



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
CAMPO DISCIPLINARIO EPIDEMIOLOGÍA

*Factores asociados al porcentaje de grasa corporal en escolares de  
escuelas primarias públicas de la Ciudad de México*

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS DE LA SALUD

PRESENTA:

DIANA JIMÉNEZ BENÍTEZ

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. HORTENSIA REYES MORALES

MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

Ciudad Universitaria, Cd. Mx.

Enero 2017



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Antecedentes	1
1.1	Definición y diagnóstico de obesidad	1
1.2	Prevalencia de obesidad	2
1.3	Consecuencias de la obesidad	2
1.4	Causas de la obesidad	3
1.4.1	Asociación de factores individuales y ambientales con la obesidad	4
2	Planteamiento del problema	6
3	Pregunta de investigación	6
4	Justificación	6
5	Hipótesis	7
6	Objetivos	7
6.1	Objetivo general	7
6.2	Objetivos específicos	7
7	Metodología	8
7.1	Diseño del estudio	8
7.2	Definición de la población de estudio	8
7.3	Fuente de información	8
7.4	Variables de estudio	8
7.4.1	Percepción del peso corporal	9
7.4.2	Calidad de sueño	9
7.4.3	Construcción de indicadores	10
7.4.3.1	Indicador calidad de la actividad física	10
7.4.3.2	Indicadores calidad de la alimentación y calidad de los alimentos disponibles en el hogar	11
7.5	Consideraciones éticas	13
7.6	Análisis estadístico	13
8	Resultados	14
8.1	Descripción de la población	14
8.2	Características socioeconómicas	14
8.3	Porcentaje de grasa corporal	16
8.3.1	Diagnósticos nutricionales de acuerdo al porcentaje de grasa corporal	16
8.4	Percepción del peso corporal	16
8.5	Actividad física	17
8.6	Calidad de la alimentación y de los alimentos disponibles en el hogar	17
8.7	Sueño de los escolares	18
8.8	Asociación cruda del sexo con el porcentaje de grasa corporal elevado	18
8.9	Asociación cruda de la percepción del peso con el porcentaje de grasa corporal elevado	18
8.10	Asociación cruda de características socioeconómicas con el porcentaje de grasa corporal elevado	18
8.11	Asociación cruda de actividad física con el porcentaje de grasa corporal elevado	19
8.12	Asociación cruda de calidad de la alimentación y de alimentos disponibles en el hogar con el porcentaje de grasa corporal elevado	20

8.13	Asociación cruda del sueño con el porcentaje de grasa corporal elevado	20
8.14	Asociación ajustada: Factores individuales y ambientales asociados al porcentaje de grasa corporal elevado	20
9	Discusión	21
10	Fortalezas y limitaciones	26
11	Conclusiones	27
12	Recomendaciones	28
12.1	Políticas de salud	28
12.2	Futuras investigaciones	28
13	Anexos	29
13.1	Anexo 1. Figura: Factores que intervienen en la masa grasa corporal de los escolares	29
13.2	Anexo 2. Cuadros	30
13.3	Anexo 3. Operacionalización de variables	48
14	Referencias	58

# 1 ANTECEDENTES

## 1.1 Definición y diagnóstico de obesidad

La obesidad implica una acumulación excesiva de grasa en el cuerpo que puede ser perjudicial para la salud [1]. Los diagnósticos del estado de nutrición se realizan principalmente a través del índice de masa corporal (IMC), el cual, es de fácil obtención y por consiguiente es ampliamente utilizado en los servicios de atención médica y en las encuestas.

Entre los criterios para la clasificación de obesidad, destacan los propuestos por: el National Center of Health Statistics (NCHS), los Centers for Disease Control and Prevention (CDC), la International Obesity Task Force (IOTF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la actualidad el criterio utilizado es el propuesto por la OMS en el año 2006, el cual, está basado en el conjunto de datos utilizados por el NCHS [2].

Para la obtención del IMC empleado en el diagnóstico de obesidad, se utilizan los datos de peso y talla y es considerada una medida indirecta para la determinación de la masa grasa corporal [3]. La correlación de éste método con el estándar de oro, la absorciometría con rayos X de doble energía (DEXA), varía ligeramente de acuerdo a la población. En niños daneses la correlación es de 0.78 para el porcentaje de grasa corporal, de 0.729 en niños y adolescentes coreanos, de 0.76 a 0.84 en niños y adolescentes chilenos, de 0.65 a 0.69 en adultos coreanos y de 0.74 a 0.78 en adultos mayores estadounidenses [4-9]. La sensibilidad y especificidad del IMC muestra diferencias entre las distintas poblaciones, grupos de edad y de acuerdo a la metodología implementada para su estimación. En adultos mayores con obesidad, la sensibilidad tiene un rango de 33% a 39% y de 79% a 81% en la especificidad [10]. En el grupo de edad de 8 a 17 años, la sensibilidad del IMC es del 87% al 93% y la especificidad del 83% al 88% [6]. En la población infantil, se muestran variaciones en la capacidad diagnóstica del IMC; la sensibilidad es del 75.9% y la especificidad del 90.3% de acuerdo a un estudio en niños de Dinamarca [5]. En otro estudio realizado en escolares mexicanos, se utilizó como estándar de oro la técnica de dilución de deuterio y se encontró una sensibilidad del 57.6% y una especificidad del 91.6% en los escolares con obesidad [11]. En una revisión sistemática y meta-análisis, se reporta una sensibilidad del 73% y una especificidad del 93% en el grupo de edad de 4 a 18 años [12], lo cual, indica que alrededor del 30% de los casos de obesidad, no son diagnosticados y aproximadamente el 10% es clasificado con obesidad sin presentar dicha condición. Lo anterior, expone las limitaciones en la utilización del IMC para el diagnóstico de obesidad, ya que, no estará basado exclusivamente en la masa grasa corporal, por el contrario, estará siempre afectado por la masa muscular debido a que este índice no diferencia la ganancia de masa magra: músculo, hueso y fluidos, de la ganancia de masa grasa corporal [13].

