



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**“Relación del Consumo de Bebidas con el Estado de Nutrición,
Indicadores Metabólicos y Adiposidad en Escolares de la Zona
Metropolitana de Pachuca, Hidalgo”.**

Tesis que para obtener el grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS BIOMÉDICAS Y DE LA SALUD

Presenta:

L.N. JOSÉ ALBERTO ORTEGA GARRIDO

Director de Tesis:

DR. MARCOS GALVÁN

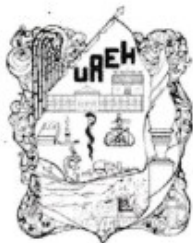
Codirector de Tesis:

DR. MARCO AURELIO GONZÁLEZ UNZAGA

Asesor de Tesis:

DRA. GUADALUPE LÓPEZ RODRIGUEZ

San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, a 14 de julio de 2020



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Health Sciences

Área Académica de Medicina

Department of Medicine

Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud

14/julio/2020

AAM/MCBS/089/2020

Asunto: Asignación de Jurado de Examen

José Alberto Ortega Garrido Alumno de la Maestría en Ciencias Biomédicas y de la Salud

Por este conducto le comunico el jurado que le fue asignado a su Tesis titulada "Relación del Consumo de Bebidas con el Estado de Nutrición, Indicadores Metabólicos y Adiposidad en Escolares de la Zona Metropolitana de Pachuca, Hidalgo", con el cual obtendrá el **Grado de Maestro en Ciencias Biomédicas y de la Salud**; después de revisar la tesis mencionada y haber realizado las correcciones acordadas, han decidido autorizar la impresión de la misma.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los integrantes del jurado:

- | | |
|--------------|--|
| PRESIDENTE | Dra. Guadalupe López Rodríguez |
| PRIMER VOCAL | Dr. Marcos Marcelo Galván García |
| SECRETARIO | Dr. Marco Aurelio González Unzaga |
| SUPLENTE | Mtra. Trinidad Lorena Fernández Cortés |
| SUPLENTE | Dra. Diana Patricia Olivo Ramírez. |



Sin otro asunto en particular, reitero a usted la seguridad de mi atenta consideración.

Atentamente
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR



DR. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
COORDINADORA DE POSGRADO ICESA

DR. MANUEL SÁNCHEZ GUTIÉRREZ
COORDINADOR DEL PROGRAMA



Instituto de Ciencias de la Salud
Exhacienda la Concepción s/n Camino a Tilcuautla.
San Agustín Tlaxiaca, Hgo. C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4308
mria_bio_sal@uaeh.edu.mx

www.uaeh.edu.mx

Agradecimientos

El desarrollo de este proyecto de investigación fue con apoyo de una beca de manutención otorgada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), número de beca 450051 y financiamiento del proyecto SEP-PRODEP de la Convocatoria Fortalecimiento de Cuerpos Académicos 2016, clave UAEH-CA-86.

Agradezco a las personas más importantes que coadyuvaron al desarrollo de este trabajo:

Al Dr. Marcos Galván, quien desde 2010 es el profesional de la nutrición que más admiro. Usted me inspiró a crecer y a dar más de mí, le agradezco por haber sido mi mentor. Gracias por todo el apoyo que me ha brindado, dejó en mi sembrada la curiosidad y la persistencia, su aporte a mi persona y carrera profesional se lo debo a su paciencia y gran calidad humana. Gracias por el apoyo en los momentos adversos. Gracias doctor.

Al Dr. Marco Unzaga. Gracias por siempre mostrarse paciente y dispuesto a apoyarme, incluso en los momentos más difíciles. Su visión perspicaz, incisiva y siempre acertada me hacía dudar de aquello que creía conocer, para abrirme a un panorama de nuevos conocimientos. Gracias doctor.

A la Dra. Guadalupe López Rodríguez, una profesional de la salud, guerrera incansable, con la convicción y firmeza de hacer lo correcto por la nutrición. Gracias por permitirme regresar a trabajar para la nutrición en 2016. Sus amables consejos, su siempre acertada guía y su paciencia infinita durante mi época de formación han sido trascendentales en mi proceso de profesionalización. Gracias doctora.

A la Mtra. Ariana Omaña Covarrubias. Gracias por su amistad, apoyo y confianza. Le agradezco mucho el haberme defendido incontables veces y haber abogado por mí persona. Aprecio mucho su apoyo incondicional en los momentos difíciles y por brindarme las oportunidades necesarias para crecer y mejorar. Gracias maestra.

A la doctora Diana y la Maestra Lorena por sus acertadas y constructivas observaciones durante el periodo de revisión de este trabajo. Muchas gracias.

Al Dr. Hugo Amigo, quien me dejó grandes enseñanzas con su peculiar toque de carisma. Descanse en paz doctor.

Agradezco a mi madre, quien me brindo la mejor de las herencias, mi educación universitaria. Tu paciencia y amor me han hecho trascender. Gracias por seguir cuidando de mí. Gracias mamá.

A Itzel, quien se quedó en el momento más difícil de mi vida para apoyarme y ayudar a levantarme. Tu amor, apoyo y comprensión me ayudaron a tirar la ceniza y utilizarla de abono para florecer de nuevo. Gracias por querer florecer conmigo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	vii
ABREVIATURAS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 ANTECEDENTES.....	3
2.1 Sobrepeso y obesidad: pandemia del siglo XXI.....	3
2.1.1 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Mundo.....	3
2.1.2 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México.....	3
2.1.3 Consumo de bebidas endulzadas y sobrepeso.....	4
2.2 Bebidas endulzadas.....	5
2.2.1 Definición y recomendaciones de consumo.....	5
2.2.2 Recomendaciones de consumo de bebidas en México.....	6
2.2.3 Edulcorantes no calóricos y reformulación de bebidas.....	9
2.2.4 Aspectos fisiológicos del consumo de bebidas endulzadas.....	11
2.3 Consumo de bebidas en escolares.....	13
2.3.1 Evidencia internacional.....	13
2.3.2 Evidencia nacional.....	13
2.4 Consumo de bebidas endulzadas en escolares y su relación con la salud y estado de nutrición. 15	
2.4.1 Consumo de bebidas endulzadas y obesidad.....	15
2.4.2 Consumo de bebidas endulzadas y adiposidad corporal.....	17
2.4.3 Consumo de bebidas endulzadas e indicadores metabólicos.....	17

3	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	19
4	JUSTIFICACIÓN.....	20
5	HIPÓTESIS.....	21
6	OBJETIVOS	22
6.1	Objetivo general	22
6.2	Objetivos específicos.....	22
7	MÉTODOS	23
7.1	Tipo de estudio.....	23
7.2	Población de estudio.....	23
7.3	Criterios de selección.....	23
7.3.1	Inclusión	23
7.3.2	Exclusión	23
7.3.3	Eliminación	23
7.4	Cálculo de tamaño de muestra	23
7.4.1	Proceso de selección.....	24
7.5	Variables de estudio.....	25
7.5.1	Variables dependientes	25
7.6	Variables independientes	28
7.6.1	Estimación del consumo de bebidas endulzadas	28
7.7	Covariables	31
7.8	Análisis estadístico	32
7.9	Aspectos éticos.....	32
8	RESULTADOS.....	34
8.1	Características generales de la muestra.....	34
8.2	Frecuencia de sobrepeso u obesidad.....	34
8.2.1	Frecuencia de obesidad central en escolares	35

8.2.2	Frecuencia de hiperglucemia e hipertrigliceridemia en escolares	35
8.3	Consumo de bebidas.....	38
8.3.1	Consumo de refrescos.....	38
8.3.2	Consumo de bebidas saborizadas	38
8.3.3	Frecuencia de consumo de jugos y néctares.....	39
8.3.4	Frecuencia de consumo de bebidas lácteas	39
8.3.5	Consumo de agua simple	39
8.3.6	Consumo de agua saborizada	39
8.3.7	Consumo de bebidas energizantes, té, bebidas con proteína vegetal y bebidas para deportistas 40	
8.4	Consumo de energía, endulzantes, volumen y frecuencia de consumo de bebidas según su endulzante.....	40
8.4.1	Consumo de bebidas sin endulzantes	40
8.4.2	Consumo de bebidas con endulzante calórico.....	40
8.4.3	Consumo de bebidas con endulzante no calórico.....	41
8.4.4	Consumo de bebidas con endulzantes mixtos	41
8.5	Consumo de bebidas y sexo de los escolares	44
8.5.1	Consumo de bebidas según su naturaleza y por sexo de los escolares	44
8.5.2	Consumo de bebidas según endulzante y por sexo de los escolares.....	44
8.6	Consumo de bebidas y nivel socioeconómico de los escolares.....	45
8.6.1	Consumo de bebidas según su naturaleza y nivel socioeconómico de los escolares.....	45
8.6.2	Consumo de bebidas según endulzante y nivel socioeconómico de los escolares	46
8.7	Consumo de bebidas e indicador obesidad según puntaje z de índice de masa corporal.....	51
8.7.1	Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad según puntaje z de índice de masa corporal. 51	
8.7.2	Consumo de bebidas según endulzante y obesidad según puntaje z de índice de masa corporal. 52	

8.8	Consumo de bebidas y obesidad según porcentaje de grasa corporal	52
8.8.1	Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad según porcentaje de grasa corporal.....	52
8.8.2	Consumo de bebidas según endulzante y obesidad según porcentaje de grasa corporal	53
8.9	Consumo de bebidas y obesidad abdominal según circunferencia de cintura.....	53
8.9.1	Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad abdominal según circunferencia de cintura 54	
8.9.2	Consumo de bebidas según endulzante y obesidad abdominal según circunferencia de cintura 54	
8.10	Consumo de bebidas e hiperglucemia	60
8.10.1	Consumo de bebidas según su naturaleza e hiperglucemia.....	60
8.10.2	Consumo de bebidas según endulzante e hiperglucemia	60
8.11	Consumo de bebidas e hipertrigliceridemia	61
8.11.1	Consumo de bebidas según su naturaleza e hipertrigliceridemia	61
8.11.2	Consumo de bebidas según endulzante e hipertrigliceridemia.....	62
8.12	Relación del consumo de bebidas en parámetros antropométricos y bioquímicos.....	67
9	DISCUSIÓN	70
10	CONCLUSIONES.....	77
11	REFERENCIAS	79
12	ANEXOS	92

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.- Consumo diario aceptable de edulcorantes no calóricos (mg/Kg).	11
Cuadro 2.- Descripción de variables dependientes.	25
Cuadro 3.- Operacionalización de variables independientes.	28
Cuadro 4.- Clasificación de bebidas de acuerdo con su naturaleza.	30
Cuadro 5.- Clasificación de bebidas de acuerdo con su tipo de endulzante.	31
Cuadro 6. Operacionalización de covariables.	31
Cuadro 7.- Características de los escolares pertenecientes a cuatro escuelas primarias de la zona metropolitana de Pachuca.	36
Cuadro 8.- Características antropométricas e indicadores bioquímicos de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.	37
Cuadro 9.- Frecuencia semanal de consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.	42
Cuadro 10.- Consumo de kilocalorías, gramos de azúcar y miligramos de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante en escolares de la zona metropolitana de Pachuca	43
Cuadro 11.- Consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca	47
Cuadro 12.- Consumo de kilocalorías a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.	48
Cuadro 13.- Consumo de gramos de azúcares a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.	49
Cuadro 14.- Consumo de miligramos de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.	50
Cuadro 15.- Consumo de bebidas por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z de índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.	56
Cuadro 16.- Consumo de energía a partir de bebidas por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a zIMC, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.	57

Cuadro 17.- Consumo de gramos de azúcar a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.	58
Cuadro 18.- Consumo de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.	59
Cuadro 19.- Consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.....	63
Cuadro 20.- Consumo kilocalorías a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo con diagnóstico por glucosa y triglicéridos séricos en ayuno.....	64
Cuadro 21.- Consumo de gramos de azúcar a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.	65
Cuadro 22.- Consumo de miligramos de edulcorante no calórico a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.....	66
Cuadro 23.-Efecto del consumo de los tipos de bebidas según su naturaleza sobre parámetros antropométricos y bioquímicos en escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo.	68
Cuadro 24.- Efecto del consumo de bebidas según su endulzante sobre parámetros antropométricos y bioquímicos en escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Marco conceptual de la obesidad (causas básicas, subyacentes e inmediatas).....	5
Figura 2.- Clasificación de edulcorantes calóricos y no calóricos	6
Figura 3 Recomendación de consumo de bebidas para la población mexicana: Jarra del Buen Beber ...	7

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.- Diario de consumo de bebidas.....	92
Anexo 2.- Consentimiento informado.....	93

ABREVIATURAS

ASAB	Agua Saborizada
ASIMP	Agua Simple
BE	Bebidas Endulzadas
BEBSA	Bebidas Saborizadas
CC	Circunferencia de Cintura
BL	Bebidas Lácteas
DB	Diario de Bebidas
DE	Desviación Estándar
EC	Edulcorantes Calóricos
EM	Edulcorantes Mixtos
ENC	Edulcorantes No Calóricos
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
IDA	Ingesta Diaria Admisible
IMC	Índice de Masa Corporal
NANHES	National Nutrition and Health Survey
NSE	Nivel Socioeconómico
NSEA	Nivel Socioeconómico Alto
NSEB	Nivel Socioeconómico Bajo
NSEM	Nivel Socioeconómico Medio
OC	Obesidad Central
PENUTEH	Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo
PGC	Porcentaje de Grasa Corporal
RM	Razón de Momios
SE	Bebidas Sin Endulzar
SO	Sobrepeso u Obesidad
TG	Trigliceridemia
zIMC	Puntaje z de Índice de Masa Corporal
zTE	Puntaje z de Talla para la Edad

RESUMEN

Introducción: En México tres de cada diez escolares presentan sobrepeso u obesidad, esta condición ha sido asociada al alto consumo de bebidas endulzadas. La composición tradicional de las bebidas ha cambiado, diversificando principalmente el tipo de endulzantes no calóricos, ya que el consumo de estas bebidas y su posible relación con indicadores metabólicos y antropométricos no ha sido del todo estudiada. **Objetivos:** Determinar la asociación del consumo de bebidas con el estado de nutrición, indicadores metabólicos y adiposidad en escolares urbanos mexicanos. **Métodos y sujetos:** Se realizó un estudio transversal en una muestra de 262 escolares de educación básica de escuelas públicas de la zona metropolitana de Pachuca Hidalgo, México. Se obtuvieron datos de peso y porcentaje de grasa corporal, talla, glucosa y triglicéridos, así como de consumo diario de bebidas de 7 días y de nivel socioeconómico con escolaridad del padre y bienes del hogar. Se realizó la descripción del consumo diario de bebidas y se estimó asociación entre consumo de bebidas endulzadas, estado de nutrición e indicadores metabólicos a través de modelos de regresión lineal controlando variables de confusión e interacción. **Resultados:** La mediana de edad de los escolares fue de 9.8 años; 45% fueron del sexo masculino; el 79.2% correspondió al nivel socioeconómico (NSE) medio-bajo. El consumo diario de bebidas fue de 1972.9 mL, aportando 65% el agua simple y saborizada, 22% bebidas lácteas, 13% refrescos y el resto de otras bebidas. El consumo de 100 mL de jugos y néctares se asoció significativamente con 2.54 cm más de circunferencia de cintura y con 0.24 más de puntaje z de IMC; en tanto que el consumo de una porción de 100 mL de lácteos se asoció con -0.07 puntaje z de IMC (IC95% -0.13, -0.01), -0.54 porcentaje de grasa corporal (IC95% -0.94, -0.14) y -0.57 centímetros de circunferencia de cintura (IC95% -0.98, -0.16), ambos modelos ajustados por sexo, NSE y edad. El consumo de otras bebidas no estuvo asociado significativamente con indicadores antropométricos y/o metabólicos. **Conclusiones:** El consumo de una porción diaria de 100 mL de lácteos se asoció significativamente con una disminución del porcentaje de grasa corporal y el IMC en escolares. No se encontraron asociaciones significativas entre el consumo de bebidas endulzadas y la concentración sérica de glucosa o triglicéridos. El efecto de las bebidas lácteas endulzadas y sin endulzar deben ser estudiadas con mayor profundidad para hacer recomendaciones de consumo entre los escolares.

Palabras clave: *Adiposidad, bebidas, obesidad infantil, escolares, edulcorantes, glucemia.*

ABSTRACT

Introduction: In Mexico three of every ten schoolchildren are overweight or obese, this condition has been associated to high consumption of sweetened beverages. Traditional composition of beverages has changed, by mainly diversifying the type of non-caloric sweeteners, since the consumption of this beverages and its possible relationship to metabolic and anthropometric indicators has not been studied yet. **Objective:** Determine the association between consumption of sweetened beverages with nutritional status, metabolic indicators and adiposity within urban Mexican schoolchildren. **Methods and subjects:** A cross sectional study was performed within a sample of 262 basic education schoolchildren from public institutions over the metropolitan zone of Pachuca, Hidalgo. Weight, height, body fat percentage, glucose and triglycerides data, also a 7-day diary of beverages consumption and socio-economic status (SES) were obtained. Daily consumption of beverages was described and the association between SB consumption, nutritional and metabolic status was estimated through lineal regression models controlled by confusion and interaction. **Results:** Median age was 9.8 years; 45% were males; 79.2% corresponded to medium-low socioeconomic status- Daily beverages consumption was 1972.9 mL from which 65% was plain and sweetened water, 22% dairy, 13% sodas and the rest other beverages. The consumption of 100 mL of juices and nectars was significantly associated to 2.54 cm more of waist circumference and to 0.24 more z score of BMI, meanwhile the consumption of a portion of 100 milliliters of dairy consumption were associated to -0.07 (IC95% -0.13, -0.01) BMI z score, -0.54 (IC95% -0.94, -0.14) body fat percent and -0.57 (IC95% -0.98, -0.16) waist circumference centimeters in both models adjusted by sex, SES and age. Consumption of other beverages was not significantly associated with anthropometric or metabolic indicators **Conclusion:** Consumption of a daily portion of 100mL of dairy beverages was significantly associated to less body fat percent and BMI within schoolchildren. No significant association between non-dairy drinks consumption and glucose or triglycerides were found. The effect of dairy and non-dairy beverages must be deeply studied to enhance consumption recommendation of schoolchildren.

Keywords: *Adiposity, beverages, childhood obesity, schoolchildren, sweeteners, blood glucose.*

1 INTRODUCCIÓN

El panorama nutricional de las sociedades en transición económica ha sufrido importantes cambios en las últimas décadas, entre los principales factores están los económicos como la desigualdad y volatilidad del costo de productos de consumo básico; demográficos como la intensa migración de zonas rurales a zonas urbanas; epidemiológicos como el aumento en la expectativa de vida y el incremento en la prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y aquellos específicamente nutricionales como la inclusión e incremento en el consumo de alimentos y bebidas ultra procesados implicando una inherente sobre ingesta de nutrientes críticos (energía, sodio, azúcar, grasas totales, grasas saturadas y trans) y una menor ingesta de alimentos ricos en vitaminas y minerales. Lo anterior, ha contribuido a deteriorar los patrones de consumo tradicionales y convertir a la dieta en el principal factor de riesgo para el desarrollo de diversos padecimientos como el sobrepeso, la obesidad y sus comorbilidades desde la edad pediátrica hasta la edad adulta. (1)

Además del consumo de alimentos, las bebidas son parte importante del proceso alimentario. Un consumo de agua adecuado es crítico para mantener un estado de salud óptimo y funcional, sin embargo, en la actualidad, ningún grupo de edad reporta un consumo de agua óptimo que cubra las necesidades diarias aun cuando el patrón de hidratación incluye el consumo de una amplia gama de bebidas que coadyuvan al consumo de líquidos en la dieta, también contienen nutrimentos como grasa y proteínas (yogur para bebe y leche) o añadidos como electrolitos y azúcares (bebidas endulzadas o bebidas para deportistas). Algunas investigaciones han demostrado asociación entre el consumo de bebidas endulzadas y un mayor riesgo de tener dietas de baja calidad, mayor sobrepeso u obesidad y problemas relacionados con la salud, (2) por lo que los esfuerzos de promoción en consumo de líquidos se ha centrado en promover el consumo de agua simple, pero sin resultados muy favorables. El tipo de bebida que consumimos en la dieta y el aporte de éstas al consumo calórico diario puede tener implicaciones de riesgo en todas las edades, pero principalmente en escolares.

El escolar compone al grupo de niños y niñas entre los 6 y 12 años de edad caracterizado por presentar una creciente prevalencia de sobrepeso u obesidad en la sociedad mexicana, afectando a tres de cada diez escolares. Los niños y niñas de edad escolar son un grupo vulnerable: por un lado, son presos de las elecciones alimentarias adquiridas y adoptadas de los padres; del ambiente escolar obesogénico, donde pasan un tercio de su día expuestos a baja actividad física y a una o varias tiendas escolares no reguladas, que ofertan principalmente productos ultraprocesados con elevada cantidad de grasas, sodio, azúcares y/o edulcorantes, así como de la publicidad de alimentos y bebidas en medios digitales, que promueven agresivamente el consumo de estos alimentos y bebidas entre los escolares.

Estos son algunos de los principales determinantes que contribuyen a que los escolares sean un grupo altamente vulnerable a desarrollar sobrepeso u obesidad.

El sobrepeso y obesidad en la edad escolar asociado al consumo de bebidas se ha convertido en un tema de relevancia social debido a que el consumo de algunas bebidas como la leche parece tener un efecto protector contra el sobrepeso bajo condiciones de consumo de energía y actividad física específicas mientras que otras bebidas como los refrescos y jugos han establecido una relación más o menos clara con el riesgo de sobrepeso u obesidad. Las anteriores preguntas y recomendaciones de estudios recientes han sido tomadas en cuenta para el desarrollo de la presente investigación al haber adaptado un instrumento de cuantificación del consumo de bebidas que recolecta información más allá de las 24 horas anteriores y la elaboración de una base de datos con el perfil nutricional de las bebidas de mayor consumo en México para presentar con mayor detalle el patrón de consumo de bebidas en la población de estudio. (3)

2 ANTECEDENTES

2.1 Sobrepeso y obesidad: pandemia del siglo XXI

2.1.1 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el Mundo

El sobrepeso y la obesidad (SO) en edad pediátrica es uno de los problemas de salud pública de mayor relevancia del siglo XXI.(4) Desde la década de los 70, se ha registrado un incremento sostenido del índice de masa corporal (IMC) entre los escolares; para 1975, el IMC estandarizado para la edad en niños y adolescentes de 5 a 19 años de edad era de 17.2 Kg/m² para mujeres y de 16.8 Kg/m² para hombres; de 1976 a 2016 se estima que incrementó globalmente 0.32 Kg/m² por década en este grupo de edad, registrando para 2016 un IMC de 18.6 Kg/m² y 18.5 Kg/m² en niñas y niños respectivamente. (4) En pocos países como México y Polinesia el incremento del IMC estandarizado para la edad de las últimas cinco décadas fue superior a 1 Kg/m² por década.(4) En América Latina, una de las regiones del mundo con mayor prevalencia de sobrepeso u obesidad, 1 de cada 5 niños y adolescentes menores de 18 años de edad los presentan. (5)

2.1.2 Prevalencia de sobrepeso y obesidad en México

La situación nutricional por la que transita México no es muy diferente al panorama internacional, ya que para 2014, el país se posicionó internacionalmente como el sexto país con mayor cantidad de hombres y mujeres con obesidad (8.9 y 13.9 millones, respectivamente).(6)

En México, se cuentan con datos de escolares desde 1999 hasta 2018 reportados en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), donde se ha evidenciado un notable incremento en la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad. Para 1999, el 26.9% de los escolares entre 5 y 11 años de edad padecían sobrepeso u obesidad; en 2006 se registró un aumento de 7.9 puntos porcentuales con prevalencias del 34.8% de SO, seis años más tarde, según lo reportado por la ENSANUT 2012, se registró un leve descenso de 0.04%, manteniéndose la prevalencia en 34.04%; los últimos datos registrados provienen de ENSANUT 2018, registrando un máximo histórico de 35.6% en la prevalencia combinada de sobrepeso (18.1%) y obesidad (17.5%). En otras palabras, 3 de cada 10 niños mexicanos presentan sobrepeso u obesidad. (7)

En el contexto estatal, los resultados de Salud y Nutrición de la ENSANUT 2012, reportaron para el Estado de Hidalgo una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 30.4%, ligeramente mayor en los niños (31.7%) que en las niñas (29%). (8)

Otra estadística estatal proviene del Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo (PENUTEH), estudio realizado en Hidalgo en 2010, reportó una prevalencia del 28% de sobrepeso y obesidad entre los escolares; asimismo se encontró una relación positiva entre el grado escolar que cursan y la

prevalencia de sobrepeso y obesidad, siendo que los escolares de sexto grado alcanzaron el 34% de SO contra 28.5 y 22.1% de los escolares de tercero y primero, respectivamente.(9) En los escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo, se detectaron altas prevalencias de sobrepeso y obesidad de entre el 30 y 50%, además de que un 10% de los escolares fue diagnosticado con triglicéridos altos y 40% de ellos con lipoproteínas de alta densidad bajas (10); lo anterior, sitúa a la población infantil de entre 6 y 12 años de la zona metropolitana de Pachuca de Soto como una de las más vulnerables a padecer sobrepeso, obesidad e indicadores metabólicos alterados.

2.1.3 Consumo de bebidas endulzadas y sobrepeso.

La naturaleza multicausal del sobrepeso y obesidad infantil comprende determinantes complejas (11, 12) que incluyen desde factores genéticos, psicosociales y emocionales, peso al nacer, amamantamiento durante el primer año de vida, exposición a diversos agentes químicos y ambientales, hasta aquellos relacionados con el balance energético como los hábitos de alimentación e hidratación, entre otros. (13-15) Aquellos factores personales asociados al consumo de energía, como la dieta y el consumo de bebidas, se consideran como los más relevantes, por lo que han sido ampliamente estudiados e incluso se han propuesto modelos explicativos para establecer relaciones más claras con respecto al desarrollo de sobrepeso u obesidad. (**Figura 1**) Estos modelos explicativos proponen que el consumo elevado de bebidas endulzadas incrementa el consumo de calorías en forma líquida, misma que disminuye la sensación de llenado gástrico y promueve menor respuesta a hormonas asociadas con la saciedad. Lo anterior, podría llevar a una compensación de consumo calórico, incrementando el apetito de los individuos, llevando a la ganancia de peso y otros desenlaces en salud a largo plazo como la diabetes y enfermedad cardiovascular. Otros desenlaces en salud de índole metabólica pueden posiblemente estar asociados al contenido de endulzantes de las bebidas, los cuales, pueden tener efectos metabólicos que favorezcan hiperglicemia, dislipidemias y un estado proinflamatorio, pudiendo derivar en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y/o diabetes, asociado al consumo de bebidas endulzadas y su relación con el aumento de peso corporal. (16, 17) El consumo de bebidas, puede ser uno de los principales factores dietéticos que coadyuven al desarrollo de sobrepeso u obesidad.

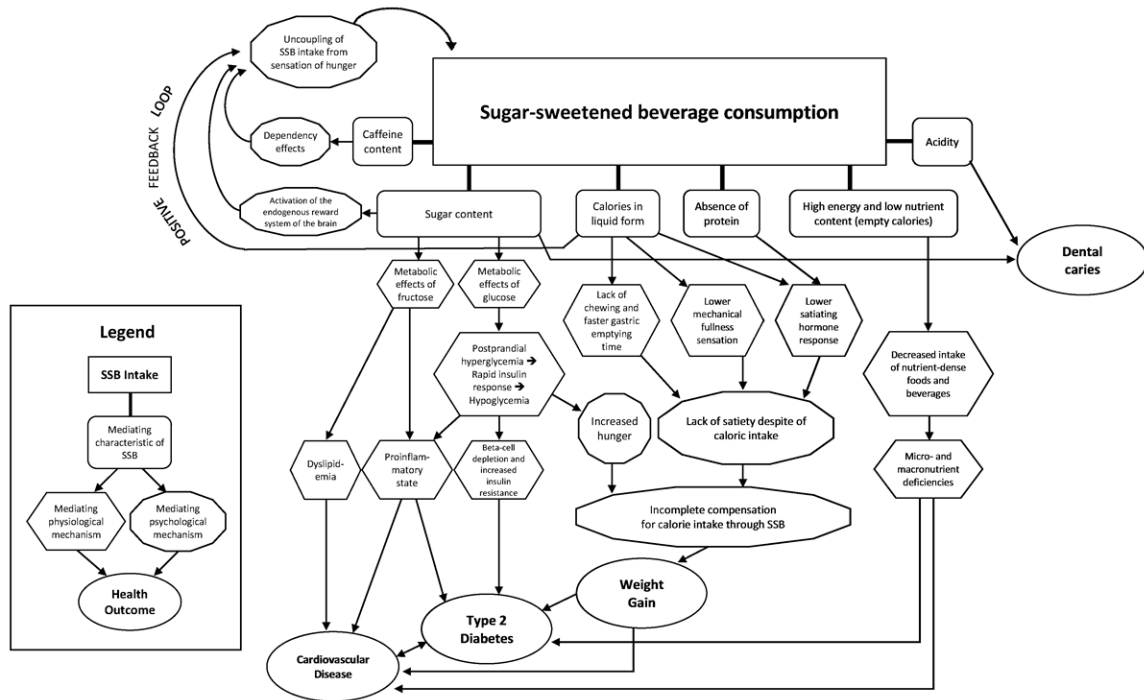


Figura 1.- Marco conceptual de la obesidad (causas básicas, subyacentes e inmediatas).

Mecanismos fisiológicos y psicológicos que relacionan el consumo de bebidas endulzadas con efectos adversos en la salud. Tomado de: von Philipsborn P, Stratil JM, Burns J, Busert LK, Pfadenhauer LM, Polus S, Holzappel C, Hauner H, Rehfuess E. Environmental interventions to reduce the consumption of sugar-sweetened beverages and their effects on health.

