



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN

Asociación del consumo de micro y macro
nutrientes provenientes de bebidas con el estado de
nutrición en escolares de la zona metropolitana de
Pachuca, Hidalgo.

Tesis que para obtener el grado de:
LICENCIADA EN NUTRICIÓN

PRESENTA

PLN. María Gabriela Mendoza García
Número de cuenta: 337886

Bajo la Dirección de:
Dr. Marcos Marcelo Galván García
Profesor Investigador del Área Académica de Nutrición,
Instituto de Ciencias de la Salud.

Codirección de:
MCNP. Celina Ramírez Ramírez
Profesora del Área Académica de Nutrición, Instituto de
Ciencias de la Salud.



San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo; Marzo de 2022



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE NUTRICIÓN**



De acuerdo con el artículo 40 y 43 del Reglamento de Titulación vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión el trabajo de la Tesis titulada:

"Asociación del consumo de micro y macro nutrientes provenientes de bebidas con el estado de nutrición en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo"

Que para obtener el Título de Licenciada de Nutrición en la modalidad "Elaboración de tesis mediante examen recepcional" sustenta la Pasante

C. María Gabriela Mendoza García

**ATENTAMENTE
Pachuca de Soto, Hidalgo, 5 de abril de 2022
"Amor, Orden y Progreso"**

PRESIDENTE:	DR. MARCOS MARCELO GALVÁN GARCÍA
SECRETARIO:	DRA. DIANA PATRICIA OLIVO RAMÍREZ
PRIMER VOCAL:	MCNP. CELINA RAMÍREZ RAMÍREZ
SUPLENTE	MNH. TRINIDAD LORENA FERNÁNDEZ CORTÉS

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se lo dedico a mis padres, hermanos, familiares y amigos quienes con su presencia, su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más.

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mis estudios, por ser mi fortaleza en momentos de debilidad, gracias por no soltar mi mano y ayudarme a darme cuenta que puedo lograr todo lo que me proponga.

Papá y mamá ustedes han sido siempre el motor que impulsa mis sueños y el ejemplo de que todo se puede lograr, gracias porque siempre estuvieron a mi lado en los días y noches más difíciles durante mis horas de estudio. Han sido mis mejores guías de vida. Hoy cuando concluyo mis estudios, les dedico a ustedes este logro amados padres, como una meta más conquistada. Orgullosa de tenerlos como mis padres y de que estén a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mis hermanos les agradezco su compañía y apoyo durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis Dr. Marcos Marcelo Galván García y a mi codirectora de tesis MCNP. Celina Ramírez Ramírez por su paciencia, constancia, confianza en mí y por su amistad. Me permitieron aprender grandes cosas, descubrir habilidades que no conocía y crecer como persona. Gracias por ser un gran ejemplo a seguir y su apoyo incondicional para este proyecto.

A todos los profesores con los que conviví en esta vida universitaria les agradezco sus consejos y conocimientos que me ayudaron a creer más en mí, gracias por ser una gran inspiración.

Gracias a todos mis amigos y compañeros por estar en momentos tan importantes de mi vida, las compañeras de cubo les agradezco por su apoyo a lo largo de este proyecto, por sus consejos y por la amistad que me brindaron.

Finalmente quiero agradecerme a mí misma por haber persistido y alcanzado este logro.

Índice

Índice de tablas	i
Índice de figuras	ii
1. Resumen	1
2. Abstract	2
3. Marco teórico.....	3
3.1 Situación del estado de nutrición de los escolares	3
3.1.2 Estado de nutrición de los escolares a nivel mundial.....	3
3.1.3 Estado de nutrición de los escolares en México	4
3.2 Evaluación del consumo de macro y micronutrientes a partir de la dieta	6
3.2.1 Evaluación de la dieta y consumo de bebidas	6
3.2.2 Presencia de macro y micro nutrientes en la dieta de escolares	8
3.2.3 Macro y micronutrientes presentes en las bebidas	9
3.2.5 Enfermedades generadas por deficiencia de energía o micronutrientes	11
3.3 Tipos de bebidas y clasificación	12
3.3.1 Tipos de bebidas.....	12
3.3.2 Bebidas calóricas y no calóricas	14
3.3.3 Bebidas fortificadas.....	14
3.3.4 Normas y regulaciones nacionales para las bebidas	15
3.4 Publicidad y consumo de bebidas	16
3.4.1 Marketing de bebidas.....	16
3.4.2 Consumo de bebidas a nivel mundial	17
3.4.3 Consumo de bebidas en México.....	17
3.4.4 Consumo de bebidas en escuelas	18
3.5 Consumo de bebidas y estado de nutrición en escolares.....	19
3.5.1 Consumo de bebidas en escolares.....	19
3.5.2 Consumo de bebidas y su relación con enfermedades	19
4. Planteamiento del problema de investigación	22
5. Justificación.....	23
6. Objetivos	24
7. Hipótesis	24
8. Diseño metodológico.....	25
8.1 Población	25
8.2 Muestra	25
8.3 Criterios de inclusión	26
8.4 Criterios de exclusión	26

8.5 Criterios de eliminación	26
8.6 Variables.....	27
8.7 Instrumentos y Procedimientos.....	30
8.7.1 Estado de nutrición	31
8.7.2 Evaluación del consumo de bebidas	32
8.7.3 Composición nutrimental de las bebidas	34
8.7.4 Nivel socioeconómico	35
8.8 Análisis estadístico	36
8.9 Aspectos éticos.....	36
9. Resultados	37
10. Discusión.....	52
11. Conclusión.....	57
12. Referencias bibliográficas	58
13. Anexos	68
Anexo 1.- Consentimiento Informado	68
Anexo 2.- Diario de consumo de bebidas	69

Índice de tablas

Tabla 1. Micronutrientes que contienen las bebidas.....	10
Tabla 2. Tipos de bebidas y sus productos	12
Tabla 3. Evidencia de la relación del consumo de bebidas y enfermedades.....	20
Tabla 4. Lista de escuelas incluidas en el estudio.....	25
Tabla 5. Operacionalización de variables.....	27
Tabla 7. Características de los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	37
Tabla 8. Porcentaje de contribución por tipo de bebida al consumo total de líquidos por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	39
Tabla 9. Cantidad en mililitros consumidos por tipo de bebida del consumo total de líquidos por sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	40
Tabla 10. Consumo en mL por tipo de bebida y estado de nutrición de acuerdo a estado de nutrición por IMC y circunferencia de cintura en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.....	42
Tabla 11. Macronutrientes consumidos al día por sexo y tipo de bebida en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	43
Continuación Tabla 11. Mcronutrientes consumidos por tipo de bebida y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	44
Tabla 12. Bebidas que son fuentes principales de micronutrientes en 100 g	45
Tabla 13. Micronutrientes consumidos a partir de bebidas por escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.....	46
Tabla 14. Nutrientes consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición por IMC y Circunferencia de cintura de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo	48
Tabla 15. Nutrimientos consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.....	49

Continuación tabla 15. Nutrimientos consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo 50

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama del estudio 27

Figura 2. Frecuencia de bebidas más consumidas de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo..... 38

Glosario de abreviaturas

AMAI.- Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión Pública

CC.- Circunferencia de cintura

CODEX.- Código de alimentación

DB7.- Diario de bebidas de 7 días

DE.- Desviación estándar

ENSANUT.- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición

FAO.- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)

FUPRECOL.- Asociación de la fuerza prensil con manifestaciones tempranas de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes colombianos

g.- gramos

HCO.- Hidratos de carbono

IC.- Índice de confianza

IDR.- Ingesta diaria recomendada

IEPS.- Impuesto especial sobre producción y servicios

INFOODS. - International Network of Food Data Systems

IMC.- Índice de Masa Corporal

IMC/E.- Relación del índice de masa corporal y la edad

INCAP.- Instituto de nutrición de centro américa y panamá

INSP.- Instituto Nacional de Salud Pública

IVA.- impuesto al valor agregado

Kcal.- Kilocalorías

Kg.- Kilogramos

L.- Litros

mcg.- Microgramos

mL.- Mililitros

NCHS.- Centro Nacional de Estadística en Salud (por sus siglas en inglés)

NHANES.- Encuesta Nacional de salud y Nutrición de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés)

NOM.- Norma mexicana
NSE.- Nivel socioeconómico
OMS.- Organización Mundial de la Salud
PENUTEH.- Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo
pH.- Potencial Hidrogeno
R24.- Recordatorio de 24 horas
T/E.- Relación entre la talla y la edad
ug.- microgramos
UNAM.-Universidad Nacional Autónoma de México
UNU.- Universidad de las Naciones Unidas
USA.- Estados Unidos de América (por sus siglas en inglés)
USDA.- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (por sus siglas
VNR.- Valores nutricionales de referencia
WHO.- Organización Mundial de la Salud (por sus siglas en inglés)
ZIMC.- Puntaje Z de índice de masa corporal

1. Resumen

Antecedentes: México es uno de los países con mayor consumo de bebidas azucaradas con una ingesta per cápita de 63.3 L al año; estas bebidas contribuyen con casi el 20% de la ingesta calórica total en niños y adolescentes de 1 a 19 años.

Objetivo: Determinar la asociación del consumo de micro y macronutrientes provenientes de bebidas con el estado de nutrición de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo. **Metodología:** Análisis secundario de un estudio transversal en 207 escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo. Se evaluó antropometría y aplicó un diario de consumo de bebidas de siete días; y se elaboró una base de composición nutrimental de 780 bebidas industrializadas.

Análisis estadístico: Se describen datos con proporciones, IC 95%, medias, desviaciones estándar, medianas y percentil 25 y 75; se evaluaron diferencias y asociaciones con T de Student, U de Mann Whitney y Chi²; valores $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos y para el análisis se utilizó Stata 14.

Resultados: Se encontró mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad en niños que en niñas (30.4% vs 14.8%) (26.1% vs 18.3%) ($p=0.007$), y mayor obesidad abdominal en niños (35.9%) que en niñas (3.5%) ($p=0.0001$). Las bebidas de mayor consumo fueron el agua (16%), agua saborizada (13.2%), bebidas carbonatadas (13.6%) y leche (13.2%). Se encontró asociación del consumo de jugos y néctares con obesidad abdominal ($p=0.02$), no se encontraron diferencias del consumo de macro y micronutrientes por estado de nutrición. El agua saborizada, leche, leche saborizada, bebidas con leche azucaradas, jugos y néctares aportaron del 1.0 al 45.6% de la recomendación diaria de vitamina A, C, D, E, calcio y zinc.

Conclusiones: Los escolares registraron alto consumo de bebidas industrializadas, y no cumplieron la recomendación de consumo de agua. Se asoció el consumo de jugos y néctares con obesidad abdominal, y no se encontró asociación del consumo de macro y micronutrientes provenientes de bebidas con el estado de nutrición.

Palabras clave: estado de nutrición, nutrimentos, bebidas azucaradas, consumo de agua, escolares.

2. Abstract

Background: Mexico is one of the countries with the highest consumption of sugar-sweetened beverages with a per capita intake of 63.3 L per year; these beverages contribute almost 20% of the total caloric intake in children and adolescents aged 1 to 19 years. **Objective:** To determine the association between the consumption of micro and macronutrients from beverages and the nutritional status of school children in the metropolitan area of Pachuca, Hidalgo. **Methodology:** Secondary analysis of a cross-sectional study in 207 schoolchildren from the metropolitan area of Pachuca, Hidalgo. Anthropometry was evaluated and a seven-day beverage consumption diary was applied; and a nutritional composition base of 780 industrialized beverages was elaborated. **Statistical analysis:** Data are described with proportions, 95% CI, means, standard deviations, medians and 25th and 75th percentile; differences and associations were evaluated with Student's T, Mann Whitney U and Chi²; p values <0.05 were considered statistically significant and Stata 14 was used for the analysis. **Results:** We found a higher frequency of overweight and obesity in boys than in girls (30.4% vs 14.8%) (26.1% vs 18.3%) (p=0.007), and greater abdominal obesity in boys (35.9%) than in girls (3.5%) (p=0.0001). The most consumed beverages were water (16%), flavored water (13.2%), carbonated beverages (13.6%) and milk (13.2%). There was an association between the consumption of juices and nectars and abdominal obesity (p=0.02), and no differences were found in the consumption of macro and micronutrients by nutritional status. Flavored water, milk, flavored milk, sweetened milk drinks, juices and nectars provided from 1.0 to 45.6% of the daily recommendation of vitamin A, C, D, E, calcium and zinc. **Conclusions:** Schoolchildren registered high consumption of industrialized beverages, and did not comply with the water consumption recommendation. The consumption of juices and nectars was associated with abdominal obesity, and no association was found between the consumption of macro and micronutrients from beverages and nutritional status.

Keywords: nutritional status, nutrients, sugary drinks, water consumption, schoolchildren.

3. Marco teórico

3.1 Situación del estado de nutrición de los escolares

Se conoce como escolar a todo aquel niño o niña que recibe alguna educación básica y se encuentra en un rango de edad de 6 a 12 años, destacando como principales características de desarrollo un crecimiento lento y una ganancia de peso de 3 Kg a 3.5 Kg por año (1). Es de vital importancia evaluar el estado de nutrición en escolares debido a que en esta etapa de la vida existen cambios en los hábitos de alimentación debido a la diversidad de alimentos disponibles y la autonomía en la toma de decisiones para comprar alimentos dentro y fuera de la escuela.

3.1.2 Estado de nutrición de los escolares a nivel mundial

El estado de nutrición de la población se ve afectado por dos problemas nutricionales completamente opuestos, por un lado, están las enfermedades crónico degenerativas, el sobrepeso y la obesidad, mientras que en el otro extremo se encuentra la malnutrición proteico energética, la carencia de vitamina A, los trastornos por carencia de yodo y anemias nutricionales (2). Una parte de la población que se ve afectada por la mala nutrición son los niños y niñas en edad escolar, esto es de gran relevancia ya que, si se atiende y se mejora su estado nutricional en esta etapa, se podrán evitar enfermedades a largo plazo.

A nivel mundial los problemas de salud encontrados en la etapa escolar son graves, observando que en 2013 un 30.3% de los niños en todo el mundo tenía deficiencia de yodo (3), mientras que en 2016 el 25.4% presentaba anemia (4) y en el 2018 se encontró que el 22.2% sufría de retraso en el crecimiento, el 7.5% presentaba emaciación y el 5.6% tenía sobrepeso (5). Indicando además una doble carga de mala nutrición en la mayoría de los grupos de edad.

3.1.3 Estado de nutrición de los escolares en México

México es uno de los países que se ve afectado principalmente por tres factores de mala nutrición: retraso en el crecimiento infantil, anemia en mujeres en edad reproductiva y mujeres adultas con sobrepeso; todos estos afectan o se ven involucrados en el estado nutricional de los escolares. Los escolares mexicanos se encuentran en los dos polos de mala nutrición, debido a que se presentan casos de niños con sobrepeso u obesidad, pero también se pueden observar casos de desnutrición y deficiencia de algunos nutrimentos, siendo las principales deficiencias de hierro y zinc, con una prevalencia de 13% y 26%, respectivamente, aunque también se presentan deficiencias de yodo y vitamina A (6).

En este sentido se ha observado en la última década un incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad, posicionando a México como el país número uno con obesidad infantil. Un estudio nacional en 2016, reportó que el 19.8% de los escolares tenía sobrepeso y 14.6% obesidad (7); para 2018 los escolares de 5 a 11 años presentaron prevalencias de 18.0% para sobrepeso y 17.5% para obesidad (8); en la ENSANUT 2020 la prevalencia de sobrepeso fue de 19.6% y obesidad 18.6% en niños y niñas de 5 a 11 años (9). Esta situación se puede asociar al estilo de vida de estos niños y al ambiente que los rodea, debido a que en esta etapa se desarrollan aspectos que definen la conducta alimentaria, lo cual condiciona su estado de salud y nutrición a largo plazo.

3.1.4 Estado de nutrición en escolares de Hidalgo

Para el estado de Hidalgo se reportó en 2010 la desnutrición calórico proteica como una de las principales causas de mortalidad contando con 228 defunciones, y una tasa de mortalidad de 9.4 por cada 100 mil habitantes (10). Un estudio realizado en Hidalgo en el 2010, reportó una prevalencia de desnutrición crónica de 10.2% en niños de edad escolar, mientras que el sobrepeso y la obesidad alcanzaron un 30.4%; siendo estas problemáticas las que más afectan a hombres con una

prevalencia de 30.5%, mientras que en las mujeres se observó un 26.5% (11), esto se atribuye a los cambios en la dieta por el consumo de alimentos altamente calóricos así como a los cambios en el estilo de vida que elevan el sedentarismo (10). Los resultados de la ENSANUT 2018 para Hidalgo indican una prevalencia de 23.3% de anemia en escolares, mientras que para sobrepeso se observa un 17.1% y 12.3% para obesidad, presentando mayores prevalencias de sobrepeso y obesidad los niños (31.2%) que las niñas (27.6%) en escolares de 5 a 11 años (12). Actualmente se desconoce el nivel de deficiencia de hierro y zinc en la población escolar de Hidalgo, pero es una situación que se ha identificado en estudios previos, reportando que el 15.1% sufre de anemia (10, 11). La deficiencia de yodo también ha sido identificada en la población escolar hidalguense, reportando en 2010 que el 22% presentaba yodurias <100 g/L; por lo que diversas iniciativas, como la suplementación de alimentos enriquecidos con estos micronutrientes y la biofortificación de frijol con hierro y zinc han sido implementadas a nivel piloto (13).

