grasas trans, se encontró que el 75.51%, el 71.27%, 42.64%, 10.88% y 3.51% respectivamente, superó el límite superior recomendado para estos nutrientes. Mientras que, en la población con una dieta sin productos con contenido excesivo en nutrientes críticos, el porcentaje de la población que no cumplió con la recomendación de ingesta fue menor con 63.65% para el azúcar libre, 29.83% para las grasas saturadas y 19.38% para la grasa total.

Así mismo en la **tabla 5** se observan las razones de prevalencia ajustadas, indicando que la fracción de la población que consumió productos con un contenido excesivo en nutrientes críticos, tienen un incremento significativo en la posibilidad de inadecuación en el consumo de azúcares libres, grasa total, grasas saturadas, grasas trans, sodio y edulcorantes en comparación con la fracción de la población que no consumió productos con un contenido excesivo de nutrientes críticos (la razón de prevalencia varía entre 1.15 (IC 95% 1.10 - 1.21) para el azúcar libre y 15.5 (IC 95% 5.73 - 40.92) para el sodio).

Tabla 5. Prevalencia de niveles de ingesta no recomendados de nutrientes críticos relacionados con las EC† en la población total y por fracciones de la población con una dieta con y sin productos con un contenido excesivo de estos nutrientes críticos según modelo de perfil de nutrientes de la OPS‡

Nutriente crítico relacionado con las EC	Toda la población	Fracciones de la población con dieta compuesta por productos		RP (IC 95%) ^c	
		Con un contenido excesivo de nutrientes críticos relacionados con las EC ^a	Sin contenido excesivo de nutrientes críticos relacionados con las EC ^b	Cruda	Ajustada ^d
Porcentaje de individuos que superaron las metas de ingesta recomendadas por la OMS (%)					
	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)	Media (IC 95%)		
Azúcar libre	72.34 (71.00 - 73.65)	75.51 (73.99 - 76.96)	63.65 (60.84 - 66.36)	1.19 (1.13 - 1.24)	1.15 (1.10 - 1.21)
Grasa total	36.86 (35.44 - 38.30)	42.64 (40.96 - 44.33)	19.38 (17.13 - 21.83)	2.20 (1.94 - 2.50)	1.97 (1.73 - 2.23)
Grasas saturadas	61.73 (60.28 - 63.16)	71.27 (69.72 - 72.77)	29.83 (27.08 - 32.73)	2.39 (2.17 - 2.63)	2.22 (2.01 - 2.45)
Grasas trans	0.66 (0.46 - 0.95)	3.51 (2.05 - 5.97)	0.40 (0.24 - 0.65)	8.81 (4.27 - 18.17)	8.17 (3.89 - 17.15)
Sodio	9.20 (8.40 - 10.11)	10.88 (9.91 - 11.93)	0.56 (0.21 - 1.50)	19.20 (7.20 - 51.26)	15.31 (5.73 - 40.92)
Edulcorantes	36.74 (35.33 - 38.18)	.	.	1.62 (1.56 - 1.68)	1.64 (1.58 - 1.70)

IC 95%: Intervalo de Confianza del 95%; EC: Enfermedades crónicas asociadas a la alimentación; MPN-OPS: Modelo de Perfil de Nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud.

† Contenido de nutrientes críticos relacionados con las ENT: azúcares libres, grasas totales, grasas saturadas y grasas trans (% de la ingesta total de energía). Contenido de sodio: sodio total (mg) menos el valor recomendado por grupo de edad [2000 mg (para adultos y adolescentes); 1640mg (para niños de 5-10 años); y 1122 mg (para niños menores de 5 años)]. Pauta: ingesta de sodio para adultos y niños. Organización Mundial de la Salud; 2012; Requerimientos energéticos humanos. FAO/OMS/UNU; 2004

‡ Consumo de alimentos. Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia. n = 4.382

a Productos con contenido excesivo de nutrientes relacionados con las EC según MPN de la OPS (para azúcares libres ≥ 10 % de la energía total, para grasas totales ≥ 30 % de la energía total, para grasas saturadas ≥ 10 % de la energía total, para grasas trans ≥ 1 % de la energía total, para sodio ≥ 1 mg por kcal).

b Alimentos que no aplican al MPN de la OPS (alimentos naturales o mínimamente procesados e ingredientes culinarios procesados) y alimentos a los que aplica el MPN de la OPS, pero que no tienen un contenido excesivo de nutrientes relacionados con las EC (para azúcares libres < 10 % de la energía total, para grasas totales < 30 % de la energía total, para grasas saturadas < 10 % de energía total, para grasas trans < 1 % de energía total, para sodio < 1 mg por kcal).

c Coeficientes de los modelos de regresión logística

d Ajustado grupos de edad, sexo, nivel educativo y zona de residencia.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio muestran que cerca de la mitad de los AP y PUP consumidos por la población antioqueña tenía exceso en al menos un nutriente crítico relacionados con las EC. Preocupa aún más que la mayoría de los antioqueños consumieron diariamente uno o más de estos AP o PUP con exceso en azúcar libre, grasa total, grasa saturada, sodio y/o edulcorantes, siendo los niños, los adolescentes, las mujeres y quienes tenían un mejor nivel educativo quienes presentaron un mayor consumo. Así mismo, se destaca que quienes consumen AP y/o PUP con cantidades excesivas en algún nutriente críticos según MPN de la OPS, son quienes tienen una dieta con peor calidad nutricional y con la mayor posibilidad de inadecuación en el consumo de los nutrientes críticos y edulcorantes relacionados con las EC, es decir, de no cumplir con las recomendaciones de ingesta de nutrientes críticos de la OMS.

La mayoría de los AP y PUP consumidos por la población antioqueña tenían exceso en al menos un nutriente crítico. Estos resultados son similares a varios estudios realizados en Colombia, México y Honduras (27–29), los cuales emplearon el MPN de la OPS y pudieron identificar un alto porcentaje de productos con exceso en azúcar libre, grasa total, grasa saturada, grasa trans, sodio y con contenido de edulcorantes. De implementarse un etiquetado frontal de advertencia basado en este perfil de nutrientes de la OPS, la mayoría de los alimentos procesados y productos ultraprocesados serían candidatos a llevar por lo menos una etiqueta como lo menciona Mora et al (27) y/o ser gravados con un impuesto saludable de por lo menos un 20% o más para que se logre un verdadero impacto en el consumo y en la disminución del sobrepeso, la obesidad y las EC relacionadas con el consumo de estos productos; y así mismo, el dinero recaudado con estos impuestos puedan ser usado en el tratamiento de las EC y como subsidio de la producción y/o compra de alimentos saludables como frutas, verduras y legumbres (30).

En relación con la ingesta de nutrientes críticos, la mayoría de los antioqueños consumieron diariamente uno o más AP o PUP con exceso en azúcar libre, grasa total, grasa saturada y/o sodio, mientras que una pequeña proporción consumió productos con exceso en grasa trans, esto debido a la regulación que tiene Colombia, como el artículo 8 de la ley 1355 de 2009 (31), la resolución 2508 de 2012 (32) y la resolución 2154 de 2012, expedidas por el Ministerio de Salud y Protección Social (33), que han establecido requisitos de producción de aceites y grasas y de alimentos que contengan grasas trans, aunque aún no se cuenta con una reglamentación que efectivamente elimine su producción.

Cuando se analizó en consumo de productos con contenido excesivo en nutrientes críticos por variables demográficas, se encontró que, según grupos de edad, los niños y adolescentes son los que más consumen diariamente al menos un

producto con exceso en azúcar libre, grasa total, grasa saturada y sodio y los adolescentes los que más consumen productos con edulcorantes. Lo anterior, conversa con lo encontrado por Khandpur et al, quienes evaluaron el consumo de PUP en la población colombiana según factores sociodemográficos, y observaron que los niños y adolescentes son las poblaciones según grupo de edad, que más ingesta de ultraprocesados presenta; por tanto, quienes pueden tener un mayor consumo de productos con exceso en nutrientes críticos (34). En otro estudio realizado también en Colombia y en el que se evaluó el perfil nutricional de los productos consumidos por niños de 5 a 12 años, se encontró que nutrientes críticos como la grasa total, grasa saturada, grasa trans, sodio y azúcar fueron más altos en los AP y PUP en comparación con los alimentos sin procesar y mínimamente procesados (27).

De otro lado, cuando se analizó la ingesta según sexo, se encontró que los hombres consumen un poco más que las mujeres productos con exceso en azúcar. En cuanto a la zona de residencia no hay mayores diferencias en el consumo de productos con exceso en nutrientes críticos (más del 90% consume diariamente al menos un producto con exceso), sin embargo, si hay una diferencia en la ingesta de edulcorantes, siendo mayor en la zona urbana (39.35% consume) con respecto a la zona rural (31.73%). Lo anterior difiere de lo hallado por Khandpur et al (34), al no hallar grandes diferencias en el consumo de productos ultraprocesados entre hombres y mujeres; y encontrar que los participantes que residían en zonas urbanas consumieron mayor cantidad de AP o PUP, y por tanto, un mayor consumo de productos con exceso en nutrientes críticos.