2.2 Bebidas endulzadas

2.2.1 Definición y recomendaciones de consumo.

El término “bebidas” se define como la variedad de líquidos que ingieren los seres humanos.(18) Entre las bebidas consumidas, el agua es la más importante debido a que es el único nutrimento esencial para la hidratación del cuerpo humano, (19) la disminución en su consumo provoca disminución en el desempeño físico y cognitivo. (20)

Dentro de la dieta, las necesidades de líquidos podrían ser satisfechas por los alimentos que la contienen y un adecuado consumo de agua, sin embargo, históricamente, el ser humano ha consumido variedad de bebidas, como la leche, cerveza y más recientemente, bebidas endulzadas como jugos y refrescos industrializados.(21)

Las bebidas endulzadas (BE) son bebidas no alcohólicas que contienen agua (normalmente entre el 87 y 92% de la composición) y la mezcla de alguna de las siguientes sustancias: cafeína, endulzantes, saborizantes, vitaminas, etc., pueden ser carbonatadas o no carbonatadas (22) Las bebidas endulzadas pueden contener endulzantes nutritivos o calóricos (EC) y endulzantes no nutritivos o no calóricos

(ENC). Los EC son sustancias que aportan dulzor a los productos y que son utilizadas como fuente de energía para el ser humano, mientras los ENC no son utilizados metabólicamente como fuente de energía. **(Figura 2)** El consumo de bebidas en la dieta se ha diversificado con el paso de los años debido al aumento en la oferta de productos con endulzantes añadidos cuyo costo por volumen llega a ser menor que el del agua y su palatabilidad es muy alta. El consumo de bebidas endulzadas se ha considerado en años recientes como una determinante importante del incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en todos los grupos etarios, posicionándose como un tema de gran interés en salud pública.

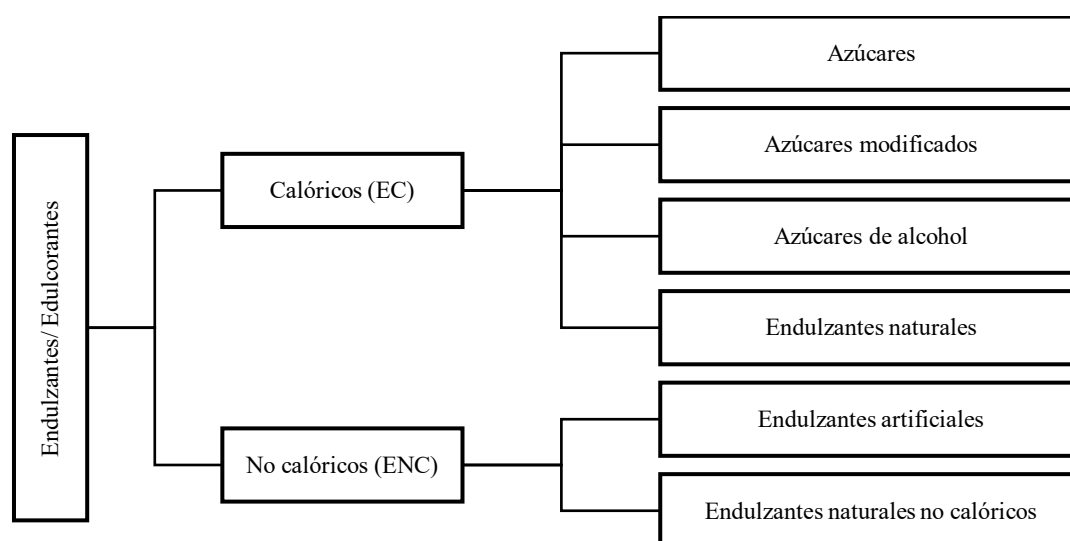


Figura 2.- Clasificación de edulcorantes calóricos y no calóricos

Modificado del artículo: Toews, Ingrid et al. “Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomized and non-randomized controlled trials and observational studies.” (23)

2.2.2 Recomendaciones de consumo de bebidas en México

Las guías alimentarias de los países pretenden fungir como el eje rector de la alimentación saludable; sin embargo, las recomendaciones de consumo de bebidas no están estipuladas en dichas guías alimentaria o definitivamente se carece de guías específicas para el consumo de bebidas. En México, el enfoque de las recomendaciones de consumo saludable hasta 2008 eran preponderantemente en razón del consumo de alimentos hasta que se instauró el Comité de expertos para la elaboración de las “Recomendaciones sobre el consumo de bebidas para la población mexicana” que incluyen 6 niveles de recomendación de consumo de bebidas para la población mexicana mayor a dos años expresada en la “Jarra del Buen Beber” **(Figura 3)**.

Dicha guía, contempla los 6 niveles de consumo y las directrices de ingestión de bebidas:

Nivel 1: Agua simple. Se recomienda consumir diariamente de 6 a 8 vasos.

Nivel 2: Leche baja en grasa (1%) y sin grasa y bebidas de soya sin azúcar adicionada. Se recomienda consumir de 0 hasta 2 vasos.

Nivel 3: Café y té sin azúcar. Se recomienda consumir de 0 hasta 4 vasos diariamente.

Nivel 4. Bebidas no calóricas con edulcorantes artificiales (café, té y refrescos de dieta). Se recomienda consumir de 0 hasta 2 vasos al día.

Nivel 5. Bebidas con alto valor calórico y beneficios a la salud limitados: jugos de fruta, leche entera, bebidas alcohólicas, bebidas deportivas. Se recomienda limitar su consumo a máximo medio vaso al día.

Nivel 6. Bebidas con azúcar y bajo contenido de nutrimentos (refrescos, jugos, aguas frescas y café con azúcar). No se recomienda su consumo.



Figura 3 Recomendación de consumo de bebidas para la población mexicana: Jarra del Buen Beber

Tomado de: ISSSTE. Beneficios de la jarra del buen beber 2019 [Disponible en: <https://www.gob.mx/issste/es/articulos/beneficios-de-la-jarra-del-buen-beber?idiom=es.>] (24)

Frente a la variedad de bebidas disponibles en el mercado y las preferencias personales, las recomendaciones actuales buscan un enfoque integrador donde se promueva “la posibilidad a los consumidores a elegir y al gobierno a promover una variedad de bebidas sanas, con objeto de sustituir el patrón actual poco saludable de las bebidas ingeridas” En consecuencia, han categorizado a los

refrescos y al agua de sabor en el “nivel 6”, recomendando un nulo consumo de este tipo de bebidas, convirtiéndose en uno de los primeros esfuerzos adoptados por la Secretaría de Salud de México para informar sobre los posibles daños de las bebidas endulzadas a la salud de los mexicanos y dio paso a medidas más estrictas en años posteriores como gravámenes fiscales. (18)

2.2.2.1 Impuesto a bebidas endulzadas en México

Posterior al desarrollo de la “Jarra de buen beber, instituciones públicas y de la sociedad civil buscaron advertir a la población que el consumo de bebidas endulzadas podría causar sobrepeso. En la ENSANUT de 2012, ya reportaba que el 17.5% del consumo calórico total del mexicano provenía a partir de las bebidas.(25) Ese mismo año, un estudio internacional sugería que en aquellos países en que el consumo de bebidas endulzadas fuera elevado, imprimir un gravamen a esas bebidas podría ser la medida más efectiva para disminuir su consumo, y poder coadyuvar al combate contra el sobrepeso y la obesidad.(26)

Finalmente, el 11 de diciembre de 2013 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la “Ley del impuesto especial sobre producción y servicios” (IEPS), la cual establecía los gravámenes fiscales aplicables a partir del 1 de enero de 2014 en su Artículo 2º Inciso G mencionando que todas las “bebidas saborizadas; concentrados, polvos, jarabes, esencias o extractos de sabores, que al diluirse permitan obtener bebidas saborizadas; y jarabes o concentrados para preparar bebidas saborizadas que se expendan en envases abiertos utilizando aparatos automáticos, eléctricos o mecánicos, siempre que los bienes a que se refiere este inciso contengan cualquier tipo de azúcares añadidos” se les aplicaría una cuota de \$1 peso mexicano por litro. Asimismo, se menciona que se encuentran exentas de impuesto aquellas bebidas que cuenten con registró sanitario como “medicamento” (pe. suero) y la leche y/o formula láctea contenga o no azúcar añadida. (27)

La medida parecía prometedora y buscaba replicar algunas experiencias internacionales que habían correlacionado el incremento del impuesto con una disminución en su consumo, lo cual quedó evidenciado en una revisión sistemática de 160 estudios estimó que un incremento del 10% en el precio de bebidas endulzadas podría reducir el consumo entre 8% y 10%. (28)

Durante el primer año de aplicación del impuesto se realizó un estudio observacional que abarcó 53 ciudades mexicanas; se utilizó información de la compra de bebidas en México y monitoreo el consumo de bebidas durante el primer año posterior a la entrada en vigor del impuesto. El estudio reportó que durante 2014 disminuyó el consumo de bebidas en 6% (~12 mL per cápita/día) durante el primer mes, alcanzando el 12% para diciembre del mismo año. Las mayores reducciones fueron observadas entre los hogares con menor nivel socioeconómico (-17% en diciembre de 2014). (29)

Los pronósticos durante 2014 fueron alentadores respecto a la disminución del consumo de bebidas gravadas, ya que los mexicanos consumieron 4.2 litros menos de bebidas con gravamen, pero aumentaron el consumo de bebidas no gravadas en 12.8 litros. (29) Aún con el impuesto, no se ha registrado una disminución, al contrario, continua en aumento.

Recientes meta análisis que buscaron relacionar el efecto del impuesto a las bebidas azucaradas como medida de control del peso corporal, concluyen que los impuestos como única estrategia no son suficiente para contribuir a la reducción de la epidemia de la obesidad, sino que estos métodos deberán de ser incluidos en una estrategia de diversos componentes para remediarla.(30, 31)

Estos componentes requieren de consenso nacional entre la industria y el gobierno para mejorar la salud de la población; sin embargo, un reciente estudio publicado en 2016 encontró que las más grandes refresqueras del mundo, Pepsico y Coca-Cola han patrocinado a importantes organizaciones de salud de Estados Unidos de América. En México, no se tienen datos de los patrocinios, sin embargo, existen iniciativas pagadas por la Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas que lucharon por evitar el impuesto a las bebidas endulzadas en México, (32) así como diversos comunicados que sostienen su postura ante el impuesto a las bebidas endulzadas, (33, 34) obstaculizando las acciones para disminuir el uso de estas bebidas entre la población mexicana. Las últimas investigaciones indican que la implementación de impuestos en América Latina y el mundo no son suficientes para disminuir el consumo de bebidas en la población; otras intervenciones como la implementación de un etiquetado basado en perfil de nutrientes críticos como el implementado en Chile desde 2015, puede promover una disminución en el consumo de estas bebidas. (35)

No obstante, las medidas fiscales impuestas al refresco y otras bebidas endulzadas, dejó de lado a las bebidas con edulcorantes no calóricos: aquellas con menor o nulo aporte de calorías a la dieta, pero con el mismo sabor dulce. Asimismo, y ante la recomendación promovida en la “Jarra del Buen beber”, este tipo de bebidas se encontraría en el nivel 4 de consumo, con una recomendación de hasta 2 vasos al día, se ha buscado promover el consumo de bebidas bajas o caloría o sin calorías como una estrategia para evitar los efectos en la salud que conlleva el consumo frecuente de bebidas convencionales. Los efectos a largo plazo del consumo de este tipo de bebidas no han sido aún estudiados y los pocos estudios que existen manifiestan evidencia no contundente.(36)

2.2.3 Edulcorantes no calóricos y reformulación de bebidas

Para 2012, los ingresos totales a partir de BE por la industria incrementaron sustancialmente, sin embargo, el consumo per cápita y la densidad energética promedio de las bebidas endulzadas

disminuyó en los últimos años, lo que sugiere un cambio por parte de la industria hacia la manufactura de productos con edulcorantes no calóricos en sus formulaciones.(37) Como ya fue mencionado, en México, medidas tributarias entraron en vigor en 2014 para tratar de disminuir el consumo de bebidas endulzadas en todos los grupos de edad (27); un estudio reveló que durante 2014 los mexicanos consumieron 4.2 L menos de bebidas gravadas con el impuesto, pero aumentaron el consumo de bebidas no gravadas en 12.8 L. (29)

Ante esta evidencia, promover el consumo de bebidas bajas en calorías o sin calorías, ha sido pensado como una estrategia para evitar los efectos en la salud que conlleva el consumo frecuente de bebidas convencionales.(36) Por este motivo, las empresas han buscado reducir de forma más o menos voluntaria la cantidad de energía y endulzantes calóricos que contienen sus bebidas, a éste proceso de cambio de ingredientes o elementos en un producto es llamado “reformulación”.

La reformulación de bebidas por parte de la industria ya sea como medida de ajuste a la regulación o en respuesta a las “necesidades” de su población objetivo, han derivado en el cambio silencioso en la composición de las bebidas endulzadas en todo el mundo. En Estados Unidos, para el año 2000, aproximadamente el 58% del mercado de bebidas (n=4,666) contenía EC, el 9% no calóricos y solo el 4% una mezcla de ambos endulzantes. El porcentaje de bebidas que contienen mezclas de EN y ENC aumentó en 2006 a 9% (n=9,371) y en 2013 a 15% (n=16,512) ; este incremento en la producción ha fomentado un aumento en las compras de las bebidas con mezclas de edulcorantes de 1% a 5% del año 2000 al 2006 y finalmente duplicándose para el 2013 con un 10%. (38)

El consumo de edulcorantes no calóricos ha aumentado y seguirá aumentando en la población mundial. Los ENC de mayor consumo son la sucralosa y el grupo de los esteviosidos, mientras que el consumo de aspartame va en decadencia.(39) Un estudio reporta un consumo del 17-31% de la ingesta diaria aceptada (IDA) a partir edulcorantes no calóricos en niños preescolares irlandeses menores de 5 años, quienes a corta edad ya reportan un consumo de edulcorantes no calóricos constituyendo las bebidas endulzadas el principal la principal fuente de contribución a la dieta. (40)

Los edulcorantes no calóricos regulados por las principales agencias a nivel mundial reportan la Ingesta Diaria Admisible (Acceptable Daily Intake, ADI) (**Cuadro 1**). La IDA es establecida disminuyendo 100 veces la dosis máxima cuando no se presentan efectos adversos conocidos”; al calcular el consumo diario aceptable, se asegura la protección de la población más vulnerable como niños y mujeres embarazadas, dando un margen 100 veces menor a la cantidad más baja de ENC que no produjo efectos adversos. (41)

Cuadro 1.- Consumo diario aceptable de edulcorantes no calóricos (mg/Kg).

Edulcorante no calórico	Consumo diario aceptable (mg/Kg de peso)		
	JECFAs*	EFSA**	FDA***
Acesulfame K	15	9	15
Advantame	5	5	32.8
Aspartame	40	40	50
Brazzein	-	No aprobado	No aprobado
Ciclamato	11	7	No aprobado
Neotame	0.3	0-2	0.3
Sacarina	15	5	15
Sucralosa	5	15	5
Glucósidos de esteviol	4	4	4
Taumantina	No aprobado	No especificado	No aprobado

*Comité de Expertos en Aditivos Alimentarios de la OMS (WHO Expert Committee of Food Additives)

**Autoridad de Seguridad Alimentaria Europea (European Food Safety Authority)

***Administración de alimentos y medicamentos, EUA (US Food and Drug Administration)

Tomado del artículo: Toews, Ingrid et al. "Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomized and non-randomized controlled trials and observational studies." (23)

Diversas guías clínicas, (42) normas (43), posturas de organismos nacionales (44, 45) y extranjeros (46, 47) proponen como inocuo el consumo de bebidas y alimentos con edulcorantes no calóricos, a pesar de que no existe suficiente evidencia científica de sus efectos metabólicos y en el estado de nutrición, incluso algunos estudios asocian el consumo de estas bebidas en mayor riesgo de sobrepeso y obesidad comparados con quienes no las consumen. (48)

El concepto de inocuidad alimentaria tiene aplicaciones apropiadas respecto al establecimiento de IDA de ENC; sin embargo, inocuidad alimentaria denota un término orientado hacia la toxicidad; aquello que se denomina inocuo, puede ser inicu para la salud en aspectos clínicos y metabólicos. Se debe de promover una visión integradora que rompa con el mito actual que establece que los ENC consumidos a partir de bebidas y otras fuentes son metabólicamente inertes. (49)

2.2.4 Aspectos fisiológicos del consumo de bebidas endulzadas

Los hábitos de hidratación están determinados por factores individuales, interpersonales, organizacionales, comunitarios y de política pública. Los humanos consumen bebidas por una variedad de razones, una de ellas, es debido a la sed fisiológica causada por un estado deficiente de hidratación. Una convergencia de factores osmóticos, hormonales y nerviosos se integran al sistema nervioso central para activar la percepción de sed. (50) Sin embargo, el consumo de bebidas no es un acto meramente fisiológico, sino que incluye dimensiones sociales y psicológicas asociadas.(51) Más allá del umbral fisiológico que regula el consumo de bebidas, se pueden distinguir dos mecanismos de consumo: el regulatorio y no regulatorio. El consumo de líquidos "regulatorio" obedece a la manutención de la osmolaridad de los compartimentos de agua intra y extra celulares del cuerpo humano. Si bien, el cerebro y el hipotálamo tienen una función importante con la señal

enviada para consumir bebidas, no se puede afirmar que se lleva a cabo un “reflejo cefálico” para satisfacer mecanismos meramente fisiológicos. El consumo de líquidos “no regulatorio”, incluye a) el consumo de líquidos a partir de alimentos cuyo propósito principal no era el de hidratar, b) el consumo de bebidas estimulantes, con fines hedonistas, recreativos y o sociales como el alcohol y el café o con fines de disminuir o incrementar la temperatura corporal, dependiendo del clima, y c) las consumidas por su contenido de nutrimentos (leche) y/o calórico (refrescos). (22)

A simple vista parece ser equiparable fisiológicamente el hambre como proceso fisiológico que motiva el consumo de alimento a la sensación de sed, que motiva el beber. No obstante, el hambre es un proceso fisiológico mediado por hormonas, neurotransmisores y otros factores que no tiene una tendencia lineal con respecto al tiempo. Un mayor consumo de energía a partir de alimentos se reservará como grasa corporal y esta, podrá ser utilizada como fuente de energía. (52) Respecto al consumo de líquidos, supone un riesgo potencial a la salud mayor el evadir o ignorar las señales de sed, pudiendo causar deshidratación e inviabilidad de la vida humana. También, cabe resaltar que su exceso, contrario a lo sucedido con los alimentos sólidos, sugiere pocos efectos negativos debido a los sistemas osmoregulatorios y excretores del ser humano. Por este motivo, las señales de sed son fuertes y las señales de saciedad más débiles dado el bajo riesgo que presupone el exceso: fisiológicamente, señalizamos mejor cuando necesitamos hidratarnos que al momento de comer. (53)

Un hecho clave para comprender el posible efecto de las bebidas endulzadas y su relación con la pandemia de sobrepeso y obesidad, es identificar si el consumo de las BE tiene implicaciones diferentes en el balance energético que, con otras fuentes alimentarias de consistencia sólida, en otras palabras, si una caloría es o no una caloría dependiendo de su fuente alimentaria. (54)

La evidencia actual sugiere baja compensación energética y limitada capacidad de saciedad al consumir bebidas con aporte calórico en comparación con alimentos sólidos y por lo tanto, más obesogénicas las calorías a partir de líquidos que de sólidos. El ser humano no reduce proporcionalmente el consumo de calorías consumidas a partir de líquidos, del consumo calórico total diario.(21) En un estudio realizado en escolares australianos, el consumo de energía líquida se asoció con mayor puntaje z de índice de masa corporal y porcentaje de grasa corporal en comparación con su homólogo isocalórico sólido. (55) La evidencia también apunta que las bebidas endulzadas al igual que algunos alimentos ultraprocesados de tipo “snacks” tienen un bajo nivel de saciedad. (56-58)

Debido a lo anterior, el consumo de bebidas endulzadas en poblaciones vulnerables como los escolares, pueden traer consecuencias metabólicas y nutricionales asociadas a su consumo.

2.3 Consumo de bebidas en escolares

2.3.1 Evidencia internacional

La evaluación del consumo de bebidas en la dieta se ha convertido en una herramienta fundamental para conocer los hábitos de hidratación de la población, sin embargo, no existen muchos estudios que evalúen los hábitos de hidratación específicamente, sino como aspecto secundario de la evaluación dietética.

En un estudio internacional donde se recabó información sobre hábitos de hidratación en 75 países, se reportó que de 1997 a 2010 el consumo anual promedio de refrescos en niños y adolescentes incrementó de 35.96 litros a 43.15 litros, respectivamente.(59) Otro estudio realizado en 13 países, se evaluó el consumo de bebidas en 3611 niños de 4-9 años de edad, reportando que el consumo diario de refrescos fue de 204 mL para hombres y de 161 mL para mujeres. (60) En el estudio “Se Activo, come bien” (Be active, eat well), en una muestra de 2047 niños Holandeses de ~5 años de edad, fue reportado un consumo promedio de 3 (\pm 1.4 DE) porciones de bebidas endulzadas por día.(61)

Las encuestas nacionales de nutrición de otros países reportan resultados similares; la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (NHANES) de Estados Unidos, reporta que las bebidas endulzadas aportan hasta la mitad del consumo de azúcares añadidos en la dieta promedio del americano, representando hasta 11% de su consumo calórico total.(62) Asimismo, en el grupo de edad de 2-18 años, según información recopilada por ésta encuesta de 2005-2006 se reportó que las cinco principales fuentes de azúcares añadidos son los refrescos/bebidas deportivas, postres hechos con granos, bebidas de frutas, postres de leche y dulces. aportando un 31.8%, 10.9%, 15%, 7.9% y 6.8% respectivamente al porcentaje de consumo de azúcares diarios y hasta un 46.8% de consumo de azúcares diarios a partir de bebidas endulzadas. (3) De 2007 a 2010, el consumo de endulzantes provenientes de bebidas en niños y adultos estadounidenses fue de 400 gramos diarios, el doble de aquellos provenientes de comida (200 g/día). Asimismo, en niños de 2 a 18 años el consumo de endulzantes calóricos y no calóricos provenientes de bebidas era de 365 gramos al día, comparado con los 100 gramos que consumían a partir de alimentos sólidos. (63)

2.3.2 Evidencia nacional

El documento titulado “Recomendaciones sobre el consumo de bebidas para la población mexicana” reporta que entre 1999 y 2006 el consumo de energía ingerida a partir de bebidas endulzadas pasó de 100 a 300 Kcal por día.(18) Para 2012, en México, los niños y adolescentes entre 1 y 19 años de edad consumían aproximadamente 325 Kcal al día provenientes de bebidas endulzadas correspondiendo al

17.5% del consumo de energía diario; y se reportó que el agua (72.8%), los refrescos calóricos (37.7%) y la leche entera (26.3%), eran las principales bebidas consumidos por ese grupo de edad.(25, 64) Un estudio que recabó información de 10,343 niños que participaron en la ENSANUT 1999 y 2012, reporta que 8.3% de la población de entre 1-19 años ya consumía refrescos con endulzantes no calóricos, comparado con el 37.7% que consume refrescos con endulzantes calóricos.(25)

El incremento en el consumo de bebidas endulzadas en la población infantil de México ha ido a la alza, al menos entre 1999 a 2012 su consumo aumentó en 45.3 Kcal (281.7 a 325 Kcal) en niños de 5 a 11 años; para 2012, el 17.5% del consumo total de energía de niños de 5 a 19 años de edad, provino a partir de bebidas endulzadas, como lo son bebidas de frutas, refrescos, café o té endulzado y agua saborizada.(25) El consumo promedio de azúcares añadidos en la dieta de niños mexicanos asciende a 217 Kcal de las 355 Kcal consumidas diariamente, donde el 69% proviene a partir de las bebidas endulzadas; lo anterior posiciona a las bebidas endulzadas como la principal fuente de azúcares añadidos; esto, en parte puede explicar la prevalencia de obesidad y otras alteraciones metabólicas como diabetes en la población mexicana.(65)

Entre las principales determinantes del consumo de bebidas azucaradas en escolares se ha reportado la preferencia por el sabor dulce; en un estudio con 5606 niños entre 8 y 13 años, los escolares que informaron una preferencia mayor por el sabor dulce, lo que se asoció a consumir 4.5 más veces bebidas azucaradas semanalmente. (95% IC=2.89-7.04).(66)

Otro estudio que reporta datos de 387 niños mexicanos de entre 4 y 9 años de edad (edad promedio: niños 6.52 ± 1.7 y niñas 6.58 ± 1.8), estimó que el 40% y 42% del consumo diario de bebidas en niñas y niños respectivamente, corresponde a jugos y refrescos, mientras que el consumo de agua fue de 30% para niñas y 29% para niños (67); en 2006, entre las tres principales bebidas calóricas que aportaban aproximadamente el 20.7% de la energía total consumida entre los escolares se identificó la leche entera, jugo de fruta y bebidas endulzadas carbonatadas y no carbonatadas.(68)

En Hidalgo, de acuerdo con el PENUTEH 2010, el 26% de los escolares reporta consumir diariamente café con agua endulzado (26, 1.3 ± 0.6 porciones). Asimismo, dentro de la lonchera escolar de los niños y niñas hidalguenses, ~50% de las loncheras contenía alguna bebida; principalmente azucaradas, preparadas con saborizantes y jugos industrializados, alcanzando una cantidad media de poco más de 340 mL (3 raciones). Las loncheras de los niños de zonas urbanas contenían principalmente productos lácteos (muchos de ellos, endulzados) por lo que se recomendó evaluar de manera más puntual en futuros estudios. (9)

2.4 Consumo de bebidas endulzadas en escolares y su relación con la salud y estado de nutrición

La patogénesis del sobrepeso y obesidad, resultado de un desbalance entre el consumo y uso de energía, es de índole multifactorial, interactuando determinantes como la actividad física, el nivel socioeconómico, aspectos socio-culturales y predominantemente, la dieta. (69) La situación nutricional por la que transita México, posicionado en 2014 como el sexto país con mayor cantidad de hombres y mujeres con obesidad (8.9 y 13.9 millones, respectivamente) es de especial importancia para todos los niveles de atención a la salud.(6)

Las tendencias de la epidemia de obesidad infantil y sus comorbilidades asociadas se han presentado paralelamente al incremento en el consumo de bebidas endulzadas. En México se calcula que el 12.1% de las muertes totales, (principalmente asociadas a cáncer, enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus) están relacionadas con el consumo de bebidas azucaradas o endulzadas, una cifra muy alta en comparación con el resto del mundo. (70) Los escolares (6-12 años) son un grupo particularmente vulnerable, debido a que, de acuerdo con un estudio, se desplazó el consumo de leche entera, que antes de los 5 años fungía como la bebida calórica que mayor cantidad de energía aportaba a la dieta, por bebidas endulzadas en la edad escolar. (68)

2.4.1 Consumo de bebidas endulzadas y obesidad

En la población infantil, se han relacionado altas prevalencias de sobrepeso y obesidad tanto en niños como en sus padres, con el consumo de bebidas endulzadas ($r=0.30$, $p < 0.001$). (71) Revisiones sistemáticas han asociado el consumo de bebidas endulzadas con sobrepeso y obesidad (72, 73) y se ha reportado hasta un 55% más riesgo de tener sobrepeso y obesidad entre los niños que consumen bebidas endulzadas diariamente, comparados con aquellos que tienen un consumo menor. (74)

La relación del consumo de bebidas endulzadas y obesidad ha sido estudiada en muchos países, principalmente en Europa y Estados Unidos. Un estudio que incluyó información sobre hábitos de hidratación de 128 países, se asoció al consumo de azúcar como factor predictor de obesidad. (75) Un estudio longitudinal European Youth Heart Study ($n=283$), siguió a los escolares a los 9, 15 y 21 años de edad, reportando que los niños que incrementaron su consumo de bebidas endulzadas de los 9 a los 15 años de edad, presentaron los mayores incrementos en su IMC y circunferencia de cintura (CC) comparado con los niños que no reportaron consumo. (76) En un estudio de revisión sistemática con metaanálisis, los estudios transversales reportaron una clara asociación entre el consumo de bebidas endulzadas y mayor consumo de energía.(2)

Otros estudios mexicanos corroboran esta relación, entre ellos uno realizado en preescolares mexicanos (n=257) quienes tuvieron exposición temprana a bebidas endulzadas (<24 meses de edad) indicó que el consumo acumulado de bebidas azucaradas en el periodo entre uno a cinco años de edad tuvo una asociación positiva entre obesidad y obesidad abdominal en la niñez tardía.(77) Estudios prospectivos brindan nociones claras sobre los efectos a largo plazo del consumo de BE, así lo menciona una revisión sistemática que examinó artículos que asociaron el consumo de bebidas azucaradas antes de los 6 años de edad y peso e IMC en años posteriores, encontrando una asociación positiva entre el consumo de bebidas endulzadas a los 6 años de edad y mayor IMC y mayor circunferencia de cintura en la niñez tardía, aunque los resultados fueron inconsistentes.(78)

La relación entre el consumo de bebidas endulzadas y ganancia de peso no siempre es clara para algunos grupos de edad, en especial con los escolares. Un incremento en IMC no estandarizado puede reflejar crecimiento lineal, incremento de masa muscular u ósea, entre otros factores y no específicamente aumentó en los depósitos de grasa, como es el caso de una revisión sistemática donde pese a que se encuentra una asociación positiva entre el consumo de bebidas endulzadas con la ganancia de peso en niños de 1.5 a 19 años de edad no se encuentran relaciones significativas entre adiposidad central ni mayor puntaje z de IMC entre los niños que consumen bebidas que contienen azúcares naturales. (72)

Parece ser que el consumo de bebidas no determina del todo la adiposidad, al menos en etapas de crecimiento, (79) por lo que el consumo de bebidas endulzadas es un factor de riesgo importante para el desarrollo de obesidad (30, 80), aunque otros estudios sugieren que existen múltiples factores confusores que pueden estar subestimando el efecto que puedan tener estas bebidas en la salud, por lo que se sugiere continuar generando evidencia científica. (3)

Aunque el consumo de bebidas endulzadas ha sido ampliamente estudiado en todos los grupos etarios, el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes no calóricos y peso corporal no ha sido muy estudiado en individuos de edad escolar, debido a que la inclusión de ENC a la dieta de los escolares es reciente. La evidencia que se tiene actualmente proviene principalmente de adultos, con algunas excepciones. Un estudio de cohorte realizado en 571 niños de 10-16 años de edad (13 ± 6.3 años) no estableció relación entre el consumo de ENC y las prevalencias de sobrepeso y obesidad, pese a que el 96.6% de los estudiantes consumían ENC diariamente a partir de diversas fuentes como alimentos y bebidas. (75). Existe una paradoja asociada al uso de ENC en el manejo del sobrepeso y obesidad; por un lado, algunos estudios transversales han asociado el consumo de alimentos y bebidas con ENC con un incremento en peso, mientras que algunos ensayos clínicos sugieren que el consumo de ENC

promueven la pérdida de peso. La evidencia no es contundente y el uso de los edulcorantes no calóricos depende en gran medida de características individuales de quienes los consumen.(81)

2.4.2 Consumo de bebidas endulzadas y adiposidad corporal

La relación entre consumo de bebidas endulzadas y sobrepeso u obesidad utilizando los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para su diagnóstico a través del IMC estandarizado, ha dejado vacíos importantes en la evidencia científica, por tal motivo, el uso de métodos de evaluación de composición corporal para estimar grasa corporal, también han sido utilizados para mejorar el entendimiento de esta relación. (82)

En un estudio longitudinal realizado entre 2008 y 2012 en 13,170 niños de 7 y hasta 11 años de edad en el Millenium Cohort Study de Reino Unido, se buscaba asociación entre el consumo de bebidas endulzadas con cambios en la adiposidad, reportando que el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes calóricos se asoció positivamente con un incremento en el porcentaje de grasa corporal a los 11 años (+0.57%, 0.30-0.83); asimismo, el consumo de edulcorantes artificiales se asoció con un incremento del porcentaje de grasa corporal a los 11 años de edad (+1.18Kg/ m² , 0.81-1.54) así como incrementos sustanciales entre los 7 y los 11 años de edad.(83)

La asociación entre el consumo de edulcorantes calóricos y adiposidad es más evidente que el consumo de edulcorantes no calóricos con adiposidad; en el estudio “Growth and Health” del Instituto nacional del Corazón, Pulmón y Sangre, se evaluaron a 2,021 niñas de 9 a 10 años de edad, en las que se evidenció que cada cucharadita adicional de azúcar que proviniera de una bebida se asociaba con 0.222 mm (p=0.0003) de incremento en la circunferencia de cintura y de 0.0002 zIMC (p=0.003) tanto al ajustar por energía total consumida, como en el modelo sin ajuste.(79)

Los ENC, al considerarse “metabólicamente inactivos” podrían sugerir no tener efecto en el porcentaje de grasa corporal; así lo reporta un reciente meta análisis que al compilar los ensayos clínicos controlados en población adulta logran una modesta pero significativa reducción de peso corporal (-0.80 Kg), IMC(-0.24 Kg/m²), masa grasa (-1.10 Kg) y circunferencia de cintura (-0.83 cm) cuando se reemplazaron en la dieta de los sujetos, los edulcorantes calóricos por los edulcorantes no calóricos.(84)

2.4.3 Consumo de bebidas endulzadas e indicadores metabólicos

Otro indicador poco estudiado es la relación de consumo de bebidas endulzadas y el incremento con la glucosa y triglicéridos en sangre, debido a que podrían estar más influenciados por otros factores dietéticos y no simplemente por el consumo de bebidas.