Para evaluar el estado de nutrición en poblaciones, como en este caso en los escolares, se requiere de diversos indicadores; para esta investigación serán de utilidad los métodos dietéticos que permiten evaluar el consumo de bebidas y los indicadores antropométricos de peso, talla y circunferencia de cintura.

La evaluación del estado de nutrición a nivel poblacional se realiza por medio de las medidas antropométricas debido a su practicidad, estas medidas se basan en analizar la talla y el peso, comparándolos con valores de referencia en función a la edad, sexo y estado fisiológico, para evitar errores durante el uso de estas medidas se requiere que sean tomadas por una persona capacitada y el uso de tablas de referencia apropiadas para la población (14).

Además, se requiere conocer la magnitud, la distribución geográfica, los factores fisiológicos y ecológicos, que tanto directamente como indirectamente pueden influir en el estado de nutrición. Como se mencionó anteriormente para realizar la evaluación dietética existen diversos métodos que deben ser empleados de acuerdo al objetivo de investigación (15). Los indicadores dietéticos y antropométricos en

escolares nos permiten conocer el estado de nutrición en su conjunto para así poder aplicar estrategias de prevención y control de la mala nutrición.

3.2 Evaluación del consumo de macro y micronutrientes a partir de la dieta

Regularmente al proponer evaluar la dieta se piensa en los macronutrientes que es lo más común y lo que nos permite saber qué tan adecuada es la alimentación de las personas, pero también es de vital importancia cuantificar la cantidad de micronutrientes son consumidos, debido a que un desbalance en el requerimiento de estos puede ocasionar enfermedades como sobrepeso, obesidad, anemia, etc. Por lo que es necesario evaluar tanto los macronutrientes como los micronutrientes en la dieta, dónde una parte importante del consumo calórico diario proviene de las bebidas.

3.2.1 Evaluación de la dieta y consumo de bebidas

Se le conoce como dieta a los alimentos que ingiere una persona en un periodo de 24 horas cubriendo está o no sus necesidades nutricionales. Debido a esto se han creado diversos métodos para evaluar la ingesta de una persona, estos siguen una serie de pasos para asegurar su efectividad, teniendo una etapa de planificación, realización, análisis e interpretación de la información; para así identificar si es suficiente o no la dieta del individuo y/o de una población (16).

Algunos métodos de evaluación dietética son los siguientes; y se pueden emplear también para conocer el consumo de bebidas:

- Recordatorio de 24 horas: es de fácil y rápida aplicación, aparte de darnos a conocer los alimentos consumidos en un día puede servir para conocer las preparaciones con las que fueron elaboradas (17).

El entrevistador le pide al entrevistado que recuerde todo lo consumido un día anterior al que se está aplicando el recordatorio; es una entrevista personal y se utiliza un formulario. En la aplicación en niños es necesaria la presencia del padre o tutor ya que el niño podría omitir información, es por esto que se utilizan

preguntas dirigidas para ayudar a que el entrevistado recuerde. Una de sus fortalezas se debe a que es un cuestionario guiado y rápido no es necesario que el entrevistado sepa escribir, y es corto el periodo de tiempo que se pide que recuerde, lo que posibilita un menor sesgo de olvido. El problema que se puede encontrar es que el entrevistado cambie sus repuestas por sentirse juzgado por el entrevistador (18).

- Frecuencia de consumo: sirve para conocer el número de veces en que es consumido un alimento o un grupo de alimentos, este puede ser conforme al tiempo que se necesite y se pueden seleccionar los alimentos a preguntar (17).

Se utiliza una lista donde se pide al entrevistado que anote el consumo de alimentos por un periodo establecido, en los escolares se le pide al tutor que sea el responsable de realizar esta acción, este método nos permite estimar la ingesta usual del individuo y nos ayuda a conocer qué nutrimentos consume; un sesgo común es que muchas veces se omiten detalles del consumo al igual que se ve alterada la cuantificación, siendo este menos exacto que el R24 o el registro dietético (18).

- Registro dietético: se necesita de la participación de las personas, existe riesgo de sesgo debido a diferencias en medidas y/o cantidades, pero al ser de continuo registro no se necesita recordar los alimentos (17).

Se pueden utilizar medidas caseras para hacerlo más entendible, el registro de los alimentos se debe llevar a cabo por una persona capacitada e ir preguntando uno por uno, especificando características de los alimentos, debe ser de máximo 3 días, debido a que de lo contrario sería tedioso para el entrevistado. Si el registro es realizado por el entrevistado este debe ser revisado por personal capacitado y verificar que la información esté correcta. Cuando es utilizado en niños el registro puede ser llenado por un observador, que sería su padre o tutor y es a este al que se le explica cómo se debe de llevar a cabo; el formulario de alimentos puede ser abierto o cerrado. La fortaleza que posee este método es que proporciona información cuantitativamente exacta de lo que se consume y como deficiencia puede existir sesgo tanto en la selección de población como en

el registro de la dieta, también se puede ver afectada la selección de alimentos (18).

- Historia dietética: es más útil para registrar una ingesta habitual, se puede utilizar en personas que tienen dificultades para leer; pero tiene la desventaja de que se vea influenciado por las estaciones del año (17). Se utiliza para conocer patrones de ingesta de alimentos, pues además de pedir los datos de frecuencia de consumo se solicita indiquen la manera en que se preparan y los horarios de consumo para conocer lo mejor posible la dieta, desglosando las preparaciones. Las cantidades de nutrimentos que se obtienen a partir de este método deben ser relativas ya que el uso de este método es difícil para el entrevistado y puede cometer sesgos al responder (18).

Para decidir que método utilizar dependerá de la población a la que se va a aplicar, el tiempo con el que se cuente y los recursos que se posean.

3.2.2 Presencia de macro y micro nutrientes en la dieta de escolares

En algunos estudios realizados en escolares se ha identificado que puede existir un consumo excesivo de macronutrientes como la energía, mientras que en el consumo de micronutrientes se tiende a observar una ingesta deficiente de vitaminas y minerales.

En un estudio sobre la dieta de los escolares del Perú, se reportó que estos presentan deficiencia de calcio, hierro, vitamina A y B, se encontraron casos de desnutrición, lo que puede ser debido a la falta de acceso a los alimentos y a la falta de conocimientos de la familia (19). En escolares mexicanos se ha encontrado que su ingesta calórica promedio era de 1910 Kcal en niños y 1770 Kcal en niñas, superando su ingesta de requerimiento diario por un 10% Kcal, observándose que el 60% de los escolares tuvieron un consumo excesivo de azúcares añadidos, mientras que poco más del 80% reportó un consumo excesivo de grasas saturadas y una ingesta inadecuada de fibra (20); en cuanto al consumo de micronutrientes se observaron ingestas inadecuadas del 17% para vitamina A, 53% de vitamina D y

95% de vitamina E, mientras que para la tiamina, riboflavina, niacina y vitaminas B6, B12 y C el porcentaje de escolares con consumo inadecuado no fue mayor al 1% (21). Además de existir deficiencias también podemos encontrar que en algunos lugares existe un problema totalmente opuesto debido a que los escolares tienen una ingesta elevada de azúcares causando así enfermedades como obesidad infantil, esto se puede observar en un estudio realizado en mexicanos donde se encontró que más del 50% de la población de estudio tienen una ingesta excesiva de azúcares añadidos y grasas saturadas en relación a las recomendaciones, por lo que se considera un factor de riesgo de obesidad y enfermedades crónico no transmisibles (20).

3.2.3 Macro y micronutrientes presentes en las bebidas

El consumo de bebidas es algo común y frecuente debido a su sabor, fácil acceso y publicidad, estas poseen de un 90 a 100 % aproximadamente de agua contribuyendo a la hidratación, la cual es indispensable en el ser humano, también contienen macronutrientes generalmente en mayor cantidad carbohidratos debido a los azúcares añadidos, aunque también se observa en productos lácteos y bebidas a base de semillas una cantidad moderada de proteína, además dentro de su composición las bebidas poseen micronutrientes como vitaminas, antioxidantes y/o electrolitos. Aunque no se considere a las bebidas como una fuente principal micronutrientes es necesario tomar en cuenta el aporte de nutrientes que estas dan a la dieta, una estrategia para la disminución de deficiencias es la fortificación de alimentos y bebidas un ejemplo son las bebidas lácteas a las cuales se les llega a considerar una buena fuente de calcio y vitamina D, en un estudio se observó al yogurt como un indicador de la calidad de la dieta teniendo como resultado que su consumo ayuda a mejorar la ingesta de algunas vitaminas y minerales deficitarios (B2 y B12, Ca, Mg y Zn) (22), en un estudio sobre el consumo de lácteos y su contribución al aporte de nutrientes en la dieta de los escolares de la Comunidad de Madrid se obtuvo como resultado que los lácteos son la principal fuente de calcio de

los escolares además aportan el 31% de fósforo, 17% de proteínas, 16% de grasa total, 15% de colesterol, 10% de carbohidratos y 14% de energía de la dieta (23).

En una prueba realizada en corredores donde se ofreció una variedad de bebidas se observó que prefieren en un 50% más las bebidas que son diferentes al agua (24).

A continuación, en la tabla 1 se observan algunos de los nutrimentos que se pueden encontrar en algunos tipos de bebidas.

Tabla 1. Micronutrientes que contienen las bebidas

Bebida	Nutriente
Agua	Calcio, magnesio y flúor.
Leche	Calcio y vitamina D.
Leche de soya fortificada	Proporciona el 75% de calcio biodisponible en la leche.
Té	Variedad de flavonoides, antioxidantes y flúor. En el té verde y té negro se han encontrado aminoácidos como la teanina.
Bebidas deportivas	Sodio, cloruro y potasio.

Nota: se muestran los micronutrientes que contienen algunas bebidas. Tomado de Rivera et. al. (25).

3.2.4 Enfermedades generadas por ingesta excesiva de nutrimentos

Consumir algún nutrimento en exceso no es saludable y en algunas ocasiones puede ocasionar enfermedades por exceso, como las que se mencionan a continuación:

- **Obesidad:** esta enfermedad se ve influenciada por factores genéticos y ambientales, pero su origen puede estar relacionado con más factores, existe un exceso de grasa corporal y por lo tanto un peso elevado por aumento del tejido adiposo, a esta situación se le relaciona con malos hábitos de alimentación como un consumo elevado de energía, azúcar y/o grasa, y una baja actividad física (26).
- **Diabetes:** existe una alteración en el metabolismo de la glucosa debido a una falta parcial o total de insulina, también se relaciona con el consumo excesivo de azúcar y con sobrepeso u obesidad (27).

- Hipertensión arterial: puede llegar a ser una enfermedad asintomática, se caracteriza debido a que existe una alta tensión en los vasos sanguíneos debido a la presión que ejerce la sangre sobre estos, ocasionando un mayor bombeo por parte del corazón, relacionándose también con el consumo elevado de sodio (28).
- Enfermedades cardiovasculares: se posicionan como una de las principales causas de muerte siendo enfermedades que afectan la función de los vasos sanguíneos o directamente al corazón (29), son consecuencia regularmente de las enfermedades mencionadas anteriormente, se puede ver relacionado con el consumo excesivo de grasas.

3.2.5 Enfermedades generadas por deficiencia de energía o micronutrientes

Debido a la falta de acceso a ciertos alimentos puede existir alguna deficiencia de energía o nutrimentos que puede generar alguna enfermedad como las que mencionamos a continuación:

- Desnutrición: se caracteriza porque quien lo padece posee un peso bajo, que afecta el crecimiento, es resultado de una ingesta deficiente de nutrimentos así como de energía lo que ocasiona una deficiencia para el desarrollo de actividades diarias.
- Anemia: se genera cuando el porcentaje de glóbulos rojos en la sangre disminuye, principalmente esto se puede ver ocasionado por la falta de hierro; el grupo más afectado por esta enfermedad son las mujeres embarazadas y los niños, pero se tiene que conocer que la anemia también puede ser causada por deficiencia de folato y vitamina B12.
- Bocio: se produce por deficiencia de yodo debido a su bajo consumo en la dieta, la glándula tiroides ocupa de este micronutriente para poder mantener su estructura normal y sus funciones, también la falta de este nutriente puede generar cretinismo.

- Hipovitaminosis A: se relaciona a un consumo deficiente de esta vitamina a la pobreza, principalmente se ven dañada la vista donde se presenta ceguera nocturna, resequedad, xeroftalmia pudiendo llegar hasta la ceguera total, aunque también se pueden ver generadas enfermedades respiratorias y diarreicas (25).

3.3 Tipos de bebidas y clasificación

Existe una gran diversidad de bebidas que se han clasificado de acuerdo a sus características, y debido a los problemas de salud que se relacionan con su consumo se han aplicado regulaciones para su venta.

3.3.1 Tipos de bebidas

En la tabla 2 se mencionan los tipos de bebidas que se han identificado de mayor consumo en escolares a partir de la observación de las bebidas reportadas por los escolares en el diario de bebidas y las normativas para las bebidas.

Tabla 2. Tipos de bebidas y sus productos

Tipo	Concepto	Producto
Lácteos y productos fermentados	<p>Lácteos: Productos formados a partir de la leche o la leche misma, siendo o no realizados mediante un proceso fisicoquímico.</p> <p>Productos fermentados: son aquellos que se obtienen por medio de la fermentación de la leche , siendo esta fermentación formada por productos obtenidos leche que puede o no ser modificada en cuanto a su composición, por acción de microorganismos producen una disminución del pH.</p>	<p>Leche</p> <p>Leche saborizada</p> <p>Yogurt</p> <p>Leche acidófila</p> <p>Kefir</p> <p>Producto lácteo fermentado</p>
Agua saborizadas	Se le conoce así a las bebidas que se conforman por la disolución de edulcorantes, esencias, extractos u otras sustancias en agua potable.	<p>Agua con esencia</p> <p>Agua con extractos</p> <p>Agua con jugo de frutas</p>

		Agua con sábila
Jugos y néctares	<p>Jugo: se le llamará jugo al líquido obtenido después de que la fruta sufre un proceso para la obtención de este, no debe estar fermentado y ser procedente de frutas en buen estado.</p> <p>Néctar: producto no fermentado pero que puede ser fermentable, al cual se le ha añadido agua con o sin azúcar, y la agregación de alguna miel o jarabe</p>	<p>Jugos o néctares de frutas</p> <p>Jugos o néctares fortificados</p> <p>Jugos o néctares enriquecidos</p> <p>Jugos o néctares sin azúcar</p>
Refresco	Bebida sin alcohol elaborada a base de extractos, azúcar y agua que puede o no ser carbonatada	<p>Refrescos con azúcares</p> <p>Refrescos con azúcares y edulcorantes</p> <p>Refrescos sin azúcares</p>
Bebidas para deportistas	Son bebidas en la que existe una disolución de sales minerales u otros ingredientes cuya finalidad es reponer las pérdida de agua durante el ejercicio así como la energía y lo electrolitos	<p>Bebidas para deportistas con colorantes</p> <p>Bebidas para deportistas sin colorantes</p>
Bebidas energizantes	Son preparaciones que contienen agua, azúcar, cafeína, vitaminas, minerales, y sustancias nitrogenadas, siendo su contenido de cafeína lo más destacable cuya función es estimular a la persona para sentirse con más energía	Bebidas energizantes de diversos sabores
Bebidas lácteas no	Productos de origen vegetal que simulan a los lácteos sin contener leche en su composición.	<p>Leche de almendras</p> <p>Leche de arroz</p> <p>Leche de soja</p>

Nota: Definición de los diferentes tipos de bebidas, así como los productos que podemos encontrar en estas. Tomado de NOM-183 (30), CODEX-243 (31), NOM-218 (32), CODEX-247 (33), CODEX-192(34).

3.3.2 Bebidas calóricas y no calóricas

Las bebidas calóricas son aquellas que contienen algún endulzante calórico como azúcar, sacarosa, jarabe de maíz de alta fructuosa, miel, melaza y otros jarabes, estos se pueden encontrar en bebidas que también contengan edulcorantes no calóricos, logrando conseguir un sabor dulce y característico (25).

Las bebidas no calóricas utilizan edulcorantes los cuales se caracterizan por proporcionar un sabor dulce aportando menos energía, debido a esta cualidad su consumo va en tendencia siendo que en Estados Unidos el 77% de todas las calorías consumidas son provenientes de alimentos con estos aditivos (35). Los edulcorantes no calóricos se utilizan en menor medida en yogures, bebidas energéticas o deportivas y en mayor medida en aguas saborizadas; los edulcorantes no calóricos, pueden clasificarse en naturales (disacáridos) y en artificiales (alcoholes de azúcar o polioles) (36).