Según nivel educativo se destaca que quienes no consumen diariamente productos con exceso en azúcar libre fueron aquellas personas sin ningún nivel educativo; y quienes tuvieron un mayor consumo de al menos un producto con exceso en grasas totales, grasas trans y sodio fueron las que mejor nivel educativo tenían. Lo anterior puede deberse a que quienes tienen un mejor nivel educativo, por lo general son quienes tienen mejor ingreso y estatus socioeconómico, y por tanto mayor capacidad de acceder a productos ultraprocesados, como lo refieren Khandpur et al, quienes encontraron que una mayor ingesta de productos ultraprocesados estuvo presente en las personas con mejor estatus socioeconómico, además refieren que es probable que esto también se deba a que esta población tiene una mayor exposición al marketing y un paladar más amplio para adaptarse a los gustos nuevos (34).

Las dietas de las personas que consumían productos con un contenido excesivo de nutrientes críticos contenían significativamente más grasas totales (5.83% más), grasas saturadas (3.81% más), y una cantidad mayor de sodio (>498 mg más) que las dietas de personas que no consumían estos productos. Estos resultados son similares a los de un estudio realizado en Australia (35), en el que también encontraron que las dietas de las personas que consumían productos con

un contenido excesivo de nutrientes críticos contenían significativamente más cantidad de cada nutriente que las dietas de los individuos que no consumen estos productos, en este valor fue mayor en las dietas de los australianos así: grasas totales 11.0% (IC 95% 8,90 - 13.20), grasas saturadas 4,60% (IC 95% 3,90 - 5,40) y sodio >1318.60 mg (IC 95% 1109.60 – 1527.60).

En el caso del azúcar libre se presentaron diferencias significativas menores, posiblemente porque los antioqueños tienen un alto consumo de alimentos naturales y/o mínimamente procesados con alto contenido de azúcar libre como: panela, miel y jugos naturales con adición de azúcar. Lo que indica que el aporte del azúcar libre en la dieta de la población antioqueña proviene de diferentes fuentes (naturales, procesada y ultraprocesadas) con contenido excesivo en azúcar libre, por tanto, la dieta de la población antioqueña no cumple con las recomendaciones de la OMS para el consumo de calorías proveniente de azúcares libres menor al 10%.

De otro lado, es importante mencionar que el MPN de la OPS también identifica los alimentos procesados y productos ultraprocesados que contienen cualquier cantidad de edulcorantes (artificiales, naturales, calóricos y no calóricos), para el caso de la población antioqueña se encontró que las dietas de las personas que consumían productos con este aditivo tenían significativamente más edulcorantes (2.68 edulcorantes más) que las dietas de personas que no consumían productos con edulcorantes. No se tiene conocimiento de la cantidad exacta de edulcorantes que consume la población en su dieta (gramos o miligramos), ya que la industria no está obligada a declarar la cantidad, solo de informar su presencia en la lista de ingredientes, así mismo, la evidencia disponible no es concluyente en relación a los efectos beneficiosos y/o perjudiciales en la salud de las personas (36).

Este estudio evidenció que la ingesta de productos con contenido excesivo de nutrientes críticos explica la inadecuación en la dieta de la población antioqueña en relación con las recomendaciones de la OMS. Este resultado es similar a los encontrados en estudios realizados en Australia (35) y Uruguay (37,38), en los que evaluaron el efecto del consumo de productos con exceso en nutrientes críticos asociados a las EC, según el MPN de la OPS sobre la calidad de la dieta de la población Australiana y en niños de 4 a 12 años de Montevideo, Uruguay. En ambos estudios se observó un efecto de dosis-respuesta, en la que la probabilidad de consumo inadecuado de los nutrientes críticos (azúcar libre, grasa total, grasa saturada y sodio) y un aumento en el consumo de productos con contenido excesivo, se asocian con un exceso en la ingesta de nutrientes críticos (por encima del límite establecido por la OMS (para azúcares libres < 10% de la energía total, para grasas totales < 30% de la energía total, para grasas saturadas < 10% de energía total, para grasas trans <1% de energía total, para sodio <1 mg por kcal) (39).

Los resultados de este trabajo soportan las medidas de política pública establecidas en el departamento de Antioquia, a través del Plan Decenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional, de reducir el consumo de PUP a menos del 10% de la energía total consumida para el año 2031 (40), y las políticas nacionales y propuestas de implementar un etiquetado frontal de advertencia octagonal, negro, con la palabra exceso, según las recomendaciones del perfil de nutrientes de la OPS (12) y los impuestos a los PUP.

Como fortalezas de este estudio se destacan: la calidad de la base de datos, debido a que proviene de un estudio poblacional que empleó como encuestadores nutricionistas dietistas capacitados en la recolección de información a través del recordatorio de 24 horas; la representatividad de la muestra a nivel departamental, por grupos de edad, sexo, nivel educativo y zona de residencia; y ser el primer estudio de Antioquia que evalúa el consumo de nutrientes críticos relacionados con las EC, y el contenido de edulcorantes en la dieta, siendo estos resultados una línea base, de cara a las medidas de política pública que se están implementando en el país, en cuanto a la regulación de alimentos procesados y productos ultraprocesados.

En relación a las limitaciones, nuestro estudio se basó en sólo un recordatorio de 24 horas, por lo que es posible que este no represente el consumo habitual de la población antioqueña (19). Con relación a la ingesta de sodio, es probable que este subestimada, debido a que en el PANA no se incluyó la sal discrecional añadida por las personas en los alimentos preparados en sus casas o en restaurantes. De otro lado, el instrumento de recordatorio de 24 horas empleado en el PANA no indaga por la marca de los AP y PUP consumidos por cada individuo, lo que dificulta conocer con plena certeza el contenido de algunos de los nutrientes críticos (principalmente azúcares libres, grasas trans y edulcorantes, estos últimos en lista de ingredientes) que no están dispuestos en las tablas de composición de alimentos; aun así esta limitante se trató de subsanar, en el caso de los azúcares libres aplicando el panel D del modelo de perfil de nutrientes de la OPS, y con las grasas trans y edulcorantes rastreando la información directamente en las etiquetas de productos similares a los reportados en la base de datos y/o consultando la base de datos de la USDA.

Algunos alimentos y/o productos pueden haber sido clasificados de manera inadecuada, por lo que es posible que haya subestimación en la cantidad de AP y PUP, debido a falta de información que indique de manera clara el grado de procesamiento de alimentos, por lo que fuimos conservadores en la clasificación de los alimentos y productos.

CONCLUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que la población antioqueña y en especial los niños y adolescentes que consumen AP y PUP con cantidades

excesivas de azúcares libres, grasas totales, grasas saturadas, sodio y/o contienen edulcorantes, de acuerdo con el MPN de la OPS, son quienes tienen una dieta desbalanceada, con perfil de nutrientes relacionados con las EC. Por lo tanto, la disminución en el consumo de AP y PUP puede ser una estrategia efectiva para alcanzar las recomendaciones de la OMS en la prevención de las EC en la población antioqueña.

Agradecimientos: a la Escuela de Nutrición y Dietética y al Grupo de Investigación en Epidemiología de la Facultad Nacional de Salud Pública de la Universidad de Antioquia.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores(as) declaran no presentar conflicto de interés.

REFERENCIAS

1. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Programa Mundial de Alimentos (WFP), Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF). Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y el Caribe 2018 [Internet]. [citado 10 de octubre de 2020]. Disponible en: <http://www.fao.org/publications/es>
2. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para las políticas públicas [Internet]. [citado 7 de enero de 2021]. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/7698/9789275318645_esp.pdf
3. Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organización Mundial de la Salud (OMS). Mortalidad en la Región de las Américas [Internet]. [citado 26 de abril de 2021]. Disponible en: https://www.paho.org/salud-en-las-americas-2017/?post_t_es=mortalidad-en-la-region-de-las-americas&lang=es
4. Mendonça R de D, Pimenta AM, Gea A, De La Fuente-Arrillaga C, Martínez-González MA, Lopes ACS, et al. Ultraprocessed food consumption and risk of overweight and obesity: the University of Navarra Follow-Up (SUN) cohort study. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2016;104(5):1433-40 [citado 24 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://academic.oup.com/ajcn/article/104/5/1433/4564389>
5. Canhada SL, Luft VC, Giatti L, Duncan BB, Chor D, Fonseca MDJMD, et al. Ultra-processed foods, incident overweight and obesity, and longitudinal changes in weight and waist circumference: the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *Public Health Nutr* [Internet]. 2020;23(6):1076-86 [citado 24 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-incident-overweight-and-obesity-and-longitudinal-changes-in-weight-and-waist-circumference-the-brazilian-longitudinal-study-of-adult-health-elsabrasil/ACB4A2568C14EB5F25FE77000BE4420F>
6. Srour B, Fezeu LK, Kesse-Guyot E, Allès B, Méjean C, Andrianasolo RM, et al. Ultra-processed food intake and risk of cardiovascular disease: prospective cohort study (NutriNet-Santé). *BMJ* [Internet]. 2019;365 [citado 24 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/365/bmj.l1451>
7. Silva Meneguelli T, Viana Hinkelmann J, Hermsdorff HHM, Zulet MÁ, Martínez JA, Bressan J. Food consumption by degree of processing and cardiometabolic risk: a systematic review. *BMJ* [Internet]. 2020;71(6):678-92. <https://doi.org/10.1080/0963748620201725961> [Internet]. 2020;71(6):678-92

[citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09637486.2020.1725961>

8. Blanco-Rojo R, Sandoval-Insausti H, López-García E, Graciani A, Ordovás JM, Banegas JR, et al. Consumption of Ultra-Processed Foods and Mortality: A National Prospective Cohort in Spain. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 2019;94(11):2178-88 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <http://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025619619304185/fulltext>
9. Rico-Campà A, Martínez-González MA, Alvarez-Alvarez I, De Deus Mendonça R, De La Fuente-Arrillaga C, Gómez-Donoso C, et al. Association between consumption of ultra-processed foods and all cause mortality: SUN prospective cohort study. *BMJ* [Internet]. 2019;365 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.bmj.com/content/365/bmj.l1949>
10. Schnabel L, Kesse-Guyot E, Allès B, Touvier M, Srour B, Hercberg S, et al. Association Between Ultraprocessed Food Consumption and Risk of Mortality Among Middle-aged Adults in France. *JAMA Intern Med* [Internet]. 2019;179(4):490-8. [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/2723626>
11. Kim H, Hu EA, Rebholz CM. Ultra-processed food intake and mortality in the USA: results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III, 1988–1994). *Public Health Nutr* [Internet]. 2019;22(10):1777-85 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-food-intake-and-mortality-in-the-usa-results-from-the-third-national-health-and-nutrition-examination-survey-nhanes-iii-19881994/A7397BE094681B0817E24E335F7AFEAD>
12. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud [Internet]. 2016 [citado 3 de noviembre de 2020]. Disponible en: www.paho.org/permissions
13. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: ventas, fuentes, perfiles de nutrientes e implicaciones normativas [Internet]. [citado 15 de septiembre de 2019]. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/7698/9789275318645_esp.pdf?sequence=5
14. Parra DC, da Costa-Louzada ML, Moubarac JC, Bertazzi-Levy R, Khandpur N, Cediél G, et al. Association between ultra-processed food consumption and the nutrient profile of the Colombian diet in 2005. *Salud Publica Mex* [Internet]. 2019;61(2):147-54 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30958957/>
15. Da Costa Louzada ML, Ricardo CZ, Steele EM, Levy RB, Cannon G, Monteiro CA. The share of ultra-processed foods determines the overall

- nutritional quality of diets in Brazil. *Public Health Nutr* [Internet]. 2018;21(1):94-102 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/share-of-ultraprocessed-foods-determines-the-overall-nutritional-quality-of-diets-in-brazil/5EBC43CD883291F89BCE0B25794FF983>
16. Cediel G, Reyes M, Da Costa Louzada ML, Martinez Steele E, Monteiro CA, Corvalán C, et al. Ultra-processed foods and added sugars in the Chilean diet (2010). *Public Health Nutr* [Internet]. 2018;21(1):125-33 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/public-health-nutrition/article/ultraprocessed-foods-and-added-sugars-in-the-chilean-diet-2010/81FF3E02CC96E7703CF8E2E2FF26B90E>
 17. Baraldi LG, Martinez Steele E, Canella DS, Monteiro CA. Consumption of ultra-processed foods and associated sociodemographic factors in the USA between 2007 and 2012: evidence from a nationally representative cross-sectional study. *BMJ Open* [Internet]. 2018;8(3) [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29525772/>
 18. Colombia. Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Instituto Nacional de Salud, Universidad Nacional de Colombia. Encuesta Nacional de la Situación Nutricional en Colombia - ENSIN 2015 [Internet]. [citado 15 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.ensin.gov.co/Documents/Resultados-generales-ENSIN-2015-preliminar.pdf>
 19. Universidad de Antioquia, MANÁ, Gobernación de Antioquia. Perfil Alimentario y Nutricional de Antioquia 2019.
 20. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución 5109 de 2005 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. Bogotá; 2005.
 21. Colombia. Ministerio de la Protección Social. Resolución 2606 de 2009, por la cual se establece el Reglamento Técnico sobre los requisitos que deben cumplirlos aditivos alimentarios que se fabriquen, procesen, envasen, almacenen, transporten, expendan, importen, exporten, comercialicen y se empleen e. Colombia; 2009.
 22. Manzur-Jattin F, Morales-Núñez M, Ordosgoitia-Morales J, Quiroz-Mendoza R, Ramos-Villegas Y, Corrales-Santander H. Impact of the use of calorie-free sweeteners on cardiometabolic health. *Rev. Colomb. Cardiol.* [Internet] 2020;27(2)103-8. [citado 26 de abril de 2021] Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0120-56332020000200103
 23. Russell WR, Baka A, Björck I, Delzenne N, Gao D, Griffiths HR, et al. Impact

- of Diet Composition on Blood Glucose Regulation. *Crit Rev Food Sci Nutr* [Internet]. 2016;56(4):541-90 [citado 26 de abril de 2021] Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2013.792772>
24. Swithers S. Los edulcorantes artificiales producen el efecto contrario a la intuición de inducir alteraciones metabólicas. *Trends Endocrinology Metab* [Internet]. 2013;24(9):431-41 [citado 26 de abril de 2021] Disponible en: <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:2062/science/article/pii/S1043276013000878>
 25. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. Modelo de perfil de nutrientes de la Organización Panamericana de la Salud [Internet]. Organización Panamericana de la Salud. [citado 20 de agosto de 2019]. Disponible en: www.paho.org/permissions
 26. Cediél G. Hacia una alimentación saludable, socialmente justa y ecológicamente sustentable en Colombia: Sistema de clasificación NOVA de los alimentos. *Rev la Fac Med* [Internet]. 2022;71(1):e92456 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/94256>
 27. Mora-Plazas M, Gómez LF, Miles DR, Parra DC, Taillie LS. Nutrition Quality of Packaged Foods in Bogotá, Colombia: A Comparison of Two Nutrient Profile Models. *Nutr* [Internet]. 2019;11(5):1011 [citado 24 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/5/1011/htm>
 28. Contreras-Manzano A, Jáuregui A, Velasco-Bernal A, Vargas-Meza J, Rivera JA, Tolentino-Mayo L, et al. Comparative Analysis of the Classification of Food Products in the Mexican Market According to Seven Different Nutrient Profiling Systems. *Nutr* [Internet]. 2018;10(6):737 [citado 25 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/10/6/737/htm>
 29. Hernández A, Di Iorio AB, Tejada OA. Contenido de azúcar, grasa y sodio en alimentos comercializados en Honduras, según el etiquetado nutricional: prueba para la regulación de alimentos procesados y ultraprocesados. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [Internet]. 2018;22(2):108-16 [citado 25 de octubre de 2022] Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452018000200108&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 30. Barry P. El impacto de los alimentos ultraprocesados en la salud. 2030 - Alimentación, agricultura y desarrollo rural en América Latina y el Caribe. No. 32 [Internet]. [citado 25 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/ca7349es/CA7349ES.pdf>
 31. Colombia. Congreso de Colombia. Ley 1355 de 2009 por medio de la cual se define la obesidad y las enfermedades crónicas no transmisibles asociadas a esta como una prioridad de salud pública y se adoptan medidas para su control, atención y prevención. Bogotá: El Congreso; 2009.

32. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2508 de 2012 Por la cual se establece el Reglamento Técnico sobre los requisitos que deben cumplir los alimentos envasados que contengan grasas trans y/o grasas saturadas. Bogotá; El Ministerio; 2012
33. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 2154 de 2012 por la cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los aceites y grasas de origen vegetal o animal que se procesen, envasen, almacenen, transporten, exporten, importen y/o comercialicen en el país, destinados para el consumo humano y se dictan otras disposiciones. Bogotá; El Ministerio; 2012
34. Khandpur NI, Cediél GI, Ayala Obando DI, Constante Jaime PI, Parra V DC. Factores sociodemográficos asociados al consumo de alimentos ultraprocesados en Colombia. Rev Saúde Pública [Internet]. 2020;54 [citado 24 de octubre de 2022]; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001176>
35. Machado P, Cediél G, Woods J, Baker P, Dickie S, Gomes FS, et al. Evaluating intake levels of nutrients linked to non-communicable diseases in Australia using the novel combination of food processing and nutrient profiling metrics of the PAHO Nutrient Profile Model. Eur J Nutr [Internet]. 2022;61(4):1801-12 [citado 30 de octubre de 2022] Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00394-021-02740-8>
36. Lohner S, Toews I, Meerpohl JJ. Health outcomes of non-nutritive sweeteners: analysis of the research landscape. Nutr J [Internet]. 2017;16(1):1-21 [citado 30 de octubre de 2022] Disponible en: <https://nutritionj.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12937-017-0278-x>
37. Köncke F, Toledo C, Berón C, Klaczko I, Carriquiry A, Cediél G, et al. Estimation of Intake of Critical Nutrients Associated with Noncommunicable Diseases According to the PAHO/WHO Criteria in the Diet of School-Age Children in Montevideo, Uruguay. Nutr [Internet]. 2022;14(3):528 [citado 30 de octubre de 2022] Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/3/528/htm>
38. Berón C, Toledo C, Köncke F, Klaczko I, Carriquiry A, Cediél G, et al. Investigación original Productos procesados y ultraprocesados y su relación con la calidad de la dieta en niños. Rev Panam Salud Publica [Internet]. 2022;46:e67 [citado 30 de octubre de 2022]; Disponible en: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/56141/v46e672022.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
39. Organización Mundial de la Salud. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas [Internet]. Ginebra; 2003 [citado 7 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.who.int/nutrition/publications/obesity/WHO_TRS_916_spa.pdf

40. Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia. Plan Decenal de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Antioquia 2020-2031. Medellín; 2020. 1-795 p.

Material suplementario

Metodología. Clasificación de alimentos NOVA

Grupo 1: Alimentos sin procesar o mínimamente procesados

Alimentos sin procesar: son aquellos alimentos que se obtienen directamente de plantas o animales, que no son sometidos a ninguna alteración desde el momento en que se extraen de la naturaleza hasta su preparación o consumo (2,12).