La utilización de un método directo para la medición de la masa grasa corporal, deriva en un diagnóstico preciso de obesidad y su importancia radica en que la grasa corporal está relacionada con el desarrollo de enfermedades crónicas y el incremento de la mortalidad [14].

La determinación de la grasa corporal se puede realizar a través de diferentes métodos como con la medición de los pliegues cutáneos, la utilización de un equipo de impedancia bioeléctrica, absorciometría de rayos X de doble energía, plestimografía por desplazamiento de aire, hidrodensitometría, resonancia magnética, tomografía computarizada, entre otros.

A diferencia de los puntos de corte para el IMC, en el caso del porcentaje de grasa, se carece de una referencia internacional. A pesar de ello, existen diversos puntos de corte de grasa corporal para el diagnóstico de obesidad en niños de diferentes poblaciones [15-21].

La mayoría de los métodos para determinar masa grasa corporal son caros, complejos o requieren de un tiempo considerable para ser utilizados, lo que dificulta su utilización en estudios poblacionales. La impedancia bioeléctrica es un método que dimensiona la adiposidad de forma no invasiva, económica y sencilla en comparación con otros métodos de medición de la composición corporal [22]. Este método utiliza la resistencia tisular y la reactancia u oposición adicional tisular a la conductividad eléctrica alterna generada, para la medición de la masa grasa y la masa magra. Las manos y/o pies entran en contacto con electrodos, a través de los cuales, se transmite la señal eléctrica imperceptible para el individuo, que dará paso a la estimación de la composición corporal [23].

La correlación de la impedancia bioeléctrica y el estándar de oro DEXA, para la determinación de la grasa corporal, es de 0.98 para la masa grasa en población de 6 a 18 años [4] y no existe diferencia en el porcentaje de grasa corporal determinado por ambos métodos [24].

## **1.2 Prevalencia de obesidad**

A nivel mundial, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad infantil aumentó 47% en 30 años de acuerdo a los criterios de la IOTF [25]. Este problema de salud pública afecta entre el 20% y 25% de los niños y adolescentes de América Latina, según criterios de OMS, IOTF y CDC [26]. En México, de acuerdo a los puntos de corte de la OMS, de 1999 a 2012 hubo un incremento de 0.7 puntos porcentuales por año en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, de 5 a 11 años [27]; actualmente, una tercera parte (34.4%) de la niños en este grupo de edad tiene sobrepeso u obesidad [28] y la prevalencia en la Ciudad de México es similar (35.2%) a la reportada en los escolares a nivel nacional [29].

## **1.3 Consecuencias de la obesidad**

En la niñez, la obesidad conlleva afectaciones psico-sociales como baja autoestima, discriminación y falta de confianza en sí mismo; se ve afectado su desarrollo físico y rendimiento escolar y se presentan alteraciones como tensión arterial elevada, dislipidemias, resistencia a la insulina y aumento en los niveles de enzimas hepáticas. Lo cual, aumenta la probabilidad de presentar enfermedades relacionadas con el exceso de peso desde edades tempranas como hígado graso, diabetes mellitus, asma, apnea de sueño y complicaciones ortopédicas. La obesidad en la niñez aumenta la probabilidad de obesidad en la etapa adulta [30-33].

En la etapa adulta, una persona con obesidad puede desarrollar un sistema inmune deficiente, aumento de la tensión arterial, aumento en los marcadores inflamatorios interleucina-6, interleucina-18, interleucina-1 beta, proteína C-reactiva y factor de necrosis tumoral- $\alpha$  asociados al desarrollo de diabetes mellitus tipo 2 [34, 35]. Además, tiene la probabilidad de desarrollar enfermedades como hipertensión, cáncer, osteoartritis, síndrome de ovario poliquístico, enfermedad renal crónica, enfermedad hepatoiliar, diabetes mellitus, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, entre otras. [36, 37].

La obesidad en adultos está asociada a una menor esperanza de vida en comparación con las personas sin obesidad [38]. Las personas con exceso de peso tienen una esperanza de vida de 8 a 10 años menor que las personas con peso saludable y este riesgo (morio) se incrementa en un 30% por cada 15 kilogramos de peso por arriba del saludable [39].