3.3.3 Bebidas fortificadas

A algunas bebidas se les añaden micronutrientes debido a normativas y al proceso fisicoquímico que sufren, pero existen otras bebidas a las cuales las empresas deciden agregar un valor nutricional añadiendo diferentes nutrientes con la finalidad de generar que su bebida sea más atractiva para el consumidor y por consecuente se genere un mayor consumo de esta, mencionaremos los conceptos que se relacionan con la fortificación:

- Adicionar se refiere a añadir más de algún nutrimento que esté en la composición del alimento o no.
- Enriquecer se refiere a agregar más cantidad del nutrimento de lo que normalmente posee.
- Fortificar se refiere a añadir un nutrimento que no contiene normalmente el alimento (36).

Las bebidas que más comúnmente se observan en el mercado con leyendas de fortificación o enriquecimiento son los productos lácteos, los jugos, bebidas de soya y chocolate en polvo.

En un estudio realizado en escolares de Guatemala se observó que las bebidas fortificadas como los jugos, el café y una bebida de consumo común en este país a base de plantas (Gachas de Incaparina) fueron fuentes importantes de vitamina A (55%), vitamina C (38%), zinc (21%) y calcio (19%), mientras que la leche fue una fuente importante de vitamina D. Esto nos muestra que puede existir un aporte significativo de micronutrientes a la dieta a partir del consumo de bebidas fortificadas (38).

3.3.4 Normas y regulaciones nacionales para las bebidas

México cuenta con diversas Normas para regular el contenido y el etiquetado de las bebidas:

- Norma oficial mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba.
- Norma oficial mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios
- Norma oficial mexicana NOM-183-SCFI-2012, Producto lácteo y producto lácteo combinado-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba
- Norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria.

Por otra parte, existen diversos impuestos que son aplicados según el producto que se desea vender, en el caso de las bebidas se aplica el IVA el cual es el impuesto al

valor agregado el cual se aplica como cuota de recuperación para el gobierno (39), y también existe el IEPS que es el Impuesto Especial sobre Producción y Servicios, el cual se aplicó a las bebidas debido a una recomendación de la OMS por el alto consumo de bebidas y alto contenido calórico, imponiendo un cobro de cuota de \$1.00 por litro (40).

Estas normas y regulaciones sirven como guía a las industrias para conocer qué parámetros deben seguir en la elaboración de sus productos y que así estos puedan ser expedidos en México.

3.4 Publicidad y consumo de bebidas

Existe una amplia variedad de bebidas para todo tipo de gustos y al alcance de todas las economías, siendo promocionadas en anuncios que familiarizan e incrementan el consumo.

3.4.1 Marketing de bebidas

Debido a la disponibilidad de diversas bebidas existe una competencia cuando el fabricante desea anunciarlas con la finalidad de que su producto sea el más comprado y por esto en ocasiones relacionan a sus bebidas con características nutricionales o con efectos positivos a la salud, en cambio sí son bebidas altamente energéticas regularmente se asocian con la felicidad, la energía o la familia.

El marketing de bebidas va dirigido a niños porque son más fáciles de impresionar y convencer que los adultos, así como son clientes que van a poder consumir el producto durante más tiempo. Esto es fácil de lograr cuando se relaciona a las bebidas con caricaturas, juguetes o tendencias que les agradan a los niños (41). Se considera que a nivel mundial en México los niños están más expuestos a este tipo de publicidad (42).

Durante un análisis de anuncios en televisión se observó una mayor cantidad de anuncios publicitarios de alimentos altos en calorías durante el horario de programación infantil, siendo que estas publicidades aparecen 25.8% más que en

horario normal, generalmente los comerciales asociaban el consumo de estos alimentos con la felicidad (43), el uso de marketing nutricional está de moda debido a que se observó que las ventas de los productos son mayores.

Debido a los problemas de salud que se ven generados hasta cierta medida por la venta de productos las empresas decidieron dar una mejor imagen por lo que se crearon programas de responsabilidad social empresarial, como el apoyo a ligas de fútbol infantil promocionando así la actividad física, o el apoyo a localidades de recursos bajos (44).

3.4.2 Consumo de bebidas a nivel mundial

Actualmente el alto consumo de bebidas a nivel mundial está repercutiendo en la salud de la población, encontrándose alarmantes situaciones en diversos países como México que se postula como el país número uno en consumo de bebidas azucaradas, Colombia que es uno de los mayores consumidores de jugo de frutas, mientras que el mayor consumo de leche es en Suecia, y en donde se consume menos jugos de fruta es en China (45).

Según las cantidades de consumo de bebidas (refrescos, té, jugos y bebidas con cafeína) en el mundo, México se encuentra en primer lugar con un consumo al año de 163.3 L, Estados Unidos 118.1 L, Chile 116.2 L, Brasil 89.1 L, Colombia 65.3 L, Perú 55.7 L, Argentina 47.2 L, Uruguay 45.4L, Arabia Saudita 38.6 L, y Alemania 34.2 L (46); esto se relaciona con la cantidad de energía que proporciona el consumo de estas bebidas a la dieta, se ha identificado a que en México las bebidas constituyen un 22.3% del consumo energético total (47).

3.4.3 Consumo de bebidas en México

Se estima que en México una familia utiliza el 10% de sus ingresos para comprar bebidas azucaradas, con un consumo de 163 litros por persona al año, existiendo 24 mil muertes al año de mexicanos relacionadas con el consumo de bebidas

azucaradas, debido a la cultura que ha adquirido la sociedad y la facilidad de adquisición, cada día se hace más común el consumo de estas bebidas (48).

En el año 2012 se observó que las bebidas conformaban el 17.5% y el 19.0% de la ingesta diaria total de energía per cápita en niños de 1 a 19 años y adultos ≥ 20 años, respectivamente: siendo principales contribuyentes de la ingesta diaria de calorías las bebidas lácteas azucaradas en personas de 1 a 19 años mientras que en los mayores de 20 años fueron las bebidas como el refresco, el café y el té (49).

El consumo de lácteos en México en el año 2016 fue de 124 litros per cápita al año aumentando 1.70% en 2017, siendo el productos industrializado de mayor consumo, ubicando a México como el segundo país latinoamericano con mayor consumo de lácteos (25).

3.4.4 Consumo de bebidas en escuelas

Es ideal que las escuelas sean lugares de promoción de buenos hábitos y ambientes saludables que puedan contribuir en reducir el aumento de la obesidad escolar, por lo que se han establecido normas que regulen lo que se puede vender en una escuela. Se ha estimado que el consumo durante la estadía en la escuela de los escolares es de 560 Kcal, identificando que el 49.3% de los escolares consumen tortas o tacos, el 48.8% alguna bebida azucarada, el 35.0% dulces y un 28.4% frituras (50), esto debido a que la mayoría de los escolares llevan dinero para comprar alimentos, es por esto que se han implementado medidas saludables como comedores escolares o solicitar a los padres loncheras saludables para sus hijos. En un estudio en escuelas de la Ciudad de México, se ha identificado que del dinero que los niños llevan a la escuela un 18.05% lo gasta en refresco, 4.69% en jugos, 0.49% en lácteos y solo un 3.38% en agua natural, siendo que esta disponibilidad de alimentos favorece el ambiente obesogénico de las escuelas encontrando que el 86% de los productos que se ofertan exceden con más del 100% la recomendación de consumo de azúcar durante el almuerzo escolar (51). En el PENUTEH (Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo) se encontró que los escolares hidalguenses que

llevan dinero a la escuela 27.8% lo gastaban en refrescos, jugos, o agua saborizada, 12.6% en agua natural y 8.5% en yogurt, licuado, gelatina de leche o flan (11).

3.5 Consumo de bebidas y estado de nutrición en escolares

Existe una relación estrecha entre el consumo de bebidas y el estado nutricional de los escolares debido al aporte calórico que proporcionan a la dieta, su disponibilidad y el marketing que utilizan.

3.5 .1 Consumo de bebidas en escolares

Los factores que pueden llegar a influir en el consumo de bebidas son los ingresos económicos, la seguridad alimentaria, la influencia del ambiente y el nivel de educación. En 2012, un estudio en México encontró que la ingesta de bebidas en general representa el 17.5% de la ingesta diaria, observándose que los niños de 5 a 11 años consumieron 1040 mL de bebidas al día (49), en otro estudio se observó que cinco de cada diez niños tenían un consumo diario de bebidas “gaseosas carbonatadas”, e independientemente se observó un mayor consumo en hombres en comparación con las mujeres (52). En escolares se ha observado que las bebidas más consumidas son la leche entera, seguido por bebidas a base de frutas y por último los refrescos (25), además se puede destacar que del gasto que una familia usa para la compra de bebidas, el 63% se destina para refrescos, 23% para agua, el 10% para jugos y el otro 4% para concentrados, polvos y otras bebidas (53).

3.5.2 Consumo de bebidas y su relación con enfermedades

Las enfermedades que se relacionan con los nutrimentos que se encuentran en las bebidas están afectando a nivel mundial principalmente a la población de medianos ingresos ya que son los que consumen más estas bebidas.

En la tabla 3 se muestran algunos estudios donde sea encontrado en sus resultados una relación entre el consumo de bebidas y enfermedades destacándose en una

revisión sistemática que el consumo de bebidas azucaradas promueve el incremento de peso en niños (54), en un estudio en escolares y adolescentes de 9 a 17 años se observó una mayor obesidad abdominal en los que consumían bebidas carbonatadas, jugos ultra procesados y té (53). En un estudio sobre la prevalencia de fluorosis dental y consumo de fluoruros ocultos se observó que el aporte de fluoruro por el consumo de bebidas gaseosas y embotelladas causa fluorosis dental (55).

Tabla 3. Evidencia de la relación del consumo de bebidas y enfermedades

Título	Diseño del estudio	Principales resultados	Conclusión
Bebidas azucaradas y aumento de peso en niños y adultos: una revisión sistemática y metaanálisis. (54)	Revisión sistemática y metanálisis	En estudios de cohortes, un incremento de una porción diaria de bebidas azucaradas se asoció con un aumento de 0.06 (IC 95%: 0.02, 0.10) y 0.05 (IC 95%: 0.03, 0.07) en el IMC en niños.	El consumo de bebidas azucaradas promueve el incremento de peso en niños.
Relación entre el consumo de bebidas azucaradas e indicadores de adiposidad en niños y adolescentes de Bogotá: estudio FUPRECOL 2014. (56)	Estudio transversal descriptivo-correlacional.	Se observó que el 63,5% de los participantes presentó exceso de adiposidad, la cual fue mayor en varones (67.1%) que en mujeres (60.9%). El 21.4% de los participantes consume diariamente bebidas gaseosas/carbonatadas.	No se pudo comprobar la relación directa entre el consumo de bebidas y el aumento de tejido adiposo aunque se observó un alto consumo de estas bebidas.
Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas	Estudio descriptivo y transversal	La prevalencia de obesidad abdominal fue mayor en los escolares que respondieron consumir diariamente "bebidas carbonatadas" (23,3%), "jugos ultra-procesados" (13,2%) y	Se observa el efecto de un alto consumo de bebidas con relación a la obesidad

azucaradas en escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. (52)		"bebidas té" (9,7%), pero no se encontró relación entre el consumo de bebidas y la composición corporal.	abdominal, al igual de cómo el factor del sexo, edad, y ambiente se relacionan con el consumo.
Prevalencia de fluorosis dental y consumo de fluoruros ocultos en escolares del municipio de Nezahualcóyotl. (55)	Transversal	Se observó que el contenido de fluoruro en bebidas gaseosas y bebidas embotelladas aportan significativamente al consumo de fluoruros ocultos >0.71 ppm, causando fluorosis dental (RM 1,554, IC 95% 1.016-2.378, $p < 0.05$).	Los estudiantes no conocían del consumo de flúor por medio de bebidas y se observó que si tienen un aporte significativo dañando los dientes y su desarrollo.

Como se observa en la tabla anterior existen diversos estudios que respaldan que el consumo de bebidas se asocia con el estado de nutrición de los escolares, y que el aporte de energía que proporcionan estas bebidas también se relaciona con sobrepeso y obesidad.

4. Planteamiento del problema de investigación

La mala nutrición se refiere al desequilibrio en la ingesta de nutrientes y energía ya sea por una carencia o un exceso; actualmente es un problema con un gran impacto en la salud de la población mexicana. Hidalgo es un estado donde se puede observar la doble carga de la mala nutrición, uno de cada diez escolares se ve afectado por desnutrición crónica y tres de cada diez escolares padece de sobrepeso u obesidad, al mismo tiempo se presenta anemia en el 15% de este grupo de edad.

En cuanto al consumo de bebidas, México es el principal consumidor de bebidas azucaradas a nivel mundial estimándose un consumo de 163 litros por persona al año. Los escolares actualmente consumen una gran cantidad y variedad de bebidas, observándose un mayor consumo de leche saborizada, aguas frescas y bebidas azucaradas, gastando las familias más del 50% de la cantidad que destinan a la compra de todas las bebidas necesarias para el hogar y sólo utilizan el 23% para agua simple.

Actualmente se han relacionado a los problemas de mala nutrición con el consumo de bebidas, es por ello que se quiere conocer la cantidad ingerida de las diversas bebidas consumidas por escolares, así como la oferta y la demanda de estas en las escuelas, para lograr identificar el aporte energético y de nutrientes. Actualmente se tiene poca información sobre el consumo de bebidas, el aporte energético y el aporte de nutrientes que proporciona su consumo, así como su relación con el estado de nutrición de los escolares de Hidalgo, por lo que con este trabajo se pretenden responder las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son las principales bebidas que consumen los escolares de la zona metropolitana de Pachuca?

¿Qué cantidad de energía, macro y micronutrientes aportan las bebidas consumidas por los escolares de la zona metropolitana de Pachuca?

¿Existe asociación entre el consumo de bebidas, aporte de energía, macro y micronutrientes con el estado de nutrición de los escolares?

5. Justificación

La doble carga de mala nutrición está presente en México, y en la etapa escolar se caracteriza por una alta prevalencia de obesidad infantil y la coexistencia de desnutrición. Los escolares hidalguenses muestran una prevalencia de desnutrición del 7.9% y una prevalencia de anemia es de 15%. Mientras que otra gran parte de estos escolares tiene sobrepeso u obesidad con una prevalencia del 30.5% en hombres y 26.5% en mujeres. Diversos estudios relacionan el consumo de alimentos de alto contenido calórico con el estado nutricional de los escolares, debido a la facilidad de acceso a estos y la publicidad que los rodea.

El consumo de bebidas es muy frecuente en los escolares, debido a su sabor, fácil acceso y publicidad, aportando de 90 a 100 % aproximadamente de agua, pero también contienen azúcares añadidos, pequeñas cantidades de proteína, y micronutrientes como vitaminas, antioxidantes y/o electrolitos. Se ha relacionado el consumo de bebidas industrializadas con el estado de nutrición de los escolares, causando principalmente sobrepeso y obesidad, enfermedades cardíacas y caries dental. Por ello es de gran importancia conocer el tipo y cantidad de bebidas que se consumen los escolares, lo que permitirá contar con información de la relación entre el consumo de micro y macronutrientes provenientes de bebidas con el estado de nutrición de los escolares, para generar posibles estrategias de intervención que modifiquen el consumo de bebidas y contribuyan al consumo de bebidas más saludables.

6. Objetivos

Objetivo general

Determinar la asociación del consumo de micro y macronutrientes provenientes de bebidas con el estado de nutrición de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Objetivos específicos

- Describir el tipo y cantidad de consumo de bebidas en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.
- Conocer el tipo de bebidas consumidas de acuerdo al nivel socioeconómico de los escolares de la zona metropolitana de Pachuca.
- Identificar y estimar la cantidad de energía, micro y macronutrientes provenientes de las bebidas consumidas por los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.
- Describir el estado de nutrición de los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo por medio de indicadores antropométricos.

7. Hipótesis

H0: El tipo de bebidas y el aporte de energía, micro y macronutrientes a partir del consumo de bebidas no están asociados con el sobrepeso y obesidad en los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

H1: El tipo de bebidas y el aporte de energía, micro y macronutrientes a partir del consumo de bebidas están asociados con el sobrepeso y obesidad en los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

8. Diseño metodológico

Se realizó una investigación con datos secundarios de cuestionarios y evaluaciones que fueron obtenidos previamente en un estudio transversal realizado en escolares de escuelas ubicadas en municipios de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo (Pachuca, Mineral de la Reforma y San Agustín Tlaxiaca) durante el periodo octubre de 2016 a febrero 2017. Se realizó la captura y procesamiento de información, la construcción de una base de composición nutrimental de 950 bebidas industrializadas, y se realizó el análisis de los datos del consumo de bebidas en escolares.

8.1 Población

Escolares de 8 a 12 años que cursaban de tercero a sexto grado de educación primaria en escuelas ubicadas en los municipios de la zona metropolitana de Pachuca de Hidalgo, México. Las escuelas incluidas fueron seleccionadas aleatoriamente de un listado de escuelas de los siguientes municipios: Pachuca, Mineral de la Reforma y San Agustín Tlaxiaca.