En México, la recomendación oficial sugiere que el consumo de azúcares simples debe de limitarse entre las personas con diagnóstico de diabetes y el consumo de ENC está permitido en esta población. (43) Sin embargo, aún hacen falta estudios más robustos que develen los efectos metabólicos de los ENC y EC en los pacientes con alguna patología. Las consecuencias metabólicas del consumo de ENC y EC a partir de bebidas está relacionado en parte con el incremento de peso y grasa corporal en el organismo; no obstante, su composición a partir de carbohidratos simples conduce a incrementos de glucosa en sangre. (85) Estudios en púberes de 13 a 17 años han encontrado asociaciones significativas entre el incremento de glucosa en sangre después del consumo de bebidas con endulzantes calóricos, pero no así con endulzantes no calóricos. (86)

Conclusiones obtenidas a partir de un meta análisis de estudios de cohorte, concluyen que individuos que consumen de 1 a 2 porciones de bebidas azucaradas cada día, tienen un riesgo del 26% a padecer diabetes tipo II, comparados con aquellos con un consumo bajo o nulo. (87) En otra revisión sistemática, los estudios epidemiológicos relacionan positivamente el consumo de los ENC presentes en las bebidas y ganancia de peso en niños y en modelos animales (88, 89); sin embargo, el más alto nivel de investigación científica, como lo son los ensayos clínicos controlados en niños son sumamente escasos y no demuestran claramente una relación benéfica o adversa en los efectos metabólicos que pudieran tener los edulcorantes no calóricos, (88) mientras que otras revisiones más recientes mencionan que los efectos metabólicos aun no son contundentes y que se requiere mayor investigación.(90)

Un estudio en adolescentes y adultos jóvenes que consumieron 240 mL refresco dietético con una mezcla de ENC (acesulfame y sucralosa) antes de una carga de 75 g de glucosa, concluyo que no existen cambios significativos en la glucosa o en la insulina posterior al consumo; el estudio concluye que los ENC por si solos podrían no tener efectos adversos; sin embargo, su capacidad para alterar las hormonas glucoregulatoras podría verse afectada cuando la bebida contiene ENC y EC o si son consumidos junto con un alimento que contenga EC.(91)

La mayor parte de los estudios publicados en esta área del conocimiento, invitan a generar más evidencia, debido a que son poco utilizados estos parámetros a la hora de evaluar a grandes poblaciones.

3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La pandemia de sobrepeso y obesidad es un problema de salud pública potencialmente responsable de al menos 3.4 millones de muertes anuales, posicionándose como el sexto factor principal de causa de mortalidad a nivel mundial. Asimismo ~45% de la carga de diabetes y ~25% de la carga de cardiopatías son atribuibles al sobrepeso y obesidad.(92)

Diversos estudios han demostrado que existe una relación importante entre el consumo de bebidas endulzadas con edulcorantes calóricos y más recientemente, con bebidas endulzadas con edulcorantes no calóricos con sobrepeso y obesidad. (48) Dentro de la variedad de bebidas endulzadas existentes, en la población mexicana destaca el consumo de refresco que asciende a ~143 litros per cápita lo cual convierte a México en el principal consumidor de refrescos en el mundo.

La carencia de la descripción de las características del consumo de bebidas endulzadas en los escolares, implica una limitación en la comprensión del fenómeno de consumo de bebidas y a la vez, para el diseño de estrategias para reducir dicho consumo. Más allá del conocimiento incompleto de las características del consumo de bebidas, también es necesario conocer en esta población, la relación del consumo de bebidas con características antropométricas e indicadores de riesgo metabólico; las preguntas de investigación de este estudio son las siguientes:

- a) ¿Qué bebidas, con qué frecuencia y en qué cantidad son consumidas por escolares de la zona metropolitana de Pachuca?
- b) ¿Cómo se asocia el consumo de bebidas con el índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y con las concentraciones de triglicéridos y de glucosa en sangre?

4 JUSTIFICACIÓN

El principal problema de nutrición en la población infantil a nivel global es el sobrepeso y obesidad.(93) De no contribuir a la solución de este problema la prevalencia de mexicanos con sobrepeso u obesidad será de 9 de cada 10 individuos para 2050; asimismo, se estiman cerca de 12 millones de casos de diabetes y 8 millones de casos de enfermedad del corazón anuales asociados al sobrepeso y obesidad. Las enfermedades coronarias, apnea del sueño, enfermedad cerebrovascular, osteoartritis, cáncer, diabetes, entre otras, también incrementan significativamente su riesgo de presentarse si se tiene sobrepeso u obesidad. El tratamiento de estas comorbilidades, se proyecta podría ascender a 1.7 billones de dólares anuales, lo que es insostenible para sistema de salud mexicano. (94) De continuar con la tendencia, incluso los países desarrollados de altos ingresos no podrán proveer la atención médica asociada con esta enfermedad y sus comorbilidades.

Las actuales recomendaciones propuestas por organismos internacionales como la OMS, proponen disminuir el consumo de azúcares añadidos a menos 10% del consumo calórico total e insta a disminuir el consumo hasta menos del 5% del consumo calórico. (95) En un intento internacional por tratar de disminuir el consumo de bebidas endulzadas y por ende, el consumo de azúcares añadidos, se incluyen la implementación de diversas acciones en 49 países, entre las que destacan el establecimiento de impuestos, la reducción de la disponibilidad en escuelas, las restricciones en el mercadeo a niños, campañas para crear conciencia pública y el etiquetado de alimentos. (38)

El presente estudio es el primero a nivel nacional en identificar el consumo de bebidas según los endulzantes que tiene una bebida, identificando aquellas endulzadas con edulcorantes calóricos, edulcorantes no calóricos y un tercer tipo de bebida que no ha sido reportado hasta ahora en México, que es el de “mezclas de endulzantes calóricos y no calóricos”. La información de este estudio puede ser utilizado para diseñar estrategias y programas de disminución del consumo de bebidas no saludables en la población escolar.

5 HIPÓTESIS

1.- En la zona metropolitana de Pachuca de Soto, los escolares consumen cantidades elevadas de agua saborizada, lácteos y refrescos; predominantemente estas bebidas son endulzadas a partir de mezclas de edulcorantes.

2.- El consumo de bebidas calóricas y no calóricas se asocia positivamente con el IMC, el porcentaje de grasa corporal, la glicemia y la cantidad de triglicéridos en sangre.

6 OBJETIVOS

6.1 Objetivo general

Determinar la asociación del consumo semanal de bebidas con el estado de nutrición, indicadores metabólicos y grasa corporal en escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo.

6.2 Objetivos específicos

1.- Evaluar el consumo semanal de bebidas sin endulzar, endulzadas y agua simple en una muestra de escolares de la zona metropolitana de Pachuca para establecer el volumen de ingesta y la cantidad de energía que aportan a la dieta.

2.- Evaluar el estado de nutrición por indicadores antropométricos, metabólicos (glucosa y triglicéridos en sangre) y de adiposidad en los escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo y asociarlos al consumo de bebidas.

7 MÉTODOS

7.1 Tipo de estudio

Estudio transversal.

7.2 Población de estudio

Escolares de escuelas públicas de la zona metropolitana de Pachuca de Soto, Hidalgo.

7.3 Criterios de selección

7.3.1 Inclusión

Escolares de 3ro a 6to año de primaria pertenecientes a escuelas públicas de la zona metropolitana de Pachuca de Soto, Hidalgo.

7.3.2 Exclusión

Escolares con edades menores a 8 años o mayores a 12 años de edad.

7.3.3 Eliminación

Escolares con información antropométrica, de indicadores metabólicos o consumo de bebidas incompleta.

Escolares con puntaje Z de IMC para la edad <-5DE y >+5DE.

7.4 Cálculo de tamaño de muestra

La muestra fue calculada para la determinación de una correlación de 0.10 entre la variable de consumo de bebidas endulzadas con puntaje z de índice de masa corporal, de acuerdo con estudios previos. (96)

Se utilizó el programa GRANMO (97) empleando un valor alfa de 0.05 y un poder beta del 80% con una prueba bilateral considerando una estimación de pérdidas del 10%.

Para el cálculo de tamaño de muestra, se utilizó la siguiente fórmula (98):

$$n = \left(\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta}}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+r}{1-r} \right)} \right)^2 + 3 = \left(\frac{1.96 + 0.84}{\frac{1}{2} \ln \left(\frac{1.2}{0.8} \right)} \right)^2 + 3 = 193.75$$

Donde:

α	Riesgo de cometer error tipo 1. Definido como 0.05 o 5%.
β	Riesgo de cometer error tipo 2. Definido como 0.2 o 20%.
$z_{1-\frac{\alpha}{2}}$	Son los valores Z utilizados en función de la seguridad establecida. Definido como 1.96.
$z_{1-\beta}$	Son los valores Z utilizados en función del poder estadístico establecido. Definido como 0.842
r	La magnitud de la correlación que se quiere detectar. Definido como $r=0.10$

Asimismo, se utilizó una corrección del cálculo de tamaño de muestra estimando un 10% de pérdidas. La fórmula se presenta a continuación:

$$n' = \frac{n}{1-L} = \frac{193.75}{1-0.1} = 215.28 = 216 \text{ individuos.}$$

Donde:

n	Tamaño de muestra calculado por la fórmula anterior. Definido como $n=193.75$
L	Porcentaje estimado de pérdidas durante el estudio. Definido como 10%

Se estimó estudiar un total de 216 escolares.

7.4.1 Proceso de selección

Se realizó una selección aleatoria de 4 escuelas pertenecientes a la zona metropolitana de Pachuca de Soto, Hidalgo cuya participación dentro del programa “Prevención de Sobrepeso y Obesidad en Escolares de Hidalgo PESOEH” fue de “escuela control” durante el periodo 2014 a 2016. Del total de alumnos por evaluar ($N=1765$ escolares), el 51.1% correspondieron a escolares entre tercer y sexto grado de educación básica, mismos que cumplieron con los criterios de inclusión antes mencionados y fueron invitados a participar en el estudio. Aceptaron un total de 300 escolares, de los cuales se pudieron registrar datos completos en todas las evaluaciones de 256 escolares de 3ro a 6to grado de primaria de cuatro escuelas públicas del estado de Hidalgo.

7.5 Variables de estudio

7.5.1 Variables dependientes

La operacionalización de variables dependientes se presenta a continuación en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2.- Descripción de variables dependientes.

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Tipo de variable
Índice de masa corporal (IMC)	Un indicador de la densidad corporal, tal como se determina por la relación del peso con la estatura	Expresado en Kg/m ² y calculado como: $IMC = \frac{Peso (kg)}{Talla^2(m)}$	Cuantitativa de razón continua
Obesidad (de acuerdo a IMC)	Cantidad excesiva de grasa corporal en el cuerpo	Determinado a partir de puntajes Z según puntos de corte propuestos por la OMS. (99) Categorías: 0= Normalidad 1=Sobrepeso u obesidad	Cualitativa nominal dicotómica
Porcentaje de grasa corporal	Porcentaje de lípidos en el organismo en relación al peso corporal, indicativa del grado de obesidad.	Expresado en % de grasa corporal y medido a través de bioimpedancia eléctrica utilizando In Body 230. $\frac{(Peso (Kg) - Masa magra (Kg)) * 100}{Peso (Kg)}$	Cuantitativa de razón continua
Obesidad (de acuerdo a % de grasa corporal)	Cantidad excesiva de grasa corporal en el cuerpo	Determinado a partir del diagnóstico de porcentaje de grasa corporal en relación al sexo y edad del escolar utilizando como referencia tablas percentilares de McCarthy. Categorías: 0=Bajo y normal 1=Alto y obesidad	Cualitativa nominal dicotómica
Circunferencia de cintura	Circunferencia de la zona más angosta entre el tórax y la cadera.	Expresado en cm y medido con cinta antropométrica marca seca modelo 201.	Cuantitativa de razón continua
Obesidad abdominal	Cantidad excesiva de grasa corporal en la zona de la cintura.	Determinado a partir de la circunferencia de cintura. Clasificada como obesidad abdominal cuando la circunferencia \geq 90 percentil. (100, 101) Categorías: 0=Normal 1=Alto	Cualitativa nominal dicotómica
Glucemia	Concentración de glucosa en sangre.	Concentración de glucosa en sangre capilar expresada en mg/100 mL medida a través de un glucómetro portátil Accutrend GCT (Roche)	Cuantitativa de razón continua
Hiper glucemia	Concentración de glucemia elevada.	Determinación a partir del nivel de glucemia.(102) Categorías: 0=Normal <110 mg/dL 1=Alta \geq 110 mg/dL	Cualitativa nominal dicotómica
Trigliceridemia	Concentración de triacilglicéridos en sangre	Concentración de triglicéridos en sangre capilar expresada en mg/100 mL medida a través de un glucómetro portátil Accutrend GCT (Roche)	Cuantitativa de razón continua
Hipertrigliceridemia	Concentración de triglicéridos elevada.	Determinación a partir del nivel de triglicéridos en sangre. Categorías: 0=normal <200 mg/dL 1= elevado \geq 200 mg/dL	Cualitativa nominal dicotómica

7.5.1.1 Talla

Se obtuvieron datos de talla de los escolares utilizando estadiómetro marca SECA (mod. 213) con nivel de precisión de 1mm, lo cual fue realizado por personal calificado y estandarizado. Se colocó a los escolares en bipedestación sobre la plataforma con los talones juntos y punta de los pies

ligeramente separada, en posición erguida en su totalidad y con las extremidades superiores relajadas a los costados del cuerpo. Utilizando guantes de *látex*, se colocó la cabeza del escolar en Plano de Frankfort (con cabeza y ojos mirando hacia enfrente, trazando una línea imaginaria que uniría el borde inferior de la órbita del ojo del lado derecho con el poro acústico externo), se procedió a tomar la medición en el *vertex* (punto más elevado del cráneo) expresándola en centímetros y redondeando al mm más cercano. (103)

7.5.1.2 Composición corporal

Composición corporal de los escolares determinada a través de Bio Impedancia Eléctrica (BIA) con el analizador de composición corporal In Body modelo 230 (Biospace). Se asignó un número de identificación al sujeto y se introdujo su talla, sexo y fecha de nacimiento en el programa Looking Body 120 previo a la medición. Posteriormente, la medición se llevó a cabo con los sujetos vistiendo ropa ligera, sin joyería o algún otro accesorio metálico que dificultara la medición. Se verificó que los pies del sujeto se encontraran limpios y libres de talco. Se solicitó que subiera a la plataforma con los pies descalzos ajustándose a la forma de los electrodos inferiores y se mantuviera erguido y sin movimiento; una vez registrado el peso del escolar se solicitó tomara firmemente con ambas manos los electrodos superiores y permaneciera inmóvil durante la medición. En caso de haber registrado un error de medición se repetía el proceso. Con el equipo mencionado se obtuvo en kilogramos: peso, agua, masa magra, minerales y grasa corporales de todos los escolares. Se calculó el porcentaje de cada una de las determinaciones utilizando como referencia el peso en Kg del escolar.

7.5.1.3 Obesidad según índice de masa corporal

Utilizando el peso y la talla, se calculó el Índice de Masa Corporal (IMC) dividiendo el peso en kilogramos entre la talla en metros elevada al cuadrado. Se calcularon los puntajes estandarizados de IMC para el edad (zIMC) ajustados por sexo y edad utilizando la macro de la OMS para el programa estadístico Stata versión 14.2.(104) Se clasificó el IMC según los puntos de corte internacional; si el escolar presentaba $zIMC \geq -2$ DE y < 1 DE como “Normal”, puntaje $zIMC \geq 1$ DE y < 2 DE como “Sobrepeso” y $zIMC \geq 2$ DE como obesidad. (99, 105) Para fines de este estudio, los individuos con $ZIM > 1$ DE se agruparon en la categoría “Sobrepeso u Obesidad” (SO).

7.5.1.4 Obesidad según porcentaje de grasa corporal

Para construir el indicador “Obesidad” según el Porcentaje de Grasa Corporal (PGC) se utilizaron curvas de grasa de acuerdo con sexo y edad de los individuos. Se clasificaron como “Normales” aquellos con valores menores al percentil 85, entre el percentil 85 y 95 se clasificaron como “Sobrepeso” y aquellos sujetos con valores ≥ 95 percentil como “Obesidad”. (106) Para fines de este

estudio, los individuos PGC \geq al percentil 85 se agruparon en la categoría “Sobrepeso u Obesidad” (SO).

7.5.1.5 Circunferencia de cintura

La medición de circunferencia de cintura se realizó con una cinta métrica marca SECA (mod. 201) con los sujetos de pie, con los pies juntos, brazos a los costados del cuerpo y el abdomen relajado. Se colocó la cinta métrica alrededor del abdomen desnudo del escolar en el punto medio entre la última costilla y la cresta iliaca registrando la medición posterior a la espiración.

7.5.1.6 Obesidad abdominal

Utilizando la circunferencia de cintura se construyó el indicador “Obesidad abdominal”, clasificando a los escolares con CC mayor igual al percentil 90 para el sexo y la edad, de acuerdo a puntos de corte internacionales. (101)

7.5.1.7 Glucemia y trigliceridemia

La evaluación de indicadores de riesgo metabólico consistió en la medición de glucosa y triglicéridos en ayuno a través del glucómetro portátil Accutrend GCT Plus (Roche Diagnostics International). Se obtuvo una muestra de sangre capilar por punción transcutánea del sitio medio de la punta del dedo índice utilizando un dispositivo de punción (AccuCheck Softclix) y lancetas hipodérmicas desechables. Se comenzó por limpiar la punta del dedo con una torunda con alcohol; posteriormente, se realizó la punción y se descartó la primera gota de sangre. Se colocó una gota de sangre en dos tiras reactivas específicas para la medición de glucosa y triglicéridos. Cada tira fue introducida en un dispositivo de se obtuvieron los resultados en 12 y 180 segundos respectivamente.

7.5.1.8 Hiperglucemia

Se clasificó la concentración de glucosa en sangre como alto cuando los escolares presentaban concentraciones entre ≥ 100 mg/dL y ≤ 125 mg/dL y como muy alto si la concentración era mayor a ≥ 126 mg/dL respectivamente, de acuerdo con estándares internacionales. (107) Para fines de este estudio, se agruparon los escolares cuya concentración de glucemia fuera < 100 mg/dL como “Normales” y ≥ 100 mg/dL como “Alto”.

7.5.1.9 Hipertrigliceridemia

La concentración de triglicéridos en sangre fue ajustada por edad; los niños de 9 años o menos que presentaron concentraciones ≥ 75 y ≤ 99 mg/dl y ≥ 100 mg/dl se clasificaron como “límitrofe” y “elevada” respectivamente. Para los mayores de 10 años una concentración de triglicéridos ≥ 90 y

≤ 129 mg/dl se consideró “límitrofe” y aquella ≥ 130 se clasificó como “elevada”.(108) Para fines de este estudio, las categorías de concentración “límitrofe” y “elevada” se agrupo en la categoría “Alto”.

7.6 Variables independientes

La operacionalización de las variables independientes se presenta a continuación en el **Cuadro 3**.

Cuadro 3.- Operacionalización de variables independientes.

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Tipo de variable
Consumo total de bebidas	Volumen diario de ingesta de bebidas.	Ingesta en mililitros de bebidas medido a través de un Diario de Consumo de bebidas.	Cuantitativa de razón continua
Consumo de energía	Energía consumida en un día a partir de bebidas.	Ingesta de energía a partir de bebidas expresado en Kcal/día.	Cuantitativa de razón continua
Consumo de azúcar	Cantidad de azúcar consumida en un día.	Ingesta de azúcar a partir de bebidas expresado en gramos/día.	Cuantitativa de razón continua
Consumo de ENC	Cantidad de edulcorantes no calóricos consumidas en un día.	Ingesta de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas expresado en mg/día.	Cuantitativa de razón continua
Consumo de bebidas según su tipo	Volumen diario de ingesta de bebidas.	Ingesta en mililitros de bebidas de acuerdo a los siguientes tipos: 1.-Refresco; 2.-Bebidas saborizadas; 3.-Jugos y néctares; 4.- Te; 5.- Bebidas ; energizantes; 6.- Lácteos; 7.-Bebida con proteína vegetal; 8.-Bebida para deportista; 9.-Agua simple; 10.-Agua saborizada	Cuantitativa de razón continua
Consumo de bebidas según su endulzante	Volumen diario de ingesta de bebidas	Ingesta en mililitros de bebidas de acuerdo a los siguientes tipos: 0.-Sin endulzar 1.- Con endulzante calórico 2.- Con endulzante no calórico 2.- Mixta (con endulzante calórico y no calórico)	Cuantitativa de razón continua
Frecuencia de consumo de bebidas	Cantidad en días que se consume una bebida	Frecuencia semanal de consumo de bebidas endulzadas en días por semana: Categorías 0 a 7 días por semana	Cualitativa ordinal

7.6.1 Estimación del consumo de bebidas endulzadas

Para estimar el consumo de bebidas de los escolares se utilizó un “Diario de consumo de bebidas de 7 días” (DB) que ha sido utilizado en otras investigaciones. (109, 110) (**Anexo I**). El DB es un instrumento con una duración de 7 días que debe de ser llenado por un tutor adulto alfabeto en conjunto con el escolar. El DB cuenta con dos secciones: 1) Registró de bebidas que se consumieron a partir de una botella y 2) Registró de bebidas que se consumieron en un vaso. En ambas secciones, se solicita registrar el “Tipo de bebida”, “Nombre de la bebida” y “Sabor de la bebida”. El volumen del envase y la cantidad del envase que consumió el escolar se solicita adicionalmente en la primera sección. En la segunda sección, el tutor registra añadidos a la bebida (como chocolate, azúcar, etc.) y reporta la cantidad de vasos que consumió el escolar: para este fin, se otorgó a cada participante un vaso plástico de 330 mL (12 oz).

Se realizó un “Taller de llenado de DB” con duración de 20 minutos con los tutores de los escolares. Se citaron grupos de un máximo de 10 personas en un aula acondicionada con DB impresos en hojas oficio y una réplica del instrumento a escala 10:1 impreso en una lona y colocado visiblemente en el

centro del aula; un nutricionista explica las diferentes partes del DB y utilizó hasta 12 diferentes envases de bebidas endulzadas para ejemplificar el llenado del diario. Al término del taller, se respondieron preguntas específicas sobre el llenado del instrumento. Adicional al “Taller de llenado de DB”, todos los tutores recibieron durante 7 días un mensaje de texto en su teléfono celular y/o llamada telefónica para hacer un recordatorio del llenado.

La información registrada en el DB se cotejó con el nombre, marca y tipo de bebida registrado en la “Base de datos de bebidas endulzadas”, en la cual se recopiló una lista de bebidas no alcohólicas disponibles en el mercado en la zona metropolitana de Pachuca de Soto, Hidalgo, México. Durante el periodo octubre 2016 a marzo 2017 se visitaron 2 súper mercados mayoristas (Sam’s y Costco), 4 súper mercados minoristas (Soriana, Walmart, Comercial Mexicana y Bodega Aurrera), 2 dulcerías (Dulces Cravioto y El Pelón) y 1 tienda de conveniencia (Oxxo); se registraron todas las bebidas endulzadas disponibles durante el periodo para su posterior compra. Se adquirieron un total de 800 bebidas endulzadas, de las cuales se transcribió la información nutrimental contenida en la etiqueta a una “Base de datos de bebidas endulzadas”.

Los datos recopilados en el Diario de Bebidas se compararon con la base de datos de bebidas y en una máscara de captura se registró el folio de la bebida y la cantidad en mililitros que consumió el escolar. Cuando la información de la bebida consumida estuviera incompleta se reemplazó el folio por el de otra bebida de la misma naturaleza que consumiera el escolar durante la semana. La información registrada que no correspondía a una bebida no fue digitada. El consumo semanal de bebidas fue dividido entre 7 días para obtener el consumo diario en mililitros de cada tipo de bebida.

7.6.1.1 Clasificación de bebidas según su naturaleza

Se realizó una clasificación de las bebidas de acuerdo con la denominación de la misma en la etiqueta y que corresponde con normas oficiales mexicanas vigentes y se utilizaron los criterios del “Comité de Expertos para las Recomendaciones de Bebidas”(18). Se consideraron solamente bebidas no alcohólicas, definidas como cualquier líquido, natural o transformado, que proporcione al organismo elementos para su nutrición.(111)

Los grupos de bebidas registrados fueron 1) refresco; 2) bebidas saborizadas; 3) jugos y néctares; 4) te; 5) bebidas energizantes; 6) lácteos; 7) bebidas vegetales; 8) bebidas para deportistas; 9) agua simple y 10) aguas frescas. **(Cuadro 4)**

Cuadro 4.- Clasificación de bebidas de acuerdo con su naturaleza.

Bebida	Definición
Refrescos	Productos elaborados por la disolución en agua para uso y consumo humano, de edulcorantes e ingredientes opcionales, adicionados o no de aditivos, que están carbonatados.(112)
Bebidas Saborizadas	Productos elaborados por la disolución en agua para uso y consumo humano, de edulcorantes e ingredientes opcionales, adicionados o no de aditivos, que no están carbonatadas.(112)
Jugos y néctares	Jugo es el producto líquido sin fermentar, pero fermentable obtenido al exprimir frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie aplicados después de la cosecha, clarificado o no. (113)
	Néctar es un producto sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene añadiendo agua con o sin la adición de azúcares, miel y/o jarabes y/o edulcorantes o una mezcla de éstos. Podrán añadirse sustancias aromáticas, componentes aromatizantes volátiles, pulpa y células, todos los cuales deberán proceder del mismo tipo de fruta y obtenerse por procedimientos físicos.(114)
Té	Infusión filtrada de hojas y/o plantas en agua al que se le añadió o no endulzantes calóricos o no calórico.
Bebidas energizantes	Productos elaborados por la disolución en agua para uso y consumo humano, de azúcares, ingredientes opcionales, adicionados o no de aditivos que pueden estar o no carbonatadas y con un contenido mayor de 20 mg de cafeína por 100 mL de producto. No incluye al café, sucedáneos del café, té e infusiones de hierbas.
Lácteos	Leche es el producto obtenido de la secreción de las glándulas mamarias de las vacas, sin calostro el cual debe ser sometido a tratamientos térmicos u otros procesos que garanticen la inocuidad del producto; además puede someterse a otras operaciones tales como clarificación, homogeneización, estandarización u otras, siempre y cuando no contaminen al producto y cumpla con las especificaciones de su denominación. (115)
	Producto lácteo es el producto elaborado a partir de ingredientes propios de la leche, tales como caseína, grasa, suero de leche, agua para uso y consumo humano, con un mínimo de 22 g/L de proteína de la leche y, de ésta, el 80% de caseína, puede contener grasas de origen vegetal.(116)
	Producto lácteo combinado es producto elaborado a partir de sólidos lácteos y otros ingredientes, el cual debe contener como mínimo 15 g/L de proteína propia de la leche y, de ésta, el 80% de caseína.(116)
Bebida para deportistas	Bebidas saborizadas no alcohólicas que son elaboradas por la disolución de sales minerales, edulcorantes u otros ingredientes con el fin de reponer el agua, energía y electrolitos perdidos por el cuerpo humano durante el ejercicio.(111)
Bebidas vegetales	Productos cuya composición básica incluye el agua y derivados de la extracción de proteínas, almidones, etc. a partir de semillas (arroz), frutas (coco), leguminosas (soya) y/o oleaginosas (almendra). Son conocidos como "leches vegetales" pero no incluyen alimentos o productos lácteos. Pueden o no contener endulzantes.
Agua	Agua para uso y consumo humano (agua potable), que no contiene contaminantes objetables, químicos o agentes infecciosos y que no causa efectos nocivos para la salud.(111)
Agua saborizada	Agua para uso y consumo humano (agua potable).(111) y que incluye en su preparación el uso de edulcorantes calóricos, no calóricos o ambos, así como frutas, verduras, semillas, y/o jarabes/polvos con concentrados comercializados para la preparación casera de bebidas con sabor.