Alimentos mínimamente procesados: son aquellos alimentos sin procesar que han sido sometidos a un mínimo proceso como: limpieza, remoción de partes no comestibles o no deseadas, secado, molienda, tostado, escaldado, pasteurización, enfriamiento, congelación, envasado al vacío o fermentación no alcohólica. Este grupo de alimentos incluyen combinaciones de dos o más alimentos sin procesar o mínimamente procesados, alimentos mínimamente procesados con adición de vitaminas y minerales para restablecer el contenido original de micronutrientes o para fines de salud pública, y alimentos mínimamente procesados con aditivos (como antioxidantes y estabilizadores) añadidos para preservar sus propiedades originales (2,12).

Grupo 2: Ingredientes culinarios

Son aquellas sustancias que se extraen directamente de alimentos sin procesar o mínimamente procesados o de la naturaleza, por lo general se consumen (o pueden consumirse) como ingredientes de preparaciones culinarias. Dentro del proceso de extracción se pueden incluir: prensado, molienda, trituración, pulverización y secado. Estas sustancias habitualmente se usan para sazonar y cocinar alimentos sin procesar o mínimamente procesados y crear platos recién preparados. Los aditivos se usan para ayudar a preservar las propiedades de los alimentos y/o evitar la proliferación de microorganismos (2,12).

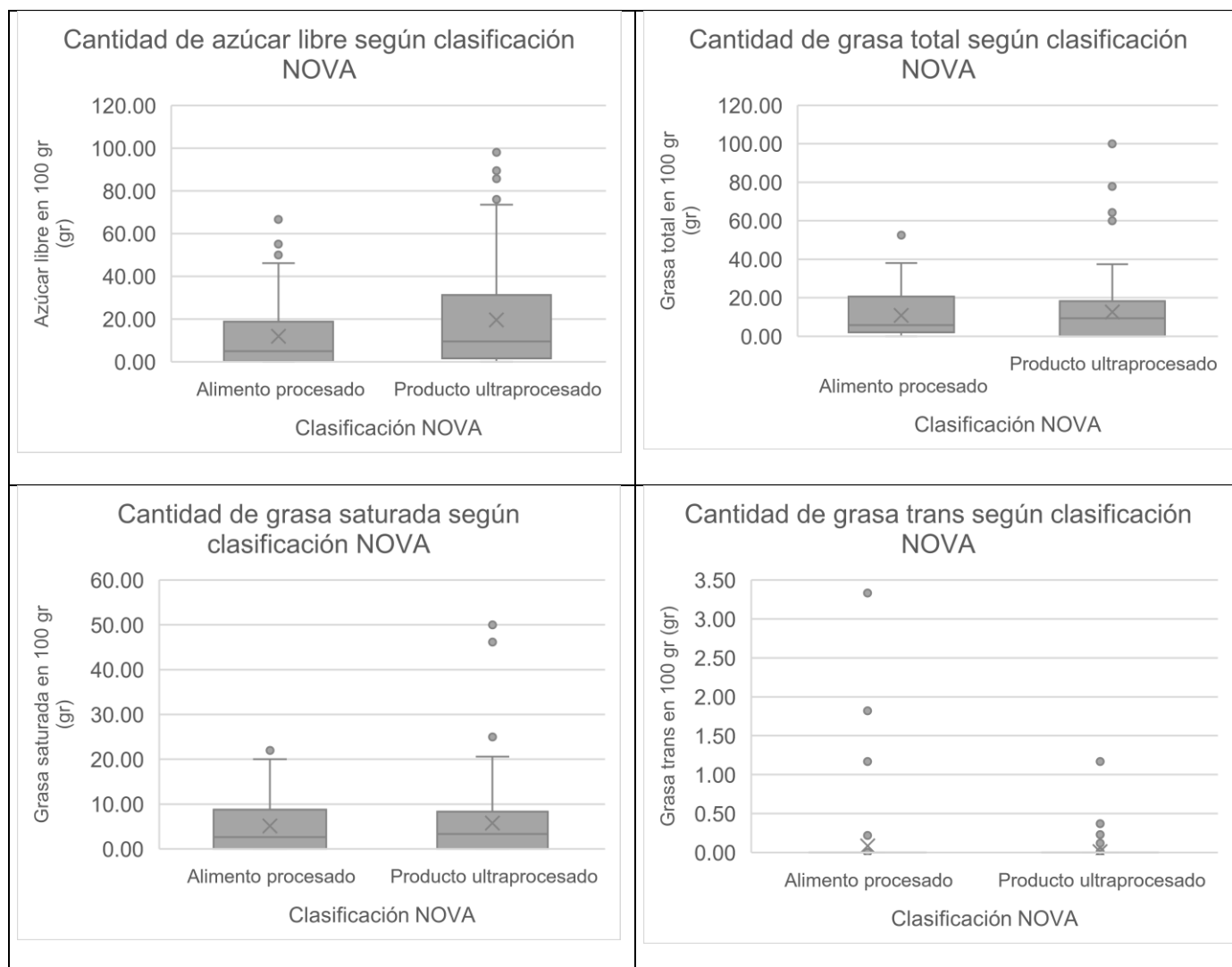
Grupo 3: Alimentos procesados

Son productos alimenticios que tienen una elaboración industrial, en la que se añaden ingredientes culinarios como: sal, azúcar u otros, a alimentos sin procesar o mínimamente procesados a fin de preservarlos o darles un sabor más agradable. Los alimentos procesados provienen directamente de alimentos naturales y son reconocidos como una versión de los alimentos originales. Muchos de ellos tienen dos o tres ingredientes. Además, dentro de los procesos empleados en la fabricación de estos productos, se pueden incluir diferentes métodos de cocción. Los aditivos suelen ser usados para preservar las propiedades de estos productos o evitar la proliferación de microorganismos (2,12).

Grupo 4: Productos ultraprocesados

Son formulaciones industriales fabricadas con diversos ingredientes, entre los que se incluyen ingredientes culinarios como: grasas, aceites, sal y azúcar. A diferencia de los alimentos procesados, los productos ultraprocesados incluyen otras sustancias extraídas de alimentos que no tienen ningún uso culinario común (por ejemplo, caseína, suero de leche, hidrolizado de proteína y proteínas aisladas de soja y otros alimentos), sustancias sintetizadas de constituyentes de alimentos (por ejemplo, aceites hidrogenados o interesterificados, almidones modificados) y aditivos para modificar el color, el sabor, el gusto o la textura del producto final (2,12).

Figura S1. Cantidad de nutrientes críticos en 100 gramos de producto, según clasificación NOVA