Tabla 4. Lista de escuelas incluidas en el estudio.

Nombre de la escuela	Municipio	Número de niños
Odón Zaragoza Ruiz	Mineral de la Reforma	405
Juan C. Doria	Pachuca	159
Distribuidores Nissan No. 39	Pachuca	151
Francisco Sarabia	San Agustín Tlaxiaca	185
Total		900

8.2 Muestra

Para esta investigación se realizó el cálculo del poder de la muestra, la cual se diseñó para encontrar una correlación de $r=0.20$ entre la ingesta de energía proveniente de las bebidas y los puntajes z de IMC para la edad en los escolares. Se

utilizó el programa GRANMO (<https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>) en el cual se especificaron los siguientes valores:

- Riesgo Alfa: 0.05
- Tipo de contraste: Bilateral
- Riesgo Beta: 0.20
- Proporción estimada de pérdidas: 10%

Obteniendo un tamaño de muestra de 216 escolares.

8.3 Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión utilizados en el estudio transversal para la obtención de la información fueron:

- Escolares hombres y mujeres de entre 8 y 12 años, matriculados en alguna de las escuelas a evaluar.
- Escolares que sus padres proporcionaron su consentimiento informado (Anexo 1).

8.4 Criterios de exclusión

Los criterios de exclusión utilizados en el estudio transversal para la obtención de la información fueron:

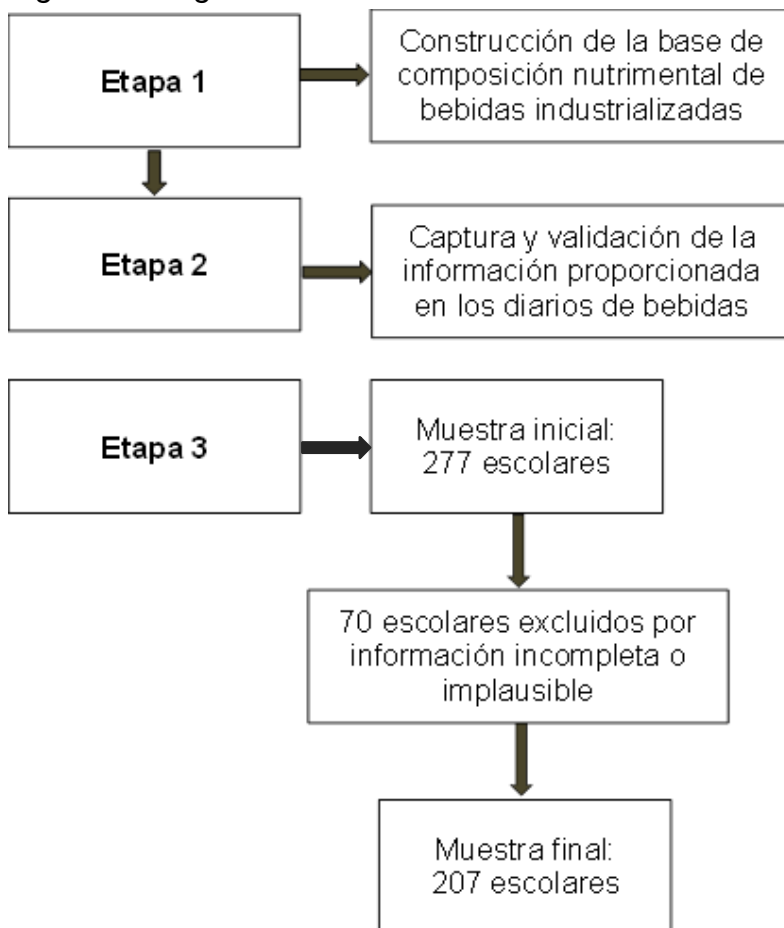
- Escolares con impedimento físico para realizar las evaluaciones.
- Escolares en tratamiento nutricional.

8.5 Criterios de eliminación

Los criterios de eliminación utilizados en el estudio transversal para la obtención de la información fueron:

- Escolares que no contaran con información completa de todas las evaluaciones realizadas (antropometría, información sociodemográfica y diario de bebidas).

Figura 1.-Diagrama del estudio



8.6 Variables

Para la realización del estudio de análisis secundario de la información se evaluaron las siguientes variables:

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición
Sexo	Características biológicas que definen a los escolares como hombre o mujer (5).	Masculino=1 Femenino= 2	Cualitativa nominal Dicotómica

Edad	Tiempo cronológico de vida cumplido desde el nacimiento hasta al momento de la entrevista (57).	Fecha de visita-Fecha de nacimiento/365=Edad en años, meses y días.	Cuantitativa continua
Nivel socioeconómico	Es una estructura jerárquica basada en la acumulación de capital económico y social. Donde se estudia el patrimonio de bienes materiales y el acervo de conocimientos, contactos y redes sociales (58).	Preguntas directas a través de cuestionarios estructurados a padres de familia. Regla AMAI 8X7 E = <60 = Muy bajo D = 61-101= Bajo D+= 102-156= Medio-bajo C- = 157-191= Medio C+ = 192-241=Alto A/B= >242=Muy alto (59). Se generaron tres grupos a partir de esta clasificación debido a los tamaños de muestra para cada categoría: (D, D+, E) = Bajo (C, C+, C-) = Medio AB = Alto	Cualitativa ordinal
Estado de nutrición por índice de masa corporal (IMC/E).	Indicador obtenido en base al peso y la estatura de la persona, el cual se interpreta en categorías que indican el estado de nutrición (60).	Puntaje Z del Índice de Masa Corporal según la edad (IMC/E) propuesto por la Organización Mundial de la Salud. Puntos de corte: -Delgadez: <-2 Desviaciones Estándar (DE). -Peso normal: media a -1	Cualitativa ordinal

		<p>DE</p> <p>-Sobrepeso: >1 DE</p> <p>-Obesidad: > 2DE.</p>	
Obesidad abdominal	<p>Clasificación obtenida a partir de la medición de la circunferencia de cintura (del borde lateral superior del ilio derecho con respecto al izquierdo) para determinar si presenta o no, obesidad abdominal (61).</p>	<p>Medición de circunferencia de cintura y clasificación de acuerdo con percentiles propuestos por Fernández 2004</p> <p>Percentiles para circunferencia de cintura:</p> <p><P90: sin presencia de obesidad abdominal.</p> <p>>P90: presencia de obesidad abdominal.</p> <p>Categorías</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0=Normal ● 1=Obesidad abdominal (62). 	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>
Tipo de bebida	<p>Se conoce como bebida a toda aquella sustancia líquida que se bebe, para realizar una distinción entre estas se generan los tipos de bebida los cuales clasifican los líquidos según sus similitudes separándolas según sus diferencias pero que forman parte de un todo en este caso todas son bebidas.</p>	<p>Tipos de bebidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Agua ● Agua saborizada ● Bebidas con leche azucaradas ● Bebidas calientes ● Bebidas carbonatadas ● Bebidas de origen vegetal ● Bebidas isotónicas y energéticas ● Jugos y néctares ● Lácteos ● Leche ● Leche saborizada 	<p>Cualitativa nominal</p>

Consumo total de bebidas por día	Consumo total de bebidas por día.	Suma de todos los mililitros consumidos por tipo de bebida divididos entre siete.	Cuantitativa de razón continua
Consumo de energía a partir de las bebidas	Calorías ingeridas a partir del consumo de bebidas.	Suma de calorías aportadas por tipo de bebida divididas entre siete.	Cuantitativa de razón continua
Cantidad de macronutrientes consumidos en bebidas	Macronutrientes ingeridos a partir del consumo de bebidas.	Suma de macronutrientes por tipo de bebida divididos entre siete.	Cuantitativa de razón continua
Cantidad de micronutrientes consumidos en bebidas	Micronutrientes ingeridos a partir del consumo de bebidas.	Suma de micronutrientes por tipo de bebida divididos entre siete.	Cuantitativa de razón continua

8.7 Instrumentos y Procedimientos

En la investigación original para la recolección de los datos se dio a conocer la información a los directores de las escuelas seleccionadas, quienes realizaron la respectiva invitación a participar a los padres de familia, dándoles una explicación de su participación en el proyecto. Los padres de familia que aceptaron participar firmaron el consentimiento informado para cada niño y posteriormente se realizaron las mediciones y se aplicaron los instrumentos de recolección de información. Todos los procedimientos se realizaron en presencia de los padres de familia o tutores de los escolares. Para la presente investigación se partió de los cuestionarios y evaluaciones disponibles sobre mediciones antropométricas del estado de nutrición, diario de bebidas y datos sociodemográficos.

8.7.1 Estado de nutrición

Para la medición de talla se utilizó un estadímetro portátil marca SECA modelo 213, el estadímetro se colocó en una superficie lisa sin desniveles, se les indicó a los escolares que se quitaran los zapatos y cualquier objeto que portaran en la cabeza para que no existiera una alteración en la medida. La talla se midió de pie, en posición de firmes, de espaldas a la pared, los talones, pantorrillas, glúteos, espalda y cabeza recargados en la pared, se tomó la barbilla del niño a fin de controlar la cabeza y orientarla hacia el plano de Frankffort, para la toma de esta medida se requirió de dos personas para verificar la posición correcta del escolar.

El peso se obtuvo utilizando un Inbody modelo 270 el cual es un dispositivo que nos brinda una medición corporal precisa a través de 8 electrodos táctiles tomando en cuenta la edad; se les pidió a los escolares retirar calcetas o calcetines y cualquier objeto de metal que trajeran consigo, se limpió el Inbody antes y después de cada medición. Se verificó que la posición de medición fuera correcta y se procedió a la medición (63).

Para medir la circunferencia de cintura se utilizó una cinta métrica marca SECA modelo 201 y se colocó al niño de frente, en posición de firmes, con las manos cruzadas, dejando visible la zona abdominal y por encima del borde lateral superior del ilio derecho, bajando los brazos y al final de la exhalación se registró la medida (61). Los puntos de corte tomados para circunferencia de cintura fueron los percentiles propuestos por Fernández 2004, donde <P90: sin presencia de obesidad abdominal y >P90: presencia de obesidad abdominal (62).

Para el procesamiento de los datos antropométricos en esta investigación, se realizó la captura y la validación de los datos y se identificaron valores no plausibles. Se calcularon los puntajes Z para los indicadores de talla para la edad (ZTE) e índice de masa corporal para la edad (ZIMC) de acuerdo con la referencia de crecimiento para escolares de la Organización Mundial de la Salud (64).

8.7.2 Evaluación del consumo de bebidas

Diario de consumo de bebidas

El instrumento utilizado para conocer el consumo de bebidas en la dieta de los escolares fue un diario de bebidas registrado durante 7 días continuos y fue aplicado solamente una vez, el llenado del diario se llevó a cabo por los padres de familia y el escolar (Anexo 2) (65) (66). Previo a la aplicación del instrumento se realizó una sesión para la explicación del instrumento a los padres de familia, realizando una capacitación en la que se utilizó material impreso, así como indicaciones para conocer las diversas medidas o cantidades. Antes de comenzar a llenar las distintas secciones del diario de bebidas se tenían que indicar datos de identificación del escolar (nombre, edad, sexo, escuela) y posteriormente se indicaba el día de la semana del que se registraba el consumo.

El registro del consumo de las bebidas se debía iniciar identificando si la bebida era de consumo individual o familiar, identificando como bebida individual la bebida que ya viene embotellada industrialmente para consumo de una sola persona y una bebida familiar es toda aquella que se consumía en vaso, en la investigación original se le proporcionó a cada escolar un vaso de 330 mL para estandarizar la medida en la que se reportaba el consumo. Si el consumo era de una bebida individual se debía registrar las características de la misma (tipo de bebida, marca, sabor, tamaño del envase) y marcar si el consumo de la bebida era del total del envase y en caso de no ser así, se debía indicar la cantidad que se tomó del envase (1/4, 1/2, 3/4). En cambio, si el consumo era de una bebida familiar ya sea industrializada o preparación casera se anotaban las características de la misma (tipo de bebida, marca, sabor) y para indicar el consumo se pidió indicar la cantidad de vasos consumidos y/o la porción del vaso que fue consumida, también se les pidió registrar si se agregó azúcar y/o chocolate a la bebida. Durante el levantamiento de información se brindó seguimiento a través de mensajes o vía telefónica a los padres o tutores para recordarles sobre el llenado del diario de bebidas.

Base del diario de consumo de bebidas

Se capturó y validó la información que fue recolectada con el instrumento de diario de bebidas y se encontró que en el 0.9% de la información se omitió reportar la marca de la bebida o el sabor, estos datos fueron imputados tomando en cuenta la información proporcionada durante los siete días de registro. También se encontró que el 0.7% de los registros omitieron declarar la cantidad consumida de la bebida, por lo que se imputó esta información tomando en cuenta las siguientes características: sexo, estado de nutrición, tipo de bebida y tamaño de presentación y finalmente se revisó la plausibilidad de los datos.

Clasificación de las bebidas

En la tabla 6 se presenta la clasificación que se elaboró para analizar el consumo de bebidas en este estudio, observando los 22 tipos de bebidas consumidos por escolares nos percatamos que ciertas bebidas compartían similitudes en la información nutrimental y con base en esto se realizó la reclasificación de los distintos tipos de bebidas en 11 grupos.

Tabla 6. Clasificación de bebidas de acuerdo a su composición nutrimental.

Clasificación	Tipos de bebidas
1. Agua	Agua de garrafón. Agua saborizada casera e industrial, agua con extractos, agua de coco con o sin calorías.
2. Agua saborizada	
3. Bebidas con leche azucaradas	Atole, licuado casero e industrializado, leche con café soluble y leche con café natural.
4. Bebidas calientes	Te casero, café industrializado y casero.
5. Bebidas carbonatadas	Refresco, bebidas gasificadas con o sin calorías.
6. Bebidas de origen vegetal	Leche, yogurt y jugo de origen vegetal.
7. Bebidas isotónicas y	Bebidas para deportistas, energizantes y electrolitos.

	energizantes	
8.	Jugos y néctares	Jugo industrializado y casero, néctares y té industrializado.
9.	Lácteos	Yogurt y bebidas fermentadas.
10.	Leche	Leche sin saborizantes.
11.	Leche saborizada	Leche saborizada y leche con chocolate en polvo.

*Elaboración propia.

8.7.3 Composición nutrimental de las bebidas

Bebidas caseras

Se identificaron las bebidas consumidas que provienen de preparaciones caseras consumidas por los escolares, para obtener la información nutrimental de estas bebidas se utilizó la información contenida en la base de recordatorios de 24 horas aplicados a la población escolares en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (66) y de la Base Mexicana de Alimentos (67).

Bebidas industrializadas

La construcción de esta base comenzó generando un listado con la mayoría de las bebidas industrializadas que se encuentran en el mercado por lo que se realizó una búsqueda en Aurrera, Chedraui, Soriana Hiper, Soriana Mercado, Mega Soriana, Farmacias Guadalajara, Oxxo, SAMS, City Club, Costco, Dulcerías Cravioto, Trico, Tiendas 3B, Tiendas Neto, Waldos y Walmart con la finalidad de incluir la mayoría de las bebidas disponibles y se realizó la adquisición de los envases de todas las bebidas encontradas.

Una vez que se contó con los envases se inició con la captura de la información de las etiquetas nutrimentales mediante el uso de una máscara de captura de elaboración propia la cual fue diseñada y programada mediante el uso de una macro en el programa Excel, la información fue ingresada por personal capacitado en el uso de la máscara de captura con la intención de disminuir errores o el que se omitiera

alguna información de las etiquetas, una vez que se terminó de registrar la información de 780 bebidas se realizó la validación de la información. Se fotografiaron los envases de las bebidas para generar un catálogo digital y con las etiquetas de los envases se elaboró un catálogo físico con el objetivo de respaldar la información reportada en la base de datos.

Para el procesamiento de la base de composición nutrimental de bebidas industrializadas se asignó a todas las bebidas que declaran información nutrimental en mililitros un valor de densidad el cual se obtuvo de las tablas de la International Network of Food Data Systems (INFOODS) (69) con la finalidad de convertir toda la información de la base de datos a gramos, posteriormente se realizaron los cálculos pertinentes para convertir los porcentajes de VNR a la unidad de medida correspondiente de acuerdo a lo que se declara en la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria (70), Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios y finalmente se estandarizó toda la información nutrimental para 100 gramos de bebida industrializada o preparación casera.

8.7.4 Nivel socioeconómico

Se aplicó el cuestionario de la regla AMAI 8x7 para conocer el nivel socioeconómico de las familias de los escolares, este cuestionario permite clasificar en siete categorías de nivel socioeconómico de acuerdo a la puntuación final que se obtiene según las respuestas del cuestionario las cuales tiene un valor especificado por la regla AMAI 8x7. Para esta investigación se clasificó en tres categorías: nivel socioeconómico bajo (D, D+, E), nivel socioeconómico medio (C, C+, C-) y nivel socioeconómico alto (AB) (58).