7.6.1.2 Clasificación de bebidas según su endulzante

De acuerdo con la NOM-015-SSA2-1994, los edulcorantes nutritivos o calóricos (EC), son aquellos que aportan energía a la dieta e influyen sobre los niveles de insulina y glucosa. Entre éstos se incluyen sacarosa, fructosa, dextrosa, lactosa, maltosa, miel, jarabe de maíz, concentrados de jugos de frutas y otros azúcares derivados de los alcoholes; como los polioles. Los edulcorantes no nutritivos o no calóricos (ENC) son endulzantes potentes, su aporte energético es mínimo y no afectan los niveles de insulina o glucosa sérica, por ejemplo: sacarina, aspartame, acesulfame de potasio y sucralosa. (43)

Con base en las definiciones anteriores, las bebidas se clasificaron según su forma de ser endulzadas como: 1) Bebidas sin endulzar (SE), 2) Bebidas endulzadas con endulzantes calóricos (EC), 3)

Bebidas endulzadas con edulcorantes no calóricos (ENC) y 4) Bebidas endulzadas con edulcorantes mixtos (tanto calóricos como no calóricos, EM) (**Cuadro 5**)

Cuadro 5.- Clasificación de bebidas de acuerdo con su tipo de endulzante.

Tipo de bebida	Definición
Bebida sin endulzar (BSE)	Bebida que no contiene ningún edulcorante calórico o no calórico en la lista de ingredientes
Bebidas endulzadas (BE)	Bebidas que contienen algún endulzante en su formulación. Se subdividen en calóricas, no calóricas y mixtas.
Bebida Endulzada Calórica (EC):	Bebida endulzada exclusivamente con edulcorantes calóricos tales como azúcar y/o jarabe de maíz de alta fructosa.
Bebida Endulzada No Calórica (ENC)	Bebida endulzada exclusivamente con edulcorantes no calóricos o bajos en calorías tanto naturales (estevia, etc.) como artificiales (sucralosa, etc.)
Bebida Endulzada Mixta (EM)	Bebida endulzada tanto con edulcorantes calóricos y no calóricos.

7.6.1.2.1 Frecuencia de consumo de bebidas

Se contabilizó la frecuencia de consumo semanal en los escolares estudiados a través del análisis del Diario de Consumo de Bebidas de 7 días. Cuando el escolar no consumía la bebida estudiada, se operacionalizaba la variable como “No consumo”, de lo contrario, “Consumo”. Se obtuvieron frecuencias diarias y semanales del consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante.

7.6.1.2.2 Volumen de consumo de bebidas

Se contabilizó el volumen diario de consumo de bebidas de acuerdo a su naturaleza y a su tipo de endulzante con base en el Diario de Consumo de 7 días. Se obtuvo un promedio del volumen de consumo durante los 7 días para identificar el consumo promedio diario.

7.7 Covariables

La operacionalización de las variables independientes se presenta a continuación en el **Cuadro 6**.

Cuadro 6. Operacionalización de covariables.

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Tipo de variable
Sexo	Totalidad de las características de las estructuras reproductivas y sus funciones, fenotipo y genotipo, que diferencian al organismo masculino del femenino.	Identificado como el sexo biológico de los escolares encuestados. Categorías: 0.-Hombre 1.-Mujer	Cualitativa nominal dicotómica
Nivel socio-económico	Nivel de capacidad para la satisfacción de las necesidades de los integrantes de un hogar.	Clasificado utilizando la regla AMAI 8*7, algoritmo desarrollado para medir el nivel de satisfacción de las necesidades más importantes del hogar. Categorías: 1.- Alto (A/B) 2.- Medio (C y C+) 3.-Bajo (C y menor)	Cualitativa ordinal

7.7.1 Nivel socioeconómico

Se calculó el Índice de Nivel Socio Económico (NSE) propuesto por la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI) (117) La regla utilizada es la de 8x7, misma que se encuentra vigente desde septiembre de 2011. El NSE estima la satisfacción de necesidades más importantes del hogar a través de 8 posesiones o características del hogar para clasificar en 7 niveles socioeconómicos. Los 8 ítems considerados en la regla AMAI 8x7 son 1) Escolaridad del jefe del hogar o persona que más aporta al gasto; 2) número de habitaciones; 3) número de baños completos; 4) número de focos; 5) número de autos; 6) posesión de regadera; 7) posesión de estufa y 8) tipo de piso.

La suma del puntaje de los 8 ítems fue clasificada en una tabla de puntos categorizando el NSE en: “E”, 0-32 puntos; “D”, 33-79 puntos; “D+” 80-104 puntos; “C-” 105 a 127 puntos; “C” 128 a 154 puntos; “C+” 155 a 192 puntos; “A/B” >193 puntos. Para efectos de este estudio se clasificó a la población en tres niveles socioeconómicos: Bajo (C y menor), Medio (C y C+) y Alto (A/B).

7.8 Análisis estadístico

Se revisó la consistencia de los datos revisando valores fuera de rango y estudiando su distribución. Se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk para evaluar distribución de normalidad de los datos y se evaluaron los valores máximos y mínimos en cada variable, estableciendo límites de plausibilidad para descartar posibles datos extremos. Ninguna de las variables se distribuyó de forma normal. Se presentan los datos en número y porcentaje, así como en medianas y percentil 25 y 75 (p25-p75). Se utilizó prueba de chi cuadrado para la comparación de proporciones de NSE y porciones de bebidas consumidas entre hombres y mujeres, así como prueba U de Mann Whitney para comparar medianas de variables del estado de nutrición (IMC, CC, PGC) y metabólicas (glucosa y triglicéridos) entre ambos sexos.

Se estimó la magnitud de la asociación entre consumo de bebidas endulzadas con el estado de nutrición e indicadores metabólicos a través de modelos de regresión lineal controlando variables de confusión e interacción como edad, sexo y nivel socioeconómico. El análisis estadístico se llevó a cabo con STATA versión 14.2.(104)

7.9 Aspectos éticos

Esta investigación formó parte de un proyecto que contó 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 el consentimiento informado a los padres o tutores y el asentimiento de los escolares antes de comenzar el estudio. **(ANEXO II)**

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. (118) 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.

8 RESULTADOS

8.1 Características generales de la muestra

Se evaluaron un total de 256 escolares durante el periodo octubre 2016 a enero 2017 en la ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo. Del total de los escolares, el 54.69% fueron del sexo femenino. La mediana de edad fue de 9.8 años de edad, la mediana de edad en hombres y mujeres fue de 9.75 y 9.9 años de edad, respectivamente.

A partir de la utilización del instrumento AMAI en su regla 8x7 para la medición del nivel socioeconómico, se fraccionó a la población en tres niveles socioeconómicos, correspondiendo el 38.2% de la muestra al nivel socioeconómico bajo (NSEB), 41% al medio (NSEM) y 20.7% al nivel más alto (NSEA). Entre los escolares hombres se reportó una proporción mayor de familias con NSEB (42.24%), mientras que entre las escolares mujeres la mayor parte se encontraron en un NSEM (45.71%).

Los escolares hombres presentaron mayores puntajes que las mujeres de talla para la edad (+0.2 zTE), de circunferencia de cintura (+1.6 cm) y puntajes de índice de masa corporal (+0.03 zIMC) en comparación con las mujeres; en este último indicador, se encontraron diferencias significativas entre sexos ($p < 0.05$). **(Cuadro 7)**

La concentración de glucosa y triglicéridos en sangre tuvo una mediana de 88mg/dL y 131 mg/dL respectivamente entre los escolares estudiados. Se encontró una diferencia significativa entre las concentraciones de glucosa en hombres, en comparación con las mujeres (90 vs 84 mg/dL, respectivamente), pero no se encontraron diferencias significativas entre las concentraciones de triglicéridos. **(Cuadro 7)**

8.2 Frecuencia de sobrepeso u obesidad

Entre los escolares, las prevalencias combinadas de sobrepeso u obesidad presentaron diferencias dependiendo del indicador antropométrico que se utilizó para evaluarlas.

Se registró una prevalencia de sobrepeso u obesidad de 44.1% cuando se evaluó a través del uso del indicador zIMC; se presentó una prevalencia de 18 puntos porcentuales mayor cuando se evaluó con PGC (62.5%).

Se encontró diferencia significativa entre las prevalencias combinadas de sobrepeso u obesidad y normalidad de acuerdo al sexo en los indicadores zIMC y PGC, presentando respectivamente

prevalencias 18.6 y 15 puntos porcentuales mayores entre los hombres en comparación con las mujeres.

Al evaluar las prevalencias de sobrepeso u obesidad entre los niveles socioeconómicos de acuerdo al indicador zIMC, se presentan prevalencias de 49%, 40%, y 43.4% entre los NSE bajo, medio y alto, mientras que según el indicador PGC las prevalencias fueron 64.3%, 60 y 64.1% respectivamente. No se reportaron diferencias significativas entre las prevalencias de SO de acuerdo al nivel socioeconómico. **(Cuadro 8)**

8.2.1 Frecuencia de obesidad central en escolares

Entre los escolares estudiados, el 13.3% presentó diagnóstico de obesidad central (OC). La prevalencia de obesidad central fue significativamente mayor entre los escolares hombres (18.1%), que entre las escolares mujeres (9.3%). De acuerdo al NSE, los escolares de hogares con NSA presentaron la menor prevalencia de OC (9.4%) incrementando la prevalencia entre los estratos de NSEM y NSEB en 3.4 y 5.9 puntos porcentuales, respectivamente, sin presentar diferencias significativas entre estratos.

8.2.2 Frecuencia de hiperglucemia e hipertrigliceridemia en escolares

En la muestra estudiada el 18.5% y 67.4%, presentaron alteraciones de las concentraciones de glucemia y trigliceridemia, respectivamente.

La frecuencia de hiperglucemia fue de 7.7% entre los escolares de NSE alto, mientras que entre los escolares provenientes de hogares con NSEM y NSEB presentaron prevalencias de 19% y 23.7%, mientras tanto, la frecuencia de hipertrigliceridemia entre los individuos de NSEA fue de 71.4%, en aquellos de NSEM 68% y en los de NSEB 64.6.% **(Cuadro 8)**

Cuadro 7.- Características de los escolares pertenecientes a cuatro escuelas primarias de la zona metropolitana de Pachuca

	Total	Niños	Niñas
	256 (100)	116 (45.31)	140 (54.69)
Variables	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)
Edad (años)	9.8 (8.8 , 10.7)	9.75 (8.55 , 10.6)	9.9 (8.9 , 10.85)
Nivel Socioeconómico			
Bajo n(%)	98 (38.2)	49 (42.24)	49 (35)
Medio n (%)	105 (41.0)	41 (35.34)	64 (45.71)
Alto n (%)	53 (20.7)	26 (22.41)	27 (19.29)
Antropométricas			
Peso (Kg)	34.1 (28.7 , 42.9)	33.1 (28.6 , 44.1)	34.4 (28.9 , 41)
Talla (cm)	137.7 (130.3 , 143.4)	136.6 (129 , 141.3)	138.4 (131.1 , 144)
zIMC (puntaje z)	0.8 (-0.1 , 1.8)	1.2 (-0.1 , 2.2)	0.6 (-0.1 , 1.6)*
zTE (puntaje z)	0 (-0.5 , 0.8)	0.1 (-0.5 , 0.7)	-0.1 (-0.5 , 0.8)
CC (cm)	64.9 (58.7 , 72.4)	65.5 (58.4 , 75)	63.9 (59 , 71.2)
Composición corporal			
Agua (%)	52.1 (47.3 , 57.4)	52.2 (46.7 , 58.2)	52.1 (47.8 , 56.7)
Minerales (%)	5.1 (4.6 , 5.6)	5 (4.5 , 5.6)	5.2 (4.7 , 5.6)
Proteína (%)	13.9 (12.5 , 15.3)	14 (12.5 , 15.6)	13.9 (12.6 , 15.2)
Grasa (%)	28.8 (21.6 , 35.3)	28.8 (20.6 , 36.3)	28.8 (22.4 , 34.9)
Bioquímicas			
Glucosa (mg/dL)	88 (76 , 96)	90 (80.5 , 97)	84 (73 , 95)*
Triglicéridos (mg/dL)	131 (98 , 190)	129 (90 , 191)	135 (101 , 189)

* p<0.05

Cuadro 8.- Características antropométricas e indicadores bioquímicos de escolares de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo.

Variables	Total n (%)	Sexo		Nivel Socioeconómico		
		Niños n (%)	Niñas n (%)	NSE bajo n (%)	NSE medio n (%)	NSE alto n (%)
Puntaje zIMC						
Normal	143 (55.9)	53 (45.7)	90 (64.29.9)	50 (51.0)	63 (60)	30 (56.6)
Sobrepeso	58 (22.7)	30 (25.9)	28 (20)	22 (22.5)	22 (20.9)	14 (26.4)
Obesidad	55 (21.5)	33 (28.5)	22 (15.7) ^a	26 (26.5)	20 (19.1)	9 (17)
Sobrepeso u obesidad	113 (44.1)	63 (54.3)	50 (35.7) ^b	48 (49)	42 (40)	23 (43.4)
Porcentaje de grasa						
Normal	96 (37.5)	34 (29.3)	62 (44.3)	35 (35.7)	42 (40)	19 (35.9)
Sobrepeso	43 (16.8)	16 (13.8)	27 (19.3)	19 (19.4)	18 (17.1)	6 (11.3)
Obesidad	117 (45.7)	66 (56.9)	51 (36.4) ^a	44 (44.9)	45 (42.9)	28 (52.8)
Sobrepeso u obesidad	160 (62.5)	82 (70.7)	78 (55.7) ^b	63 (64.3)	63 (60)	34 (64.1)
Circunferencia cintura						
Normal	222 (86.7)	95 (81.9)	127 (90.7)	83 (84.7)	91 (86.7)	48 (90.6)
Obesidad central	34 (13.3)	21 (18.1)	13 (9.3) ^b	15 (15.3)	14 (13.3)	5 (9.4)
Triglicéridos						
Normal	79 (32.6)	36 (33.6)	43 (31.8)	34 (35.4)	31 (32)	14 (28.6)
Alto	163 (67.4)	71 (66.4)	92 (62.2)	62 (64.6)	66 (68)	35 (71.4)
Glucosa						
Normal	203 (81.5)	91 (81.3)	112 (81.7)	74 (76.3)	81 (81)	48 (92.3)
Alto	46 (18.5)	21 (18.7)	25 (18.3)	23 (23.7)	19 (19)	4 (7.7)

^a diferencia entre normal, sobrepeso y obesidad; ^b diferencia entre normal y sobrepeso u obesidad.

8.3 Consumo de bebidas

Los escolares consumieron los siete tipos de bebidas mencionadas en la metodología: refresco, bebidas saborizadas, jugos y néctares, te, bebidas energizantes, lácteos, bebidas vegetales, bebidas para deportistas, agua simple y aguas frescas. **(Cuadro 9)**

Se registró un volumen de consumo diario de bebidas 1972.9 mL (1530.9, 2376.6) entre los escolares, aportando 387 (278.4, 514.2) Kcal diarias a su dieta. Aproximadamente el 56.33% de las Kcal consumidas a partir de bebidas por los escolares provienen endulzantes calóricos, consumiendo una mediana de 54.7 g/día (37.7, 73.3). La mediana de consumo diario de ENC a partir de bebidas fue de 4.2 mg (0, 11.6) en esta muestra. El consumo de agua en escolares fue de 1285.4 (883.9, 1650) mL/día. **(Cuadro 10)**

8.3.1 Consumo de refrescos

El 85.6% de escolares consumió algún tipo de refresco durante la semana; sin embargo, solo un 5.8% de los escolares los consumieron con una frecuencia mayor a 5 días a la semana; el 54.3% de los escolares lo hicieron con una frecuencia menor a 2 días a la semana. Entre la frecuencia de consumo de refresco según su tipo de endulzante, el 67.2% de los escolares reportó consumir refresco con EC, seguido del 48.1% de refrescos con EM, mientras solo un 4.3% de los escolares reportó consumir refresco con ENC. **(Cuadro 9)**

La mediana de consumo de refresco en escolares fue de 94.3 (47.1, 188.6) mL / día, aportando 39.6 Kcal/día a partir de esta bebida, siendo la totalidad del aporte calórico proporcionado por los EC que contiene la bebida. El consumo de ENC a partir de refrescos se situó en 0.2 (0, 4.8) mg/día. **(Cuadro 10)**

8.3.2 Consumo de bebidas saborizadas

El 39.1% de los escolares consumió algún tipo de bebida saborizada, donde solo el 7.8% consumió bebidas saborizadas (BEBSA) con una frecuencia mayor a dos días a la semana. El 23.4% y el 14.8% de los escolares, reportó consumir bebida saborizada con EC y EM durante la semana. La proporción de niños que consumió bebidas saborizadas con ENC fue 1.2 puntos porcentuales mayor a la proporción de niños que consumió refrescos con ENC. **(Cuadro 9)**

8.3.3 Frecuencia de consumo de jugos y néctares

La frecuencia de consumo semanal de jugos y néctares entre escolares fue de 29.7%. El 17.2% de los escolares consumió jugos y néctares naturales durante la semana, seguido del 13.3% de los escolares que consumió jugos con EC (industrializados).

8.3.4 Frecuencia de consumo de bebidas lácteas

Las bebidas lácteas (BL) representan uno de los grupos de bebidas de mayor consumo entre los escolares estudiados. Solamente un 3.1% de la muestra reportó no consumir lácteos durante la semana. El 55.9% de los escolares consumió BL diariamente, mientras que el 28.6% de los escolares las consume entre 6 y 5 días a la semana.

De acuerdo con su tipo de endulzante, el 94.5% de los niños consumieron BL sin endulzante, donde el 44.96% de los escolares que las consumen lo hacen de forma diaria. El 42.6% de los escolares reportó consumir BL con EC, siendo solo el 6.3% de la muestra que las consume con una frecuencia ≥ 5 días por semana. El 23.4% de los escolares reportó consumir BL con EM; solo el 0.8% de la muestra reportó un consumo de al menos 5 días a la semana de estas bebidas. **(Cuadro 9)**

La mediana de consumo diario de BL ascendió a 447.9 mL (319.3, 653.4) entre los escolares estudiados. 408.6 mL de BL que no contenían ningún endulzante. Las BL aportaron a la dieta de los escolares 261.3 Kcal (159.3, 363.4) al día. **(Cuadro 10)**

8.3.5 Consumo de agua simple

Los resultados mostraron que el 49.6% de los escolares consume agua diariamente, el 36% de los escolares reportó consumir agua simple entre 5 y 6 días a la semana, mientras que un 14.4% de la muestra consume agua simple 4 días o menos durante la semana. **(Cuadro 9)** La mediana de consumo diario de agua simple fue de 824.6. mL (502.3, 1231.6). **(Cuadro 10)**

8.3.6 Consumo de agua saborizada

Además del agua simple, el 90.6% de los escolares reportó consumir “Agua saborizada” (ASAB). El 10.6% de los escolares reportó consumir ASAB diariamente; el 30.1% de los escolares consumen ASAB con una frecuencia semanal entre 5 y 6 días a la semana. **(Cuadro 9)**

La mediana de consumo de ASAB fue de 330 mL (318.4, 816.6) entre los escolares estudiados. El aporte calórico del ASAB está determinado por el contenido de azúcar u otros endulzantes calóricos que utilicen en la familia del escolar para su preparación, aportando 39.6 Kcal/día (17, 72.9) y 9.9 gramos de EC/día (4.2, 18.2). **(Cuadro 10)**

8.3.7 Consumo de bebidas energizantes, té, bebidas con proteína vegetal y bebidas para deportistas

Las bebidas con una frecuencia de consumo menor al 5% de los escolares fueron bebidas energizantes, té, bebidas con proteína vegetal y bebidas para deportistas. Las bebidas energizantes y el té fueron consumidas solamente por 0.4% y 1.2% de los escolares durante la semana, seguidos por las bebidas con proteína vegetal y las bebidas para deportistas, con una frecuencia de consumo de 2.7 y 3.1% semanal. **(Cuadro 9)**

8.4 Consumo de energía, endulzantes, volumen y frecuencia de consumo de bebidas según su endulzante

8.4.1 Consumo de bebidas sin endulzantes

El 94.3% de los escolares reportaron haber consumido alguna bebida sin endulzantes añadidos durante la semana. El 11% de la muestra reporta consumir menos de 4 días a la semana éstas bebidas. **(Cuadro 9)**

El volumen de consumo de bebidas SE es de 424.3 mL/día (259.8, 612.9); el aporte calórico diario de estas bebidas asciende a las 236.4 Kcal/día (131.4, 327). **(Cuadro 10)**

8.4.2 Consumo de bebidas con endulzante calórico

La frecuencia de consumo semanal de bebidas con EC fue de 85.2% entre los escolares. El 9.8% de los escolares consumieron bebidas con una frecuencia mayor a 5 días a la semana. **(Cuadro 9)**

El consumo de bebidas calóricas fue de 111.4 mL/día (47.1, 208.2) entre los escolares evaluados. La mediana de aporte calórico a partir de BE fue de 55.2 Kcal/día (20.4, 96.1). El 89.1% de las kilocalorías que provenían a partir de bebidas con EC fue proveniente de sacarosa, con una mediana de consumo de 12.3 g/día (4.7, 21.8). **(Cuadro 10)**

8.4.3 Consumo de bebidas con endulzante no calórico

El 11.7% de los escolares consumió durante la semana alguna bebida con ENC. El 1.6% de los escolares consumió bebidas con ENC con una frecuencia mayor a los 3 días a la semana. **(Cuadro 9)**

8.4.4 Consumo de bebidas con endulzantes mixtos

El 67.6% de los escolares reportaron consumir alguna bebida con EM durante la semana. El 1.2% de la muestra de escolares consumió bebidas con EM con frecuencia mayor a 5 días a la semana. **(Cuadro 9)**

El consumo semanal de las bebidas con EM fue de 58 mL/día (0, 129.8) , aportando a la dieta de los escolares una mediana de 22 Kcal diarias (0, 49). De las calorías que aportan las bebidas con EM, el 85.4% de las calorías que aportan las bebidas con EM provienen a partir de EC, con una mediana de consumo de EC a partir de estas bebidas de 4.7 gramos (0, 10.3). El consumo diario de ENC fue de 4.2 mg (0, 11.6) a partir de estas bebidas. **(Cuadro 10)**

Cuadro 9.- Frecuencia semanal de consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.

Tipo de bebida	Consumió %	7 días %	6 días %	5 días %	4 días %	3 días %	2 días %	1 día %	0 días %
Por su naturaleza									
<i>Refrescos</i>	85.6	0.0	2.3	3.5	10.2	15.2	25.0	29.3	14.5
Calórica	67.2	0.0	1.2	1.2	4.3	8.6	19.5	32.4	32.8
No calórica	4.3	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.8	3.1	95.7
Mixta	48.1	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	11.3	30.1	52.0
<i>Bebidas Saborizadas</i>	39.1	0.0	0.4	0.4	2.3	5.1	9.0	21.9	60.9
Calórica	23.4	0.0	0.0	0.4	1.2	3.1	5.1	13.3	77.0
No calórica	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	4.7	94.5
Mixta	14.8	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	3.5	9.4	85.2
<i>Jugos y Néctares</i>	29.7	0.8	1.2	1.2	2.0	2.3	5.1	17.2	70.3
Sin endulzar	17.2	0.0	0.8	0.0	0.4	1.2	2.7	12.1	82.8
Calórica	13.3	0.4	0.4	0.0	1.2	2.3	2.3	6.6	86.7
No calórica	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	98.8
Mixta	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	3.1	96.5
<i>Te</i>	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	98.8
Calórica	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	98.8
No calórica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Mixta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
<i>Bebidas energizantes</i>	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	99.6
Calórica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
No calórica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Mixta	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	99.6
<i>Lácteos</i>	96.9	55.9	18.0	10.6	7.4	1.6	2.3	1.2	3.1
Sin endulzar	94.5	44.9	19.1	12.5	10.2	3.1	3.1	1.6	5.5
Calórica	42.6	2.0	1.2	3.1	4.3	7.0	8.6	16.4	57.4
No calórica	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.4	99.2
Mixta	23.4	0.4	0.0	0.4	1.6	5.1	3.5	12.5	76.6
<i>Bebida con proteína vegetal</i>	2.7	0.0	0.4	0.0	0.4	0.0	0.4	1.6	97.3
Calórica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
No calórica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Mixta	2.7	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.4	1.6	97.3
<i>Bebida para deportista</i>	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	96.9
Calórica	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	97.3
No calórica	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	99.6
Mixta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
Por su endulzante									
Sin endulzar	94.3	47.3	18.8	12.5	10.6	2.3	2.0	2.0	4.7
Calórica	85.2	4.7	5.1	9.0	12.1	18.0	19.1	17.2	14.8
No calórica	11.7	0.0	0.0	0.4	0.0	1.2	1.2	9.0	88.3
Mixta	67.6	0.4	0.8	2.0	4.3	13.3	19.5	27.3	32.4
Agua									
Agua simple	100.0	49.6	21.5	14.5	4.7	5.9	2.7	1.2	0.0
Agua saborizada	90.6	10.6	15.6	14.5	11.3	13.7	14.5	10.6	9.4

Cuadro 10.- Consumo de kilocalorías, gramos de azúcar y miligramos de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante en escolares de la zona metropolitana de Pachuca

Tipo de bebida	Consumo bebidas (mL) mediana (p25, p75)	Consumo de energía (Kcal) mediana (p25, p75)	Consumo de azúcar (g) mediana (p25, p75)	Consumo de ENC (mg) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza				
Refrescos	94.3 (47.1 , 188.6)	39.6 (17.6 , 77.1)	9.9 (4.4 , 19)	0.2 (0 , 4.8)
Calórica	53 (0 , 123.7)	22.5 (0 , 52)	5.3 (0 , 12.5)	-
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 85.7)	0 (0 , 30.9)	0 (0 , 7.7)	0 (0 , 27)
Bebidas Saborizadas	0 (0 , 47.1)	0 (0 , 12.1)	0 (0 , 21.3)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0 , 35.7)	0 (0 , 16)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Sin endulzar	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	-
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	447.9 (319.3 , 653.4)	261.3 (159.3 , 363.4)	0(16. , 35.9)	0 (0, 0)
Sin endulzar	408.6 (241.6 , 601.1)	231.9 (126.4 , 324.5)	-	-
Calórica	0 (0 , 35.7)	0 (0 , 27.4)	0 (0 , 4.6)	-
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Otras	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	-	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
			-	-
Por su endulzante				
Sin endulzar	424.3 (259.8 , 612.9)	236.4 (134.1 , 327)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica + Mixta	144.8 (70.7 , 264.3)	57.5 (23.3 , 98.7)	14 (5.7 , 24.3)	1.7 (0 , 5.3)
Calórica	111.4 (47.1 , 208.2)	55.2 (20.4 , 96.1)	12.3 (4.7 , 21.8)	0 (0,0)
Mixta	58 (0 , 129.8)	22 (0 , 49)	4.7 (0 , 10.3)	2.9 (0 , 7.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0,0)	0 (0, 0)
Total bebidas	655 (448.2 , 912.1)	340.1 (226.9 , 462.9)	42.6 (28.2 , 60.2)	4.2 (0 , 11.6)
Agua total				
Agua total	1285.4 (883.9 , 1650)	39.6 (17 , 72.9)	9.9 (4.2 , 18.2)	0 (0,0)
Agua simple	824.6 (502.3 , 1231.6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Agua saborizada/fruta	330 (141.4 , 607.1)	39.6 (17 , 72.9)	9.9 (4.2 , 18.2)	0 (0,0)
Líquidos totales	1972 (1530 , 2376)	387 (278.4 , 514.2)	54.7 (37.7 , 73.3)	4.2 (0 , 11.6)

8.5 Consumo de bebidas y sexo de los escolares

El volumen diario total de bebidas consumidas por escolares hombres fue de 2094 mL (1642.5, 2455.6) y en mujeres de 1925 mL (1485.2, 2312.9); las bebidas aportaron 378.1 Kcal y 390.9 Kcal diariamente a la dieta de los escolares hombres y mujeres, respectivamente. El 57.4% y 55% de las calorías consumidas a partir de bebidas en escolares fueron a partir de edulcorantes calóricos, correspondiendo a 56.8 g en hombres y 53.8 g en mujeres. Los escolares hombres consumieron ligeramente más ENC (4.3 mg) en comparación con las mujeres (3.9 mg), sin ser significativa esta diferencia.