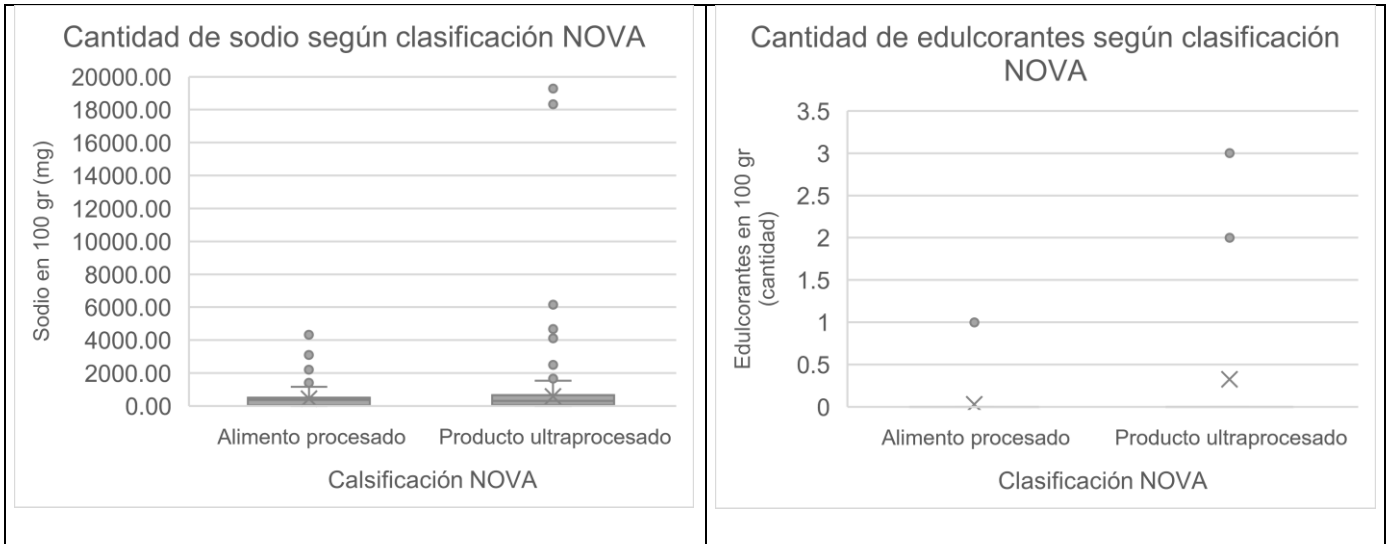
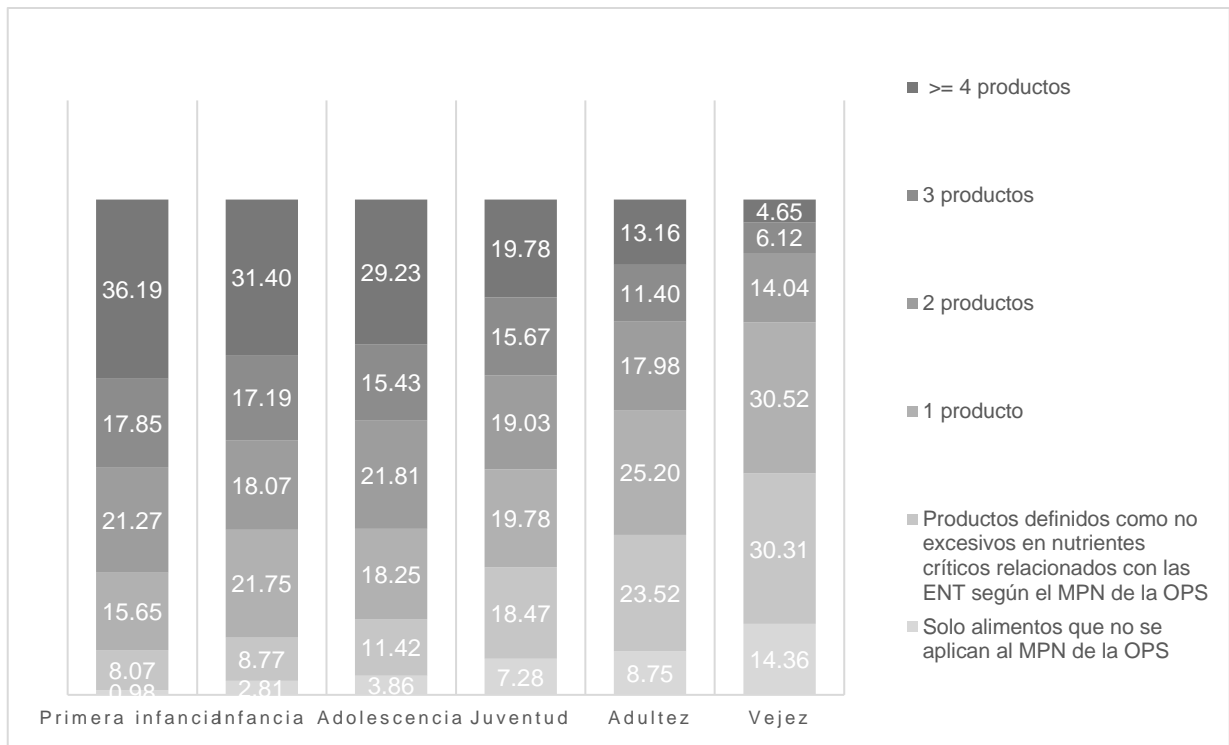
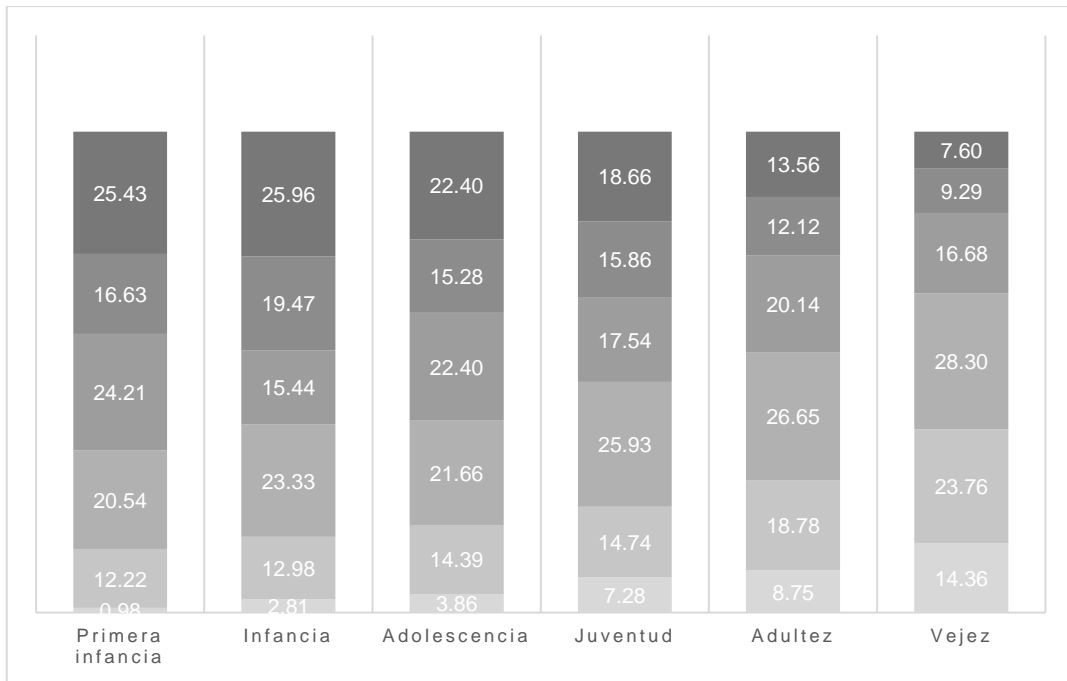


Figura S2. Consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según MPN-OPS según grupo de edad