8.8 Análisis estadístico

La información de las variables categóricas se expresan en proporciones e intervalos de confianza al 95%, en las variables continuas se evaluó su distribución mediante la prueba Kolmogorov-Smirnov, de acuerdo con la distribución encontrada se realizó la descripción de los datos presentando medias, desviación estándar, medianas y percentil 25 y 75. Para la comparación de las variables no paramétricas (edad, índice de masa corporal, talla y cintura) entre grupos se realizó U de Mann Whitney, en las variables que presentaron normalidad (ZIMC y ZTE) se utilizó T Student. Para evaluar la asociación entre variables se utilizó Chi², los valores de $p < 0.05$ se consideraron estadísticamente significativos. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico Stata 14.

8.9 Aspectos éticos

Esta investigación forma parte de un proyecto que cuenta con autorización del Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo UAEH con folio CINV/0/002/2014. La participación en el estudio fue de carácter voluntario; se solicitó la firma del consentimiento informado a los padres o tutores y la aceptación de los escolares antes de comenzar el estudio (Anexo 1).

El presente estudio fue aplicado según los aspectos éticos establecidos en los artículos 13 al 39 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación Para la Salud. La presente investigación está definida como “Investigación con riesgo mínimo” de acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud, debido a que se realizaron procedimientos rutinarios no invasivos y con baja probabilidad de afectar a los individuos estudiados. Se tomaron las medidas necesarias para conservar la confidencialidad y el anonimato de la información.

9. Resultados

Se presentan resultados de 207 escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo. El 43.5% de los escolares fueron del sexo masculino y el 56.5% del sexo femenino, siendo la mediana de la edad de 9.8 años para los niños y 10.1 años en las niñas. La frecuencia de talla baja en esta población fue menor al 2%, sin encontrarse diferencias por sexo. En cuanto al estado de nutrición se obtuvo mediante el indicador IMC/E, observándose por sexo una diferencia significativa en la frecuencia de sobrepeso y obesidad. Encontrando que el 26.1% de los niños y el 18.3% de las niñas tenían sobrepeso, mientras que la frecuencia de obesidad fue de 30.4% y 14.8% en niños y niñas respectivamente. A partir de la medida de circunferencia de cintura se diagnosticó obesidad abdominal, encontrándose una diferencia significativa por sexo, ya que el 35.9% de los niños y solo el 3.5% de las niñas presentaban esta condición. En cuanto al nivel socioeconómico de las familias de los escolares se encontró que más del 58.0% tenían un nivel socioeconómico medio (Tabla 7).

Tabla 7. Características de los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

		Total n=207	Niños n=92	Niñas n=115	Valor p
Edad	\bar{x} p25-p75	9.9 (8.9-10.8)	9.8(8.7-10.6)	10.1(9-10.9)	0.2
ZTE	\bar{x} p25-p75	0.3(-0.5-0.8)	0.1(-0.5-0.8)	-0.7(-0.6-0.7)	0.006
ZIMC	\bar{x} p25-p75	0.8(-0.8-1.8)	1.3(-.1-2.3)	0.6(-0.7-1.5)	0.3
Talla					
	Talla baja % (IC 95)	1.9(0.7-5.1)	2.2(0.5-8.5)	1.7(0.4-6.8)	0.8
	Talla normal % (IC 95)	98.1(94.9-99.3)	97.8(91.5-99.5)	98.3(93.2-99.6)	
Estado nutricional					
	Delgadez % (IC 95)	1.5(0.5-4.4)	1.1(0.1-7.6)	1.7(0.4-6.8)	0.007
	Peso Normal % (IC 95)	55.1(48.2-61.8)	42.4(32.6-52.9)	65.2(55.9-73.5)	

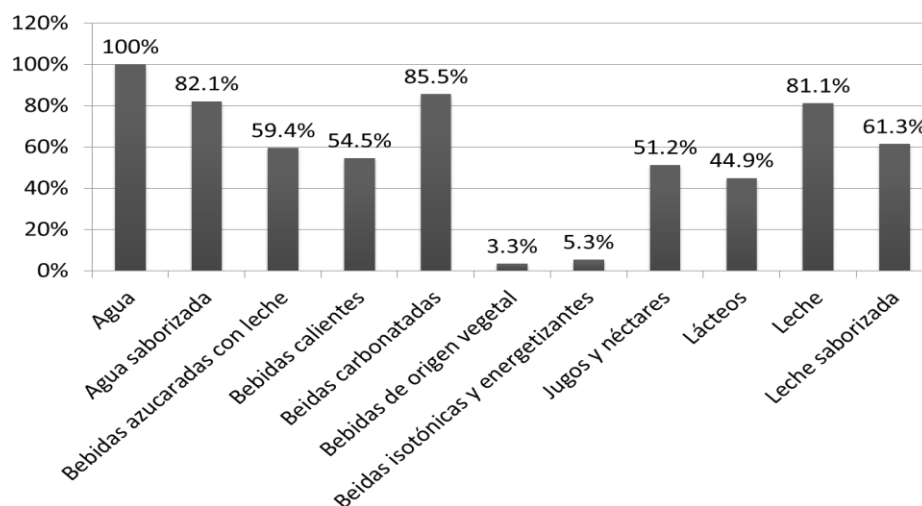
Sobrepeso % (IC 95)	21.7(16.6-27.9)	26.1(18.0-36.2)	18.3(12.1-26.5)	
Obesidad % (IC 95)	21.7(16.6-27.9)	30.4(21.8-40.7)	14.8(9.3-22.6)	
Obesidad abdominal				
Normal % (IC 95)	82.1(76.2-86.8)	64.1(53.7-73.4)	96.5(90.9-98.7)	0.000
Obesidad central % (IC 95)	17.9(26.6-46.3)	35.9(26.6-46.3)	3.5(1.3-9.0)	
Nivel socioeconómico				
Bajo % (IC 95)	32.4(26.3-39.1)	33.7(24.6-44.1)	31.3(23.4-40.5)	
Medio % (IC 95)	58.4(51.6-65.0)	55.4(44.9-65.4)	60.9(51.5-69.5)	0.6
Alto % (IC 95)	9.2(5.9-13.9)	10.9(5.9-19.22)	7.8(4.1-14.5)	

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) con prueba Chi²

Las bebidas más consumidas por los escolares fueron las siguientes: el 100% registró el consumo de agua, seguido por las bebidas carbonatadas con 85.5%, el agua saborizada con 82.1% y la leche con 81.1%. Las bebidas menos consumidas fueron las bebidas isotónicas y energizantes (5.3%) y las de origen vegetal (3.3%) (Figura 2).

Figura 2. Frecuencia de bebidas más consumidas de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.



En la Tabla 8, se reporta el porcentaje de contribución que tienen los distintos tipos de bebidas en la ingesta total de líquidos. Las bebidas que más contribuyen al consumo total de líquidos fueron el agua (niños: 16.0%, niñas: 15.8%), bebidas

carbonatadas (niños:13.6%, niñas:13.6%) y el agua saborizada (niños:13.2%, niñas:12.9%), siendo las bebidas de origen vegetal (niños:0.7%, niñas:0.4%) y las bebidas energéticas e isotónicas (niños:0.7%, niñas:1.0%) las de menor contribución. En cuanto a la comparación por nivel socioeconómico se observa que en los escolares de nivel socioeconómico medio y alto las bebidas que más contribuyen a la ingesta de líquidos después del agua fueron el agua saborizada (medio:13.0%, alto:15.2%) y las bebidas carbonatadas (medio:13.7%, alto:14.4%), mientras que en el nivel socioeconómico bajo, esto cambia ya que las bebidas más consumidas después del agua son la leche y las bebidas carbonatadas contribuyendo con el 26.3% de la ingesta de líquidos (Tabla 8).

Tabla 8. Porcentaje de contribución por tipo de bebida al consumo total de líquidos por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Tipo de bebida	Sexo		Nivel socioeconómico		
	Niños n=92	Niñas n=115	Bajo n=67	Medio n=121	Alto n=19
Agua (%)	16.0	15.8	15.2	16.5	15.2
Agua saborizada (%)	13.2	12.9	12.5	13.0	15.2
Bebidas con leche azucaradas (%)	9.2	9.6	10.9	9.2	5.6
Bebidas calientes (%)	8.0	9.2	9.7	8.0	8.8
Bebidas carbonatadas (%)	13.6	13.6	13.1	13.7	14.4
Bebidas de origen vegetal (%)	0.7	0.4	0.2	0.8	0.0
Bebidas isotónicas y energizantes (%)	0.7	1.0	0.7	0.8	1.6
Jugos y néctares (%)	8.9	7.6	7.9	8.2	8.8
Lácteos (%)	6.9	7.3	6.4	7.5	8.0
Leche (%)	13.2	12.7	13.2	12.9	12.0
Leche saborizada (%)	9.6	9.9	10.2	9.4	10.4

Las bebidas que más mililitros aportan al consumo promedio total de líquidos (2039.1 mL) de los niños y niñas son el agua, agua saborizada y leche con medias de consumo de 909.3 mL, 382.9 mL y 293.7 mL en los niños y 797.9 mL, 313.9 mL y 241.6

mL en las niñas respectivamente, en cuanto al consumo por sexo no se encontró ninguna diferencia significativa (Tabla 9).

Tabla 9. Cantidad en mililitros consumidos por tipo de bebida del consumo total de líquidos por sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Tipo de bebida (mL)	Total		Sexo		Valor p
	n=207 Media±DE	n=207 \bar{x} p25-p75	n=92 Media±DE	n=115 Media±DE	
Agua	846.1±458.6	817.1(495.0-1143.2)	906.3±505.4	797.9±413.5	0.2
Agua saborizada	344.6±344.3	235.7(58.92-518.6)	382.9±372.8	313.9±317.9	0.3
Bebidas con leche azucaradas	97.9±126.2	47.1(0.0-153.2)	84.3±114.0	108.7±134.7	0.2
Bebidas calientes	115.6±195.0	47.1(0.0-165.0)	119.8±231.9	112.2±160.6	0.4
Bebidas carbonatadas	152.4±157.9	106.1(47.1-200.3)	151.6±166.6	153.0±151.5	0.8
Bebidas de origen vegetal	3.3±20.4	0.0(0.0-0.0)	3.2±17.1	3.4±22.7	0.5
Bebidas isotónicas y energizantes	2.7±13.3	0.0(0.0-0.0)	3.3±16.2	2.2±10.5	0.6
Jugos y néctares	61.0±90.1	11.8(0.0-94.3)	69.3±93.1	54.4±87.4	0.1
Lácteos	33.1±57.3	0.0(0.0-45.7)	29.9±52.7	35.7±60.9	0.6
Leche	264.8±252.3	235.7(58.9-388.9)	293.7±269.1	241.6±236.6	0.1
Leche saborizada	117.7±169.5	47.1(0.0-176.8)	120.3±171.4	115.6±168.6	0.7
Total	2039.1±730.2	1985.4(1592.1-2376.1)	2164.7±845.7	1938.7±607.9	0.1

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba T Student.

DE: Desviación estándar

\bar{x} : mediana

p25: Percentil 25

p75: Percentil 75

Tomando en cuenta el estado de nutrición de los escolares, se encontró que las medianas de consumo de agua, agua saborizada, bebidas con leche azucaradas, bebidas calientes, bebidas de origen vegetal, leche y leche saborizada es mayor en los escolares con diagnóstico por IMC de delgadez-normal en comparación con los escolares con IMC de sobrepeso-obesidad, mientras que en los escolares con sobrepeso y obesidad es mayor el consumo de bebidas carbonatadas, bebidas isotónicas y energizantes y jugos y néctares en comparación con los escolares con IMC de delgadez-normal, sin que se encontraran diferencias estadísticamente significativas para ningún tipo de bebida (Tabla 10).

Por diagnóstico de circunferencia de cintura, los datos mostraron una diferencia significativa entre las medianas de consumo de jugos y néctares, observando que los escolares con obesidad abdominal consumen 84.8 mL más al día que los escolares sin obesidad abdominal, siendo también mayor el consumo de agua saborizada y bebidas calientes en escolares con obesidad abdominal pero sin alcanzar las diferencias significativas (Tabla 10).

El aporte de macronutrientes al día se muestra en la Tabla 11, donde se observa que la bebida que más aporta energía (143.8 Kcal), proteína (7.6 g) y grasa (6.9 g) al día es la leche, mientras que la que más carbohidratos (24.0 g) aporta es el agua saborizada. En el consumo de agua saborizada se encontró una diferencia significativa en el aporte de proteína entre niños y niñas ($p=0.03$), también se observa que existe una diferencia aunque no significativa en la energía (niños: 20.6 cal y niñas: 8.6 cal) y carbohidratos (niños: 5.1 g y niñas: 2.1 g) aportados por las bebidas isotónicas y energizantes.

Tabla 10. Consumo en mL por tipo de bebida y estado de nutrición de acuerdo a estado de nutrición por IMC y circunferencia de cintura en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Tipo de bebida (mL)	ZIMC		Valor p	Circunferencia de cintura		Valor p
	Delgadez-Normal n=117 \bar{x} p25-p75	Sobrepeso-Obesidad n=90 \bar{x} p25-p75		Normal n=170 \bar{x} p25-p75	Obesidad abdominal n=37 \bar{x} p25-p75	
Agua	799.3(474.3-1107.8)	848.6(517.1-1249.3)	0.1	820.0(517.1-1131.4)	801.4(400.7-1202.1)	0.9
Agua saborizada	338.6(168.9-612.8)	303.2(141.4-612.8)	0.8	282.8(141.4-565.8)	377.1(207.8-820.7)	0.09
Bebidas con leche azucaradas	141.4(82.5-235.7)	129.6(47.1-188.6)	0.2	141.4(58.9-188.6)	147.3(94.3-225.0)	0.4
Bebidas calientes	141.4(47.1-312.5)	135.5(70.7-302.8)	0.9	124.1(47.1-282.8)	223.9(94.3-330.0)	0.08
Bebidas carbonatadas	124.8(75.7-247.5)	130.0(70.7-205.7)	0.7	141.4(70.7-177.8)	129.8(70.7-245.1)	0.4
Bebidas de origen vegetal	112.3(53.0-168.6)	57.1(47.1-141.4)	0.3	58.9(47.1-165.7)	0.0 (0.0-0.0)	.
Bebidas isotónicas y energizantes	35.7(12.1-50.0)	85.7(60.7-90.0)	0.06	37.5(17.8-85.7)	60.7(35.7-85.7)	0.7
Jugos y néctares	91.8(47.7-120.0)	95.0(52.1-200.7)	0.1	86.4(47.6-130.2)	171.2(94.3-214.3)	0.02
Lácteos	47.1(31.4-90.0)	47.1(34.3-113.9)	0.3	47.1(31.4-98.2)	45.9(28.6-121.1)	0.7
Leche	294.6(141.4-427.1)	235.7(135.7-409.3)	0.2	282.8(141.8-460.0)	241.9(130.0-330.0)	0.2
Leche saborizada	141.4(70.7-282.8)	97.1(70.7-223.9)	0.4	141.4(70.7-235.7)	94.3(47.1-377.1)	0.6

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney

\bar{x} : mediana

p25: Percentil 25

p75: Percentil 75

Tabla 11. Macronutrientes consumidos al día por sexo y tipo de bebida en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Tipo de bebida	Energía (cal)				Carbohidratos (g)			
	Total	Niños	Niñas	Valor	Total	Niños	Niñas	Valor
	n=207 \bar{x} p25-p75	n=92 \bar{x} p25-p75	n=115 \bar{x} p25-p75	p	n=207 \bar{x} p25-p75	n=92 \bar{x} p25-p75	n=115 \bar{x} p25-p75	p
Agua saborizada	97.5(39.4-213.5)	117.1(55.8-275.5)	89.7(34.0-186.5)	0.1	24.0(10.3-54.8)	29.9(13.4-68.4)	21.8(9.0-46.1)	0.1
Bebidas con leche azucaradas	79.2(33.7-158.0)	63.2(36.8-134.9)	85.8(33.7-175.3)	0.2	12.3(5.4-26.4)	9.9(5.4-21.6)	14.6(4.9-29.9)	0.3
Bebidas calientes	21.2(6.4-50.6)	30.6(11.1-53.6)	14.8(5.8-46.9)	0.1	5.5(1.7-13.2)	7.9(2.5-14.0)	3.9(1.5-12.1)	0.1
Bebidas carbonatadas	36.2(20.6-65.9)	37.7(21.4-61.7)	35.7(19.3-70.8)	1.0	9.1(5.1-16.5)	9.4(5.3-15.4)	8.9(4.8-17.7)	1.0
Bebidas de origen vegetal	14.4(10.3-38.7)	11.8(10.3-24.9)	38.7(14.4-43.4)	0.8	2.6(1.8-6.9)	2.1(1.8-4.6)	5.5(2.6-8.1)	0.1
Bebidas isotónicas y energizantes	9.0(4.3-20.6)	20.6(14.6-21.6)	8.6(2.9-12.0)	0.07	2.2(1.1-5.1)	5.1(3.6-5.4)	2.1(0.7-0.3)	0.07
Jugos y néctares	34.6(16.0-51.9)	39.5(16.0-58.1)	29.7(14.6-46.6)	0.1	0.3(4.0-12.2)	9.4(4.0-13.7)	7.4(3.6-10.8)	0.2
Lácteos	32.4(23.1-69.7)	31.7(21.4-62.2)	32.5(23.1-71.3)	0.6	7.2(4.0-13.0)	6.4(4.0-12.0)	7.5(4.2-14.0)	0.5
Leche	143.8(80.8-244.1)	157.0(99.1-262.9)	133.1(66.9-235.4)	0.1	13.7(7.5-22.5)	15.0(10.0-23.5)	12.2(6.8-21.7)	0.1
Leche saborizada	91.4(43.6-202.8)	87.2(41.1-290.4)	110.5(51.2-190.3)	1.0	14.2(6.2-30.8)	12.5(6.2-41.1)	15.6(7.4-28.6)	1.0