En México, el alto costo de la obesidad afecta la economía del país y se calcula que en el año 2017, este oscilará entre 151 mil millones y 202 mil millones de pesos, provenientes del costo por la atención médica en el sistema público de salud de complicaciones derivadas de enfermedades asociadas a la obesidad: diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, cáncer de mama y osteoartritis (entre 78 mil millones y 101 mil millones de pesos) y del costo indirecto de la pérdida de productividad por muerte prematura derivada de las enfermedades asociadas a la obesidad (entre 73 mil millones y 101 mil millones de pesos) [40].

#### **1.4 Causas de la obesidad**

Las causas de la obesidad son diversas y comprenden factores individuales y factores ambientales. Entre los factores individuales, podemos encontrar la inactividad física y las prácticas alimentarias inadecuadas como el escaso consumo de agua natural, frutas y verduras versus un alto consumo de bebidas azucaradas y alimentos con alta densidad energética; los factores ambientales comprenden cambios en el sistema alimentario con una amplia disponibilidad de alimentos altos en grasas o azúcares y bajos en fibra, deficiente regulación del mercado, aumento en el tamaño de las porciones ofrecidas, publicidad de productos alimentarios con escaso valor nutricional e influencia de las políticas públicas y los sistemas económicos [41-44].

La Figura 1 (Anexo 1) muestra la complejidad de la etiología de la obesidad comprendida como un exceso de masa grasa corporal, la cual, está condicionada a la relación entre el consumo y el gasto energético. Sin embargo, son diversos los componentes que modulan la ingesta y el gasto calórico a través de la realización de actividad física. El crecimiento poblacional ha desencadenado una sobreexplotación del suelo, la reducción del agua y el agotamiento de fuentes alimenticias vegetales y animales, lo que ha provocado, dada la interconexión global, cambios en la producción de alimentos. Además, la globalización también ha generado cambios en los medios de transporte y en los patrones de actividad física debido a la urbanización. Estos cambios han dado paso a la creación de políticas que han intentado contrarrestar y regular los efectos de la globalización [45]. Las políticas públicas intervienen en la condición laboral y recreación de la población, en el sector de alimentos, medios de comunicación y sistema de salud. Los cuales, a su vez, debido a su relación con otras características de la población, intervienen en la salud de los niños; características sociales, económicas, de educación, esparcimiento, oferta y preferencia alimentaria, exposición a publicidad y atención a la salud son algunas de las cuales, tienen como desenlace la condición de adiposidad de los escolares [44, 46, 47].

### **1.4.1 Asociación de factores individuales y ambientales con la obesidad**

Debido a que el porcentaje de grasa corporal, por sus limitaciones de costo y operativas, no suele utilizarse en estudios poblacionales, la información proveniente de encuestas de nutrición y de estudios epidemiológicos, está basada en el índice de masa corporal, para el diagnóstico de estado de nutrición. De estos estudios procede la información actual sobre la asociación del estado de nutrición y diversas variables individuales y ambientales. Pocos estudios han relacionado las variables individuales y contextuales con el porcentaje de grasa corporal; dada esta limitación de información, una gran parte de los antecedentes contiene información sobre la relación de las variables con el índice de masa corporal.

En general, se han identificado asociaciones importantes entre diversos factores ambientales y la presencia de obesidad. Particularmente, se ha descrito la asociación de la presencia de obesidad en función de factores socioeconómicos como las características de la vivienda, el ingreso de las familias, el nivel educativo, la ocupación y los bienes y servicios. Sin embargo, estas asociaciones no se comportan de igual forma en las distintas poblaciones, en donde algunos factores socioeconómicos están asociados con la obesidad en mayor o menor medida [48-54].

En el caso de la asociación del ingreso y la obesidad, en algunas poblaciones se ha reportado un incremento en la probabilidad de obesidad en población de estrato socioeconómico bajo en comparación con el alto [49] y del ingreso per cápita del hogar, es decir, que a medida que aumenta el ingreso per cápita, aumenta la probabilidad de obesidad [55], en otras poblaciones no ha habido asociación del ingreso y la obesidad infantil [56]. Respecto al empleo de los padres, en niños brasileños y alemanes no hubo asociación entre la condición de empleo de los padres y la obesidad [56, 57], en niños coreanos tampoco hubo asociación de acuerdo a si el padre tenía o no empleo [49], mientras que en niños de Montenegro la probabilidad de obesidad es mayor si alguno de los padres trabaja [58].

En cuanto a la educación de los padres, un estudio reporta que a menor escolaridad de la madre, mayor es la probabilidad de obesidad, es decir, los niños con madres sin algún grado escolar, tienen casi tres veces el riesgo de ser obesos en comparación con los niños con madres que alcanzaron trece años de estudio. Mientras que la escolaridad del padre no interviene en la obesidad de los niños [57]. En otros estudios se reporta carencia de asociación del nivel educativo del padre [55, 56] y la madre [56] ó asociación únicamente del nivel educativo de la madre con la obesidad de los niños. En este último caso, se encontró mayor probabilidad de obesidad en niños con madres de nivel educativo alto en comparación con las de un nivel bajo [55].