8.5.1 Consumo de bebidas según su naturaleza y por sexo de los escolares

El consumo de refrescos en escolares hombres fue 11.8 mL mayor que en mujeres, sin ser significativa esta diferencia. El tipo de refresco más consumido entre los escolares fue el endulzado con EC, consumiendo una mediana de 60.5 y 47.1 mL en hombres y mujeres, respectivamente. **(Cuadro 11)** La mediana de consumo calórico a partir de refrescos fue de 40.2 Kcal en hombres y 36.9 Kcal en mujeres, respectivamente. **(Cuadro 12)** El aporte de edulcorantes calóricos de este tipo de bebidas fue de 9.9g en hombres y 9 g en mujeres. **(Cuadro 13)**

La mediana de consumo bebidas lácteas en escolares hombres y mujeres fue de 424.3 y 418.6 mL al día. Las bebidas lácteas sin endulzar aportaron ~90% del consumo calórico a partir BL. **(Cuadro 11)** Las BL aportaron 260.3 Kcal y 261.4 Kcal al día en escolares hombres y mujeres. **(Cuadro 12)**

El consumo de agua simple y saborizada en escolares hombres fue de 812.9 mL y 330 mL respectivamente. El consumo de agua simple fue ligeramente mayor en escolares mujeres (848.6 mL), sin ser significativa la diferencia. **(Cuadro 11)**

8.5.2 Consumo de bebidas según endulzante y por sexo de los escolares

Respecto al consumo de bebidas SE y con EC y EM, los escolares hombres consumieron mayor volumen, sin presentar diferencias significativas en comparación con las mujeres. **(Cuadro 11)** El consumo de energía a partir de bebidas sin endulzar aportó 233 Kcal y 238 Kcal en escolares hombres y mujeres respectivamente. El segundo grupo de bebidas más consumida fueron las bebidas con EC (59.5 Kcal vs 56 Kcal) y en tercer lugar las bebidas con EM (20.5 vs 24.3 Kcal). **(Cuadro 12)**

La cantidad de EC a partir del consumo de bebidas calóricas fue de 13 g en hombre y 12 en mujeres, mientras que el consumo de EC a partir de bebidas mixtas fue de 4.6 g y 4.8 g, respectivamente.

(Cuadro 13) El consumo de bebidas ENC fue muy bajo entre esta muestra de escolares, por lo que los principales contribuyentes al consumo de ENC fueron las bebidas mixtas, aportando a 2.9 mg y 2.6 mg de ENC a la dieta diaria de escolares hombres y mujeres, sin presentar diferencias en su consumo. **(Cuadro 14)**

8.6 Consumo de bebidas y nivel socioeconómico de los escolares

El consumo diario de bebidas entre los estratos socioeconómicos fue de 2152.9 (1674.3, 2565.7) mL para el NSEB, 1838.6 (1438.6, 2286.1) mL para el NSEM y 2053.6 (1791.4, 2333.2) mL para el NSEA; los escolares pertenecientes a NSM consumieron significativamente menor volumen de bebidas diarias en comparación con aquellos de NSE medio y alto ($p < 0.05$). **(Cuadro 11)** El consumo de energía entre los estratos de NSE fue de 394.5 Kcal para los escolares de NSEA, seguido por 390 Kcal para NSEB y 371.7 Kcal para el NSEM; no se encontraron diferencias significativas entre los NSE. **(Cuadro 12)** El NSE que presentó un mayor consumo de EC a partir de bebidas fue el NSE, presentando un consumo 4.5 g/día y 6.9 g/día mayor en comparación con los de NSE alto y bajo, respectivamente. **(Cuadro 13)** Asimismo, el consumo mayor de ENC a partir de bebidas fue registrado entre el NSEB (5.2 mg/día), siendo este consumo el doble en comparación el NSEA (2.6 g/día). No se encontraron diferencias significativas entre el consumo de ENC y EC según el NSE en esta muestra de escolares. **(Cuadro 14)**

8.6.1 Consumo de bebidas según su naturaleza y nivel socioeconómico de los escolares

El consumo de refresco en escolares fue mayor entre el NSEB (110 mL/día), en comparación con el NSEM (94.3 mL/día) y el NSEA (78.6 mL/día), sin presentar diferencias significativas entre estratos. El consumo de BL entre los NSE, los escolares de NSEB consumieron 26.1 mL y 49.6 mL más en comparación con escolares del NSEM y NSEM.

El consumo de agua total entre los estratos socioeconómicos fue significativamente menor entre los escolares de NSEM (1160.7 mL/día) en comparación con los escolares del NSEB (1327 mL/día) y NSEA (1461.4 mL/día). No obstante, los escolares del NSEB consumieron significativamente menor cantidad de agua simple en comparación con aquellos del NSEM (777.9 vs 801.4 mL/día, respectivamente).

El NSEB presentó el mayor consumo de BE entre los estratos con un consumo diario de 627.1 mL, significativamente mayor a los 495 mL que consumieron aquellos del NSEM. La diferencia no fue significativa en comparación con los individuos pertenecientes al NSE alto. **(Cuadro 11)**

El consumo de energía a partir de bebidas no presentó diferencias significativas entre el consumo de refresco o bebidas lácteas según los niveles socioeconómicos. El consumo de BE totales fue significativamente mayor entre los escolares del NSEB, quienes consumieron 125.1 Kcal/día, en comparación con los escolares de NSEM, con un consumo de 103.5 Kcal/día. **(Cuadro 12)**

La cantidad de EC a partir de refrescos fue de 11.2 g, 9.4 g y 7.7 g al día en los NSE bajo, medio y alto, respectivamente. La cantidad de EC fue obtenida principalmente a partir de refrescos calóricos. Los escolares NSEB consumieron significativamente más EC provenientes a partir de ASAB en comparación con aquellos del NSEM (12.7g vs 7.8 g, $p<0.05$); esta diferencia no fue significativa contra los escolares del estrato NSEA (12.7 g vs 10.6 g). **(Cuadro 13)**

8.6.2 Consumo de bebidas según endulzante y nivel socioeconómico de los escolares

El consumo de bebidas SE entre los escolares fue de 462 mL en el NSEB, 412.5 mL en el NSEM y 400.7 mL en el NSEA. El mayor consumo de bebidas con EC (134.6 mL/día) y EM (83 mL/día) fue entre los escolares de NSEB, sin encontrar diferencias significativas con los escolares del estrato económico medio y alto. **(Cuadro 11)**

El consumo calórico a partir de bebidas SE fue de 246 Kcal/día en el NSEB, 13.8 Kcal y 14.2 Kcal menor que lo consumido por los escolares de NSEM y NSEA. Aproximadamente, el 19.45% de las calorías consumidas por los escolares del NSEB provino a partir de bebidas con EC y EM, mientras que para el NSEM y NSEA fue el 14.63% y 15.2%, respectivamente. **(Cuadro 12)**

La mediana de consumo de EC a partir de bebidas con EC fue de 13.9 g/día y para bebidas con EM fue de 7.2 g/día para el NSEB. Para el NSEM, la cantidad de EC rondó los 9.6 g y 4.2 g a partir de bebidas con EC y EM. Los escolares del NSEA, presentaron el mayor consumo de EC a partir de bebidas calóricas con 14.2 g/día y el menor consumo de EC a partir de bebidas con EM (3.4 g/día). No se registraron diferencias significativas en consumo de EC entre los estratos socioeconómicos. **(Cuadro 13)**

Los escolares del NSE bajo consumieron 4 mg de EC a partir de bebidas con EM, mientras que los escolares de NSEM y NSEA consumieron 2.7 mg/día y 2 mg/día, respectivamente. **(Cuadro 14)**

Cuadro 11.- Consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca

Tipos de bebidas	Sexo		Nivel Socioeconómico		
	Masculino mediana (p25, p75)	Femenino mediana (p25, p75)	Bajo mediana (p25, p75)	Medio mediana (p25, p75)	Alto mediana (p25, p75)
Por su naturaleza					
Refrescos	106.1 (47.1, 188.6)	94.3 (47.1, 197.7)	110.7 (47.1, 235.7)	94.3 (42.9, 188.6)	78.6 (47.1, 156.1)
Calórica	60.5 (0, 141.4)	47.1 (0, 116.1)	67.9 (0, 141.4)	47.1 (0, 94.3)	47.1 (11.8, 141.4)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0, 76.6)	7.1 (0, 94.3)	0 (0, 94.3)	0 (0, 90)	9.6 (0, 47.1)
Bebidas Saborizadas	0 (0, 53)	0 (0, 35.7)	0 (0, 47.1)	0 (0, 40)	0 (0, 47.1)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0, 23.6)	0 (0,0)	0 (0, 35.7)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Jugos y Néctares	0 (0, 47.1)	0 (0, 26.1)	0 (0, 42.9)	0 (0, 39.3)	0 (0,0)
Sin endulzar	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0) *	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Lácteos	454 (318, 671)	447.5 (328, 625)	473.2 (307, 694)	447.1 (330, 577)	423.6 (305, 682)
Sin endulzar	412 (241, 612)	403.2 (241, 565)	425.2 (259, 648)	400.7 (235, 542)	377.1 (225, 660)
Calórica	0 (0, 35.7)	0 (0, 35)	0 (0, 34.3)	0 (0, 45.7)	0 (0, 35.7)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0, 23.6)	0 (0,0)	0 (0, 34.3)	0 (0,0)	0 (0,0)
Otras	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Por su endulzante					
Sin endulzar	424 (271, 630)	418.6 (253.4, 612)	462.3 (265, 660)	412 (272, 565)	400.7 (225, 660)
Calórica + Mixta	153 (69.6, 254)	141 (71.1, 280)	168.6 (85.7, 302)	141.4 (70.7, 244)	141 (64.3, 223)
Calórica	119 (51.1, 217)	106 (35.5, 202)	134.6 (47.1, 214)	94.3 (23.6, 177)	121 (75.7, 210)
Mixta	64.3 (0, 120)	50 (0, 131.4)	83 (0, 141)	47.1 (0, 130)	47.1 (0, 94.3)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total bebidas	656 (480, 935)	655 (445, 898)	672 (483, 913)	653(447, 927)	617 (417, 894)
Agua total	1339 (943, 1697)	1238(845, 1602)	1327 (917, 1791) ^a	1160 (777, 1579) ^b	1461 (1075, 1697)
Agua simple	812.9 (517, 1239)	848.6 (483, 1231)	777 (510, 1237) ^a	801(447, 1143)	942 (531, 1390)
Agua saborizada/fruta	330 (146.4, 730)	330 (139, 554)	424.3 (188, 695)	259 (94.3, 518)	353.6 (141, 660)
ASAB/BEC/BEM	553.9 (329, 932)	524.5 (310, 747)	627.1 (353, 954) ^a	495 (260, 695.4)	518 (307, 885)
Líquidos totales	2094 (1642, 2455)	1925 (1485, 2312)	2152(1674, 2565) ^a	1838 (1438, 2286) ^b	2053(1791, 2333)

El * indica p<0.05; la letra **a** indica p<0.05 vs NSE medio; la letra **b** indica p<0.05 vs NSE alto; la letra **c** indica p>0.05 vs NSE bajo.

Cuadro 12.- Consumo de kilocalorías a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.

Tipos de bebidas	Sexo		Nivel Socioeconómico		
	Masculino	Femenino	Bajo	Medio	Alto
	116 (45.31)	140 (54.69)	98(38.28)	105(41.02)	53(20.7)
	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)
Por su naturaleza					
Refrescos	40.2 (15.8, 77.8)	36.9 (18, 77.1)	44.7 (19.8, 97.7)	37.7 (14.9, 69.3)	30.9 (18, 64.8)
Calórica	25.9 (0, 59.4)	19.8 (0, 48.9)	27.8 (0, 59.4)	18.9 (0, 42.4)	21.4 (4.9, 59.4)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0, 26.4)	2.7 (0, 32.2)	0 (0, 33.9)	0 (0, 32.4)	3.1 (0, 18)
Bebidas Saborizadas	0 (0, 12.5)	0 (0, 11.7)	0 (0, 12.6)	0 (0, 11.4)	0 (0, 11.8)
Calórica	0 (0, 1.7)	0 (0,0)	0 (0, 8.1)	0 (0,0)	0 (0, 11.8)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Jugos y Néctares	0 (0, 20.2)	0 (0, 9.4)	0 (0, 17.3)	0 (0, 18.1)	0 (0,0)
Sin endulzar	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0) *	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Lácteos	260 (163, 362)	261.4 (153, 364)	269 (168, 366)	261 (164, 328)	260 (155, 420)
Sin endulzar	228 (126, 326)	232.1 (128, 316)	240 (123, 350)	231 (133, 303)	231 (112, 371)
Calórica	0 (0, 28.5)	0 (0, 27.4)	0 (0, 27.2)	0 (0, 31.4)	0 (0, 28.6)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0, 16)	0 (0,0)	0 (0, 20)	0 (0,0)	0 (0,0)
Otras	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Por su endulzante					
Sin endulzar	233 (143, 328)	238 (128, 326)	246 (123, 350)	232 (142, 323)	231 (112, 371)
Calórica + Mixta	59.5 (21.4, 98.7)	56 (26, 99.1)	67.5 (29.7, 121.1)	48.7 (21.5, 96.2)	53.6 (23.2, 87.2)
Calórica	59.4 (23.3, 96.8)	50 (16.7, 96.1)	59.4 (21.5, 100.7)	41.1 (15.7, 95.3)	61.2 (36.6, 87.2)
Mixta	20.5 (0, 49.4)	24.3 (0, 48.5)	31.3 (0, 61.4)	20 (0, 47.5)	17 (0, 36.3)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Total, bebidas	323 (225, 464)	351 (230, 462)	347 (246, 474)	332 (228, 443)	352 (220, 486)
Agua total					
Agua saborizada/fruta	117 (71.1, 175)	106 (69.8, 153)	50.9 (22.6, 83.4) ^a	31.1 (11.3, 62.2) ^b	42.4 (17, 79.2)
Bebida calórica + mixta/ agua saborizada/fruta	39.6 (17.6, 87.7)	39.6 (16.7, 66.6)	125 (78.7, 176) ^a	103 (61, 147)	111 (69.2, 162)
Consumo total	378 (283, 533)	390 (255, 507)	390 (304, 542)	371.7 (253, 492)	394 (245, 535)

El * indica $p < 0.05$; la letra **a** indica $p < 0.05$ vs NSE medio; la letra **b** indica $p < 0.05$ vs NSE alto; la letra **c** indica $p > 0.05$ vs NSE bajo.

Cuadro 13.- Consumo de gramos de azúcares a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.

Tipos de bebidas	Sexo		Nivel Socioeconómico		
	Masculino 116 (45.31) mediana (p25, p75)	Femenino 140 (54.69) mediana (p25, p75)	Bajo 98(38.28) mediana (p25, p75)	Medio 105(41.02) mediana (p25, p75)	Alto 53(20.7) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza					
<i>Refrescos</i>	9.9 (3.9, 18.8)	9 (4.5, 19)	11.2 (4.9, 22)	9.4 (3.7, 17.3)	7.7 (4.5, 16.2)
Calórica	6 (0, 14.9)	4.9 (0, 12.1)	6.8 (0, 14.9)	4.7 (0, 10.6)	5.3 (1.2, 14.9)
Mixta	0 (0, 6.5)	0.7 (0, 7.8)	0 (0, 7.7)	0 (0, 7.9)	0.8 (0, 4.5)
<i>Bebidas Saborizadas</i>	0 (0, 21.4)	0 (0, 20.6)	0 (0, 21.5)	0 (0, 20)	0 (0, 21.3)
Calórica	0 (0, 0.4)	0 (0,0)	0 (0, 2)	0 (0,0)	0 (0, 3)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<i>Jugos y Néctares</i>	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0) *	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
<i>Lácteos</i>	25.5 (16.3, 36.7)	26.7 (16.9, 35.9)	27.4 (17.6, 37.6)	25.5 (16.8, 34.3)	23.2 (16.1, 35.3)
Calórica	0 (0, 5)	0 (0, 4.5)	0 (0, 4.4)	0 (0, 6.6)	0 (0, 5.4)
Mixta	0 (0, 2.2)	0 (0,0)	0 (0, 2.6)	0 (0,0)	0 (0,0)
Por su endulzante					
Calórica + Mixta	14.3 (5.3, 24.3)	13.6 (6.5, 24.6)	16.6 (7.4, 28.6)	11.9 (5.3, 24)	13.3 (5.7, 21.8)
Calórica	13 (5.2, 23.3)	12 (4, 21.2)	13.9 (4.8, 23.6)	9.6 (3.6, 18.6)	14.2 (8.4, 21.5)
Mixta	4.6 (0, 9.7)	4.8 (0, 11)	7.2 (0, 11.9)	4.2 (0, 10.7)	3.4 (0, 7.3)
Total, bebidas	42.2 (28.5, 60.4)	42.6 (28.2, 59.6)	43.5 (31.7, 61.7)	39.8 (26.4, 60.2)	38.6 (26, 54.3)
Agua total					
Agua saborizada/fruta	9.9 (4.4, 21.9)	9.9 (4.2, 16.6)	12.7 (5.7, 20.9) ^a	7.8 (2.8, 15.6) ^b	10.6 (4.2, 19.8)
Bebida calórica + mixta/ agua saborizada/fruta	29.3 (17.7, 43.6)	26.7 (17.4, 38.1)	31.2 (19.7, 43.9)	25.3 (15.3, 36.9)	27.8 (17.3, 40.2)
Consumo total	56.8 (37.7, 75.9)	53.8 (37.6, 71.5)	59.1 (43.1, 79.3)	52.5 (34.9, 70.1)	54.6 (38.2, 67.2)

El * indica $p < 0.05$; la letra a indica $p < 0.05$ vs NSE medio; la letra b indica $p < 0.05$ vs NSE alto; la letra c indica $p > 0.05$ vs NSE bajo.

Cuadro 14.- Consumo de miligramos de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por sexo y nivel socioeconómico en escolares de la zona metropolitana de Pachuca.

Tipos de bebidas	Sexo		Nivel Socioeconómico		
	Masculino 116 (45.31) mediana (p25, p75)	Femenino 140 (54.69) mediana (p25, p75)	Bajo 98(38.28) mediana (p25, p75)	Medio 105(41.02) mediana (p25, p75)	Alto 53(20.7) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza					
Refrescos	0 (0, 4.7)	0.8 (0, 4.8)	0.9 (0, 5.4)	0 (0, 4.6)	0.3 (0, 2)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0, 3.4)	0.3 (0, 4.4)	0 (0, 5.2)	0 (0, 4.3)	0.2 (0, 1.8)
Bebidas Saborizadas	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Jugos y Néctares	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
No calórica	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
Mixta	0 (0,0)	0 (0,0)*	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	0 (0, 0.6)	0 (0, 0)	0 (0, 0.8)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0.6)	0 (0, 0)	0 (0, 0.8)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Por su endulzante					
No calórica + Mixta	1.5 (0, 5.2)	1.8 (0, 6.3)	2.5 (0, 6.8)	2.5 (0, 6.9)	0.9 (0, 3.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	2.9 (0, 7.3)	2.6 (0, 9.8)	4 (0, 9.5)	2.7 (0, 7.6)	2 (0, 4.9)
Total, bebidas	4.3 (0, 11.3)	3.9 (0, 11.6)	5.2 (1.2, 14.1)	3.1 (0, 10.6)	2.6 (0, 7.3)
Consumo total	4.3 (0, 11.3)	3.9 (0, 11.6)	5.2 (1.2, 14.1)	3.1 (0, 10.6)	2.6 (0, 7.3)

El * indica $p < 0.05$; la letra **a** indica $p < 0.05$ vs NSE medio; la letra **b** indica $p < 0.05$ vs NSE alto; la letra **c** indica $p > 0.05$ vs NSE bajo.

8.7 Consumo de bebidas e indicador obesidad según puntaje z de índice de masa corporal

El consumo total de bebidas en escolares que presentaron un diagnóstico de normalidad según su puntaje z de IMC fue de 1941.4 mL/día (1482.9, 2313.3), mientras que en aquellos con diagnóstico de sobrepeso u obesidad (SO) fue de 2082.1 (159.1, 2423.2), 140 mL mayor, sin ser significativa la diferencia. **(Cuadro 15)**

Los escolares con SO consumieron ligeramente menor cantidad de calorías a partir de bebidas (371.7 Kcal/día), mientras que los escolares con diagnóstico normal consumieron 398.6 Kcal/día, diferencia no significativa. **(Cuadro 16)**

El consumo de EC y ENC a partir de bebidas fue similar en los escolares con diagnóstico de normalidad y SO, consumiendo ~54.7 g y ~4 mg diariamente, sin encontrar diferencias significativas entre grupos. **(Cuadro 17 y Cuadro 18)**

8.7.1 Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad según puntaje z de índice de masa corporal

Entre los escolares con sobrepeso u obesidad, se registró un consumo de 107.1 mL de refrescos, en comparación con las personas con normalidad que consumieron 94.3 mL/día.

El consumo de BL y BL sin endulzar fue significativamente mayor en escolares con zIMC normal, en comparación con aquellos que tenían sobrepeso u obesidad ($p < 0.05$); los primeros, consumieron 107 mL y 70 mL más de BL en comparación con los segundos.

Los escolares con SO consumieron significativamente más agua (1367.1 mL) en comparación con los escolares con diagnóstico de normalidad; este consumo fue principalmente debido a que el consumo de agua simple fue mayor en los escolares con SO en comparación con los normales (942.9 vs 777.9, $p < 0.05$). El consumo de ASAB en los escolares fue similar ~330 mL al día. **(Cuadro 15)**

El consumo calórico a partir de bebidas en escolares fue aportado principalmente a partir de las bebidas lácteas. Los escolares con SO consumieron 231.6 Kcal a partir de BL, mientras que los escolares con diagnóstico de normalidad consumieron 284.1 Kcal/día, encontrando diferencias significativas entre escolares según su diagnóstico nutricional según zIMC. Tanto los escolares con diagnóstico de normalidad y SO, los escolares consumieron la misma cantidad de energía (~40 Kcal) a partir de ASAB. **(Cuadro 16)**

El consumo de EC a partir de bebidas fue principalmente aportado por los refrescos, aportando 9 gramos a los escolares con zIMC normal y 10.1 gramos a los escolares con SO. **(Cuadro 17)**

8.7.2 Consumo de bebidas según endulzante y obesidad según puntaje z de índice de masa corporal

Los escolares con zIMC normal, consumieron aproximadamente 40.3 mL más de bebidas SE y 23.6 mL menos a partir de bebidas con EC y EM en comparación con aquellos con sobrepeso y obesidad. **(Cuadro 15)** Pese a que los escolares con SO consumieron más bebidas con EC y EM que los escolares con diagnóstico de normalidad, el consumo calórico a partir de las bebidas con EC y EM fue similar (~57.5 Kcal al día). **(Cuadro 16)** El consumo de EC a partir de bebidas fue similar en escolares con zIMC normal y elevado, aportando las bebidas con EC 12.1 g y 12.5 g y respecto a las bebidas con EM 45.5 g y 4.7 g. **(Cuadro 17)**

8.8 Consumo de bebidas y obesidad según porcentaje de grasa corporal

Los escolares con diagnóstico de SO respecto al porcentaje de grasa corporal consumieron 2004.5 mL/día (1554.6, 2421.5) de bebidas, mientras que los escolares con PGC normal, consumieron 1951.8 mL/día (1478, 2269.5). **(Cuadro 15)** El consumo de energía a partir de bebidas fue de 405.4 Kcal (283.7, 518.3) entre los escolares con PGC normal y de 379.8 Kcal (261.3, 511.1) entre aquellos con SO. **(Cuadro 16)**

Aproximadamente, el 53% de la energía que consumieron los escolares sin SO fue a partir de EC (54.1 g/día), mientras que, entre aquellos con sobrepeso u obesidad, fue de 58.3% (55.4 g/día). **(Cuadro 17)** El consumo de ENC entre los escolares con PGC normal fue de 3.92 mg/ día (0.81, 2.61), mientras que en aquellos con PGC elevado fue de 4.24 mg/día (0, 10.72). **(Cuadro 18)** No se encontraron diferencias significativas entre consumo de volumen, energía o gramos de EC o ENC de acuerdo con el diagnóstico de obesidad según PGC.

8.8.1 Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad según porcentaje de grasa corporal

Los escolares con PGC normal consumieron aproximadamente 94.3 mL/día de refrescos, mientras que los escolares con SO, tuvieron un consumo de 100.9 mL/día. Se reportó un consumo mayor de refrescos con EM entre los escolares con PGC normal en comparación con aquellos con sobrepeso (17.9mL vs 0 mL) al día; esta diferencia no fue significativa.

El consumo de BL fue 61.1 mL mayor y el de BL sin endulzar 47.2 mL mayor entre los escolares con PGC normal, en comparación con aquellos con SO.

El consumo de agua total fue mayor entre los escolares con SO (1345.4 mL/día) en comparación con aquellos con diagnóstico de normalidad (1140.4). No se reportaron diferencias significativas entre el consumo de agua simple o agua saborizada de forma aislada. **(Cuadro 15)**

El aporte calórico diario a partir de refrescos y bebidas lácteas no fue diferente entre escolares con PGC normal o elevado. De las 357.7 calorías que consumen los escolares con PGC normal a partir de bebidas, el 60.49% provienen a partir de EC; entre los escolares con SO, de las 323 Kcal que consumen a partir de bebidas, el 68.6% proviene a partir de EC. **(Cuadro 16 y 17)**

El consumo de ENC a partir de refrescos fue mayor en escolares con PGC normal que en aquellos con SO (1.16 mg vs 0 mg); esta diferencia no fue significativa. **(Cuadro 18)**

8.8.2 Consumo de bebidas según endulzante y obesidad según porcentaje de grasa corporal

El consumo de bebidas SE fue mayor entre los escolares con PGC normal (471.4 mL) en comparación con aquellos con SO (377.1 mL). El consumo de bebidas con EM y EC fue similar en escolares con y sin sobrepeso (~144 mL/día). **(Cuadro 15)**

El consumo de bebidas sin endulzar fue de 250 Kcal entre los escolares con PGC normal y ligeramente menor entre aquellos con SO (214 Kcal), sin ser significativa esta diferencia. El consumo de energía a partir de bebidas con EC y ENC fue de 52.6 Kcal y 55.9 Kcal en escolares con PGC normal y elevado. **(Cuadro 16)** El consumo de azúcar a partir de bebidas con EC y EM fue de ~12 gramos al día para escolares con PGC normal y elevado. **(Cuadro 17)** El consumo de ENC a partir de bebidas con EC y EM fue ligeramente mayor entre escolares con PGC normal (2.1 mg/día), que en aquellos con SO (1.47 mg/día). Estas diferencias no fueron significativas. **(Cuadro 18)**

8.9 Consumo de bebidas y obesidad abdominal según circunferencia de cintura

Los escolares que fueron clasificados sin obesidad abdominal, presentaron un consumo de bebidas de 1965.9 mL diarios (1504.3, 2338.1), mientras que aquellos con obesidad abdominal consumieron 2214 mL (1591.1, 2638.2). **(Cuadro 15)** El consumo calórico que aportaron las bebidas a la dieta de los escolares fue similar, aportando 388.9 Kcal (278.5, 517) entre los escolares con CC normal y 376.2 Kcal (278.2, 423) en aquellos con obesidad abdominal. **(Cuadro 16)**

De las 388.9 Kcal, los escolares sin obesidad abdominal consumieron 56.2% de energía a partir de EC provenientes de bebidas. (54.7 g de EC), mientras que los escolares con obesidad abdominal, de las 376.2 Kcal diarias, el 58.6% de energía provino de EC (55.1 g de EC). **(Cuadro 17)** El consumo

de ENC fue ligeramente mayor en escolares con CC normal que en aquellos con obesidad abdominal (4.2 mg vs 3.2 mg). **(Cuadro 16)** No se reportaron diferencias significativas entre el volumen de consumo, energía o consumo de EC o ENC entre los escolares con CC normal y obesidad abdominal.

8.9.1 Consumo de bebidas según su naturaleza y obesidad abdominal según circunferencia de cintura

El consumo de refrescos en escolares con obesidad abdominal fue ligeramente mayor que en aquellos con CC normal (106.1 mL vs 94.3 mL, respectivamente). Los escolares sin obesidad abdominal, consumieron diariamente 106 mL más de BL sin endulzar, en comparación con los escolares con obesidad abdominal. Los escolares con obesidad abdominal presentaron un consumo de agua total de 1580.7 mL/día, mientras que los escolares sin obesidad abdominal consumieron 1270.2 mL/día; esta diferencia fue significativa ($p < 0.05$). Esta diferencia fue debido a que los escolares con obesidad abdominal consumieron aproximadamente 71 mL más de agua simple y 47.1 mL más de agua saborizada.

Al cuantifica el consumo combinado de bebidas endulzadas y agua saborizada en los escolares, se encontró que los escolares con obesidad abdominal consumieron aproximadamente 128.6 mL más a partir de bebidas endulzadas en comparación con aquellos con CC normal. **(Cuadro 15)**

El consumo de energía a partir de refrescos fue similar en escolares con CC normal y elevada (~ 39 Kcal/día). La totalidad del consumo de energía a partir de refrescos en escolares provino de EC. **(Cuadro 16)**

La cantidad EC consumida a partir de bebidas endulzadas y agua saborizada en escolares con obesidad abdominal (33.8 g/día) fue 6.6 gramos mayor que en escolares con CC normal (27.2 g/día). Esta diferencia no fue significativa. **(Cuadro 17)** Respecto al consumo de ENC en escolares, los escolares con CC normal consumieron 4.2 mg/día, un miligramo más al día en comparación con aquellos con SO (3.2 mg/día). **(Cuadro 18)**

8.9.2 Consumo de bebidas según endulzante y obesidad abdominal según circunferencia de cintura

Los escolares con CC normal consumieron 105.5 mL de bebidas SE más en comparación con aquellos con obesidad abdominal (424.3 mL vs 318.4 mL). El consumo de bebidas con EC y EM fue similar entre los escolares con CC normal y elevada (~140 mL/día). **(Cuadro 15)**

El consumo calórico de bebidas SE fue mayor entre los escolares con CC normal (239 Kcal/día) en comparación con aquellos con obesidad abdominal (188.2 Kcal/día). **(Cuadro 16)** El consumo de EC a partir de bebidas con EC y EM fue de 14 g y de 12.6 g en aquellos con obesidad central. **(Cuadro 17)** Los escolares con y sin obesidad central, tienen un consumo de ENC de 1.8 mg y 1.5 mg respectivamente. **(Cuadro 18)**

Cuadro 15.- Consumo de bebidas por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z de índice de masa corporal, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.