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney

\bar{x} : mediana p25: Percentil 25 p75: Percentil 75

Continuación Tabla 11. Micronutrientes consumidos por tipo de bebida y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Tipo de bebida	Proteína (g)				Grasa (g)			
	Total	Niños	Niñas	Valor	Total	Niños	Niñas	Valor
	n=207 X̄ p25-p75	n=92 X̄ p25-p75	n=115 X̄ p25-p75	p	n=207 X̄ p25-p75	n=92 X̄ p25-p75	n=115 X̄ p25-p75	p
Agua saborizada	0.7(0.3-1.5)	0.7(0.3-1.8)	0.5(0.2-1.3)	0.03	0.3(0.1-0.6)	0.3(0.1-0.8)	0.2(0.1-0.5)	0.09
Bebidas con leche azucaradas	2.2(1.1-4.4)	2.0(1.2-3.7)	2.6(1.1-5.3)	0.3	2.2(1.1-4.6)	2.0(1.3-3.9)	2.6(1.1-4.9)	0.4
Bebidas calientes	0.04(0.0-0.2)	.009(0.0-0.1)	0.05(0.0-0.2)	0.4	0.001(0.0-0.008)	0.0003(0.0-0.01)	0.002(0.0-0.008)	0.6
Bebidas carbonatadas	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.2
Bebidas de origen vegetal	0.3(0.3-0.9)	0.3(0.3-0.6)	0.7(0.3-1.0)	0.1	0.3(0.2-0.7)	0.2(0.2-0.4)	0.7(0.3-1.6)	0.8
Bebidas isotónicas y energizantes	0.0	0.0	0.0	.	0.0	0.0	0.0	.
Jugos y néctares	0.0(0.0-0.1)	0.0(0.0-0.2)	0.0(0.0-0.1)	0.4	0.0(0.0-0.3)	0.0(0.0-0.3)	0.0(0.0-0.2)	0.5
Lácteos	0.8(0.6-1.7)	0.7(0.5-1.6)	0.8(0.6-1.7)	0.6	0.6(0.2-1.1)	0.5(0.3-1.1)	0.6(0.2-1.1)	0.7
Leche	7.6(4.2-12.0)	8.5(4.7-13.1)	6.8(3.7-11.0)	0.08	6.9(3.1-11.8)	7.1(3.9-12.6)	6.3(2.8-11.3)	0.2
Leche saborizada	3.7(2.0-7.2)	3.0(2.0-9.1)	4.2(1.8-7.0)	1.0	3.0(1.5-6.5)	3.0(1.1-8.2)	3.4(1.5-6.1)	1.0

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney

X̄ : mediana p25: Percentil 25 p75: Percentil 75

De acuerdo a las bebidas consumidas y reportadas en el diario de bebidas, podemos observar que el agua saborizada se destaca como una fuente importante de vitamina C y E, mientras que la leche saborizada es fuente de vitamina C, A, D, E, calcio y zinc.

Los jugos y néctares aportan principalmente vitamina A y C y las bebidas con leche azucaradas vitamina A, D y E, siendo la leche y los lácteos, fuentes de calcio; finalmente las leches vegetales destacan por su contenido de zinc (Tabla 12).

Tabla 12. Bebidas que son fuentes principales de micronutrientes en 100 g.

Micronutriente	1	2	3
Vitamina C	Agua saborizada	Leche saborizada	Jugos y néctares
Vitamina A	Jugos y néctares	Leche saborizada	Bebidas con leche azucaradas
Vitamina D	Leche saborizada	Bebidas con leche azucaradas	Leche
Vitamina E	Leche saborizada	Agua saborizada	Bebidas con leche azucaradas
Calcio	Leche	Leche saborizada	Lácteos
Zinc	Leche saborizada	Bebidas de origen vegetal	Leche

En la Tabla 13, se observan las vitaminas que son consumidas a partir de las bebidas, encontrándose que la vitamina A es la que se consume en mayor cantidad con medias de 86.66 UI y 52.75 mcg respectivamente, en general todas las vitaminas son consumidas en mayor cantidad en los niños. En cuanto al aporte de minerales a partir de bebidas encontramos que de igual manera que en las vitaminas son los niños los que tienen un mayor aporte de estos que las niñas, y que el más consumido es el calcio con una media de 97.62 mg.

Tabla 13. Micronutrientes consumidos a partir de bebidas por escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Micronutrientes	Total n=207 Media±DE	Niños n=92 Media±DE	Niñas n=115 Media±DE
Vitaminas			
Vit A (UI)	86.66±775.13	131.91±1090.68	50.87±365.07
Vit A (mcg)	52.75±123.50	57.39±132.16	49.08±116.16
Retinol (mcg)	14.40±205.39	21.15±307.44	9.06±28.39
Vit B1 (mg)	0.05±0.25	0.06±0.35	0.05±0.12
Vit B2 (mg)	0.09±0.31	0.10±0.39	0.08±0.23
Vit B3 (mg)	0.45±2.93	0.56±4.22	0.36±1.13
Vit B5 (mg)	0.23±1.44	0.28±2.09	0.19±0.53
Vit B6 (mg)	0.03±0.36	0.05±0.54	0.02±0.05
Vit B12 (mg)	0.10±0.85	0.12±1.24	0.08±0.27
Vit C (mg)	13.19±37.41	15.17±41.97	11.62±33.31
Vit D (UI)	5.20±16.13	4.80±14.43	5.52±17.35
Vit D (mcg)	1.96±36.87	2.16±37.81	1.79±36.13
Vit E (mg)	0.20±2.74	0.32±4.10	0.11±0.36
Ac. Folico (mcg)	5.80±56.57	7.98±83.35	4.08±15.34
Vit K (mcg)	2.02±3.26	2.18±3.53	1.90±3.02
Minerales			
Calcio (mg)	97.62±174.68	104.83±187.51	91.92±163.74

Hierro (mg)	0.57±1.69	0.66±2.07	0.49±1.32
Magnesio (mg)	10.48±29.33	11.37±37.49	9.77±20.73
Fósforo (mg)	26.49±104.27	28.35±135.47	25.02±70.49
Potasio (mg)	67.08±137.11	69.23±138.14	65.38±136.36
Sodio (mg)	50.89±96.17	53.47±102.53	48.85±90.85
Zinc (mg)	0.39±2.29	0.50±3.27	0.30±0.95
Cobre (mg)	0.03±0.27	0.04±0.41	0.02±0.05
Manganeso (mg)	0.02±0.05	0.02±0.05	0.02±0.05
Selenio (mcg)	0.98±5.93	1.10±8.42	0.89±2.66

DE: Desviación estándar

Al relacionar el consumo de nutrimentos con el estado de nutrición de los escolares no se encontró ninguna diferencia significativa entre los escolares con un estado de nutrición de delgadez-normal comparados con los que tienen sobrepeso-obesidad. Utilizando el diagnóstico de obesidad abdominal para relacionar el consumo de nutrimentos se observó una diferencia significativa en el consumo de vitamina E. También se encontró que los escolares con obesidad abdominal consumen más energía, carbohidratos, azúcar que los escolares con circunferencia abdominal normal (Tabla 14).

Al comparar el consumo de nutrimentos por sexo y estado de nutrición no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo de nutrimentos a partir de las bebidas.

Tabla 14. Nutrientes consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición por IMC y Circunferencia de cintura de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Nutrimento	ZIMC				Circunferencia de cintura			Valor <i>p</i>
	Total	Delgadez- Normal	Sobrepeso- Obesidad	Valor <i>p</i>	Total	Normal	Obesidad abdominal	
	n=207	n=117	n=90		n=207	n=170	n=37	
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE		
Energía (Kcal)	86.6±121.8	87.5±116.3	85.4±128.5	0.9	86.6±121.8	84.2±111.8	97.3±159.6	0.1
Carbohidratos (g)	15.1±20.8	15.2±19.7	15.1±22.2	0.9	15.1±20.8	14.5±18.9	17.9±27.9	0.1
Proteína (g)	2.4±6.4	2.3±4.5	2.4±8.2	0.8	2.4±6.4	2.2±4.357	2.9±11.9	0.5
Grasa (g)	2.0±4.3	2.1±4.6	1.9±3.9	0.9	2.0±4.3	2.1±4.5	1.8±3.5	0.8
Azúcar (g)	12.5±15.9	12.6±15.6	12.3±16.5	0.6	12.5±15.9	12.1±14.9	14.0±20.3	0.4
Fibra (g)	0.7±2.7	0.7±2.0	0.8±3.3	0.8	0.7±2.7	0.6±2.0	1.2±4.7	0.3
Sodio (mg)	50.9±96.2	54.3±105.7	46.6±82.5	0.7	50.9±96.2	52.2±101.3	44.9±67.5	0.6
Fosforo (mg)	26.5±104.3	25.8±72.1	27.3±134.2	0.5	26.5±104.3	23.4±65.5	40.7±201.9	0.1
Calcio (mg)	97.6±174.7	101.9±181.4	92.2±165.8	0.9	97.6±174.7	97.0±173.0	100.5±182.5	0.4
Vit A (UI)	86.7±775.1	57.9±405.9	122.7±1071.3	0.7	86.7±775.1	47.6±337.1	264.8±1672.0	0.2
Vit A (mcg)	52.7±123.5	56.6±132.1	47.9±11.7	0.3	52.7±123.5	52.3±120.8	55.0±135.2	0.9
Retinol (mcg)	14.4±205.4	8.9±28.6	21.3±306.9	0.8	14.4±205.4	8.2±26.2	42.9±481.1	0.6
Vit E (mg)	0.2±2.7	0.1±0.4	0.3±4.1	0.9	0.2±2.7	0.1±0.3	0.6±6.4	0.03
Vit D (mcg)	1.9±36.9	3.1±49.3	0.5±2.2	0.7	1.9±36.9	2.2±40.7	0.7±3.3	0.6
Vit D (UI)	5.2±16.1	5.6±17.4	4.7±14.3	0.8	5.2±16.1	5.1±15.9	5.7±16.9	0.9

DE: Desviación estándar

Tabla 15. Nutrimientos consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Nutrimentos	ZIMC					Valor p
	Niño		Valor p	Niña		
	n=92			n=115		
	Delgadez-Normal	Sobrepeso-Obesidad	Delgadez-Normal	Sobrepeso-Obesidad		
	n=90	n=52	n=77	n=38		
Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE			
Energía (Kcal)	93.6±126.6	91.3±143.0	0.8	84.4±110.7	77.4±105.7	0.6
Carbohidratos (g)	16.1±21.1	16.0±23.9	0.9	14.7±18.9	13.9±19.8	0.7
Proteína (g)	2.6±4.9	2.8±10.4	0.8	2.2±4.3	1.9±3.7	0.8
Grasa (g)	2.3±5.2	1.982±4.0	0.9	2.1±4.2	1.8±3.9	0.8
Azúcar (g)	13.2±16.1	12.8±17.9	0.5	12.3±15.4	11.5±14.4	0.7
Fibra (g)	0.8±2.3	0.9±3.9	0.9	0.6±1.9	0.6±2.2	0.6
Sodio (mg)	61.4±127.6	47.7±78.9	0.5	50.7±92.6	45.2±87.3	0.7
Fósforo (mg)	24.6±62.2	31.1±170.5	0.6	26.5±76.7	22.2±56.4	0.8
Calcio (mg)	114.1±195.9	97.9±181.0	0.7	95.7±173.5	84.5±142.9	0.9
Vit A (UI)	50.4±316.1	192.0±1409.6	0.6	61.8±444.8	29.5±81.5	0.3
Vit A (mcg)	62.9±139.5	53.3±126.6	0.4	53.3±128.2	40.8±87.5	0.4

Retinol (mcg)	7.2±23.4	31.4±404.7	0.9	9.7±30.9	7.6±22.4	0.7
Vit E (mg)	0.1±0.4	0.4±5.4	0.7	0.1±0.4	0.1±0.3	0.5
Vit D (mcg)	4.3±57.9	0.6±2.8	0.4	2.5±44.4	0.4±0.8	0.9
Vit D (UI)	5.0±14.2	4.6±14.6	0.6	5.9±18.9	4.8±13.9	0.8

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney. DE: Desviación estándar.

Continuación tabla 15. Nutrientes consumidos a partir de bebidas según el estado de nutrición y sexo de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Nutrientes	Circunferencia de cintura					
	Niño n=92			Niño n=115		
	Normal	Obesidad abdominal	Valor p	Normal	Obesidad abdominal	Valor p
	n=59	n=33		n=111	n=4	
	Media±DE	Media±DE	Media±DE	Media±DE		
Energía (Kcal)	89.1±119.5	97.9±161.4	0.3	81.7±107.7	92.4±146.1	0.6
Carbohidratos (g)	15.0±19.8	17.8±26.9	0.2	14.3±18.4	18.9±36.4	0.6
Proteína (g)	2.5±4.8	3.0±12.6	0.7	2.1±4.1	2.2±3.5	0.7

Grasa (g)	2.2±5.0	1.9±3.7	0.9	1.9±4.2	1.2±1.8	0.9
Azúcar (g)	12.4±15.2	13.9±19.9	0.6	11.9±14.7	14.7±23.8	0.6
Fibra (g)	0.7±2.3	1.2±4.7	0.5	0.6±1.9	1.2±4.4	0.8
Sodio (mg)	58.4±117.5	44.9±68.7	0.6	49.0±91.8	44.4±57.3	0.3
Fósforo (mg)	20.4±53.3	42.2±212.5	0.1	24.9±71.0	27.6±52.4	0.8
Calcio (mg)	107.3±188.2	100.5±186.7	0.7	91.6±164.4	100.5±143.9	0.5
Vit A (UI)	39.2±259.8	292.9±1763.1	0.07	51.9±371.0	18.4±68.4	0.3
Vit A (mcg)	56.9±126.7	58.2±141.4	0.9	49.8±117.7	27.2±51.7	0.4
Retinol (mcg)	6.0±20.1	47.4±507.7	0.3	9.3±28.8	3.4±9.9	0.3
Vit E (mg)	0.1±0.3	0.7±6.8	0.07	0.1±0.3	0.2±0.5	0.8
Vit D (mcg)	3.0±47.4	0.7±3.5	0.9	1.8±36.7	0.4±0.7	0.9
Vit D (UI)	4.1±12.2	9.1±17.6	0.7	5.6±17.6	2.7±7.7	0.5

Diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) prueba U-Mann Whitney. DE: Desviación estándar.

10. Discusión

Los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo mostraron una frecuencia combinada de sobrepeso y obesidad del 43.4%, en tanto que el 17.8% presentó obesidad abdominal. Estos datos son similares a los encontrados en un estudio realizado en escuelas primarias mexicanas que tenía como finalidad realizar una intervención para prevenir la obesidad infantil encontrando una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad del 45.3%, y la obesidad abdominal en un 20.6% de los escolares (71). Datos de sobrepeso y obesidad en población escolar reportados por la ENSANUT 2016 mostraron una prevalencia nacional de 33.2% (72), en la ENSANUT 2020 la prevalencia de sobrepeso y obesidad fue de 38.2% en niños y niñas de 5 a 11 años (9), siendo esta menor a la encontrada en el presente estudio.

En cuanto a los resultados obtenidos para el estado de nutrición por sexo se observa que los niños tienen una frecuencia de sobrepeso y obesidad mayor que las niñas (56.6% vs 33.1%) siendo estos resultados consistentes con los encontrados en un estudio realizado en escolares urbanos mexicanos donde la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños fue de 54% y en niñas del 42% (73).

El consumo de bebidas en esta población nos mostró que el total de los escolares consumen diariamente agua, estos resultados son más altos de lo que se encontró en la ENSANUT 2016 donde el 85.9% (74), siendo muy similar a lo encontrado en la ENSANUT 2018 donde el 85.4% de los niños de 5 a 11 años consumían agua (8), estos altos porcentajes de consumo podrían explicarse con los hallazgos encontrados en una investigación en la cual los escolares declararon que los motivos para consumir agua era porque les ayudaba a no presentar estreñimiento y a sentirse mejor cuando tienen alguna enfermedad; en esa misma investigación sobre el consumo de agua en la población infantil y adolescente menciona que al menos debe consumirse 1 mL agua/ Kcal/ día (67), lo que nos permitió identificar que los

escolares estudiados no cumplen con esta recomendación ya que el consumo no es mayor a los 900 mL/día. Datos de una encuesta sobre la ingesta de agua mostraron que el consumo de agua en la edad escolar es de 730 mL/día (75), siendo este dato similar a lo encontrado en la presente investigación.