La influencia del hogar es de vital importancia para el desarrollo de hábitos alimentarios, por lo que, los alimentos que existan en el hogar de los niños estarán asociados a su consumo [59, 60], lo cual, podría afectar su estado de nutrición. La presencia de frutas y verduras en el hogar está asociada a una mayor ingesta de las mismas [61], mientras que el acceso limitado a alimentos no saludables, disminuye su consumo y aumenta el de alimentos saludables [62].

Algunos estudios muestran que la disponibilidad de espacios para realizar actividad física tiene relevancia en la prevención del sobrepeso infantil ya que los niños con acceso a estos lugares cercanos a sus hogares, son niños más activos en comparación con los niños que carecen de acceso a estos espacios. Además, los espacios al aire libre son los que mayor influencia presentan para la realización de actividad física [63-66].



Dentro de los factores individuales se encuentra la percepción que tienen los niños sobre su peso ya que está relacionada con el reconocimiento de la existencia de alguna alteración y por lo tanto, con la posibilidad de participar en acciones de prevención y de manejo del sobrepeso y la obesidad. Se ha estudiado que la presencia de obesidad, afecta los patrones de percepción de personas con exceso de peso, ya que se perciben con peso saludable por estar en un contexto en donde otras personas tienen obesidad [67]. El hecho de que un niño trate de perder o ganar peso, está correlacionado con su percepción; los que se perciben con peso bajo, tienen mayor probabilidad de que traten de ganar peso y los que se perciben con exceso de peso, mayor probabilidad de que traten de perder peso. Asimismo, los escolares que sobreestiman su peso tienen mayor probabilidad de que traten de perder peso y los que lo subestiman de que traten de ganar peso [68].

Se ha reportado que la duración del sueño está asociada a la obesidad infantil ya que los niños con un sueño largo tienen menor riesgo de presentarla. Por cada hora adicional de sueño, el riesgo de exceso de peso se reduce [69-71]. También se presentan alteraciones en los niveles de leptina, hormona que suprime el apetito y grelina, péptido que estimula el apetito. Una disminución en las horas promedio de sueño (de 8 a 5 horas), está asociada con la disminución del 15.5% en los niveles de leptina y con el aumento del 14.9% en los niveles de grelina [72].

Los factores nutricionales como el tipo de alimentos consumidos, están asociados a la obesidad. El consumo alto de ácidos grasos saturados conlleva a obesidad [73]. El consumo de productos chatarra y azúcar, por ejemplo de bebidas azucaradas, están asociados con el incremento de peso [73-75]. En un estudio realizado en niños latinoamericanos con sobrepeso, se reporta menor adiposidad en los que consumen verduras ricas en nutrientes en comparación con los que no las consumen [76].

Se ha descrito la asociación de bajos niveles de realización de actividad física con la obesidad [77-80]. En población infantil, la probabilidad de tener obesidad es mayor en niños inactivos [79], además, el tiempo de realización de actividad física tiene un papel importante en la obesidad infantil; el realizar menos de sesenta minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa, aumenta la probabilidad de obesidad [80].

En las últimas décadas, a la par del aumento en la prevalencia de obesidad, se han observado una gran cantidad de cambios en los recursos de la humanidad y en su forma de vida, entre los que podemos destacar algunos como entorno físico, oferta alimentaria, producción a gran escala de alimentos de riesgo para obesidad, urbanización, incremento en los costos de alimentos, entre otros. Estos cambios ambientales han intervenido en la salud de los individuos, creando las condiciones necesarias para la presencia de obesidad [41, 81-83]. A pesar de considerarse múltiples acciones en el ámbito de la salud pública y la regulación fiscal, las prevalencias de sobrepeso y obesidad siguen siendo un problema de salud pública en diversos países incluido México.

## **2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sobrepeso y la obesidad son problemas de salud pública que requieren ser atendidos de forma urgente. De continuar con las tendencias actuales, en el año 2030, se estima que en el mundo habrá 2160 millones de personas con sobrepeso y 1120 millones de personas con obesidad [84]. El sobrepeso y la obesidad son condiciones que traen consigo consecuencias devastadoras. En lo individual afectan físicamente, psicológicamente, socialmente, económicamente y fisiológicamente a quienes los padecen; y en lo social el costo de la atención del sobrepeso, obesidad y sus consecuencias es muy alto, afectando la economía del país.

A pesar de sus limitaciones, debido a su practicidad, el método utilizado con mayor frecuencia para el diagnóstico nutricional es el índice de masa corporal. Mientras que el porcentaje de grasa corporal es poco empleado debido a que los métodos para su cuantificación son relativamente nuevos, de alto costo y aun no utilizables en estudios poblacionales. El porcentaje de grasa corporal no es un estimador, éste permite conocer la condición de grasa corporal y a partir del exceso de ésta se define la obesidad.