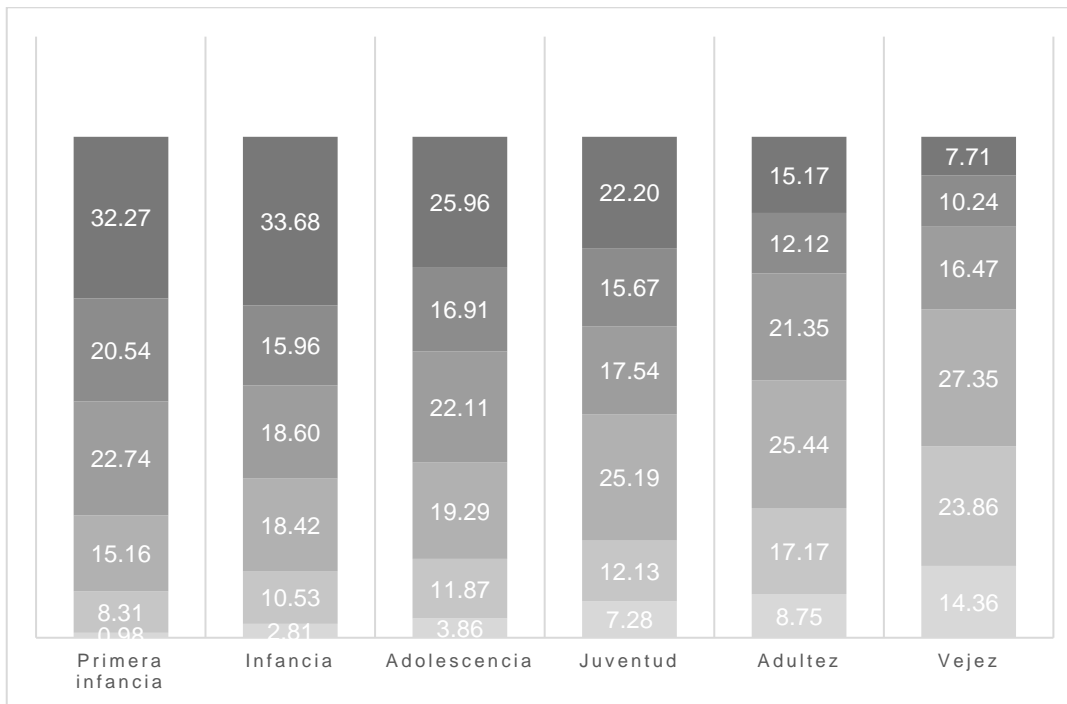
a. Azúcar libre



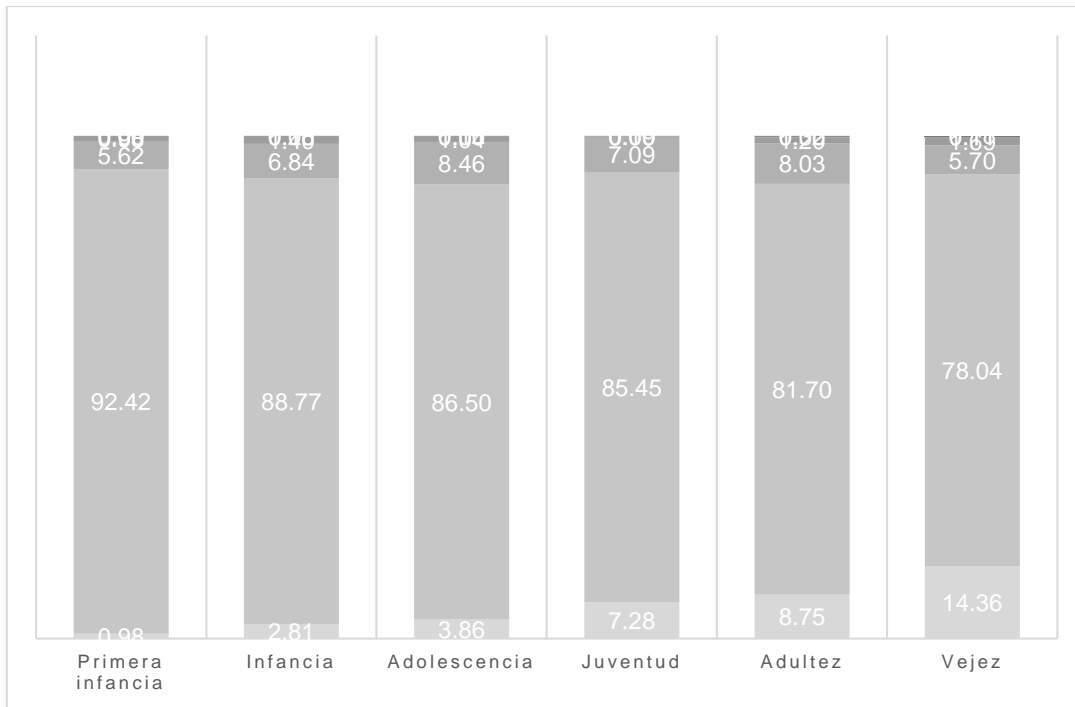
b. Grasa total



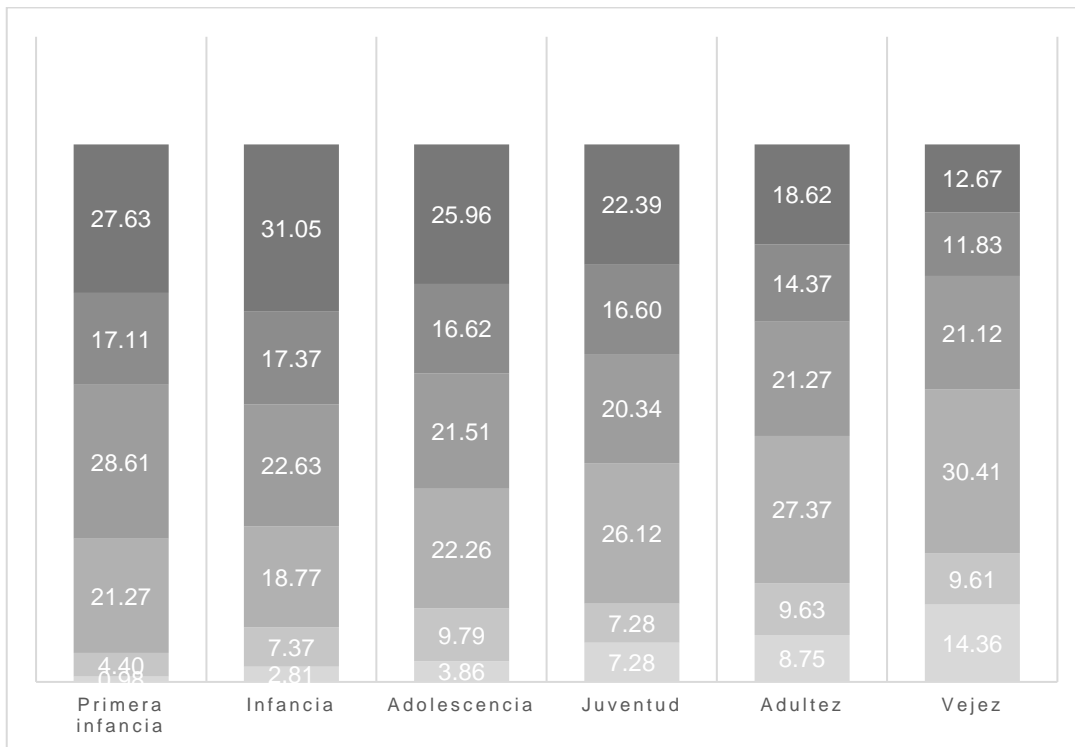
c. Grasa saturada



d. Grasa trans



e. Sodio



f. Edulcorantes

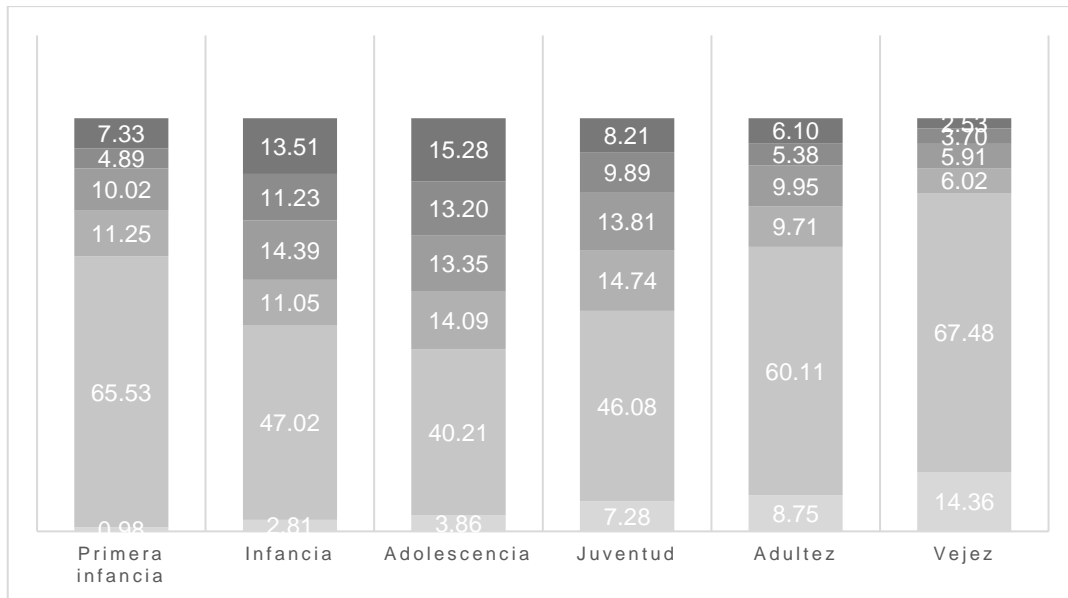


Figura S3. Consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según MPN-OPS según sexo

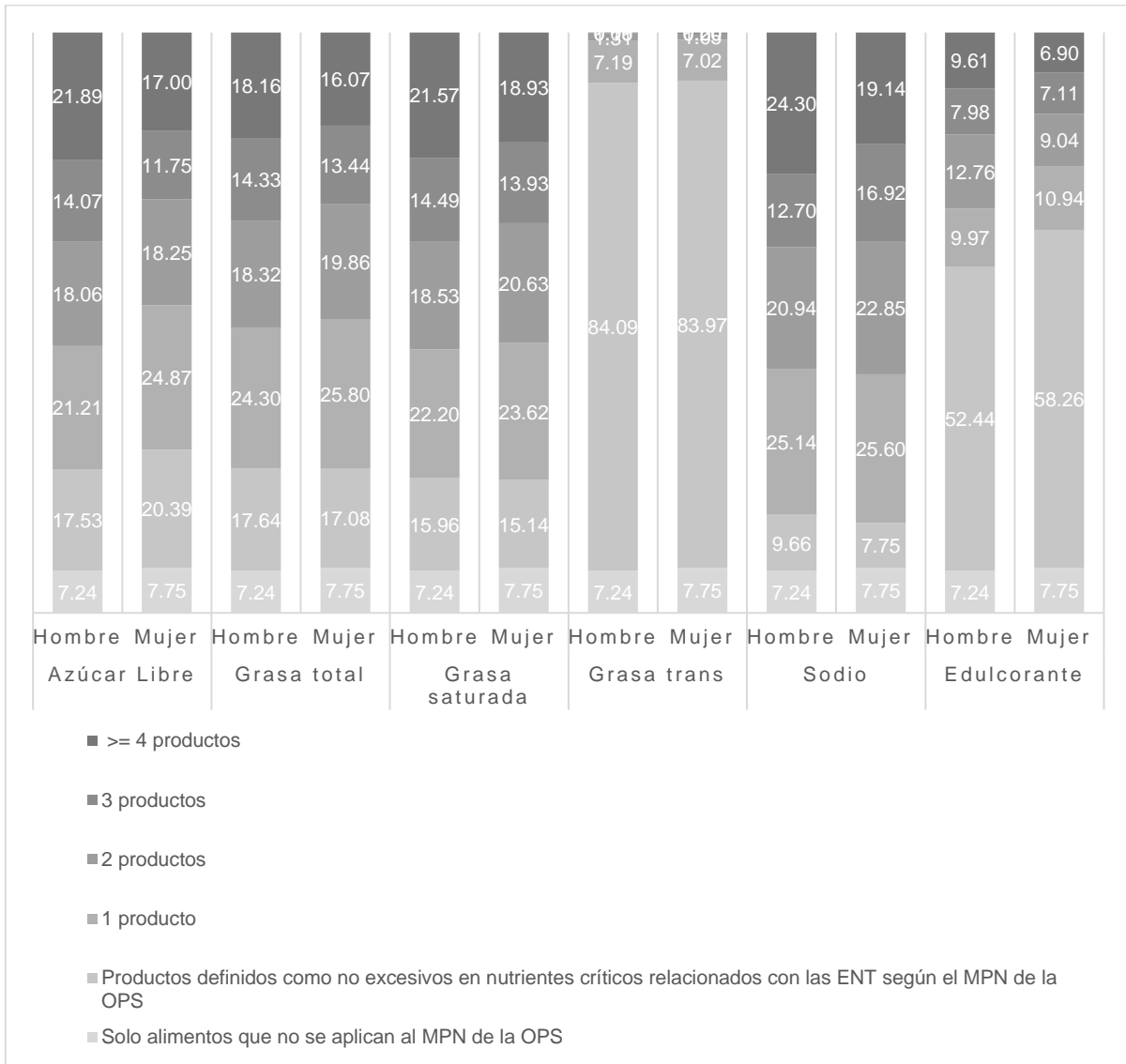


Figura S4. Consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según MPN-OPS según zona