La segunda bebida más consumida fueron las bebidas carbonatadas las cuales son consumidas por más del 80% de los escolares, este resultado, fue menor a lo encontrado en un estudio en escolares chilenos donde la frecuencia de consumo de estas bebidas fue del 91% (76). La mediana de consumo de refresco reportada en México por un estudio sobre la ingesta de líquidos estimó que se consumían 137 mL/día, este dato es consistente a lo obtenido en nuestro estudio donde la media fue de 152.4 mL/día (77). El agua saborizada fue la tercera bebida más consumida por un 82.1% de los escolares siendo este resultado muy parecido al encontrado en la ENSANUT 2016 en la cual se reportó que los consumidores de estas bebidas fueron el 81.5% (78), mientras que en la ENSANUT 2018 fueron el 85.7% (8).

Los escolares con NSE alto consumen más lácteos lo que concuerda con lo encontrado en el estudio de Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana donde los escolares con NSE alto consumen 7.6 puntos porcentuales más de lácteos que el NSE bajo (74). Las bebidas que más son consumidas por NSE bajo son las bebidas calientes esto también se encontró en un estudio sobre la Ingesta de bebidas azucaradas no alcohólicas e índice de masa corporal en escolares chilenos donde existe una diferencia significativa ($p < 0.01$) en el consumo de las infusiones posicionando al NSE bajo como el mayor consumidor de estas bebidas (76).

Las bebidas que contribuyen más en el consumo total de líquidos consumidos en nuestro estudio son el agua (16.0%-15.8%), las bebidas carbonatadas (13.6%-13.6%), el agua saborizada (13.2%-12.9%) y la leche (13.2%-12.6%) en ambos sexos. En un estudio realizado con datos de 16 ciudades de México se encontró que en el consumo total de líquidos al día en niños de 7 a 10 años, el agua representa un

23.9% del consumo total al igual que bebidas azucaradas y los refrescos contribuyen con un 19.1% (67), estos datos son consistentes con los encontrados en nuestra población de estudio ya que las tres bebidas antes mencionadas son las que más contribuyen al consumo total de líquidos al día.

En las medianas de consumo por sexo y tipos de bebidas no se observaron diferencias significativas; sin embargo, el consumo de bebidas isotónicas y energizantes en los niños es de 50 mL más que las niñas, siendo esta diferencia marginalmente significativa y consistente con lo encontrado en un estudio realizado en población mexicana sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la obesidad en un periodo de 12 meses donde los niños consumen más bebidas energéticas que las niñas (79).

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre el consumo de jugos y néctares con el diagnóstico de obesidad abdominal, esta información concuerda con la literatura que demuestra que el consumo de este tipo de bebidas influye negativamente sobre la circunferencia abdominal debido al aporte de sodio y azúcares (80).

En este estudio las dos principales bebidas que brindan el mayor aporte de energía fueron la leche y el agua saborizada, estos datos se relacionan con las bebidas más consumidas en México reportadas en donde la leche (158 Kcal/día) y bebidas elaboradas con jugo (86 Kcal/día) pertenecen a las bebidas más consumidas así como las que más aportan más calorías en el grupo de edad de 5 a 11 años según los datos proporcionados por ENSANUT 2006 (25), y un estudio sobre el consumo energético de las bebidas en mexicanos, donde se encontró que las bebidas consumidas que más aportan calorías son: la leche, el jugo, el agua saborizada y leche saborizada (47).

Las principales bebidas fuentes de macronutrientes encontradas en este estudio son similares a las encontradas en un estudio realizado en Guatemala donde los datos

concuerdan en que la leche, la leche saborizada, los jugos y el agua saborizada son las principales fuentes de vitaminas en la etapa escolar (44).

Debido a la fortificación de las bebidas lácteas estas contienen micronutrientes, siendo la leche saborizada la que más contiene a partir de este proceso y que por lo tanto aporta varios micronutrientes de interés para la población escolar siendo la principal fuente de vitamina D, E y zinc, esto debido a que la leche y los derivados lácteos son de los principales alimentos utilizados en la fortificación (81). Un análisis de impacto normativo para la prevención y control de las deficiencias de micronutrientes en Colombia menciona que para controlar las deficiencias se ha utilizado la fortificación de las bebidas siendo el caso de la leche y productos lácteos fortificados con vitamina D para contribuir con la eliminación del raquitismo (82). Datos de este estudio mostraron que el agua saborizada y los jugos y néctares son las principales fuentes de vitamina C para los escolares, esto podría explicarse ya que en la industria de bebidas se ha permitido adicionar esta vitamina entre 1-75 mg por porción (83).

Al comparar el aporte de vitaminas y minerales a la dieta de los escolares por parte de las bebidas con la ingesta diaria recomendada (IDR) en escolares de 9 a 13 años por sexo, se encontró que la media de consumo de vitamina A para niños y niñas se encuentra por debajo del IDR (niños: 158.09 ug vs 580 ug, niñas: 67.25 ug vs 590 ug) proporcionando el 27.2% y 11.3% del total de la ingesta diaria recomendada respectivamente, para la vitamina D en niños y niñas se proporciona el 45.6% y 38.5% (niños: 2.28 ug vs 5 ug, niñas: 1.93 ug vs 5 ug) del total la ingesta diaria recomendada. El consumo de vitamina E en niños y niñas proporciona únicamente el 2.9% y 1.0% (niños: 0.32 mg vs 11 mg, niñas: 0.11 mg vs 11mg) de la recomendación, la vitamina C proporciona el 33.7% y 25.8% (niños: 15.17 mg vs 45mg, niñas: 11.62 mg vs 45 mg) del IDR para niños y niñas respectivamente.

En cuanto al consumo de minerales el consumo de calcio tanto en los niños como en las niñas es 7.8% y 7.0% (niños: 101.83 mg vs 1300 mg, niñas: 91.92 mg vs 1300 mg) del total la recomendación, mientras que el aporte de zinc proporcionado por las

bebidas es del 4.3% y 2.5% (niños: 0.50 mg vs 11.6 mg, niñas: 0.30 mg vs 11.6 mg) del IDR (84).

Fortalezas y debilidades del estudio

Dentro de las fortalezas de este estudio se encuentra que la muestra de escolares es representativa de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo, que las mediciones antropométricas fueron obtenidas por nutriólogos capacitados y estandarizados para la toma de mediciones y aplicación de entrevistas y que la metodología utilizada para la evaluación del consumo de bebidas permitió generar una base de composición nutrimental de bebidas con la cual se pudo analizar el consumo reportado por los escolares para las bebidas industrializadas y en el caso de las bebidas que se preparan en casa se obtuvo acceso a la información dietética de la ENSANUT 2012 y la Base Mexicana de Alimentos lo que nos permitió obtener buenas estimaciones sobre los macro y micronutrientes que aportan las bebidas.

La principal debilidad de este estudio es que no se cuenta con datos sobre el consumo de alimentos de la dieta habitual de los escolares, lo que permitiría conocer la totalidad de macros y micronutrientes consumidos por el escolar y a partir de esta información estimar el porcentaje que corresponde a las bebidas, además de poder calcular si esta población cumple con los requerimientos nutricionales para su edad.

11. Conclusión

Los niños escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo presentaron una alta frecuencia de sobrepeso, obesidad y obesidad abdominal, así como un consumo más alto de bebidas azucaradas en comparación con las niñas. El nivel socioeconómico de la familia del escolar influye en el tipo de bebidas que tienen un mayor porcentaje de contribución en la ingesta total de líquidos. Se encontró asociación entre el consumo de jugos y néctares con la obesidad abdominal en escolares; sin embargo, no se encontraron asociaciones entre el consumo de energía, macro y micronutrientes provenientes del consumo de bebidas con el estado de nutrición de los escolares. Estos hallazgos muestran la necesidad de diseñar e implementar estrategias de intervención que consideren las diferencias del estado de nutrición y obesidad abdominal por sexo, así como el nivel socioeconómico de las familias, para favorecer el consumo de bebidas más saludables.

12. Referencias bibliográficas

1. Moreno Villares JM, Galiano Segovia MJ. Alimentación del niño preescolar, escolar y del adolescente. *Pediatr Integr*. 2015;19(4):268-76.
2. Latham M. Parte I: Causas de la malnutrición. Capítulo 1: Nutrición internacional y problemas alimentarios mundiales en perspectiva [Internet]. 2016. Available from: <http://www.fao.org/3/w0073s/w0073s05.htm#bm05.1x>
3. WHO. Prevalencia mundial de la anemia y número de personas afectadas [Internet]. Who. 2013 [cited 2020 Jun 5]. Available from: https://www.who.int/vmnis/database/anaemia/anaemia_data_status_t2/es/
4. Dorantes AY, Martínez C, Ulloa A. Endocrinología clínica de Dorantes y Martínez [Internet]. Quinta. Editorial El anual; 2016. 945 p. Available from: <https://studylib.es/doc/6686457/alto-consumo-de-refrescos-en-hogares-mexicanos>.
5. Organización mundial de la salud. Informe de la nutrición mundial: arrojar luz sobre la nutrición para inspirar nuevas iniciativas [Internet]. 2018 [cited 2020 May 24]. p. 1-12. Available from: https://www.who.int/nutrition/globalnutritionreport/2018_Global_Nutrition_Report_Executive_Summary_sp.pdf?ua=1
6. Dommarco JÁR. Deficiencias de micronutrientes en México: Un problema invisible de salud pública. *Salud Pública Mex*. 2012;54(2):101-2.
7. Ávila-Curiel A, Juárez-Martínez L, Del Monte-Vega M, Ávila-Arcos MA, Galindo-Gómez C, Ambrocio-Hernández R. Estado de Nutrición en Población Escolar Mexicana que cursa el nivel primaria. Vol. 1, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. 2016. 99 p.
8. Shamah-Levy T, Vielma-Orozco E, Heredia-Hernández O, Romero-Martínez M, Mojica-Cuevas J, Cuevas-Nasu L, Santaella-Castell JA, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19: Resultados Nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.

9. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnette J, Alpuche-Arana C, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021.
10. López-Rodríguez G, Galván M. Estrategia NutreH, evaluación de la estrategia de atención a la nutrición infantil en municipios prioritarios del estado de Hidalgo. [Internet]. Vol. 3. Pachuca de Soto, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2016. 54-67 p. Available from: <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
11. Galván M, López Rodríguez G. Perfil nutricional de escolares de Hidalgo 2010: Estado de nutrición de escolares y variables del contexto familiar, escolar e individual. Vol. 1, Educación y Salud Boletín Científico de Ciencias de la Salud del ICSa. Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2013.
12. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados de Hidalgo. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2020.
13. Ramírez-Jaspeado R, Palacios-Rojas N, Nutti M, Pérez S. Estados potenciales en México para la producción y consumo de frijol biofortificado con hierro y zinc. Rev fitotec mex [Internet]. 2020;43(1):11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35196/rfm.2020.1.11>
14. Gimeno E. Medidas empleadas para evaluar el estado nutricional. 2003;22(3).
15. OMS. Evaluación del estado de nutrición de la comunidad: evaluación directa de grupos humanos. En: Organización mundial de la salud. Ginebra; 1968. p. 100-1.
16. Gattás V. Capítulo 8 Evaluación de la ingesta dietética. In: producción y manejo de datos de composición química de alimentos en nutrición [Internet]. Santiago, Chile: Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación; 1997. Available from: <http://www.fao.org/3/AH833S00.htm#Contents>

17. García-Almeida JM. Valoración de la ingesta. Ediciones Díaz de Santos; 2012. 80 p.
18. INCAP. Manual de instrumentos de evaluación dietética. Ina MDE/156. 2006;165:140.
19. Unda-Aguilar E. Estado nutricional de escolares primarios, institución educativa 70604 Juliaca - Puno - Perú. Rev Investig Altoandinas - J High Andean Investig. 2013;15(01):123-35.
20. López-Olmedo N, Carriquiry AL, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, Espinosa-Montero J, Hernández-Barrera L, et al. Usual intake of added sugars and saturated fats is high while dietary fiber is low in the Mexican population. J Nutr. 2016;146(9):1856S-1865S.
21. Pedroza-Tobías A, Hernández-Barrera L, López-Olmedo N, García-Guerra A, Rodríguez-Ramírez S, Ramírez-Silva I, et al. Usual vitamin intakes by Mexican populations. J Nutr [Internet]. 2016;146(Suppl):1866S-73S. Available from: <https://doi.org/10.3945/jn.115.219162>
22. Babio N. Más allá del valor nutricional del yogur, ¿un indicador de calidad de la dieta? Nutr Hosp [Internet]. 2017;34(4). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.1567>
23. Cilleruelo ML, De Cos AI, De Frutos MJ, Fdez Estívariz C, Gómez C, Hernáez I, et al. Actual intake of milk products by a population of schoolchildren in the community of Madrid and their contribution of dietary nutrients [Internet]. Aeped.es. [citado el 21 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/44-3-5.pdf>
24. Cátedra internacional de estudios avanzados en hidratación. Nutrición y bebidas [Internet]. 2016 [cited 2020 May 30]. Available from: <http://cieah.ulpgc.es/es/hidratacion-humana/nutricion-y-bebidas>
25. Rivera JA, Muñoz-Hernández O, Rosas-Peralta M, Aguilar-Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: Recomendaciones para la población mexicana. Gac Med Mex. 2008;144(5):369-88.

26. Universidad centroamericana. Proyecto "comunidades de aprendizaje y calidad: observatorio para la incidencia en la calidad de la educación" [Internet]. 2013 [cited 2020 May 31]. p. 49-57. Available from: http://repositorio.uca.edu.ni/1062/1/taller_de_nutricion_matagalpa_2013.pdf
27. Tébar-Massó F. La diabetes en la práctica clínica (eBook). Google Libros [Internet]. Buenos Aires: Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2014. 1-2 p. Available from: <https://books.google.com.ec/books?id=m8dcQYBF3UQC&lpq=PR11&dq=diabetes libros&hl=es&pg=PR4#v=onepage&q=diabetes libros&f=false>
28. World health organization. OMS | Hipertensión [Internet]. Who. 2020 [cited 2020 May 31]. p. 1. Available from: <https://www.who.int/topics/hypertension/es/>
29. Ventoso García B. Desarrollo de un alimento funcional a partir de Thunnus Albacares. Primera. 3 ciencias; 2017. 11 p.
30. NOM-183-SCFI-2012. Norma oficial mexicana, Producto lácteo y producto lácteo combinado-denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación. México, D.F.; 2012.
31. CODEX STAN 243-2003. Norma del codex para leches fermentadas. 2003.
32. NOM-218-SSA1-2011. Norma oficial mexicana, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba. Al. Diario oficial de la federación. 2011.
33. CODEX STAN 247-2005. Norma general del codex para zumos (jugos) y néctares de frutas. 2005. p. 1-21.
34. CODEX STAN 192-1995. Norma general para los aditivos alimentarios codex. 2019.
35. González-Chávez A. Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. Rev Mex Cardiología. 2013;24(2):55-68..

36. García-Almeida JM, Casado Fdez GM, García Alemán J. A current and global review of sweeteners. Regulatory aspects. *Nutr Hosp* 2013;28 Suppl 4:17-31. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.sup4.6793>.
37. NOM-086-SSA1-1994. Norma oficial mexicana, Bienes y servicios. Diario Oficial de la Federación. 1994.
38. Montenegro-Bethancourt G, Vossenaar M, Doak CM, Solomons NW. Contribution of beverages to energy, macronutrient and micronutrient intake of third- and fourth-grade schoolchildren in Quetzaltenango, Guatemala. *Matern Child Nutr* [Internet]. 2010;6(2):174-89. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1740-8709.2009.00193.x>
39. Hinojosa Cruz AV. Aspectos económicos del IVA en México: clarificación sobre su distorsión, incidencia fiscal y regresividad. *Univ Autónoma Nuevo León*. 2013;1(31):46-59.
40. Prodecon. IEPS Bebidas azucaradas y comida chatarra. 2014.
41. Boston public health commission. Tácticas de marketing para las bebidas [Internet]. 2020 [cited 2020 Jun 6]. Available from: <https://www.bphc.org/whatwedo/healthy-eating-active-living/AzucarSabia/ElMedioAmbienteDeLasBebidas/Pages/TacticasDeMarketingParaLasBebidas.aspx>
42. Théodore F, Juárez-Ramírez C, Cahuana-Hurtado L, Blanco L, Tolentino-Mayo L, Bonvecchio A. Barreras y oportunidades para la regulación de la publicidad de alimentos y bebidas dirigida a niños en México. *Salud Pública Mex*. 2014;56(2):S123-9.
43. Pérez-Salgado D, Riverá-Marquez JA, Ortiz-Hernández L. Publicidad de alimentos en la programación de la televisión mexicana: ¿Los niños están más expuestos? *Salud Pública Mex*. 2010;52(2):119-26.
44. Gómez L, Jacoby E, Ibarra L, Lucumí D, Hernandez A, Parra D, et al. Patrocinio de programas de actividad física por parte de la industria de bebidas azucaradas: ¿Salud pública o relaciones públicas? Vol. 45, *Revista de Saude Publica*. 2011. p. 423-7.