Aunque se cuenta con múltiples estudios que evidencian la asociación entre factores de índole individual y ambiental con el estado de nutrición en distintas poblaciones, estos estudios han utilizado como parámetro diagnóstico de obesidad al índice de masa corporal, con sus limitaciones en cuanto a la determinación de grasa corporal. En consecuencia, no se tiene conocimiento preciso de los factores asociados a la obesidad. En México, existe escasa información de la asociación de estos factores con el porcentaje de grasa corporal elevado en escolares.

## **3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Qué factores individuales y ambientales están asociados al porcentaje de grasa corporal elevado de niños en edad escolar?

## **4 JUSTIFICACIÓN**

Actualmente la obesidad, como indicador de grasa corporal elevada, representa un reto para el sistema de salud, dadas las consecuencias biológicas, sociales y económicas. La alta prevalencia de obesidad en los escolares es de gran relevancia debido a las afectaciones en la calidad de vida desde etapas tempranas y el agravamiento de las consecuencias en etapas posteriores.

La información disponible acerca de la relación de los diversos factores individuales y ambientales con la obesidad no es consistente entre las poblaciones y casi la totalidad de esta información proviene de estudios, en los cuales, se ha operativizado la variable obesidad con base en el índice de masa corporal, lo cual, implica que asociaron con un estimador cercano a la grasa corporal y no con el porcentaje de grasa corporal. De los pocos estudios que reportan asociaciones con la grasa corporal,

casi todos lo han hecho con variables aisladas, es decir, el comportamiento del porcentaje de grasa corporal con alguna característica de los individuos o la población. Considerando que la obesidad tiene una etiología multifactorial, conocer la relación que puede existir entre el conjunto de variables y el porcentaje de grasa corporal elevado, aportaría información que permitiría ampliar el conocimiento sobre este fenómeno; el cual es necesario reenfocar considerando las tendencias actuales, particularmente en un contexto tan complejo y tan propicio para el desarrollo de la obesidad, como es el que corresponde a México.

## **5 HIPÓTESIS**

El porcentaje de grasa corporal elevado de los niños en edad escolar está asociado a características socioeconómicas, alimentarias, de actividad diaria, calidad de sueño y de percepción del peso corporal distintas a las identificadas con el índice de masa corporal.

## **6 OBJETIVOS**

### **6.1 Objetivo General**

Identificar la asociación de factores individuales y ambientales con el porcentaje de grasa corporal elevado de niños en edad escolar.

### **6.2 Objetivos específicos**

1. Describir características ambientales e individuales de los escolares: socioeconómicas, percepción del peso y calidad de sueño.
2. Evaluar la calidad de la alimentación y de los alimentos disponibles en el hogar de los escolares mediante la generación de indicadores y la clasificación de los alimentos en función de su riesgo para obesidad.
3. Identificar la disponibilidad de espacios para realizar actividad física y el gasto energético de los escolares derivado de deportes y otras actividades físicas mediante la generación de un indicador y la clasificación en función de su riesgo para obesidad.

## **7 METODOLOGÍA**

### **7.1 Diseño del estudio**

Análisis transversal de base de datos.

Se realizó un análisis secundario de la base de datos de un proyecto realizado con niños de ocho escuelas primarias públicas de la delegación Álvaro Obregón, de la Ciudad de México en el año 2013. Dicho proyecto pertenece a la Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud del Centro Médico Nacional Siglo XXI del IMSS: “Diseño y evaluación de una estrategia para prevenir sobrepeso y obesidad en escolares de la Ciudad de México”.

### **7.2 Definición de la población de estudio**

Niños que cursaron 3° a 5° grado en el ciclo escolar 2012-2013 (Mayo a Julio) y 4° a 6° grado en el ciclo escolar 2013-2014 (Agosto y Septiembre) en escuelas primarias públicas ubicadas en la Delegación Álvaro Obregón de la Ciudad de México en las que se desarrolló el proyecto base. La edad de los niños osciló entre los 8 y los 11 años de edad.

### **7.3 Fuente de información**

La base de datos cuenta con información de un total de 1,513 niños y se utilizaron 63 variables, resultado de la aplicación de cuestionarios a niños y padres de familia y la realización de mediciones. La base contiene información sobre características de los escolares; alimentarias, actividad física, sueño y percepción del peso, y su entorno; socioeconómicas, recursos para la práctica de actividad física y alimentos en el hogar.

Las mediciones de talla fueron realizadas con un estadímetro portátil marca Seca, modelo 213. La masa grasa corporal se obtuvo mediante la utilización de un equipo de impedancia bioeléctrica marca InBody, modelo 230.

### **7.4 Variables de estudio**

#### *Variable dependiente*

Porcentaje de grasa corporal; porcentaje de grasa corporal elevado.

Se definió al porcentaje de grasa corporal elevado como aquel que supera los límites de normalidad a partir del diagnóstico de porcentaje de grasa corporal en relación al sexo y edad del escolar, utilizando como referencia los valores de percentiles de McCarthy y col. [85]. Las categorías utilizadas fueron (1) No, para los diagnósticos bajo y normal; y (2) Si, para los diagnósticos alto y obesidad.