Tipos de bebidas	Puntaje Z de Índice de Masa corporal		Porcentaje grasa corporal		Circunferencia de cintura	
	Normal 143(55.86) mediana (p25, p75)	Sobrepeso u obesidad 113(44.14) mediana (p25, p75)	Normal 96(37.5) mediana (p25, p75)	Sobrepeso u obesidad 160(62.5) mediana (p25, p75)	Normal 222(86.72) mediana (p25, p75)	Sobrepeso u obesidad 34 (13.28) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza						
Refrescos	94.3 (47.1, 188)	107 (47.1, 188)	94.3 (45, 227)	100 (47.1, 188)	94.3 (47.1, 200)	106.1 (34.3, 165)
Calórica	47.1 (0, 106)	61.8 (0, 141)	53 (0, 140)	53 (0, 117)	58.9 (0, 117)	45 (0, 141.4)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 85.7)	0 (0, 90)	17.9 (0, 84.1)	0 (0, 92.1)	0 (0, 85.7)	0 (0, 90)
Bebidas Saborizadas	0 (0, 52.5)	0 (0, 35.7)	0 (0, 71.4)	0 (0, 37.9)	0 (0, 52.5)	0 (0, 17.1)
Calórica	0 (0, 35.7)	0 (0, 0)	0 (0, 32.1)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0, 29.5)	0 (0, 47.1)	0 (0, 35.7)	0 (0, 37.5)	0 (0, 28.6)	0 (0, 94.3)
Sin endulzar	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 23.6)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0) *
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0) *
Lácteos	505 (341, 660)	398 (238, 610) *	485 (354, 648)	424 (282, 653)	459 (328, 660)	372.3 (235, 610)
Sin endulzar	424 (306, 612)	353 (224, 565) *	424 (305, 612)	377 (235, 565)	412 (259, 612)	306 (200, 565)
Calórica	0 (0, 35.7)	0 (0, 34.3)	0 (0, 34.3)	0 (0, 35.7)	0 (0, 34.3)	0 (0, 51.4)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 7.9)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 35.7)
Por su endulzante						
Sin endulzar	471 (306, 624)	377 (235, 601)	471 (305, 630)	377 (253, 606)	424 (271, 612)	318 (235, 612)
Calórica+Mixta	141 (68.6, 262)	165 (70.7, 278)	144 (82.3, 280)	144 (66.4, 251)	144 (71.4, 271)	141 (50, 235)
Calórica	115 (35.7, 200)	111 (47.1, 225)	121 (35.5, 208)	107 (47.1, 205)	107 (47.1, 212)	121 (47.1, 177)
Mixta	50 (0, 129)	70.7 (0, 130)	55.6 (0, 107)	63.2 (0, 139)	56.6 (0, 129)	76.8 (0, 146)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Total, bebidas	660 (447, 931)	612 (456, 897)	660 (445, 938)	645 (452, 896)	660 (448, 931)	610 (429, 754)
Agua total	1131 (848, 1601)	1367 (985, 1791) *	1140 (870, 1532)	1345 (930, 1697) *	1270 (868, 1614)	1580 (1107, 1862) *
Agua simple	777 (471, 1131)	942 (565, 1320) *	758.9 (454, 1131)	876 (524, 1272)	812 (510, 1202)	883 (471, 1390)
Agua saborizada/fruta	330 (94.3, 565)	330 (188, 637)	312.3 (94.3, 565)	345 (141, 636)	330 (129, 565)	377 (235, 847)
Consumo total	1941 (1482, 2314)	2082 (1591, 2423)	1951(1478, 2269)	2004 (1554, 2421)	1965 (1504, 2338)	2214 (1591, 2638)

El * indica p<0.05.

Cuadro 16.- Consumo de energía a partir de bebidas por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a zIMC, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.

Tipos de bebidas	Puntaje Z de Índice de Masa corporal		Porcentaje grasa corporal		Circunferencia de cintura	
	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad
	143(55.86) mediana (p25, p75)	113(44.14) mediana (p25, p75)	96(37.5) mediana (p25, p75)	160(62.5) mediana (p25, p75)	222(86.72) mediana (p25, p75)	34 (13.28) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza						
Refrescos	36.8 (16.2, 77.3)	40.7 (19.3, 76.8)	37.1 (15.6, 85.4)	39.9 (18 , 75.4)	39.6 (18 , 79.2)	39.7 (14.4 , 65.3)
Calórica	19.8 (0 , 47.3)	26.9 (0 , 59.4)	21.7 (0 , 59.4)	23.1 (0 , 49)	24.2 (0 , 51.4)	19.7 (0 , 56.6)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 32)	0 (0 , 30.5)	6.5 (0 , 30.4)	0 (0 , 31.9)	0 (0 , 30.9)	0 (0 , 30.5)
Bebidas Saborizadas	0 (0 , 15.6)	0 (0 , 5.4)	0 (0 , 22)	0 (0 , 8.3)*	0 (0 , 13.9)	0 (0 , 1.1)
Calórica	0 (0 , 11.6)	0 (0, 0)	0 (0 , 10.7)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0 , 11.8)	0 (0 , 19.9)	0 (0 , 15.1)	0 (0 , 17.4)	0 (0 , 10.8)	0 (0 , 37.7)*
Sin endulzar	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 10.8)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)*
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	284 (191 , 383)	231 (134 , 345)*	279 (196 , 361)	246 (144 , 365)	265 (166 , 364)	218 (136 , 326)
Sin endulzar	245 (148 , 330)	191 (112 , 317)*	244 (151 , 332)	209 (122.6 , 320)	234 (134 , 324)	169 (112 , 303)
Calórica	0 (0 , 28.6)	0 (0 , 27.2)	0 (0 , 27.3)	0 (0 , 27.9)	0 (0 , 27.4)	0 (0 , 39)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 6.3)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 20)
Otras	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Por su endulzante						
Sin endulzar	254 (148 , 339)	196 (116 , 323)	250 (151 , 343)	214 (123 , 323)	239 (141 , 330)	188 (112 , 323)
Calórica +Mixta	57.5 (20.4 , 98.3)	57.5 (28.8 , 110)	61.7 (25.2 , 104)	56.9 (22.4 , 97.8)	58.5 (23.4 , 100)	50.7 (20.3 , 97.5)
Calórica	49.6 (18.9 , 93.4)	59.4 (21.5 , 102)	52.6 (16.6 , 94.3)	55.9 (21.4 , 99.5)	52.6 (19.8 , 96.4)	59.4 (21.5 , 95.9)
Mixta	20.4 (0 , 45.3)	25.4 (0 , 50.9)	20.3 (0 , 41.7)	25.1 (0 , 52.1)	22 (0 , 48.6)	25.2 (0 , 61.5)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Total bebidas	360 (239.6 , 469)	308 (216.3 , 447)	357 (245 , 475)	323 (222 , 454)	348.(229 , 468)	300 (224 , 378)
Agua saborizada/fruta	39.6 (11.3 , 67.9)	39.6 (22.6 , 76.5)	37.5 (11.3 , 67.9)	41.5 (17 , 76.4)	39.6 (15.6 , 67.9)	45.3 (28.3 , 101.7)
Consumo total	398 (279 , 517)	371 (278 , 510)	405 (283 , 518)	379 (261 , 511)	388 (278 , 517)	376 (278 , 423)

El * indica p<0.05.

Cuadro 17.- Consumo de gramos de azúcar a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.

Tipos de bebidas	Puntaje Z de Índice de Masa corporal		Porcentaje grasa corporal		Circunferencia de cintura	
	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad
	143(55.86)	113(44.14)	96(37.5)	160(62.5)	222(86.72)	34 (13.28)
	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)
Por su naturaleza						
<i>Refrescos</i>	9 (4, 19.1)	10.1 (4.8, 18.9)	8.9 (3.9, 20.9)	9.9 (4.5, 18.7)	9.9 (4.5, 19.8)	9.8 (3.6, 16.3)
Calórica	4.9 (0, 11.7)	6.2 (0, 14.9)	4.9 (0, 14.9)	5.3 (0, 12.1)	5.3 (0, 12.4)	4.9 (0, 14.1)
Mixta	0 (0, 7.9)	0 (0, 7.5)	1.6 (0, 7.6)	0 (0, 7.7)	0 (0, 7.7)	0 (0, 7.6)
<i>Bebidas Saborizadas</i>	0 (0, 28)	0 (0, 9.5)	0 (0, 38.8)	0 (0, 14.6) *	0 (0, 24)	0 (0, 2)
Calórica	0 (0, 2.9)	0 (0, 0) *	0 (0, 2.7)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
<i>Jugos y Néctares</i>	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 3.8) *
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0) *
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0) *
<i>Lácteos</i>	27.8 (18.2, 37)	22.6 (13, 34.2) *	27.3 (18.4, 35.6)	24.4 (15.8, 36.6)	26.7 (16.9, 37)	22.9 (13, 29.4)
Calórica	0 (0 , 5.4)	0 (0 , 4.4)	0 (0 , 4.4)	0 (0 , 5.4)	0 (0 , 4.6)	0 (0 , 6.8)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 1)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 2.5)
Por su endulzante						
Calórica + Mixta	13.9 (5.1 , 24.2)	14.1 (7.2 , 24.4)	15.3 (6.3 , 25)	13 (5.6 , 24.3)	14 (5.9 , 24.6)	12.6 (5.1 , 24.3)
Calórica	12.1 (4.2 , 20.8)	12.5 (5.1 , 24.3)	12.6 (3.7 , 21.6)	12.2 (5.2 , 22.4)	12.1 (4.4 , 21.8)	13.7 (5.3 , 19.2)
Mixta	4.5 (0 , 10)	4.7 (0 , 10.4)	4.7 (0 , 9.3)	4.7 (0 , 11)	4.7 (0 , 10)	4.7 (0 , 11.4)
Total, bebidas	43.5 (29 , 60.2)	38.8 (26.5 , 60.1)	43.5 (28.2 , 60.8)	40 (28.5 , 60.1)	43.2 (28 , 60.8)	37 (30.6 , 49.4)
Agua total						
Agua saborizada/fruta	9.9 (2.8 , 17)	9.9 (5.7 , 19.1)	9.4 (2.8 , 17)	10.4 (4.2 , 19.1)	9.9 (3.9 , 17)	11.3 (7.1 , 25.4)
Bebida calórica mixta/ agua saborizada/fruta	26.7 (18.2 , 37.7)	28.8 (17.1 , 44)	26.8 (17.5 , 38)	27.8 (17.6 , 42)	27.2 (17.6 , 39.2)	33.8 (17.7 , 46.7)
Consumo total	54.7 (38 , 71.8)	54.3 (37 , 76.1)	54.1 (38.7 , 71.5)	55.4 (36.9 , 74.1)	54.7 (37 , 73.3)	55.1 (43.1 , 70.1)

El * indica p<0.05.

Cuadro 18.- Consumo de edulcorantes no calóricos a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a puntaje z, porcentaje de grasa corporal y circunferencia de cintura.

Tipos de bebidas	Puntaje Z de Índice de Masa corporal		Porcentaje grasa corporal		Circunferencia de cintura	
	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad	Normal	Sobrepeso u obesidad
	143(55.86) mediana (p25, p75)	113(44.14) mediana (p25, p75)	96(37.5) mediana (p25, p75)	160(62.5) mediana (p25, p75)	222(86.72) mediana (p25, p75)	34 (13.28) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza						
<i>Refrescos</i>	0.66 (0 , 5.19)	0 (0 , 4.71)	1.16 (0 , 4.64)	0 (0 , 4.86)	0.7 (0 , 4.9)	0 (0 , 3.1)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 3.74)	0 (0 , 4.54)	0.6 (0 , 3.61)	0 (0 , 4.63)	0 (0 , 3.9)	0 (0 , 3.1)
<i>Bebidas Saborizadas</i>	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
<i>Jugos y Néctares</i>	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)*
<i>Lácteos</i>	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 0.1)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 0.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 0.1)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 0.8)
Por su endulzante						
No calórica + Mixta	1.79 (0 , 6.51)	1.43 (0 , 4.94)	2.07 (0 , 5.81)	1.47 (0 , 5.23)	1.8 (0 , 5.4)	1.5 (0 , 4.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	2.88 (0 , 7.78)	2.96 (0 , 7.78)	2.96 (0 , 7.64)	2.88 (0 , 7.8)	2.8 (0 , 7.5)	3 (0 , 10.6)
Total bebidas	4.4 (0 , 12.26)	4.15 (0 , 10.56)	3.92 (0.81 , 12.61)	4.24 (0 , 10.72)	4.2 (0 , 11.4)	3.2 (0 , 12.5)
Consumo total	4.4 (0 , 12.26)	4.15 (0 , 10.56)	3.92 (0.81 , 12.61)	4.24 (0 , 10.72)	4.2 (0 , 11.4)	3.2 (0 , 12.5)

El * indica p<0.05.

8.10 Consumo de bebidas e hiperglucemia

El consumo de bebidas en escolares con glucemia normal fue de 1971 mL (1504.3, 2410.4) diariamente, mientras que los escolares con glucemia elevada consumieron 2004.5 mL (1491.4, 2338.9). **(Cuadro 19)** Los escolares con hiperglucemia consumieron 340 Kcal/día (212.2, 456.7), significativamente menor energía a partir de bebidas en comparación con aquellos con glucemia normal cuyo consumo fue de 391.8 Kcal/día (282.9, 523.2). **(Cuadro 20)** Los escolares con glucemia normal consumieron aproximadamente el 57.68% de la energía consumida diariamente a partir de EC, mientras que aquellos con glucemia elevada consumieron el 55.52% de energía a partir de EC, siendo significativa esta diferencia. **(Cuadro 21)** El consumo de ENC a partir de bebidas en escolares con glucemia normal fue de 4.6 mg/día (0, 12.5), mientras que entre los escolares con glucemia elevada fue de 2.4 mg/día (0, 6.7); se encontraron diferencias significativas entre el consumo de ENC a partir de bebidas ($p < 0.05$). **(Cuadro 22)**

8.10.1 Consumo de bebidas según su naturaleza e hiperglucemia

El consumo de refrescos en escolares con glucemia normal y elevada fue similar (~94.3 mL/día). Los escolares con glucemia normal consumieron significativamente mayor volumen de lácteos totales (465 mL/día) en comparación con aquellos con glucemia elevada (377.1 mL/día).

Los escolares con glucemia normal tuvieron un consumo diario de agua de 156 mL menor en y un consumo 47.1 mL mayor de agua saborizada comparación con aquellos con glicemia elevada. Esta diferencia no fue significativa. **(Cuadro 19)**

Los escolares con glucemia normal y elevada consumieron ~40 mL de calorías a partir de refrescos. El consumo energético a partir de BL fue significativamente mayor entre los escolares con glicemia normal (238.5 Kcal/día) que en aquellos con glicemia elevada (218.8 Kcal/día) ($p < 0.05$). **(Cuadro 20)**

8.10.2 Consumo de bebidas según endulzante e hiperglucemia

El consumo de bebidas SE, con EC y EM fue mayor entre los escolares con glicemia normal que en aquellos con glicemia elevada, consumiendo +47.2 mL, +31.8 mL y +46.9 mL, respectivamente. Solo en el consumo de bebidas con EM fue significativa la diferencia (70.7 mL vs 23.8 mL; $p < 0.05$). **(Cuadro 19)**

El consumo calórico a partir de bebidas SE en escolares con glucemia normal fue mayor en comparación que el que presentaron los escolares con glucemia elevada (242 mL vs 199.3 mL). **(Cuadro 20)**

Los escolares con glucemia elevada consumieron aproximadamente 14.4 g de EC a partir de bebidas, mientras que los escolares con glicemia elevada consumieron 11.1 g/día. **(Cuadro 21)** El consumo de ENC a partir de bebidas con EM fue 3.1 mg en escolares con glucemia normal y de 1.2 mg en escolares con glucemia elevada; la diferencia de 1.9 mg de consumo de ENC al día fue significativa ($p < 0.05$) **(Cuadro 22)**

8.11 Consumo de bebidas e hipertrigliceridemia

El volumen de consumo total de bebidas en escolares con TG normal fue de 1952.1 mL/día (1496.4, 2297.1), ligeramente menor que los escolares con triglicéridos elevados quienes consumieron 1971.8 mL (1511.1, 2399.8) al día. **(Cuadro 19)** El aporte calórico a partir de las bebidas que consumieron los escolares diariamente asciende a 423.5 Kcal/día (233, 506) entre aquellos con TG normales y a 381.4 Kcal/día (280, 511.3) entre aquellos con TG elevados. **(Cuadro 20)** Del consumo total de energía, el 50.53% y 57.6% provino de EC en bebidas entre los escolares con TG normales y elevados, respectivamente. **(Cuadro 21)** El consumo de ENC a partir de bebidas fue de 4.4 mg/día (1.8, 11.8) entre escolares con TG normales y 3.8 mg/día (0, 11.9) entre escolares con TG elevados. **(Cuadro 22)**

8.11.1 Consumo de bebidas según su naturaleza e hipertrigliceridemia

El consumo de refrescos entre los escolares con TG normales fue de 117.9 mL/día, mientras que los escolares con TG elevados consumieron 94.3 mL/día. Se registró un consumo de 35.7 mL/día de refrescos con EM es escolares con TG normales, mientras la mediana de consumo en escolares con TG elevados fue de 0; no se presentaron diferencias significativas. Los escolares con TG normales consumieron ligeramente más bebidas lácteas en comparación con los escolares con TG elevados (502.9 mL vs 445.7 mL). **(Cuadro 19)**

Los escolares con TG normales consumieron 56.1 Kcal más a partir de BL que aquellos con TG elevados; esta diferencia no fue significativa. **(Cuadro 20)**

8.11.2 Consumo de bebidas según endulzante e hipertrigliceridemia

El consumo de bebidas con EC y EM fue mayor en 34.3mL y 9.8 mL al día entre escolares con TG normales en comparación con aquellos con TG elevados; esta diferencia no fue significativa.

(Cuadro 19) El consumo calórico a partir de bebidas SE y bebidas con EC fue muy similar entre los escolares con TG normales y elevados, solo el consumo de bebidas con EM fue 10.5 Kcal mayor entre los escolares sin triglicéridos elevados; no se registraron diferencias significativas. **(Cuadro 20)**

Cuadro 19.- Consumo de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.

Tipos de bebidas	Glucosa en ayuno		Triglicéridos en ayuno	
	Normal 203(81.53) mediana (p25, p75)	Alto 46(18.47) mediana (p25, p75)	Normal 27(11.3) mediana (p25, p75)	Alto 212(88.70) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza				
Refrescos	94.3 (47.1 , 200)	94.3 (64.3 , 188)	117.9 (85.7 , 186)	94.3 (47.1 , 200)
Calórica	47.1 (0 , 141)	69.6 (0 , 94.3)	75.7 (11.8 , 165)	58.9 (0 , 123)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 90)	0 (0 , 47.1)	35.7 (0 , 82.5)	0 (0 , 87.9)
Bebidas Saborizadas	0 (0 , 47.1)	0 (0 , 35.7)	0 (0 , 42.9)	0 (0 , 42.9)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)*	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0 , 39.3)	0 (0 , 35.7)	0 (0 , 57.1)	0 (0 , 36.6)
Sin endulzar	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	465 (328 , 660)	377 (238 , 530)*	502 (236 , 660)	445 (318 , 638)
Sin endulzar	412 (247 , 612)	330 (225 , 471)	377 (225 , 612)	400 (241 , 565)
Calórica	0 (0 , 35.7)	0 (0 , 34.3)	0 (0 , 33.7)	0 (0 , 35.7)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 35.7)	0 (0, 0)
Otras	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Por su endulzante				
Sin endulzar	424 (260 , 612)	377 (235 , 530)	411 (225 , 612)	412 (259 , 612)
Calórica + Mixta	148 (70.7 , 282)	117 (70.7 , 205)	144 (85.7 , 207)	144 (70.7 , 278)
Calórica	117 (45.7 , 222)	105 (70.7 , 165)	141 (35.7 , 204)	107 (47.1 , 217)
Mixta	70.7 (0 , 141)	23.8 (0 , 94.3)*	64.3 (0 , 118)	54.4 (0 , 135)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Total bebidas	660 (451 , 938)	565 (420 , 754)*	682 (428 , 895)	652 (448 , 907)
Agua total	1272 (848 , 1654)	1355 (931 , 1650)	1149 (843 , 1502)	1290 (871 , 1658)
Agua simple	801 (477.9 , 1225)	957(565 , 1343)	911 (517 , 1119)	812 (486, 1231)
Agua saborizada/fruta	330 (137 , 636)	282 (141 , 518)	235 (11.8 , 518)	330 (141 , 624)
Bebida calórica + mixta / agua saborizada/fruta	565 (330 , 829.6)	412 (271 , 695)	377 (188 , 707)	561 (323 , 846)
Consumo total	1971 (1504 , 2410)	2004 (1491 , 2338)	1952 (1496 , 2297)	1971.8 (1511 , 2399)

El * indica p<0.05.

Cuadro 20.- Consumo kilocalorías a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo con diagnóstico por glucosa y triglicéridos séricos en ayuno.

	Glucosa en ayuno		Triglicéridos en ayuno	
	Normal	Alto	Normal	Alto
Tipos de bebidas	203(81.53)	46(18.47)	27(11.3)	212(88.70)
	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)	mediana (p25, p75)
Por su naturaleza				
Refrescos	39.6 (16.3 , 79.1)	40.1 (19.8 , 76.8)	41.5 (30.5 , 77.3)	38.7 (16.6 , 78)
Calórica	21.5 (0 , 56.6)	29.5 (0 , 39.6)	30.8 (4.9 , 69.3)	24.8 (0 , 52)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 30.9)	0 (0 , 30.9)	11.4 (0 , 30.5)	0 (0 , 30.9)
Bebidas Saborizadas	0 (0 , 12.3)	0 (0 , 2.1)	0 (0 , 4.1)	0 (0 , 11.6)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)*	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0 , 16)	0 (0 , 16)	0 (0 , 16)	0 (0 , 16.6)
Sin endulzar	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	269 (166 , 368)	215 (119 , 303)*	316 (116 , 383)	259 (158 , 355)
Sin endulzar	238 (134 , 327)	188 (111 , 268)	224 (103 , 353)	231 (123 , 315)
Calórica	0 (0 , 28.4)	0 (0 , 27.2)	0 (0 , 23.1)	0 (0 , 28.5)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 20.6)	0 (0, 0)
Otras	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Por su endulzante				
Sin endulzar	242 (136 , 334)	199.3 (113 , 289)	242 (108 , 353)	233 (134 , 324)
Calórica + Mixta	59.6 (23.2 , 106)	45.5 (20.6 , 80.2)	60.7 (30.9 , 87.1)	56 (21.5 , 106)
Calórica	55.6 (18.9 , 100)	46.9 (23.2 , 88)	55.3 (17.8 , 90.1)	54.1 (20 , 100)
Mixta	25.1 (0 , 52)	9.1 (0 , 40.6)	30.4 (0 , 45.3)	19.9 (0 , 49.5)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Total bebidas	350 (231 , 474)	299 (193 , 378)*	393 (185 , 478)	332 (230, 451)
Agua total				
Agua saborizada/fruta	39.6 (16.5 , 76.4)	33.9 (17 , 62.2)	28.3 (1.4 , 62.2)	39.6 (17 , 75)
Bebida calórica + mixta/ agua saborizada/fruta	112 (73.1 , 166)	92.6 (52 , 154)	110 (60.5 , 140)	111 (71.7 , 166)
Consumo total	391 (282 , 523)	340 (212 , 456)*	423 (233 , 506)	381 (280 , 511)

El * indica p<0.05.

Cuadro 21.- Consumo de gramos de azúcar a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.

Tipos de bebidas	Glucosa en ayuno		Triglicéridos en ayuno	
	Normal 203(81.53) mediana (p25, p75)	Alto 46(18.47) mediana (p25, p75)	Normal 27(11.3) mediana (p25, p75)	Alto 212(88.70) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza				
Refrescos	9.9 (4.1 , 19.1)	10 (4.9 , 18.9)	9.9 (7.6 , 19.1)	9.7 (4.2 , 19)
Calórica	4.9 (0 , 14.1)	7.3 (0 , 9.9)	7.7 (1.2 , 17.3)	5.3 (0 , 12.5)
Mixta	0 (0 , 7.7)	0 (0 , 7.5)	2.9 (0 , 7.6)	0 (0 , 7.6)
Bebidas Saborizadas	0 (0 , 21.3)	0 (0 , 7.1)	0 (0 , 7.5)	0 (0 , 20)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)*	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 2)	0 (0, 0)
Calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	27 (17.1 , 37.6)	20.3 (13.4 , 28.3)*	27.5 (12.6 , 40.8)	25.6 (16.7 , 35.4)
Calórica	0 (0 , 4.6)	0 (0 , 4.4)	0 (0 , 3)	0 (0 , 5)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 2.6)	0 (0, 0)
Por su endulzante				
Calórica + Mixta	14.4 (5.7 , 24.8)	11.1 (5.1 , 19.8)	15.1 (7.7 , 21.7)	13.3 (5.3 , 25)
Calórica	12.4 (4.3 , 23.6)	11.5 (5.7 , 17.2)	13.9 (4.3 , 21.7)	12.2 (4.5 , 23.5)
Mixta	4.7 (0 , 11)	1.8 (0 , 9)	5.9 (0 , 9.5)	4.3 (0 , 11)*
Total bebidas	43.5 (30.7 , 60.8)	36.8 (22.1 , 51.4)*	41.7 (30.2 , 60.6)	42.2 (28 , 58.9)
Agua total				
Agua saborizada/fruta	9.9 (4.1 , 19.1)	8.5 (4.2 , 15.6)	7.1 (0.4 , 15.6)	9.9 (4.2 , 18.7)
Bebida calórica + mixta/ agua saborizada/fruta	28.2 (18.2 , 41.1)	22.9 (13 , 37.8)	27.2 (15.1 , 35)	27.7 (17.9 , 41.6)
Consumo total	56.5 (40.8 , 73.3)	47.2 (30.4 , 64.6)*	53.5 (35.8 , 64.6)	54.9 (38.1 , 73.3)

El * indica $p < 0.05$.

Cuadro 22.- Consumo de miligramos de edulcorante no calórico a partir de bebidas según su naturaleza y tipo de endulzante por diagnóstico de estado de nutrición de acuerdo a diagnóstico por glucosa y triglicéridos en ayuno.

Tipos de bebidas	Glucosa en ayuno		Triglicéridos en ayuno	
	Normal	Alto	Normal	Alto
	203(81.53) mediana (p25, p75)	46(18.47) mediana (p25, p75)	27(11.3) mediana (p25, p75)	212(88.70) mediana (p25, p75)
Por su naturaleza				
Refrescos	0.2 (0 , 4.9)	0 (0 , 3.6)	1.3 (0 , 4.3)	0 (0 , 4.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0 , 4.5)	0 (0 , 3.1)	1.2 (0 , 2.7)	0 (0 , 3.9)
Bebidas Saborizadas	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 16.8)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)*	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Jugos y Néctares	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Lácteos	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 1.9)	0 (0, 0)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0 , 1.9)	0 (0, 0)
Por su endulzante	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
No calórica + Mixta	2.3 (0 , 6.1)	0 (0 , 3.6)*	1.8 (0 , 4.1)	1.5 (0 , 5.8)
No calórica	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)	0 (0, 0)
Mixta	3.1 (0 , 8.6)	1.2 (0 , 4.4)*	2.9 (0 , 6.4)	2.7 (0 , 9.1)
Total bebidas	4.6 (0 , 12.5)	2.4 (0 , 6.7)*	4.4 (1.8 , 11.8)	3.8 (0 , 11.9)
Consumo total	4.6 (0 , 12.5)	2.4 (0 , 6.7)*	4.4 (1.8 , 11.8)	3.8 (0 , 11.9)

El * indica $p < 0.05$.

8.12 Relación del consumo de bebidas en parámetros antropométricos y bioquímicos

El consumo de refresco y bebidas saborizadas no tuvo asociación con los indicadores del estado de nutrición o indicadores de riesgo metabólico. El consumo de cada 100 mL de jugos y néctares se asoció con 2.51 cm (0.88, 4.14) más de circunferencia de cintura en un modelo de regresión ajustado por sexo, edad y NSE (Modelo 1); la relación se mantiene en el modelo que incluye el ajuste por las porciones consumidas de bebidas, encontrando que cada 100 mL de jugos y néctares se asociaron significativamente con 2.54 cm más de circunferencia de cintura y con 0.24 más de puntaje z de IMC.

El consumo de cada porción de 100 mL de lácteos se relacionó significativamente con 0.07 menor puntaje zIMC, 0.54% menos de PGC y 0.57 cm menos de circunferencia de cintura en escolares; esta relación se mantiene en todos los indicadores con excepción de la glucemia, al evaluar los lácteos sin endulzar de manera independiente.