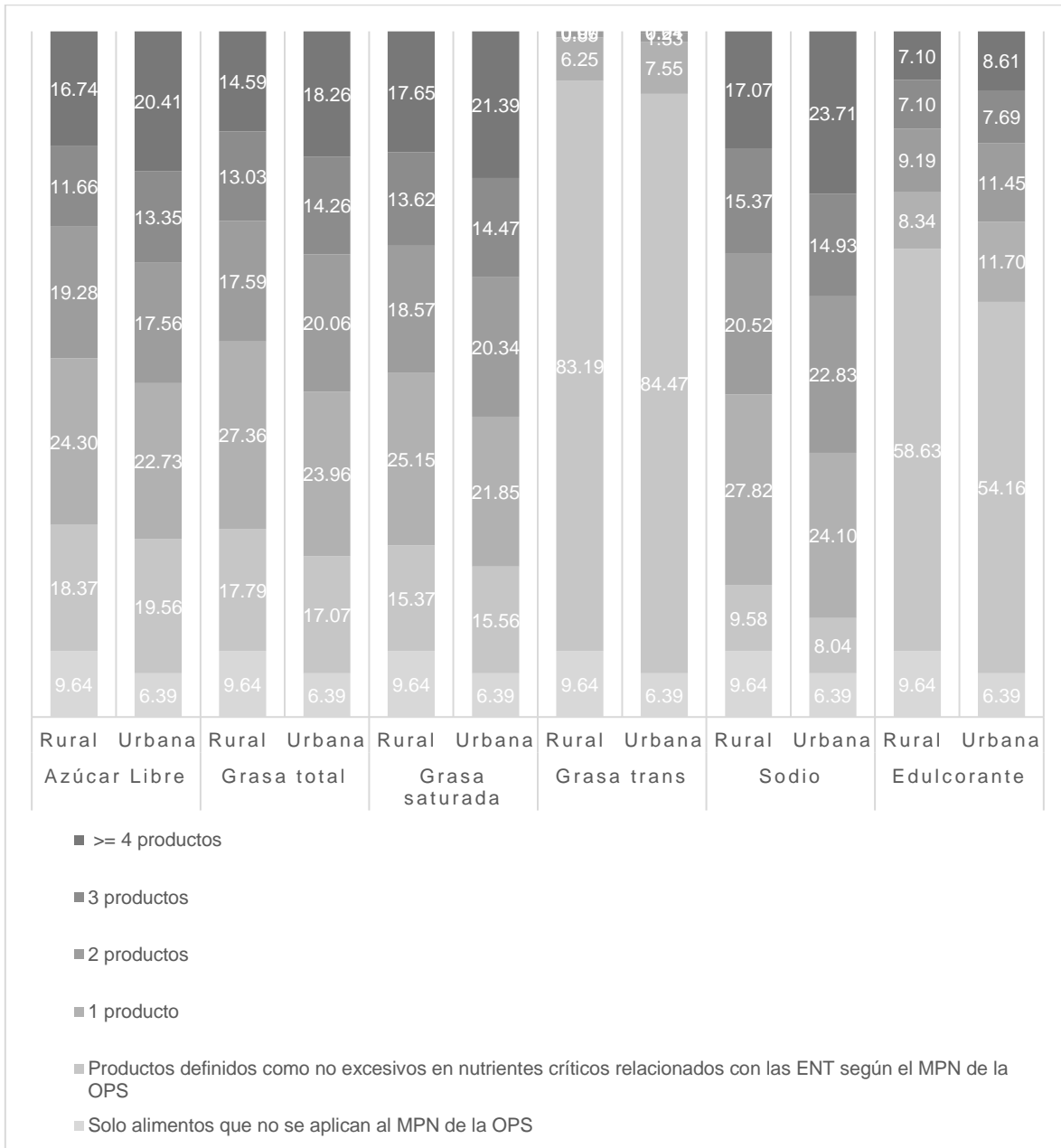
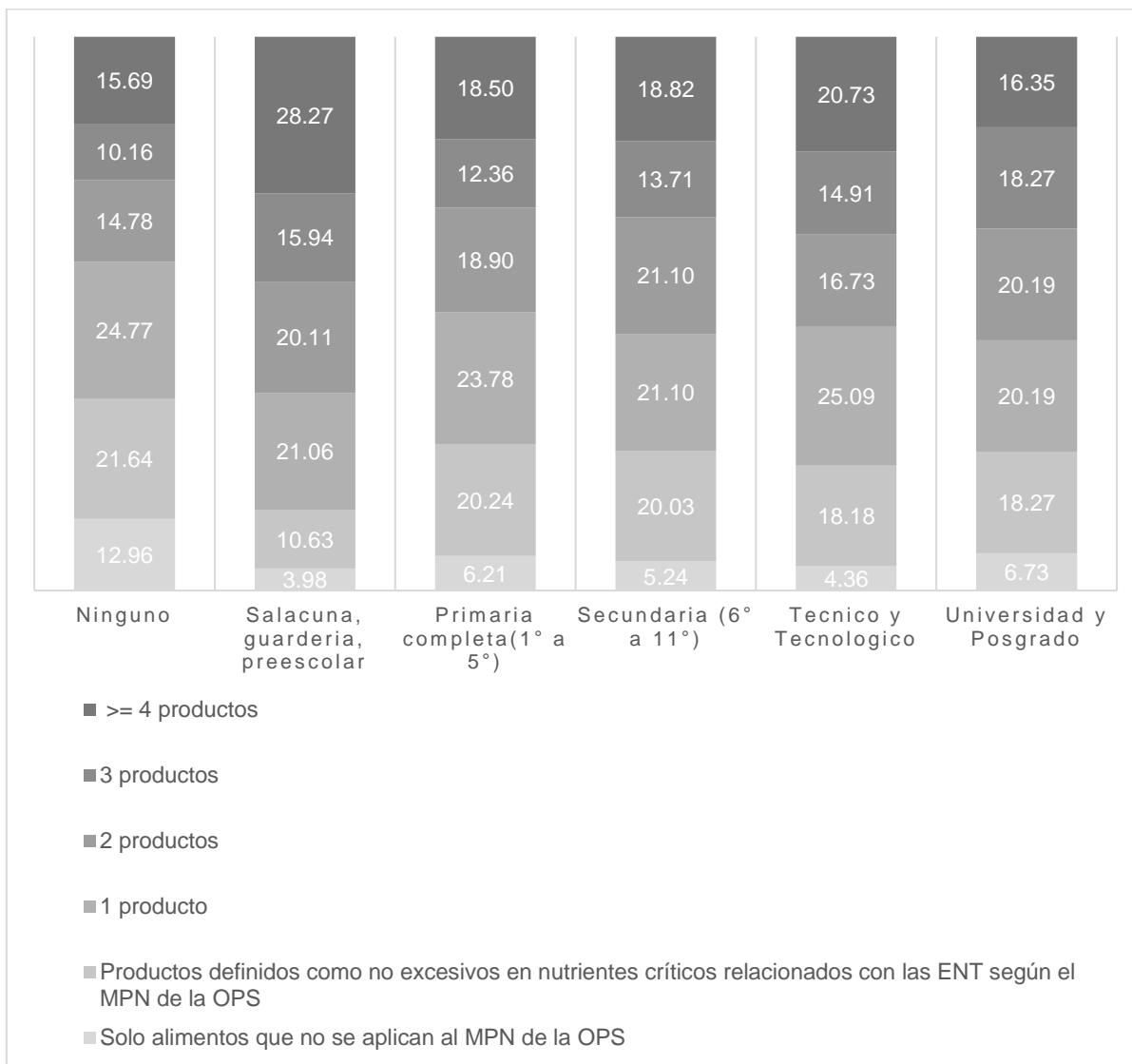
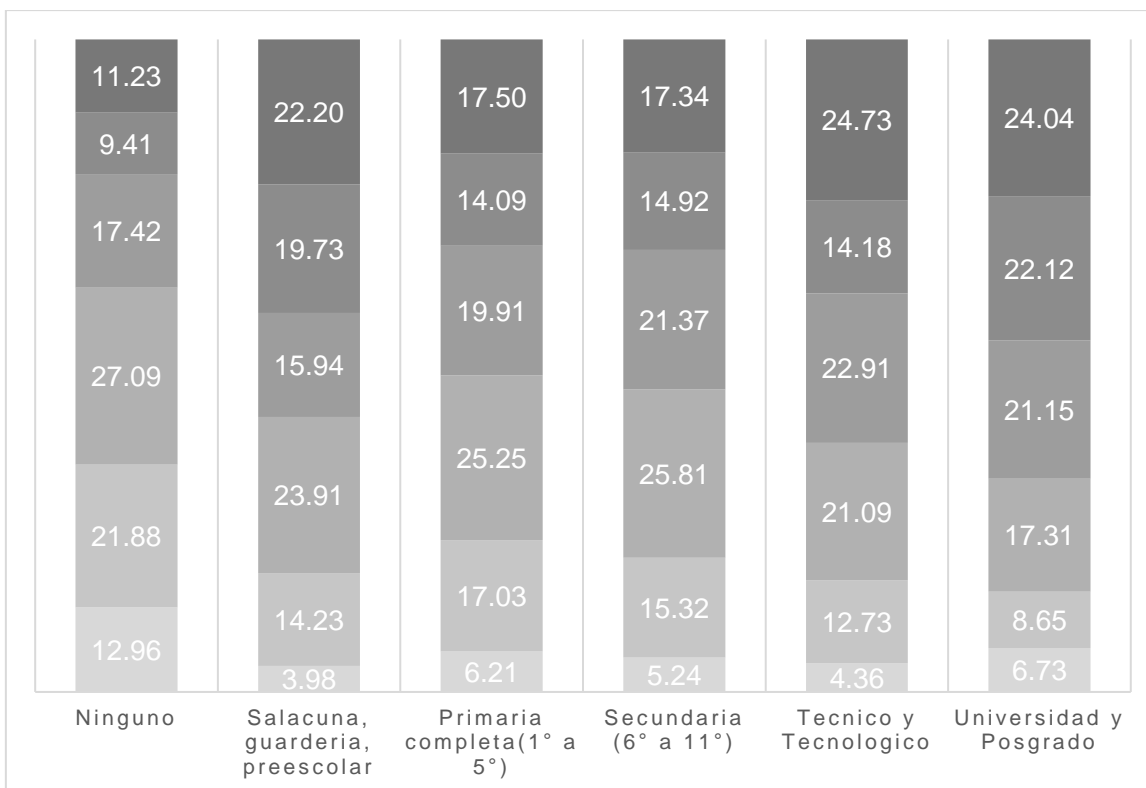