#### *Variables independientes*

Sexo

Edad

Percepción de los escolares de su peso  
Calidad de alimentación  
Calidad de alimentos disponibles en el hogar  
Calidad de sueño  
Horas de sueño

*Rubros de variables independientes*

Características socioeconómicas  
Características de la actividad física

Adicional a la utilización de variables de la base de datos, se generaron nuevas variables a partir de otras existentes. Las variables generadas fueron: porcentaje de grasa corporal elevado, calidad de sueño, calidad de la alimentación, calidad de alimentos disponibles en el hogar, calidad de actividad física, hacinamiento, ingreso mensual per cápita, años de estudio de los padres, tipo de empleo de los padres y derechohabencia. La operacionalización de las variables de estudio se encuentra detallada en el anexo 3.

#### **7.4.1 Percepción del peso corporal**

La información de la percepción de los escolares de su peso, se comparó con los diagnósticos nutricionales de acuerdo al porcentaje de grasa corporal para clasificarse como correcta o incorrecta. Debido a que la familiaridad de la población con el término “peso” es mayor en comparación con “porcentaje de grasa corporal”, se preguntó a los escolares sobre su percepción del peso.

#### **7.4.2 Calidad de sueño**

La calidad de sueño de los escolares fue clasificada mediante *el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh*. Este instrumento está conformado por siete componentes: calidad subjetiva del sueño, latencia, duración, eficiencia, perturbaciones, uso de medicamentos y disfunción diurna. Cada componente genera una puntuación y en conjunto dan como resultado una puntuación total. La calidad del sueño se evaluó y clasificó utilizando el siguiente punto de corte:  $\leq 5$  para definir la buena calidad de sueño y  $> 5$  para definir la mala calidad de sueño [86, 87].

### **7.4.3 Construcción de indicadores**

Se construyeron tres indicadores: calidad de la actividad física, calidad de la alimentación y calidad de alimentos disponibles en el hogar.

#### **7.4.3.1 Indicador calidad de la actividad física**

Para su construcción, a cada actividad física se le asignó una unidad de base de acuerdo a su intensidad en relación al gasto energético, para lo cual, se utilizaron los equivalentes metabólicos (MET). Los cuales, son la razón entre el metabolismo de una persona durante la realización de la actividad física y su metabolismo basal. Un MET es la tasa de consumo de energía en reposo, por lo que, por ejemplo, el consumo de energía de una actividad con 3 METs es tres veces más intensa que en estado de reposo [88, 89].

El procedimiento seguido para la generación del indicador fue el siguiente:

1. Revisión de la literatura: búsqueda de artículos y referencias para la selección de las fuentes para la consulta del valor MET de cada actividad.
2. Identificación de MET correspondiente a cada actividad: determinación del valor MET de acuerdo a la fuente más adecuada para cada actividad.
3. Cálculo de METs: con base en la actividad, la duración de la ejecución y la frecuencia de realización, se estimaron los valores MET de cada actividad.
4. Clasificación del nivel de actividad: con base en METs-minutos/día y METs-minutos/semana se determinó el nivel de actividad física de cada escolar.

En la revisión de la literatura [90-93] se encontró que en la actualidad los valores MET más utilizados son los de Ridley [94], fuente principal para la asignación de METs en este estudio. En caso de no estar disponible alguna actividad física, se tomaron los valores MET propuestos por Ainsworth [95] y Harrell [96].

Se estimó la energía gastada con cada actividad a partir de los valores MET-minutos/día y METs-minutos/semana, obtenidos de la multiplicación del MET correspondiente a cada actividad por los minutos de ejecución en un día o en una semana.

En el caso de las actividades físicas, se estimaron los METs-minutos/día de cada actividad y para los deportes se realizó el cálculo de los METs-minutos/semana. La diferencia en la frecuencia de la estimación de los METs entre las actividades físicas y los deportes tiene explicación dada la información disponible: actividades físicas que realizaban en un día y los deportes realizados en una semana.

### 7.4.3.2 Indicadores calidad de la alimentación y calidad de los alimentos disponibles en el hogar

Se utilizó la información de consumo y disponibilidad de los 122 alimentos que incluyó la fuente de información de este estudio. Los indicadores fueron generados con base en el riesgo de los alimentos para obesidad.