El consumo de cada 100 mL de agua saborizada se asoció con un aumento de 0.39 cm de cintura y con un decremento de 0.65 mg/dL de glucosa en sangre; asimismo, se asoció positivamente el consumo de bebidas saborizadas con mayor puntaje z de IMC, porcentaje de grasa corporal, circunferencia de cintura y glucosa, sin embargo, las diferencias no fueron significativas en ambos modelos. **(Cuadro 23)**

Cada porción de 100 mL de bebidas sin endulzar, que incluyen los lácteos y los jugos y néctares sin endulzar, se asociaron con 0.43% menos de porcentaje de grasa corporal y 0.52 cm menos de circunferencia de cintura en los modelos ajustados por sexo, NSE y edad; en los modelos ajustados a demás por porciones de bebidas, solo se mantuvo la relación significativa en circunferencia de cintura, con 1.09 cm menos. Las bebidas calóricas y mixtas se asociaron positivamente con puntaje de z de IMC, grasa corporal y circunferencia de cintura sin ser significativos los resultados. El consumo de 100 mL de bebidas con ENC en los escolares estuvo asociado con -0.9 zIMC, -1.44 por ciento de grasa corporal y -0.59 cm de circunferencia de cintura; sin embargo, esta relación no fue significativa. **(Tabla 24)**

Cuadro 23.-Efecto del consumo de los tipos de bebidas según su naturaleza sobre parámetros antropométricos y bioquímicos en escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Desenlace	Refresco β (IC 95%)	Bebidas Saborizadas β (IC 95%)	Jugos y néctares β (IC 95%)	Lácteos β (IC 95%)	Lácteos sin endulzar β (IC 95%)	Agua saborizada β (IC 95%)
Modelos 1						
Puntaje z de IMC	0.02 (-0.09 , 0.13)	-0.1 (-0.35 , 0.14)	0.22 (-0.01 , 0.45)	-0.06 (-0.12 , 0)	-0.06 (-0.12 , 0)*	0.03 (-0.01 , 0.08)
Grasa corporal (%)	0.18 (-0.56 , 0.92)	-0.96 (-2.61 , 0.69)	1.37 (-0.2 , 2.94)	-0.49 (-0.88 , -0.09)*	-0.49 (-0.89 , -0.08)*	0.19 (-0.12 , 0.49)
Circ. Cintura (cm)	-0.04 (-0.82 , 0.73)	-1.77 (-3.5 , -0.05)*	2.51 (0.88 , 4.14)*	-0.49 (-0.9 , -0.07)*	-0.6 (-1.02 , -0.17)*	0.39 (0.07 , 0.7)*
Glucosa (mg/dL)	0.47 (-0.73 , 1.66)	-1.44 (-4.09 , 1.2)	-0.21 (-2.74 , 2.31)	-0.66 (-1.3 , -0.02)*	-0.58 (-1.24 , 0.07)	-0.65 (-1.14 , -0.17)*
Triglicéridos (mg/dL)	-0.22 (-8.52 , 8.09)	-8.33 (-27.16 , 10.49)	-4.71 (-22.23 , 12.8)	-1.81 (-6.41 , 2.79)	-1.5 (-6.22 , 3.22)	0.31 (-3.11 , 3.73)
Modelos 2						
Puntaje z de IMC	0.03 (-0.08 , 0.14)	-0.1 (-0.34 , 0.15)	0.24 (0.01 , 0.47)*	-0.07 (-0.13 , -0.01)*	-0.07 (-0.13 , -0.01)*	0.03 (-0.01 , 0.08)
Grasa corporal (%)	0.28 (-0.45 , 1.02)	-0.88 (-2.53 , 0.76)	1.54 (-0.03 , 3.12)	-0.54 (-0.94 , -0.14)*	-0.53 (-0.94 , -0.13)*	0.19 (-0.12 , 0.49)
Circ. Cintura (cm)	0.11 (-0.64 , 0.86)	-1.72 (-3.4 , -0.04)*	2.54 (0.93 , 4.16)*	-0.57 (-0.98 , -0.16)*	-0.67 (-1.09 , -0.26)*	0.39 (0.07 , 0.7)*
Glucosa (mg/dL)	0.54 (-0.64 , 1.72)	-1.12 (-3.75 , 1.52)	0.43 (-2.1 , 2.95)	-0.64 (-1.29 , 0)	-0.55 (-1.21 , 0.11)	-0.65 (-1.14 , -0.17)*
Triglicéridos (mg/dL)	0.49 (-7.9 , 8.87)	-9.01 (-28.1 , 10.08)	-5.31 (-23.17 , 12.55)	-1.73 (-6.4 , 2.94)	-1.45 (-6.23 , 3.33)	0.31 (-3.11 , 3.73)

Modelo 1: Ajustado por edad, sexo y nivel socio económico.

Modelo 2: Ajustado por edad, sexo, nivel socioeconómico y porciones totales de bebidas consumidas semanalmente.

Cuadro 24.- Efecto del consumo de bebidas según su endulzante sobre parámetros antropométricos y bioquímicos en escolares de Pachuca de Soto, Hidalgo.

Desenlace	Sin endulzar	Calóricas	Calóricas puras	Mixtas	No calóricas
	β (IC 95%)	β (IC 95%)	β (IC 95%)	β (IC 95%)	β (IC 95%)
Modelos 1					
Puntaje z de IMC	-0.05 (-0.11 , 0.01)	0.02 (-0.08 , 0.11)	0.02 (-0.07 , 0.12)	0.01 (-0.16 , 0.17)	-0.09 (-0.5 , 0.31)
Grasa corporal (%)	-0.43 (-0.83 , -0.03)*	0.2 (-0.44 , 0.84)	0.13 (-0.53 , 0.78)	0.03 (-1.08 , 1.15)	-1.44 (-4.17 , 1.29)
Circ. Cintura (cm)	-0.52 (-0.94 , -0.1)*	-0.04 (-0.71 , 0.64)	0.1 (-0.58 , 0.79)	0.26 (-0.91 , 1.43)	-0.59 (-3.46 , 2.28)
Glucosa (mg/dL)	-0.49 (-1.13 , 0.16)	-0.12 (-1.15 , 0.91)	-0.07 (-1.12 , 0.99)	-0.93 (-2.71 , 0.85)	0.08 (-4.28 , 4.44)
Triglicéridos (mg/dL)	-1.56 (-6.21 , 3.09)	-3.01 (-10.13 , 4.12)	-3.35 (-10.62 , 3.92)	-1.93 (-14.41 , 10.54)	7.45 (-23.38 , 38.28)
Modelos 2					
Puntaje z de IMC	-0.05 (-0.21 , 0.1)	0.08 (-0.24 , 0.41)	0.05 (-0.09 , 0.19)	0.01 (-0.18 , 0.2)	-0.11 (-0.52 , 0.3)
Grasa corporal (%)	-0.18 (-1.23 , 0.88)	1.37 (-0.83 , 3.57)	0.27 (-0.67 , 1.22)	0.13 (-1.17 , 1.42)	-1.68 (-4.45 , 1.08)
Circ. Cintura (cm)	-1.09 (-2.16 , -0.02)*	1.09 (-1.17 , 3.35)	0.58 (-0.39 , 1.55)	0.68 (-0.64 , 2.01)	-0.54 (-3.38 , 2.3)
Glucosa (mg/dL)	1.05 (-0.64 , 2.73)	-2.81 (-6.32 , 0.7)	-0.31 (-1.83 , 1.22)	-0.98 (-3.06 , 1.1)	-0.16 (-4.59 , 4.28)
Triglicéridos (mg/dL)	1.8 (-10.14 , 13.73)	-10.88 (-36.06 , 14.31)	-3.16 (-14.03 , 7.72)	0.72 (-13.95 , 15.39)	10.78 (-21 , 42.56)

Modelos 1: Ajustado por edad, sexo y nivel socio económico.

Modelos 2: Ajustado por edad, sexo, nivel socioeconómico y porciones totales de bebidas consumidas semanalmente.

9 DISCUSIÓN

Pocos estudios han logrado ser tan detallados en el estudio de los hábitos de consumo de bebidas por parte de escolares, como se realizó en este trabajo. Con esta tesis se logró tener un panorama del consumo de bebidas en diferentes dimensiones, como lo son el tipo de bebida, la frecuencia, volumen y distribución semanal del consumo, y características de las bebidas.

Es difícil contrastar estos resultados con los obtenidos en otros estudios realizados en México, pues los pocos estudios sobre bebidas en escolares no han incorporado la misma cantidad de variables, además de que obtuvieron la información a partir de un solo recordatorio de consumo de alimentos en 24 horas o de frecuencias de consumo de alimentos, que incluyen a las bebidas como un alimento accesorio de la dieta, y no como un componente de estudio específico, por lo que el reporte del consumo es menos detallado. Del mismo modo, la información obtenida en este estudio no es contextualizable a escala global, pues en los pocos países en que se ha evaluado el consumo de bebidas de forma tan específica, el instrumento de evaluación ha sido también el recordatorio de consumo de alimentos en 24 horas, aunque realizado en más de una ocasión y solo reportan el volumen de una cantidad limitada bebidas.

La presente investigación permite dimensionar las consecuencias de la inclusión de edulcorantes no calóricos en las bebidas endulzadas en su consumo por parte de los escolares, este consumo no ha sido reportado previamente en investigaciones debido que los estudios se limitan a reportar categorías denominadas “refresco” o “jugos industrializados” sin identificar claramente las variaciones calóricas que aportan estas bebidas a la dieta. La industria alimentaria cambia constantemente los componentes de sus productos sin previo aviso y, de no contar con información previa sobre el producto, el cambio no es percibido. Estos cambios constituyen un sesgo importante al momento de tratar de establecer relaciones claras entre el consumo de bebidas y desenlaces en salud, que solo los ensayos clínicos podrían eliminar, pero que los estudios observacionales, debido a la dinámica, no pueden captar en tiempo real.

En esta investigación, el consumo de Calorías a partir del total de bebidas consumidas por escolares hidalguenses fue de 390.9 (255.2, 507.9) Kcal/día, de las cuales, 39.6 (16.7, 66.6) Kcal provenían exclusivamente de bebidas endulzadas. En una investigación realizada en México, se reportó que el consumo de calorías a partir de bebidas endulzadas en escolares fue de 161 Kcal/día en 1999 y de 310 Kcal/día en 2006. (68) Para 2012, el consumo de bebidas totales gravadas con impuesto, fue de 75.9 ± 3.0 Kcal/día, lo que corresponde al 4.2% del consumo calórico total en escolares de 5 a 11 años de edad. (119)

La diferencia de este consumo con los consumos nacionales se puede deber a las particularidades de la población de estudio, y, seguramente a los métodos de evaluación utilizados. La población de Hidalgo,

aún tiene asiento importante en zonas rurales (48% de la población). El perfil socioeconómico de la población de Hidalgo no corresponde exactamente al perfil de altos consumidores de bebidas endulzadas. Hidalgo es uno de los cinco estados más pobres de la República Mexicana (40% de población en pobreza y 9.3% en pobreza extrema) no cumple con algunas de las características de los consumidores asiduos o “heavy consumers”. Evidencia internacional ha reportado que, contrario a la creencia popular, los individuos con los menores ingresos no son los que consumen mayor cantidad de bebidas endulzadas y alimentos altos en calorías, sino que aquellos en los quintiles medios de ingreso son los mayores consumidores, seguidos de los quintiles más bajos, manteniendo los individuos de mayores ingresos el consumo más bajo entre los grupos. (120, 121) Los consumidores asiduos o “heavy consumers” son aquellos cuyo consumo de calorías diarias a partir de bebidas endulzadas supera el 18% de las calorías de la dieta; este grupo de individuos ha reportado consumir 24% menos fibra, 15 a 20% menos vitamina A, C, B12 y magnesio y hasta 6% menos calcio que aquellos con consumo de bebidas endulzadas por debajo del 10% del consumo calórico diario. (122)

En Hidalgo el promedio de consumo de energía a partir de bebidas endulzadas en los escolares fue de solo 3.7% de las Kcal diarias, lo cual es inferior al promedio nacional, probablemente porque en los centros escolares, la frecuencia de compra de alimentos en las tiendas escolares es inferior al 40% por los escolares.; además de que el promedio de gasto por escolar en las tiendas escolares fue de 9.20 pesos al día, (123) por lo que el impuesto de 2014 a bebidas endulzadas y el mínimo cambio en el salario mínimo, no han promovido un aumento en el consumo de bebidas endulzadas en esta población; de esta manera, los efectos negativos en la salud reportados en estudios similares, no son consistentes con lo aquí reportado.

Por otra parte, este estudio aplicó un instrumento específico para la medición del consumo de líquidos, mientras que la información que aportan las encuestas nacionales y otros estudios internacionales, la información de consumo de bebidas proviene de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; dichos instrumentos son poco específicos para el propósito y puede llevar a subestimación de consumo de estas bebidas. Desde 2014 se han documentado la reducción del consumo de bebidas endulzadas a partir de la implementación del IEPS a bebidas endulzadas, reportando una disminución de 21.6 mL/per cápita de bebidas con impuesto y para 2015 53.3 mL/per cápita menos de consumo en estas bebidas. (124) La disminución detectada en el consumo de bebidas endulzadas en los últimos años, que es de 6% a nivel nacional y hasta 9% entre los niveles socioeconómicos más bajos,(29) no justificaría las diferencias existentes entre los datos nacionales y los reportados en este estudio.

La literatura reporta que los países con mayor consumo de bebidas endulzadas son México, Chile, Arabia Saudita y Argentina, superando todos los 120 litros per cápita. Los escolares de este estudio tuvieron un

consumo de bebidas endulzadas ~20% de las calorías totales diarias. En el contexto internacional, escolares españoles y californianos reportaron un consumo calórico a partir de bebidas más bajo que los mexicanos. A pesar del consumo calórico de los escolares en los estudios anteriormente mencionados, entre los escolares con sobrepeso y obesidad, se reportó un menor consumo de jugos y bebidas lácteas en comparación con aquellos con IMC normal, lo que es consistente con los hallazgos del presente estudio.

Los escolares de Chile, uno de los países con mayor consumo de bebidas endulzadas en el mundo, presentan un consumo cuatro veces mayor al reportado en el presente estudio. El consumo per cápita de refrescos en México es de 146.8 litros, mientras que el de Chile es de 143.8 litros; ambos son dos de los principales consumidores de bebidas endulzadas en América Latina y en el mundo.

De acuerdo con el consumo encontrado en este estudio, la ingesta calórica provenientes de las BE, parece no ser tan alarmante como se ha descrito. El consumo de calorías 39.6 (16.7, 6.6) Kcal/día a partir de bebidas endulzadas en los escolares estudiados se encuentra muy por debajo de la media nacional, que corresponde al 25% de lo reportado a nivel nacional para 1999, 12.7% de lo reportado para 2006 y 52.17% de lo reportado para 2012 según la ENSANUT, entre 250 y 500 Kcal por día.

La contrastación de los resultados es un tanto difícil debido a la diversidad con la cual se expresan los consumos y sus contenidos. El consumo de bebidas en 2012 se ha expresado principalmente en mL per cápita por grupo de edad y fue calculado a través de la sumatoria de los consumos de bebidas que para 2014 fueron gravadas con el impuesto a las bebidas endulzadas, por lo que no refleja la totalidad de bebidas endulzadas en el mercado y pareciera que hubo un decremento importante en el consumo de estas bebidas, cuando posiblemente migró el consumo a otras bebidas no gravadas, como aquellas con edulcorantes no calóricos, pero no guiado por cambios en el consumo de bebidas a nivel poblacional o cambios en los hábitos alimenticios, sino por un proceso silencioso de reformulación de bebidas llevado a cabo por la industria de alimentos.

El consumo calórico a partir de bebidas en grupos de edad como los escolares, han reportado que aproximadamente el 18.7% de las calorías diarias provenían de las bebidas y hasta el 60% de las calorías de azúcar provenían de las bebidas; los escolares consumieron en promedio 359 Kcal si tenían IMC normal, 358 Kcal si presentaban sobrepeso y 386 Kcal provenientes de bebidas si presentaban obesidad. En el presente estudio, los escolares con IMC normal consumieron una media de 360 Kcal/día a partir de bebidas mientras aquellos con sobrepeso u obesidad 308 Kcal al día. En la mayor parte de los estudios, los escolares con sobrepeso u obesidad reportan tener un consumo mayor de bebidas endulzadas en comparación con aquellos con IMC normal; sin embargo, en el presente estudio, el resultado fue diferente. Se reportó un menor consumo de calorías a partir de bebidas en escolares con sobrepeso u

obesidad; los escolares con sobrepeso y sin sobrepeso consumieron la misma cantidad de calorías a partir de bebidas calóricas, no calóricas y mixtas, pero, los escolares con sobrepeso consumieron mayor cantidad de refrescos y menor cantidad de lácteos, lo que podría explicar este consumo menor de calorías diarias.

Parece que un consumo de bebidas endulzadas elevado no es causa suficiente para el desarrollo de sobrepeso u obesidad, ya que otros factores importantes como el aporte calórico a partir de otras fuentes alimentarias podrían ser más relevantes y tendrían mayor influencia en el estado nutricional de los escolares de Hidalgo que el consumo de bebidas. Sin embargo, debido a que las bebidas forman parte de los patrones dietéticos, es posible que las bebidas lácteas puedan promover un mejor estado de nutrición en este grupo de edad.

En este estudio en escolares Hidalguenses, el consumo de bebidas lácteas se asoció con menor puntaje Z de IMC, porcentaje de grasa corporal y glicemia. Asimismo, por cada porción de 100 mL de bebidas sin endulzar (incluida la leche) menor circunferencia de cintura. Otros estudios internacionales reportan que el consumo de leche entera con azúcar disminuye en 0.007 puntajes z de índice de masa corporal por cada porción de 250 mL consumida en escolares chilenos. (125) El presente estudio muestra también que el consumo de 100 mL de lácteos se asoció con menor porcentaje de grasa corporal, menor circunferencia de cintura y menor glicemia en escolares hidalguenses, indicando que bebidas de alto valor biológico pueden favorecer un mejor estado de nutrición en los escolares.

Al interior de países con alto consumo de bebidas endulzadas se pueden identificar regiones con consumos menores a los reportados nacionalmente, principalmente por las condiciones sociodemográficas; sin embargo, la evidencia indica que el consumo de lácteos puede coadyuvar a presentar menor IMC tanto en grupos de alto volumen de consumo como en aquellos con bajo volumen de consumo. Una posible explicación reside en los mecanismos de saciedad asociados al consumo de lácteos, los cuales han sido poco estudiados, sin embargo, al considerar el aporte de proteína y grasa a partir del consumo de lácteos y su capacidad de saciedad, en comparación con la capacidad de saciedad de un refresco, el consumo de lácteos estaría coadyuvando a mantener una mejor señalización de saciedad que otras bebidas. Asimismo, pese a que los escolares no se encuentran en una etapa de crecimiento acelerado, pero si sostenido, el consumo de nutrimentos a partir de bebidas lácteas podría tener beneficios múltiples a mediano y largo plazo. (126) En este estudio, el consumo de bebidas lácteas se posicionó como un posible factor protector contra el sobrepeso u obesidad. El potencial protector contra el sobrepeso de las bebidas lácteas se mantuvo incluso en aquellos lácteos que presentaban azúcar en su composición.

La evidencia científica sugieren que la exposición al azúcar agregado a los alimentos y bebidas a una edad temprana aumenta las preferencias de sabor dulce y el consumo de bebidas endulzadas más adelante en la vida, (127) por lo que el consumo de endulzantes debería de limitarse a la recomendación de la Organización Mundial de la Salud, promoviendo nulo consumo o un consumo menor al 5% de la ingesta diaria recomendada de calorías, aunque no es necesario para mantener la vida. Sin embargo, debido a la alta palatabilidad y gran aceptación de los lácteos endulzados por parte de los escolares, son ampliamente consumidos sin conocer los posibles efectos en la salud debido a son escasos los estudios que han examinado cómo el consumo de leche con sabor afecta la ingesta de leche, azúcar añadida, nutrientes y calorías en general. Sin embargo, sería arriesgado querer comparar el potencial efecto negativo de una bebida láctea con azúcar añadida y el de una bebida endulzada, tanto que ambas se encuentran en grupos de alimentos totalmente diferentes debido a su composición nutricional. En el presente estudio, el 85.6% de los niños reportó consumir refresco durante la semana y 96.9% consumió al menos una vez a la semana algún lácteo bebible. Estudios similares han reportado tener mayor probabilidad de presentar obesidad si se consume mayor cantidad de refresco (RM=1.29, $p<0.05$) y el consumo de más porciones de leche saborizada se asoció con menor probabilidad de obesidad (RM=0.88, $p<0.05$). (128) Se requiere contar con estudios de cohorte respecto al consumo de lácteos con y sin endulzantes y su relación con sobrepeso u obesidad en escolares.

La Asociación Estadounidense del Corazón y la Academia Estadounidense de Pediatría respaldan la leche como una buena fuente de proteína y grasas, que incluso presentado algún contenido de azúcar, su consumo presenta menos probabilidad de afectar negativamente la salud, en comparación con los dulces y los cereales endulzados; además, los productos lácteos endulzados pueden aumentar la ingesta de nutrientes como calcio, vitamina D y potasio (11); sin embargo, otras recomendaciones desaconsejan el consumo de leche con sabor debido a su contribución al aumento de la ingesta calórica. (129) Los resultados de este estudio sugieren que el consumo de lácteos sin endulzantes añadidos es un posible factor protector contra la obesidad en los escolares.

En esta investigación no se pudo establecer una asociación del consumo de bebidas endulzadas con indicadores metabólicos en los escolares. Se conoce que la presencia de alteraciones metabólicas en escolares con elevado consumo de bebidas endulzadas es común, debido a los mecanismos asociados a un aumento en las concentraciones de triglicéridos, glicemia y adiposidad (2). En un estudio realizado en niños y adolescentes chinos, entre aquellos que consumían más de 120 mL de bebidas endulzadas al día presentaron significativamente mayor IMC y trigliceridemia. El consumo de más de una porción de 120 mL/día de BE aumenta la probabilidad de obesidad, obesidad abdominal e hipertrigliceridemia.(130) En el presente estudio, ninguna bebidas endulzada se asoció significativamente con mayor IMC, PGC,

TG o GLU. El consumo de BE reportado por los escolares de Hidalgo fue bajo, en comparación con lo reportado en otros países. Otros indicadores de adiposidad como la circunferencia de cintura, también han sido estudiados. En escolares norteamericanos, el consumo de cada porción de BE (250 mL) por día se asoció significativamente con 0.27 cm más de circunferencia de cintura, pero no así con triglicéridos o colesterol total. (131) En el presente estudio, solamente el consumo de 100 mL de agua saborizada se asoció significativamente con mayor circunferencia de cintura.

El consumo de agua saborizada está ampliamente difundido en la cultura mexicana, debido en gran medida a que éstas, como parte de las preparaciones caseras, son percibidas como más saludables, pero ante la ubicuidad de bebidas endulzadas listas para beber, su accesibilidad y conveniencia, ha ido en declive el consumo de estas aguas.(132) Asimismo, el consumo de bebidas ultraprocesadas con endulzantes calóricos y no calóricos, altera sistemáticamente la percepción del sabor dulce en el ser humano, disminuyendo la sensación de dulzor en las bebidas caseras en comparación con aquellas que son ultraprocesadas. El uso de edulcorantes no calóricos en bebidas endulzadas como la sacarina (300 veces más dulce que el azúcar), aspartame o acesulfame k (200 veces más dulce que la sacarosa), sucralosa (600 veces más dulce que la sacarosa) y/o estevia (300 veces más dulce que la sacarosa) y/o sus combinaciones con edulcorantes calóricos como jarabe de maíz de alta fructosa, azúcar, polialcoholes, etc., suponen la oferta de un nivel de dulzor muy diferente en comparación con el ofrecido por las bebidas tradicionales mexicanas (aguas frescas) que solo tienen sacarosa. Los efectos a largo plazo del consumo de bebidas ultraprocesadas que contengan tanto edulcorantes calóricos como no calóricos no han sido estudiados.

Lo que sí se ha estudiado es el consumo de jarabe de maíz de alta fructosa y su relación con la adiposidad. Las BE están principalmente endulzadas con Jarabe de Maíz de Alta Fructosa debido a su precio y presentación (líquida), en comparación con la sacarosa, lo que lo convierte en un insumo clave en la industria de las bebidas. Un consumo elevado de fructosa proveniente de bebidas esta significativamente asociado con mayor porcentaje de grasa corporal y visceral, circunferencia de cintura, colesterol total y triglicéridos. (133) La absorción y metabolismo diferenciado de la glucosa y fructosa han asociado a esta última con exceso de peso y desarrollo de dislipidemias, ya que, al ser transportada dentro de la célula por un transportador independiente de insulina, suprime las señales de saciedad inherentes a esta hormona (113). Por lo tanto, la evidencia sugiere que el sobreconsumo de bebidas endulzadas contribuye al incrementó del sobrepeso y obesidad, así como sus comorbilidades asociadas independientemente del endulzante que contengan (114).

El consumo diario de bebidas de los escolares es clave para entender el estado de hidratación y salud. El patrón de consumo y la manera en que se distribuyan los diferentes tipos de bebidas durante el día,

definirá junto con la dieta y la actividad física las diferencias antropométricas y/o bioquímicas que presenten los escolares.

En el presente estudio, el 41.78% del volumen total de líquidos consumido provino de agua simple y el 22.71% a partir de lácteos, aproximadamente un 65% del total de consumo de líquidos diarios. En un estudio similar realizado en niños de 8 a 14 años, se encontró un patrón de consumo de bebidas constituido principalmente por agua simple ($60\pm 18\%$) y leche ($20\pm 13\%$) del consumo total de líquidos, ascendiendo a 81% y 83% de consumo combinado de leche y agua simple al día. (134) Ese estudio concluyó que aquellos niños con mayor consumo de agua y leche presentaban mejores niveles de hidratación en comparación con aquellos cuyo consumo era principalmente a partir de bebidas endulzadas.

El consumo de bebidas es limitado al día. Un escolar no consume más de 2000 mL de líquidos al día bajo condiciones normales (132) , por lo que un consumo principalmente basado en agua simple y productos lácteos, limitará por cuestiones fisiológicas, el consumo de otras bebidas como refrescos y/o jugos, disminuyendo la cantidad de calorías aportadas, evitando los posibles efectos metabólicos de los endulzantes y satisfaciendo las necesidades diarias de líquidos y posiblemente, contribuyendo a evitar el aumento en la prevalencia sobrepeso u obesidad en la edad escolar. La recomendación principal relacionada con el consumo de bebidas endulzadas, más allá de limitarlas, deberá de ser enfocado a mantener proporciones adecuadas de bebidas sin calorías (como el agua simple), seguido de los lácteos y por último, desestimar el consumo de bebidas con endulzantes de cualquier tipo. Algunas de las prácticas parentales pueden aumentar la probabilidad de consumo de bebidas endulzadas en escolares, como la disponibilidad de bebidas endulzadas en casa ($RM=1.34$, $p<0.05$) y el conocimiento del madre o padre sobre la cantidad de azúcar en bebidas ($RM 1.6$, $p<0.05$),(135) por lo que nuevos estudios que evalúen la proporción de bebidas disponibles en casa o escuela y su relación con el consumo de bebidas, podrían apoyar a mejorar las intervenciones para desestimar el consumo de bebidas endulzadas y promover el consumo de agua simple.

A partir de este estudio se logró en esta población dimensionar el aporte de las bebidas al fenómeno del sobrepeso y la obesidad. Esto fue a través de la medición del consumo de bebida según su tipo, captando información del consumo de siete diferentes tipos de ellas y su aporte nutrimental a la dieta de los escolares, así como según los cuatro esquemas actuales de bebidas endulzadas que maneja la industria alimentaria: bebidas sin endulzar, con endulzantes calóricos, con endulzantes no calóricos y con mezcla de endulzantes calóricos y no calóricos.

Pocos estudios han logrado obtener detalles tan precisos sobre el consumo de bebidas debido a múltiples limitaciones, como la falta de respuesta por parte de los participantes a contestar más de un cuestionario,

el desconocimiento sobre la variedad total de bebidas en el mercado, así como de las diferencias nutricionales que tienen las bebidas, mismas que pueden estar fuera de las normativas vigentes o incluso, aun no reguladas, como es el caso de la incorporación de los edulcorantes no calóricos en los procesos de reformulación de las bebidas en años recientes. Sin embargo, este estudio presentó algunas limitaciones como pueden ser el tamaño de muestra y el tipo de escuela seleccionada. Al no incluir escuelas particulares, el consumo de bebidas presentado en esta investigación puede representar solamente a escuelas de tipo público en la zona metropolitana de Pachuca de Soto, Hidalgo. Los escolares de escuelas privadas podrían presentar un consumo de bebidas diferente, así como aquellas de zonas rurales. Sin embargo, pese a que el consumo de bebidas de los escolares no fue consistente con los datos nacionales, sin duda refleja que el país muestra características heterogéneas y que el estudio de las grandes urbes no es representativo de regiones del país donde el poder adquisitivo de la población es menor.

Las fortalezas incluyen el uso de un instrumento que refleja el consumo semanal de bebidas, no solamente el consumo de las 24 horas anteriores. Asimismo, el presente estudio es el primero en su tipo al cotejar el consumo de los escolares con las bebidas y su composición nutrimental vigente al momento de hacer el estudio, por lo que en un contexto nacional de reformulación de productos a causa de los impuestos promovidos desde 2014, el uso de bases de datos de bebidas no actualizadas podría inducir a errores de sobreestimación de consumo de edulcorantes calóricos y subestimación del consumo de edulcorantes no calóricos.

El presente estudio es uno de los primeros que se realizan en México para evaluar el consumo de bebidas en escolares a través del uso de un diario de consumo de bebidas, y se debe continuar el desarrollo de investigaciones en esta área debido a los cambios en las formulaciones de las bebidas y el marketing que realiza la industria, lo que influye en los patrones de consumo de la población.

10 CONCLUSIONES

Los escolares presentaron un consumo elevado de bebidas lácteas y agua simple mientras que el consumo de refrescos, jugos y néctares fue bajo. Las bebidas sin endulzar fueron las más consumidas por los escolares, seguido de bebidas calóricas y en menor proporción bebidas mixtas y no calóricas. Se encontró evidencia de que el consumo de 100 mL de jugos y néctares estuvo asociado significativamente con mayor circunferencia de cintura y más de puntaje z de IMC, y que el consumo de una porción diaria de 100 mL de lácteos se asoció significativamente con una disminución del porcentaje de grasa corporal y el IMC en escolares; sin embargo, no se encontró efecto en el consumo de bebidas endulzadas calóricas o mixtas con indicadores antropométricos o metabólicos como se hubiera esperado.