Figura S5. Consumo de productos definidos como excesivos en nutrientes críticos relacionados con las ENT según MPN-OPS según nivel educativo

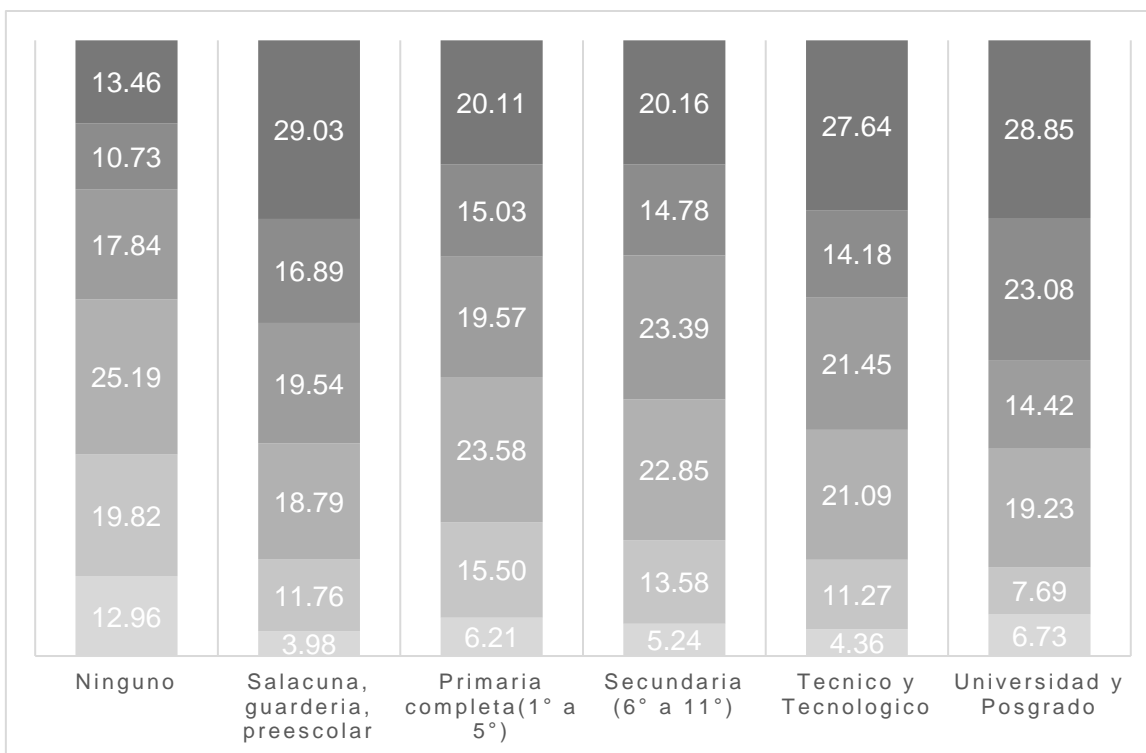
a. Azúcar libre



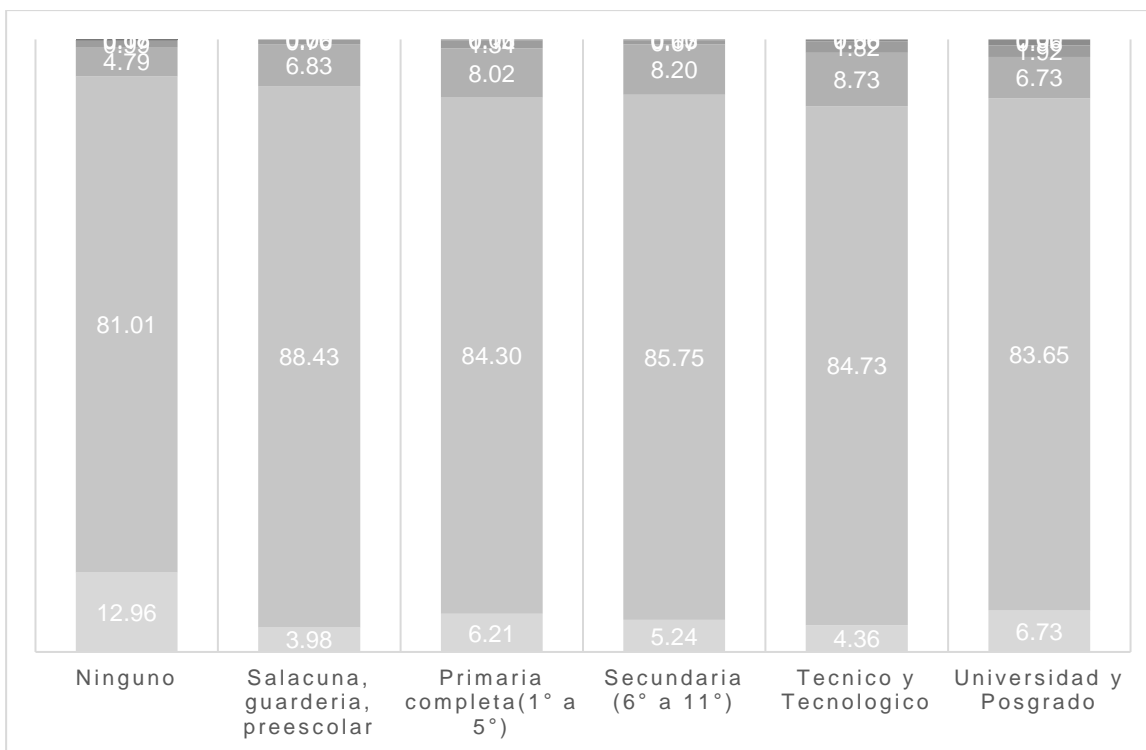
b. Grasa total



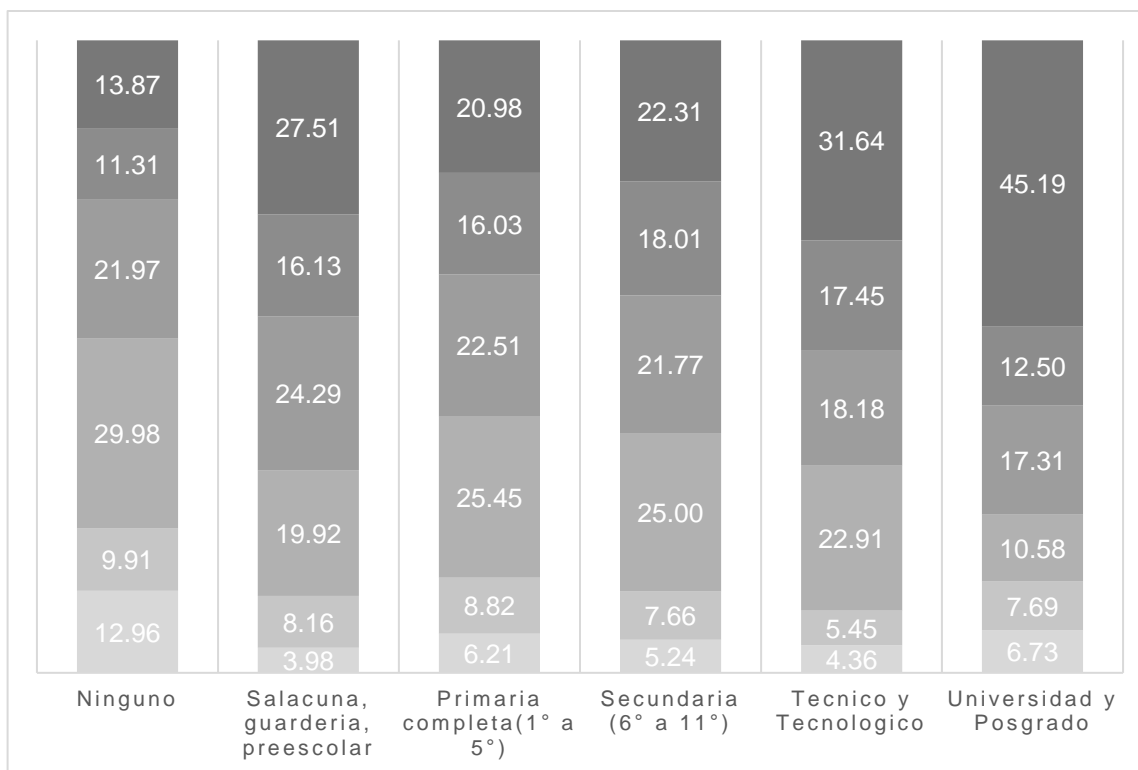
c. Grasa saturada



d. Grasa trans



e. Sodio



f. Edulcorante