El procedimiento para la construcción de los indicadores se describe a continuación:

1. Revisión de la literatura: búsqueda de artículos y referencias para la selección de los puntos de corte de grasa, azúcar y densidad energética. Asimismo identificación de referencias adecuadas para la composición nutrimental de los alimentos.
2. Establecimiento de puntos de corte: con base en la revisión de la literatura se determinaron los puntos de corte para grasa, azúcar y densidad energética.
3. Establecimiento de categorías: tomando en consideración los puntos de corte, se crearon seis categorías de clasificación de los alimentos en función de su riesgo para obesidad.
4. Consulta de composición nutrimental de los alimentos y estandarización: se revisó el contenido energético, de grasa y azúcar de los alimentos y se estimaron las cantidades en 100 gramos o 100 mililitros (según el caso) de cada alimento con fines de clasificación y comparación.
5. Clasificación de los alimentos: se clasificó a cada alimento en alguna de las seis categorías construidas con base en su composición nutrimental.
6. Revisión de inclusión de alimentos en categorías: se verificó la coherencia de inclusión de cada alimento en las categorías con base en su composición nutrimental y/o la literatura. En caso de ser coherente la inclusión del alimento en una categoría, el alimento quedaba clasificado. En caso contrario, se corroboró la composición nutrimental del alimento en la fuente consultada y se comparó con otras fuentes. Posteriormente, se clasificó el alimento.
7. Alimentos clasificados: término de la clasificación de los alimentos obteniendo como resultado 122 alimentos clasificados en alguna de las seis categorías de acuerdo a su riesgo para obesidad.

Para el establecimiento de las categorías, inicialmente se contempló la utilización de los puntos de corte para el contenido de grasa y azúcar propuestos en el Front-of-Pack Food Labelling: Traffic Light del Cancer Council de Sydney, Australia en 2008 [97]. De acuerdo a este, los criterios para los alimentos altos en grasa y azúcar fueron los siguientes:

- Alto contenido de grasa: Más de 20g de grasas en 100g de alimento o más de 10g de grasas en 100 ml.
- Alto contenido de azúcar: Más de 12.5g de azúcar en 100g de alimento o más de 7.5g de azúcar en 100ml.

Realizando una revisión posterior de la literatura, se contempló la utilización de los puntos de corte para el contenido de grasa y azúcar propuestos por la Food Standards Agency [98] que tienen como objetivo ayudar a la elección de alimentos de manera informada para mejorar la salud y protegiendo contra riesgos como la obesidad y condiciones como tensión arterial alta, enfermedades del corazón y diabetes [99]. Finalmente, la construcción del indicador, se basó en los criterios para los alimentos altos en grasa y azúcar de la Food Standards Agency, descritos a continuación:

- Alto contenido de grasa: Más de 17.5g de grasas en 100g de alimento o más de 8.75g de grasas en 100 ml.
- Alto contenido de azúcar: Más de 22.5g de azúcar en 100g de alimento o más de 11.25g de azúcar en 100ml.

La calificación del contenido de densidad energética en los alimentos, estuvo basada en los criterios propuestos por Raynor [100]. Se consideró a los alimentos de baja densidad energética a aquellos con <1 kcal/g.

La información sobre el contenido energético, grasa y azúcar de los alimentos estuvo basada en el Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes [101], el cual, se utilizó como fuente principal. Otras fuentes consultadas fueron las Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos [102], las etiquetas de los productos y la Base de Datos Nacional de Nutrientes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos [103].

Las categorías de riesgo para obesidad establecidas de acuerdo a los puntos de corte utilizados, fueron: agua, alimentos de baja densidad energética, alimentos saludables por exclusión de otros criterios, alimentos con alto contenido de azúcar, alimentos con alto contenido de grasas y alimentos con alto contenido de grasas y azúcar (Cuadro 1).

Los alimentos que cambiaron de categoría de riesgo según el punto de corte utilizado fueron las barritas integrales, tamales, jugo de fruta natural y el refresco. Los tamales y el jugo de fruta natural, de acuerdo a los criterios del Cancer Council, quedaban clasificados en el grupo de los alimentos saludables por exclusión de los otros criterios; sin embargo en la clasificación final, de acuerdo a la Food Standards Agency, se clasificaron a los tamales en el grupo de alimentos con alto contenido de grasas y al jugo de fruta natural en el grupo de alimentos con alto contenido de azúcar. Las barritas integrales en un inicio quedaban clasificadas en el grupo de alimentos con alto contenido de grasas y azúcar y finalmente, según la Food Standards Agency, quedaron clasificadas en el grupo de alimentos con alto contenido de grasas. Por último, de acuerdo al criterio del Cancer Council, el refresco pertenecía al grupo de alimentos con alto contenido de azúcar y según el criterio de la Food Standards Agency, pertenece al grupo de alimentos de baja densidad energética.

En el caso de algunos alimentos, no se encontró la información sobre el contenido nutrimental en la referencia principal utilizada o dicha información subestimaba el contenido de algún componente nutrimental. Por lo que, se recurrió a la consulta en otras fuentes: etiqueta de productos, Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos y Base de Datos Nacional de Nutrientes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Los productos cuyo contenido nutrimental se basó en su etiqueta fueron: cajeta/nutela, barritas integrales, barritas de cereal con chocolate o relleno de fruta, cereal azucarado, tortilla de harina, pizza, cremas con leche, pastelillos, dulces/paletas con chile, yogurt para beber, danonino o similar, bebidas energéticas y agua de sabor industrializada. En el caso del jamón de cerdo, pepino y las papas fritas industrializadas, la composición nutrimental estuvo basada en las Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos y las hamburguesas y las banderillas de salchicha en la Base de Datos Nacional de Nutrientes del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. El Cuadro 2, muestra la clasificación final de los alimentos según su contenido energético, de azúcar y grasa y por tanto, en función de su riesgo para obesidad.