El consumo de bebidas ha sido ampliamente estudiado en años recientes y han concluido una relación clara entre el desarrollo de sobrepeso u obesidad. Sin embargo, las condiciones socioeconómicas y los contextos en que se han desarrollado los estudios, parecen no ser muy similar a la situación económico-social de la zona metropolitana de Pachuca, Hidalgo, por lo que los resultados obtenidos no son similares con los datos nacionales. Sin embargo, se ha aportado a la literatura que, en zonas con menor nivel socioeconómico, los patrones de consumo de bebidas pueden ser diferentes a los reportados en zonas más urbanizadas. Estas importantes diferencias indican que un patrón de consumo de bebidas menos urbanizado, aún puede encontrarse en algunas zonas del país.

Los patrones de consumo de bebidas deberán de constituir una línea de estudio permanente dentro de la evaluación dietética de los escolares, debido a que malas elecciones de consumo de bebidas, puede conllevar a patrones de hidratación menos saludables que a largo plazo, puedan promover enfermedades como sobrepeso u obesidad, alteraciones metabólicas, entre otras y se deberán de establecer estrategias de promoción de consumo de agua y bebidas lácteas,

Asimismo, esta línea de investigación debería continuar profundizando sobre las relaciones entre bebidas endulzadas y efectos en salud especialmente en países donde el consumo de bebidas endulzadas ha aumentado, como son los países de economías emergentes, quienes en los últimos años han sido un blanco contante de las políticas de expansión de mercado de la industria de bebidas endulzadas.

México es uno de los países que presenta mayor consumo de bebidas endulzadas y hasta el momento las medidas adoptadas como el impuesto a las bebidas y a los alimentos altamente calóricos, y recientemente, la aprobación del etiquetado frontal no han tenido el impacto en la disminución del sobrepeso y obesidad en la población, argumentando que se requiere mayor tiempo de implementación para observar sus efectos, pero en el tema del consumo de bebidas en específico se requiere la formulación de políticas públicas que favorezcan el acceso a agua simple potable en las escuelas y limite la disponibilidad de bebidas endulzadas, así como estrategias educativas efectivas que mejoren los patrones de consumo de bebidas saludables y mejoren la hidratación de los escolares en distintos contextos.

11 REFERENCIAS

1. World Health Organization. Action plan to reduce the double burden of malnutrition in the Western Pacific Region (2015–2020). Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015.
2. Vartanian LR, Schwartz MB, Brownell KD. Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis. *Am J Public Health.* 2007;97(4):667-75.
3. Hu FB. Resolved: there is sufficient scientific evidence that decreasing sugar-sweetened beverage consumption will reduce the prevalence of obesity and obesity-related diseases. *Obes Rev.* 2013;14(8):606-19.
4. Abarca-Gómez L, Abdeen ZA, Hamid ZA, Abu-Rmeileh NM, Acosta-Cazares B, Acuin C, et al. Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults. *Lancet.* 2017;390(10113):2627-42.
5. Marie N, Fleming T, Robinson M, Thomson B, Graetz N, Margono C, et al. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013;2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* 2014;384(9945):766-81.
6. NCD-RisC. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet.* 2014;387(10026):1377-96.
7. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Presentación de resultados. INSP, INEGI, SSA; 2019.
8. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Hidalgo. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
9. Galván M, Amezcua-González A, López-Rodríguez G. Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual. Pachuca, Hidalgo: UAEH; 2011.
10. Stevens GA, Finucane MM, De-Regil LM, Paciorek CJ, Flaxman SR, Branca F, et al. Global, regional, and national trends in haemoglobin concentration and prevalence of total and severe anaemia

in children and pregnant and non-pregnant women for 1995-2011: a systematic analysis of population-representative data. *Lancet Glob Health*. 2013;1(1):e16-e25.

11. Hruby A, Hu FB. The Epidemiology of Obesity: A Big Picture. *Pharmacoeconomics*. 2015;33(7):673-89.

12. Incedon E, Wake M, Hay M. Psychological predictors of adiposity: systematic review of longitudinal studies. *Int J Pediatr Obes* 2011;6(2-2):e1-11.

13. Taveras EM, Rifas-Shiman S, Sherry B, Oken E, Haines J, Kleinman K, et al. Crossing growth percentiles in infancy and risk of obesity in childhood. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2011;165(11):1538-3628.

14. Yu ZB, Han Sp Fau - Zhu GZ, Zhu Gz Fau - Zhu C, Zhu C Fau - Wang XJ, Wang Xj Fau - Cao XG, Cao Xg Fau - Guo XR, et al. Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obes Rev*. 2011;12(7):525-42.

15. Grummer-Strawn LM, Mei Z. Does breastfeeding protect against pediatric overweight? Analysis of longitudinal data from the Centers for Disease Control and Prevention Pediatric Nutrition Surveillance System. *Pediatrics*. 2004;113(2):e81-6.

16. Cosío T, Rivera J, Barquera S, Campos I, Moreno J. México. La obesidad como pandemia del siglo XXI. 2012. p. 219-46.

17. von Philipsborn P, Stratil JM, Burns J, Buser LK, Pfadenhauer LM, Polus S, et al. Environmental interventions to reduce the consumption of sugar-sweetened beverages and their effects on health. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019(6).

18. 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. *Salud Publ Mex*. 2008;50(2):173-95.

19. Jequier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *Eur J Clin Nutr*. 2010;64(2):115-23.

20. Chevront SN, Kenefick RW. Dehydration: physiology, assessment, and performance effects. *Compr Physiol*. 2014;4(1):257-85.

21. Wolf A, Bray G, Popkin BM. A short history of beverages and how our body treats them. *Obes Rev.* 2008;9(2):151-64.
22. Popkin BM, E. D’Anci K, Rosenberg IH. Water, hydration, and health. *Nut Rev.* 2010;68(8):439–58.
23. Toews I, Lohner S, Küllenberg de Gaudry D, Sommer H, Meerpohl JJ. Association between intake of non-sugar sweeteners and health outcomes: systematic review and meta-analyses of randomized and non-randomized controlled trials and observational studies. *BMJ.* 2019;364:k4718.
24. Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Beneficios de la jarra del buen beber 2019 [Available from: <https://www.gob.mx/issste/es/articulos/beneficios-de-la-jarra-del-buen-beber?idiom=es>].
25. 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. *J Nutr.* 2014;144(6):949-56.
26. Jou J, Techakehakij W. International application of sugar-sweetened beverage (SSB) taxation in obesity reduction: Factors that may influence policy effectiveness in country-specific contexts. *Health Policy.* 2012;107(1):83-90.
27. Ley de impuesto especial sobre producción y servicios, (2015).
28. Andreyeva T, Long MW, Brownell KD. The impact of food prices on consumption: a systematic review of research on the price elasticity of demand for food. *Am J Public Health.* 2010;100(2):216-22.
29. Colchero MA, Popkin BM, Rivera JA, Ng SW. Beverage purchases from stores in Mexico under the excise tax on sugar sweetened beverages: observational study. *BMJ.* 2016;352.
30. Bes-Rastrollo M, Sayon-Orea C, Ruiz-Canela M, Martinez-Gonzalez MA. Impact of sugars and sugar taxation on body weight control: A comprehensive literature review. *Obesity.* 2016;24(7):1410-26.
31. Cabrera Escobar MA, Veerman JL, Tollman SM, Bertram MY, Hofman KJ. Evidence that a tax on sugar sweetened beverages reduces the obesity rate: a meta-analysis. *BMC public health.* 2013;13:1072.

32. Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas. Impuestos calóricos: ANPRAC; 2013 [Available from: <http://www.impuestoscaloricos.com/>].
33. Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas. Comunicado: 25 abril 2013. ANPRAC; 2013.
34. Asociación Nacional de Productores de Refrescos y Aguas Carbonatadas. Comunicado: 20 de marzo de 2013. ANPRAC; 2013.
35. Taillie LS, Reyes M, Colchero MA, Popkin B, Corvalán C. An evaluation of Chile's Law of Food Labeling and Advertising on sugar-sweetened beverage purchases from 2015 to 2017: A before-and-after study. *PLoS Medicine*. 2020;17(2):e1003015.
36. Swithers SE. Not-so-healthy sugar substitutes? *Curr Opin Behav Sci*. 2016;9:106-10.
37. Kleiman S, Ng SW, Popkin B. Drinking to our health: can beverage companies cut calories while maintaining profits? *Obes Rev*. 2012;13(3):258-74.
38. Popkin BM, Hawkes C. Sweetening of the global diet, particularly beverages: patterns, trends, and policy responses. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2016;4(2):174-86.
39. Sylvetsky AC, Rother KI. Trends in the consumption of low-calorie sweeteners. *Physiol Behav*. 2016;164(Pt B):446-50.
40. Martyn DM, Nugent AP, McNulty BA, O'Reilly E, Tlustos C, Walton J, et al. Dietary intake of four artificial sweeteners by Irish pre-school children. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess*. 2016;33(4):592-602.
41. Cavnari BM. Non-caloric sweeteners: specific characteristics and safety assessment. *Arch Argent Pediatr*. 2019;117(1):e1-e7.
42. National Institute for Health and Care Excellence. Maintaining a healthy weight and preventing excess weight gain among adults and children. Guidelines. 2015.
43. Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994. Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes, (1994).

44. Laviada-Molina H, P. A-V, al e. Posición de la Sociedad Mexicana de Nutrición y Endocrinología sobre los edulcorantes no calóricos. *Rev Mex Endocrinol Metab Nutr.* 2017;4:24-41.
45. González Chávez A. Posición de consenso sobre las bebidas con edulcorantes no calóricos y su relación con la salud. *Rev Mex Cardiol.* 2013;24(2):55-68.
46. Gardner C, Wylie-Rosett J, Gidding SS, Steffen LM, Johnson RK, Reader D, et al. Nonnutritive Sweeteners: Current Use and Health Perspectives. *Diabetes Care.* 2012;35(8):1798.
47. Fitch C, Keim KS. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Acad Nutr Diet.* 2012;112(5):739-58.
48. Ruanpeng D, Thongprayoon C, Cheungpasitporn W, Harindhanavudhi T. Sugar and artificially sweetened beverages linked to obesity: a systematic review and meta-analysis. *QJM.* 2017;110(8):513-20.
49. Pepino M. Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. *Physiol Behav.* 2015;152(Pt B):450-5.
50. McKinley MJ, Johnson AK. The Physiological Regulation of Thirst and Fluid Intake. *News Physiol Sci.* 2004;19(1):1-6.
51. Redondo N, S G-M, Marcos A. Sensory attributes of soft drinks and their influence on consumers preferences. *Food Funct.* 2014;5(2042-650X):1686-94.
52. Speakman JR. A nonadaptive scenario explaining the genetic predisposition to obesity: the "predation release" hypothesis. *Cell Metab.* 2007;6(1):1550-4131
53. Lee J, B. Jones J, Mattes R. Solid Versus Liquid Calories: Current Scientific Understandings. In: Rippe J, editor. *Fructose, High Fructose Corn Syrup, Sucrose and Health Nutrition and Health: New York, NY; 2014.* p. 51-62.
54. Allison DB. Liquid calories, energy compensation and weight: what we know and what we still need to learn. *Brit J Nutr.* 2014;111(3):384-6.
55. Zheng M, Allman-Farinelli M Fau - Heitmann BL, Heitmann Bl Fau - Toelle B, Toelle B Fau - Marks G, Marks G Fau - Cowell C, Cowell C Fau - Rangan A, et al. Liquid versus solid energy intake in relation to body composition among Australian children. *J Hum Nutr Diet.* 2015;28:70-9

56. Martin AA, Hamill LR, Davies S, Rogers PJ, Brunstrom JM. Energy-dense snacks can have the same expected satiation as sugar-containing beverages. *Appetite*. 2015;95:81-8.
57. Almiron-Roig E, Flores SY, Drewnowski A. No difference in satiety or in subsequent energy intakes between a beverage and a solid food. *Physiol Behav*. 2004;82(4):671-7.
58. Martens MJ, Lemmens SGT, Born JM, Westerterp-Plantenga MS. Satiating capacity and post-prandial relationships between appetite parameters and gut-peptide concentrations with solid and liquefied carbohydrate. *PLoS ONE*. 2012;7(7):e42110-e.
59. Basu S, McKee M, Galea G, Stuckler D. Relationship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. *Am J Public Health*. 2013;103(11):2071-7.
60. Guelinckx I, Iglesia I, Bottin JH, De Miguel-Etayo P, Gonzalez-Gil EM, Salas-Salvado J, et al. Intake of water and beverages of children and adolescents in 13 countries. *Eur J Nutr*. 2015;54 Suppl 2(2):69-79.
61. van Grieken A, Renders CM, van de Gaar VM, Hirasings RA, Raat H. Associations between the home environment and children's sweet beverage consumption at 2-year follow-up: the 'Be active, eat right' study. *Pediatr Obes*. 2015;10(2):126-33.
62. Wang YC, Bleich SN, Gortmaker SL. Increasing Caloric Contribution From Sugar-Sweetened Beverages and 100% Fruit Juices Among US Children and Adolescents, 1988–2004. *Pediatrics*. 2008;121(6):e1604-e14.
63. Piernas C, Ng SW, Popkin B. Trends in purchases and intake of foods and beverages containing caloric and low-calorie sweeteners over the last decade in the United States. *Pediatr Obes*. 2013;8(4):294-306.
64. Shamah-Levy T, Garcia-Chavez CG, Rodriguez-Ramirez S. Association between Plain Water and Sugar-Sweetened Beverages and Total Energy Intake among Mexican School-Age Children. *Nutrients*. 2016;8(12).
65. Sanchez-Pimienta TG, Batis C, Lutter CK, Rivera JA. Sugar-Sweetened Beverages Are the Main Sources of Added Sugar Intake in the Mexican Population. *J Nutr*. 2016;146(9):1888S-96S.

66. Grimm GC, Harnack L, Story M. Factors associated with soft drink consumption in school-aged children. *J Am Diet Assoc.* 2004;104(8):1244-9.
67. Pollard CM, Meng X, Hendrie GA, Hendrie D, Sullivan D, Pratt IS, et al. Obesity, socio-demographic and attitudinal factors associated with sugar-sweetened beverage consumption: Australian evidence. *Aust N Z J Public Health.* 2016;40(1):71-7.
68. Barquera S, Campirano F, Bonvecchio A, Hernandez-Barrera L, Rivera JA, Popkin BM. Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. *Nutr J.* 2010;9(1):47.
69. Raychaudhuri M, Sanyal D. Childhood obesity: Determinants, evaluation, and prevention. *Indian J Endocrinol Metab.* 2012;16(Suppl 2):S192-S4.
70. Singh GM, Micha R, Khatibzadeh S, Lim S, Ezzati M, Mozaffarian D. Estimated Global, Regional, and National Disease Burdens Related to Sugar-Sweetened Beverage Consumption in 2010. *Circulation.* 2015.
71. Vergara-Castañeda A, Castillo-Martínez L, Colín-Ramírez E, Orea-Tejeda A. Overweight, obesity, high blood pressure and lifestyle factors among Mexican children and their parents. *Environ Health Prev Med.* 2010;15(6):358-66.
72. Monasta L, Batty GD, Cattaneo A, Lutje V, Ronfani L, Van Lenthe FJ, et al. Early-life determinants of overweight and obesity: a review of systematic reviews. *Obes Rev.* 2010;11(10):695-708.
73. Keller A, Bucher Della Torre S. Sugar-Sweetened Beverages and Obesity among Children and Adolescents: A Review of Systematic Literature Reviews. *Child Obes.* 2015;11(4):338-46.
74. Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ.* 2013;15(346):e7492.
75. Duran Aguero S, Onate G, Haro Rivera P. Consumption of non-nutritive sweeteners and nutritional status in 10-16 year old students. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(3):207-14.
76. Zheng M, Rangan A, Olsen NJ, Bo Andersen L, Wedderkopp N, Kristensen P, et al. Sugar-sweetened beverages consumption in relation to changes in body fatness over 6 and 12 years among 9-year-old children: the European Youth Heart Study. *Eur J Clin Nutr.* 2014;68(1):77-83.

77. Cantoral A, Tellez-Rojo MM, Ettinger AS, Hu H, Hernandez-Avila M, Peterson K. Early introduction and cumulative consumption of sugar-sweetened beverages during the pre-school period and risk of obesity at 8-14 years of age. *Pediatr Obes.* 2016;11(1):68-74.
78. Perez-Morales E, Bacardi-Gascon M, Jimenez-Cruz A. Sugar-sweetened beverage intake before 6 years of age and weight or BMI status among older children; systematic review of prospective studies. *Nutr Hosp.* 2013;28(1):47-51.
79. Lee AK, Chowdhury R, Welsh JA. Sugars and adiposity: the long-term effects of consuming added and naturally occurring sugars in foods and in beverages. *Obes Sci Pract.* 2015;1(1):41-9.
80. Shearer J, Swithers SE. Artificial sweeteners and metabolic dysregulation: Lessons learned from agriculture and the laboratory. *Rev Endocr Metab Disord.* 2016;17(2):179-86.
81. Roberts JR. The Paradox of Artificial Sweeteners in Managing Obesity. *Curr Gastroenterol Rep.* 2015;17(1):423.
82. Chula de Castro JA, Lima TR, Silva DAS. Body composition estimation in children and adolescents by bioelectrical impedance analysis: A systematic review. *Journal of bodywork and movement therapies.* 2018;22(1):134-46.
83. Laverty AA, Magee L, Monteiro CA, Saxena S, Millett C. Sugar and artificially sweetened beverage consumption and adiposity changes: National longitudinal study. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2015;12(1):1-10.
84. Miller PE, Perez V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2014;19:765-77.
85. Hu FB, Malik VS. Sugar-sweetened beverages and risk of obesity and type 2 diabetes: epidemiologic evidence. *Physiol Behav.* 2010;100(1):47-54.
86. Janssens JP, Shapira N, Debeuf P, Michiels L, Putman R, Bruckers L, et al. Effects of soft drink and table beer consumption on insulin response in normal teenagers and carbohydrate drink in youngsters. *Eur J Cancer Prev.* 1999;8(4):289-95.
87. Cradock AL, McHugh A, Mont-Ferguson H, Grant L, Barrett JL, Gortmaker SL, et al. Effect of School District Policy Change on Consumption of Sugar-Sweetened Beverages Among High School Students, Boston, Massachusetts, 2004-2006. *Prev Chronic Dis.* 2011;8(4):A74.

88. Brown RJ, de Banate MA, Rother KI. Artificial sweeteners: a systematic review of metabolic effects in youth. *Int J Pediatr Obes* 2010;5(4):305-12.
89. Fowler SP. Low-calorie sweetener use and energy balance: Results from experimental studies in animals, and large-scale prospective studies in humans. *Physiol Behav*. 2016;164:517-23.
90. Reid AE, Chauhan BF, Rabbani R, Lys J, Copstein L, Mann A, et al. Early Exposure to Nonnutritive Sweeteners and Long-term Metabolic Health: A Systematic Review. *Pediatrics*. 2016;137(3).
91. Ford HE, Peters V, Martin NM, Sleeth ML, Ghatei MA, Frost GS, et al. Effects of oral ingestion of sucralose on gut hormone response and appetite in healthy normal-weight subjects. *Eur J Clin Nutr*. 2011;65(4):508-13.
92. Dávila-Torres J, González-Izquierdo JdJ, Barrera-Cruz A. Obesity in Mexico. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53(2):240-9.
93. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, Atkins VJ, Baker PI, Bogard JR, et al. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*. 2019;393(10173):791-846.
94. Rtveldadze K, Marsh T, Barquera S, Sanchez Romero LM, Levy D, Melendez G, et al. Obesity prevalence in Mexico: impact on health and economic burden. *Public Health Nutr*. 2014;17(1):233-9.
95. World Health Organization. Guideline: Sugars intake for adults and children. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015 [Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/149782/1/9789241549028_eng.pdf].
96. DeBoer MD, Scharf RJ, Demmer RT. Sugar-Sweetened Beverages and Weight Gain in 2- to 5-Year-Old Children. *Pediatrics*. 2013;132(3):413.
97. Instituto Municipal de Investigación Médica. Calculadora de tamaño muestral GRANMO v 7.12 2012 [Available from: <https://www.imim.cat/ofertadeserveis/software-public/granmo/>].
98. Díaz P, Fernández P. Determinación del tamaño muestral para calcular la significación del coeficiente de correlación lineal. *Cad Aten Primaria*. 2001;9:209-2011.

99. World Health Organization. Child Growth Standards based on length/height, weight and age. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. *Acta Paediatr Suppl.* 2006;450(4):667-75.
100. Liem E, Lucia R, LÁbeé C, Sauer P, Ong K, Stolk R. Measuring abdominal adiposity in 6 to 7 year old children. *Eur J Clin Nutr.* 2009;63:835-41.
101. Fernandez 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.* 2004;145(4):439-44.
102. Balas-Nakash M, Villanueva-Quintana A, Tawil-Dayana S, Schiffman-Selechnik E, Suverza-Fernández A, Vadillo-Ortega F, et al. Estudio piloto para la identificación de indicadores antropométricos asociados a marcadores de riesgo de síndrome metabólico en escolares mexicanos. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2008;65:100-9.
103. Suverza-Fernández A. A: Antropometría y composición corporal. In: Fernández A, Navarro K, editors. *El ABCD de la evaluación del estado de nutrición*: McGraw-Hill; 2010. p. 29-69.
104. StataCorp. *Stata Statistical Software: Release 14*. College Station, Texas: Stata Corp LP; 2015.
105. de Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. *Bulletin of the World Health Organization.* 2007;85(9):660-7.
106. McCarthy HD, Cole TJ, Fry T, Jebb SA, Prentice AM. Body fat reference curves for children. *Int J Obes.* 2006;30(4):598-602.
107. Rodbard HW. Diabetes screening, diagnosis, and therapy in pediatric patients with type 2 diabetes. *Medscape J Med.* 2008;10(8):184.
108. National Heart Lung and Blood Institute. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents. Summary report. *Pediatrics.* 2011(5):S213-56.
109. Senterre C, Dramaix M, Thiébaud I. Fluid intake survey among schoolchildren in Belgium. *BMC public health.* 2014;14(1):651.

110. 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 = Journal of hygiene research*. 2013;42(3):433-6.
111. 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, (2011).
112. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010. Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria, (2010).
113. Norma Oficial Mexicana NOM-173-SCFI-2009. Jugos de frutas preenvasados-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba, (2009).
114. Alimentación OdINUpIAYl. CODEX STAN 247-2005 Norma General del Codex para Zumos (jugos) y néctares de frutas. 2005.
115. Diario Oficial de la Federación. Norma Oficial Mexicana NOM-155-SCFI-2012. Leche-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba. Diario Oficial de la Federación2012.
116. Norma Oficial Mexicana NOM-183-SCFI-2012. Producto lácteo y producto lácteo combinado-Denominaciones, especificaciones fisicoquímicas, información comercial y métodos de prueba, (2012).
117. Asociación Mexicana de Inteligencia de Mercado y Opinión. Índice de Niveles Socio Económicos (NSE). Regla AMAI 8x7: AMAI; 2016 [Available from: <http://nse.amai.org/>].
118. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, (2013).
119. Batis C, Pedraza LS, Sanchez-Pimienta TG, Aburto TC, Rivera JA. Energy, added sugar, and saturated fat contributions of taxed beverages and foods in Mexico. *Salud Publ Mex*. 2017;59(5):512-7.
120. Han E, Powell LM. Consumption patterns of sugar-sweetened beverages in the United States. *J Acad Nutr Diet*. 2013;113(1):43-53.
121. Zagorsky JL, Smith PK. The association between socioeconomic status and adult fast-food consumption in the U.S. *Economics and human biology*. 2017;27(Pt A):12-25.

122. Jacobson M. *Liquid Candy: How soft drinks are harming americans health.* . Washington, D.C.: Center for Science in the Public Interest; 2004.
123. Galván M., Amezcua-González A., López- Rodríguez G. *Perfil Nutricional de Escolares de Hidalgo 2010: Estado de Nutrición y Variables del Contexto Familiar, Escolar e Individual.* Pachuca, Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.; 2011.
124. Ng SW, Rivera JA, Popkin BM, Colchero MA. Did high sugar-sweetened beverage purchasers respond differently to the excise tax on sugar-sweetened beverages in Mexico? *Public Health Nutr.* 2019;22(4):750-6.
125. Araneda J, Bustos P, Cerecera F, Amigo H. Intake of sugar-sweetened non-alcoholic beverages and body mass index: A national sample of Chilean school children. *Salud publica de Mexico.* 2015;57(2):128-34.
126. Dougkas A, Barr S, Reddy S, Summerbell CD. A critical review of the role of milk and other dairy products in the development of obesity in children and adolescents. *Nutrition research reviews.* 2019;32(1):106-27.
127. Johnson RK, Appel LJ, Brands M, Howard BV, Lefevre M, Lustig RH, et al. Dietary sugars intake and cardiovascular health: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2009;120(11):1011-20.
128. Beck AL, Tschann J, Butte NF, Penilla C, Greenspan LC. Association of beverage consumption with obesity in Mexican American children. *Public Health Nutr.* 2014;17(2):338-44.
129. Robert Wood Johnson Foundation. *Recommendations for Healthier Beverages.*; 2017.
130. He B, Long W, Li X, Yang W, Chen Y, Zhu Y. Sugar-Sweetened Beverages Consumption Positively Associated with the Risks of Obesity and Hypertriglyceridemia Among Children Aged 7-18 Years in South China. *J Atheroscler Thromb.* 2018;25(1):81-9.
131. Kosova EC, Auinger P, Bremer AA. The Relationships between Sugar-Sweetened Beverage Intake and Cardiometabolic Markers in Young Children. *J Am Diet Assoc.* 2013;113(2):219-27.
132. Piernas C, Barquera S, Popkin BM. Current patterns of water and beverage consumption among Mexican children and adolescents aged 1-18 years: analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. *Public Health Nutr.* 2014;17(10):2166-75.

133. Czerwonogrodzka-Senczyna A, Rumińska M, Majcher A, Credo D, Jeznach-Steinhagen A, Pyrżak B. Fructose Consumption and Lipid Metabolism in Obese Children and Adolescents. In: Pokorski Me, editor. *Medical Science and Research Advances in Experimental Medicine and Biology*. 1153: Springer, Cham.; 2019. p. 91-100.
134. Bougatsas D, Arnaoutis G, Panagiotakos DB, Seal AD, Johnson EC, Bottin JH, et al. Fluid consumption pattern and hydration among 8–14 years-old children. *Eur J Clin Nutr*. 2018;72(3):420-7.
135. Zahid A, Davey C, Reicks M. Beverage Intake among Children: Associations with Parent and Home-Related Factors. *Int J Environ Res Public Health*. 2017;14(8):929.

12 ANEXOS

Anexo 1.- Diario de consumo de bebidas



DIARIO DE CONSUMO DE BEBIDAS



Nombre del niño: _____

Escuela: _____

Fecha de inicio: _____

Folio: _____



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 consumen DIRECTAMENTE DEL ENVASE: jugos y nectares de frutas, refrescos, lechitas individuales, yogurt o licuados para beber, Yakult, agua natural o de sabor embotellada, te helado embotellado o bebidas para deportistas.

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

¿Qué BEBIDAS consumió su hijo durante el día de hoy?	¿De qué MARCA fue la bebida?	¿De qué SABOR fue la bebida?	¿De cuántos MIL LITROS (ml) era el envase?	¿Se terminó todo el envase?		¿Cuántos vasos consumió?									
				SI	NO	1/4	1/2	3/4							
Nectar	Jumex	Durazno	250	<input checked="" type="checkbox"/>											
Leche para descremada	Hershey's	Chocolite	236		<input checked="" type="checkbox"/>										
Bebida con jugo	Chiqui fruit	Jugo-granada	200	<input checked="" type="checkbox"/>											
Yogurth con fresa	Dan Up	Fresa	240												
Refresco	Coca-Cola	Cola	400												
Bebida p/deportistas	Gatorade	Uva	350	<input checked="" type="checkbox"/>											

¿Qué BEBIDAS consumió su hijo durante el día de hoy?	¿De qué MARCA fue la bebida?	¿De qué SABOR fue la bebida?	¿Cuántos vasos consumió?												
			1	2	3	4	5	1/4	1/2	3/4					
Leche deslact light	Grant Value	natural	<input checked="" type="checkbox"/>												
Nectar clarificado	Diel Valle	Durazno		<input checked="" type="checkbox"/>											
Manzanita lift	Sudral Mandel	Manzana			<input checked="" type="checkbox"/>										
Agua de garratón	Genérico	Natural	<input checked="" type="checkbox"/>												

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



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.

1. **Procedimientos:** si aceptan participar en el estudio, usted y su hijo serán integrados en las siguientes actividades:
 - a) 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 hijo (a) y aspectos socioeconómicos de su familia por medio de un breve cuestionario.
 - b) Así también, se medirá el peso, estatura, circunferencia de cintura y composición corporal de la madre.
 - c) A su hijo (a) se le medirá el peso, estatura, circunferencia de cintura, composición corporal, y se le aplicará una prueba de capacidad intelectual.
 - d) A la madre encargada se le pedirá que realicen un registro de hábitos de consumo de bebidas de su hijo (a).
 - e) En la segunda parte del presente ciclo escolar se le pedirá su participación en acciones de mejoramiento de hábitos de alimentación.
2. A su hijo (a) 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 hijo (a).
3. **Beneficio de participación.**
 - a) 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.
 - b) La información que se obtenga permitirá implementar estrategias para prevenir enfermedades crónicas en los escolares.
 - c) El estudio no pone en ningún riesgo la salud y la vida del niño.
 - d) No recibirá compensación económica por su participación.
4. **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.
5. **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.
6. **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-Tehuacan, ExHacienda la Concepción. Tel. 01 771 7172000 Ext. 4312, email: pesoeh@gmail.com
7. **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	
Las 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): _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> Apellido Apellido materno </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> paterno Nombre (s) </div>	Nombre del profesor del curso: _____ Firma del profesor del curso: _____
Nombre del padre: _____ Firma del padre: _____	Nombre del responsable: _____ Firma del responsable: _____
Municipio: _____	Hga. de de 2016