45. Organización mundial de la salud (OMS). La OMS recomienda aplicar medidas en todo el mundo para reducir el consumo de bebidas azucaradas y sus consecuencias para la salud [Internet]. Who. 2016 [cited 2020 May 31]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/detail/11-10-2016-who-urges-global-action-to-curtail-consumption-and-health-impacts-of-sugary-drinks>
46. Procuraduría federal del consumidor. La jarra del buen beber. La importancia de mantenerte bien hidratado. [Internet]. 2017 [cited 2020 Jun 6]. Available from: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/la-jarra-del-buen-beber-la-importancia-de-mantenerte-bien-hidratado?state=published>
47. Barquera S, Hernández-Barrera L, Tolentino ML, Espinosa J, Ng SW, Rivera JA, et al. Energy intake from beverages is increasing among Mexican adolescents and adults. *J Nutr* [Internet]. 2008;138(12):2454-61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3945/jn.108.092163>
48. Delgado S. México, primer consumidor de refrescos en el mundo - Gaceta UNAM [Internet]. 2019 [cited 2020 May 31]. Available from: <https://www.gaceta.unam.mx/mexico-primer-consumidor/>
49. Stern D, Piernas C, Barquera S, Rivera JA, Popkin BM. Caloric beverages were major sources of energy among children and adults in Mexico, 1999-2012-13. *Jornual Nutr*. 2014;144(6):949-56.
50. Hernández-Ávila M, Martínez-Montañez OG. Análisis crítico del acuerdo mediante el cual se establecen los lineamientos generales para el expendio o distribución de alimentos y bebidas en los establecimientos de consumo escolar de los planteles de educación básica. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2011;68(1):1-6.
51. Calvillo A, Cababda X, Guzmán A. Calidad nutricia de los alimentos autorizados en los planteles escolares. *El poder del consumidor*. 2011. Disponible en: <https://www.elpoderdelconsumidor.org/wp-content/uploads/1105-Calidad-nutricia-alimentos-escuelas.pdf>
52. Ramírez-vélez R, Fuerte-celis JC, Martínez-torres J, Correa-Bautista JE. Prevalencia y factores asociados al consumo de bebidas azucaradas en

escolares de 9 a 17 años de Bogotá, Colombia: Estudio FUPRECOL. *Nutr Hosp Trab Orig*. 2017;34(63):422-30.

53. Chapa Cantú J, Curiel DF, Valero LZ. La industria de las bebidas no alcohólicas en México Centro de Investigaciones Económicas [Internet]. UANL. 2015. Available from: <http://www.economia.uanl.mx/centro-de-investigaciones-economicas/consultori-a.html>

54. Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2013;98(4):1084-102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3945/ajcn.113.058362>

55. Galicia-Chacón LF, Juárez-López MLA, Molina-Frechero N. Prevalencia de fluorosis dental y consumo de fluoruros ocultos en escolares del municipio de Nezahualcóyotl. *Gac Med Mex*. 2009;145(4):263-7.

56. Ruiz-Castellanos EJ. Relación entre el consumo de bebidas azucaradas e indicadores de adiposidad en niños y adolescentes de Bogotá: estudio FUPRECOL 2014. Universidad colegio mayor de nuestra señora del rosario. Bogotá: Maestría en Actividad Física y Salud; 2016.

57. CUN. Diccionario médico: Edad [Internet]. 2020 [Consultado el 15 de Julio del 2020]; Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>.

58. AMAI. Nivel Socio Económico AMAI 2018. 2018.

59. López Romo H, Comité NSE AMAI, Instituto de Investigaciones Sociales SC. Actualización regla AMAI NSE 8X7. 2011.

60. OMS. 10 datos sobre la obesidad [Internet]. 2015 [Consultado el 15 de Julio del 2020]; Disponible en: <https://www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/es/#:~:text=El%20%C3%ADndice%20de%20masa%20corporal,igual%20o%20superior%20a%2030>.

61. Conde Vega J. Efecto de un tratamiento nutricional con probióticos en niños con obesidad. *Gac Hídalg Investig en Salud*. 2018;6(1).

62. Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB. Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American, European-

- American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr* [Internet]. 2004;145(4):439-44. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpeds.2004.06.044>
63. InBody270. InBody270 User's Manual. USA InBody Co., Ltd; 2015. P.p. 4-22.
64. OMS. Patrones de crecimiento infantil [Internet]. 2007 [Consultado 30 de Mayo del 2020]; Disponible en: http://www.who.int/childgrowth/standards/imc_para_edad/es/
65. Senterre C, Dramaix M, Thiébaud I. Fluid intake survey among school children in Belgium. *BMC Public Health*. 2014;14.
66. Du S, Hu X, Zhang Q, Wang X, Liu A, Pan H, et al. Total drinking water intake and sources of children and adolescent in one district of Shenzhen. *Wei Sheng Yan Jiu*. 2013;42(3):433-6.
67. Stern D, Espinosa J, Tolentino L, Hernández L. Consumo de agua en la población infantil y adolescente. 2014.
68. Ramírez Silva, I.; Barragán-Vázquez, S.; Rodríguez Ramírez, S.; Rivera Dommarco, J.A.; Mejía-Rodríguez, F.; Barquera Cervera, S.; Tolentino Mayo, L.; Flores Aldana, M.; Villalpando Hernández, S.; Ancira Moreno, M.; et al. Base de Alimentos de México 2016 (BAM): Compilación de la Composición de los Alimentos Frecuentemente Consumidos en el país. Versión 18.1.1. 2019. Available online: <http://kin.insp.mx/aplicaciones/Redpidieta> (accessed on 05 May 2022).
69. Fao.org [En línea]. INFOODS: Bases de datos FAO/INFOODS de composición de alimentos; [citado el 4 feb 2022]. Disponible: <https://www.fao.org/infoods/infoods/tablas-y-bases-de-datos/bases-de-datos-faoinfoods-de-composicion-de-alimentos/es/>
70. Norma oficial mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados- Información comercial y sanitaria. Diario oficial de la federación el 26 de agosto de 2009.
71. Bacardí-Gascon M, Pérez-Morales ME, Jiménez-Cruz A. A six month 66. Randomized school intervention and an 18-month follow-up intervention to

prevent childhood obesity in Mexican elementary schools. *Nutr Hosp.* 2012;27(3):755-62.

72. Encuesta nacional de salud y nutrición de medio camino 2016 (ENSANUT 2016): Informe final de resultados. México: Instituto nacional de salud pública; 2017.

73. Galván M, Monroy-Campos A, López-Rodríguez G, Unzaga MG, Amigo H. Physical activity in Mexican urban school children: Differences by nutritional status and school type. 2017 [cité le 10 feb 2022];6(12):362-8. Disponible: https://www.researchgate.net/publication/322220146_Physical_activity_in_Mexican_urban_school_children_Differences_by_nutritional_status_and_school_type

74. Gaona-Pineda EB, Martínez-Tapia B, Arango-Angarita A, Valenzuela-Bravo D, Gómez-Acosta LM, Shamah-Levy T, et al. Consumo de grupos de alimentos y factores sociodemográficos en población mexicana. *Salud Publica Mex* [En ligne]. 2018 [cité le 4 feb 2022];60(3):272-82. Disponible: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342018000300008

75. Gandy J. Water intake: validity of population assessment and recommendations. *Eur J Nutr* [En ligne]. 2015;54 Suppl 2(S2):11-6. Disponible: <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-015-0944-8>

76. Araneda J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Ingesta de bebidas azucaradas analcohólicas e índice de masa corporal en escolares chilenos. *Salud Publica Mex* [En ligne]. 2015;57(2):128. Disponible: <http://dx.doi.org/10.21149/spm.v57i2.7408>

77. Gandy J, Martinez H, Carmuega E, Arredondo JL, Pimentel C, Moreno LA, et al. Fluid intake of Latin American children and adolescents: results of four 2016 LIQ.IN 7 National Cross-Sectional Surveys. *Eur J Nutr* [En ligne]. 2018;57(S3):53-63 Disponible: <http://dx.doi.org/10.1007/s00394-018-1728-8>

78. Shamah-Levy T, Ruiz-Matus C, Rivera-Dommarco J, Kuri-Morales P, Cuevas-Nasu L, Jiménez-Corona ME, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. Instituto Nacional de Salud Pública. 2017.

79. Caravali-Meza NY, Jiménez-Cruz A, Bacardí-Gascón M. Estudio prospectivo sobre el efecto del consumo de bebidas azucaradas sobre la obesidad en un periodo de 12 meses en mexicanos de 15 a 19 años. *Nutr Hosp* [En ligne]. 2016;33(2):102. Disponible: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.102>
80. Valdivia MM, Martínez MAG, Castañeda AV. Consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas y su asociación con hipertensión en adolescentes de una comunidad urbano marginada de la Ciudad de México. *Memorias del xvi concurso lasallista de investigación, desarrollo e innovación CLIDi 2014*.
81. Ramírez-Navas, J; Rodriguez A. Fortificación de leche y derivados lácteos. *Tecnología Láctea Latinoamericana* 2011; 67. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/257890645_Fortificacion_de_leche_y_derivados_lacteos/link/00b7d5260ddbc179cb000000/download
82. Allen LH, De Benoist B, Dary O, Hurrell R, OMS. Guías para la fortificación de alimentos con micronutrientes. Organización Mundial de la Salud; 2017. [cité le 4 feb 2022]. Disponible: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/25554179>.
83. PROFECO. Alimentos adicionado con vitamina C ¿Cuánto aportan? . *Revista el consumidor*. 2014. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100395/4048RC443_Estudio_de_Calidad_VitaminaC.pdf
84. Burges H, Casanueva E, Rosado J. Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana. Tomo 2. Panamericana México. 2009

13. Anexos

Anexo 1.- Consentimiento Informado.



Prevención de Sobrepeso y Obesidad en Escolares de Hidalgo PESOEH



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES O TUTORES Y NIÑOS.

Instrucciones: Favor de leer detenidamente el siguiente texto y si acepta participar el padre o tutor con su hijo(a), solicitar su firma en el apartado correspondiente.

Como parte de las actividades del Proyecto de Prevención del Sobrepeso y Obesidad en Escolares de Hidalgo (PESOEH), se realizará la “Evaluación del consumo de edulcorantes energéticos y no energéticos en escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo”; con la finalidad de implementar acciones para mejorar los hábitos de alimentación y consumo de bebidas en los escolares.

- Procedimientos:** si aceptan participar en el estudio, usted y su hijo serán integrados en las siguientes actividades:
 - Se le realizarán entrevistas a la madre (o tutor encargado de la alimentación del menor) en donde se le preguntará a cerca del consumo de alimentos y bebidas de su hij@ y aspectos socioeconómicos de su familia por medio de un breve cuestionario.
 - Así también, se medirá el peso, estatura, circunferencia de cintura y composición corporal de la madre.
 - A su hij@ se le medirá el peso, estatura, circunferencia de cintura, composición corporal, y se le aplicará una prueba de capacidad intelectual.
 - A la madre encargada se le pedirá que realicen un registro de hábitos de consumo de bebidas de su hij@.
 - En la segunda parte del presente ciclo escolar se le pedirá su participación en acciones de mejoramiento de hábitos de alimentación.
- A su hij@ se le tomará una muestra de sangre capilar, para medirle la cantidad de grasa y azúcar en la sangre (triglicéridos, y glucosa); con la finalidad de detectar riesgos metabólicos en la salud de su hij@.
- Beneficio de participación.**
 - Obtendrá información acerca del estado de nutrición de su hijo(a) y de usted, conocerá si existe algún riesgo para la salud del niño(a) y la forma de prevenirlos.
 - La información que se obtenga permitirá implementar estrategias para prevenir enfermedades crónicas en los escolares.
 - El estudio no pone en ningún riesgo la salud y la vida del niño.
 - No recibirá compensación económica por su participación.
- Posibles riesgos y molestias.** El niño no experimentará ninguna molestia; su hijo podría tener una pequeña molestia por la punción del dedo, como ardor o comezón en la zona de punción.
- Participación voluntaria/ abandono.** Si usted y su hijo se ofrece a participar de la forma voluntaria, se pueden retirar en cualquier momento sin consecuencia alguna. Los datos que proporcione serán secretos, lo que garantiza no ser identificado.
- Preguntas.** Si tiene alguna duda, comentarios o quejas como participante en la investigación, favor de comunicarse con el **Dr. Marcos Galván García**, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias de la Salud, Carr. Actopan – Tlauhutla, ExHacienda la Concepción. Tel. 01 7717172000 Ext. 4312, email: pesoeh@gmail.com
- Confidencialidad:** las opiniones e ideas que exprese durante la entrevista serán anónimas. Se entiende por anónimo a la condición en que el mismo investigador puede relacionar a una persona con la información.

CONSENTIMIENTO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO	
Folio del niño	
Los investigadores y personal del PROYECTO me han explicado y dado a conocer en qué consiste el estudio, los posibles riesgos y beneficios de mi participación y la de mi hijo(a), así como de que puedo optar libremente por dejar de participar en cualquier momento que lo desee. Me doy por enterado(a) que los resultados obtenidos en el estudio serán para beneficio de los escolares de Hidalgo, y que serán sólo para los fines científicos y elaborar programas de intervención por las instituciones públicas.	
Nombre del niño(a): <i>Apellido</i> <i>Apellido materno</i>	Nombre del profesor del curso:
<i>paterno</i>	Firma del profesor del curso:
_____ <i>Nombre (s)</i>	
Nombre del padre: _____	Nombre del responsable
Firma del padre: _____	Firma del responsable
Municipio: _____	Hgo. de _____ de 2016

Anexo 2.- Diario de consumo de bebidas



DIARIO DE CONSUMO DE BEBIDAS



Folio: _____

Nombre del niño: _____

Escuela: _____

Fecha de inicio: _____

Hola, muchas gracias por su participación en éste proyecto. Recuerde que debe de registrar **TODAS LAS BEBIDAS QUE CONSUMA** su hijo o hija **CADA DIA, POR UN PERIODO DE UNA SEMANA**

Aquí registraremos todas las bebidas que se consuman **DIRECTAMENTE DEL ENVASE**: jugos y nectares de frutas, refrescos, lechitas individuales, yogurt o licudos para beber, Yakult, agua natural o de sabor embotellada, te helado embotellado o bebidas para deportistas.



Bebidas individuales envasadas						
¿Qué BEBIDAS consumió su hijo durante el día de hoy?	¿De qué MARCA fue la bebida?	¿De qué SABOR fue la bebida?	¿De cuantos MILILITROS (ml) era el envase?	¿Se termino todo el envase?		
				No. ¿Cuanto dejo?		
				Si	1/4	1/2
Nectar	Jumex	Durazno	250	X		
Leche parc. descremada	Hershey's	Chocolate	236		X	
Bebida con jugo	Chupi fruit	Uva-granada	200	X		
yogurth con fresa	Dan Up	Fresa	240		X	
Refresco	Coca-Cola	Cola	400			X
Bebida p/deportistas	Gatorade	Uva	350	X		

DA EJEMPLO Lunes 24-11-2016

DNI: _____

Aquí registraremos todas las bebidas que se consuman **EN UN VASO, POR QUE PROVIENE DE UN ENVASE FAMILIAR**: Agua de garrafón o de filtro (simple), carton de leche, refresco de 2 o más litros, jugos de 1 litro o más, aguas de fruta preparadas, aguas frescas caseras, atole.



Bebidas familiares o líquidos libres												
¿Qué BEBIDAS consumió su hijo durante el día de hoy?	¿De qué MARCA fue la bebida?	¿De qué SABOR fue la bebida?	¿Cuántos vasos consumo?									
			VASOS COMPLETOS					PARTE DEL VASO				
			1	2	3	4	5	1/4	1/2	3/4		
Leche deslac light	Great Value	natural	X									
Nectar clarificado	Del Valle	Durazno		X							X	
Manzanita lift	Sidral Mundet	Manzana			X					X		
Agua de garrafon	Genérico	Natural	X					X				

Tip: Recuerde registrar las bebidas que su hijo consumo en el desayuno, comida, cena, así como entre comidas y en el recreo.



DIARIO DE CONSUMO DE BEBIDAS



Bebidas individuales envasadas																				
¿Qué BEBIDAS consumió su hijo durante el día de hoy?	¿De qué MARCA fue la bebida?	¿De qué SABOR fue la bebida?	¿De cuantos MILILITROS (ml) era el envase?	¿Se terminó todo el envase?			¿Cuántos vasos consumió?													
				Si	No, ¿Cuánto dejó?			VASOS COMPLETOS					PARTE DEL VASO							
					1/4	1/2	3/4	1	2	3	4	5	1/4	1/2	3/4					
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DÍA: _____</div>																				

Tip: Registrar las bebidas que consume su hijo o hija es muy fácil. Llenen el formato juntos para que no olvide ninguna bebida.