## 7.5 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Debido a que el estudio es un análisis secundario, los escolares no sufrieron algún daño como consecuencia del mismo. Se trató de una investigación sin riesgo ya que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en los escolares y por lo tanto, no fue necesaria la obtención del consentimiento informado, según lo establecido en los artículos 17 y 23 del *Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud*. En consecuencia, el presente estudio no involucró conflictos éticos.

El estudio que generó la base de datos fue aprobado por el Comité de Ética de la Comisión Nacional de Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social.

## 7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis descriptivo con las variables de estudio. En el caso de las variables continuas, se presenta la mediana, el percentil 25 y 75 y en las variables categóricas las frecuencias y las proporciones.

Se realizó análisis bivariado con las variables independientes. Para la evaluación de la normalidad en la distribución de las variables, se utilizó la prueba de normalidad de sesgo y curtosis. Se utilizó U de Mann-Whitney y la Razón de Momios para la Prevalencia en la categorización del porcentaje de grasa corporal (porcentaje de grasa corporal elevado: no y sí). Los diagnósticos de porcentaje de grasa corporal se realizaron con base en las curvas de percentiles por sexo y edad [85]. Se categorizó como porcentaje de grasa corporal elevado a los diagnósticos alto y obesidad y como porcentaje de grasa corporal no elevado a los diagnósticos bajo y normal.

Se realizaron modelos multivariados: un modelo de regresión lineal en el caso de la variable porcentaje de grasa corporal y modelos de regresión logística para el porcentaje de grasa corporal elevado.

Mediante el desarrollo del modelo de regresión lineal, se llegó a la conclusión de que éste tipo de modelo no era el que mejor representaba los datos disponibles dado el incumplimiento de los supuestos del modelo. Para confirmar lo anterior, además de evaluar el modelo, se exploraron los datos de la variable dependiente utilizando el criterio de Tukey [104, 105] y se realizó la transformación logarítmica de la variable porcentaje de grasa corporal [106].

Se realizaron dos modelos de regresión logística múltiple parciales y uno final. Un modelo de regresión con los factores de tipo individual y otro modelo con los factores de tipo ambiental asociados a la variable dependiente. Dichos modelos parciales fueron utilizados para la construcción del modelo final que incluyó tanto factores individuales como ambientales.

En los modelos múltiples iniciales, las variables que presentaron un nivel de significancia de  $\leq 0.20$  en el análisis univariado fueron incluidas y se utilizó el procedimiento “hacia atrás” (backward) para la

selección de predictores. En todos los modelos, se utilizó el estadístico de Hosmer-Lemeshow para probar la bondad de ajuste. Se evaluó confusión e interacción (mediante la prueba de homogeneidad de Mantel-Haenszel). Se utilizó el factor de inflación de la varianza para evaluar multicolinealidad. Se calculó el área bajo la curva ROC.

Se realizó imputación múltiple por el método de *Imputación iterativa de ecuaciones encadenadas* [107, 108] en la construcción de los modelos de regresión. Los datos faltantes eran de tipo completamente aleatorio, lo cual, se confirmó con la comparación de los modelos sin imputaciones (n=1,084) y con imputaciones (n=1,513). Los datos faltantes fueron en las variables: percepción del escolar de su peso con 84 datos faltantes (5.6%), número de personas que viven en el hogar del escolar con 238 datos faltantes (15.7%) y años de estudio de la madre con 375 datos faltantes (24.8%). La variable dependiente y el sexo de los escolares no tuvieron datos faltantes. El tamaño final de la muestra fue de 1,513 escolares.

El análisis estadístico se realizó con el programa Stata versión 12.0.

## **8 RESULTADOS**

### **8.1 Descripción de la población**

La edad de la población de estudio osciló entre los ocho y los once años. El 50.2% de la población fue de sexo masculino y el 49.8% de sexo femenino. El 50% de los escolares tuvieron una edad inferior a los 10 años. El 50% de los escolares del sexo femenino tuvo menos de 9 años y menos de 10 años en el sexo masculino. La mayor proporción de escolares se ubicó en los diez años con el 34.7%.

### **8.2 Características socioeconómicas**

El 38.8% de los escolares habitaba en un cuarto y el 36.2% habitaba en casas. Casi la totalidad de viviendas de los escolares contaban con televisión (97.8%) y refrigerador (93.9%), aproximadamente seis de cada diez viviendas tenían alguna computadora o laptop, poco menos de la mitad de los escolares tenían un videojuego. Aproximadamente una de cada cinco familias poseían automóvil y las familias de uno de cada diez escolares contaban con alguna tarjeta de crédito.

Los servicios con los que contaban la mayor proporción de hogares de los escolares, fueron: electricidad (98.0%), agua potable (97.6%) y gas (86.3%). Tres de cada diez hogares tenía servicio de televisión de paga y de cada diez escolares, nueve tenían acceso a internet en algún sitio.

En el ámbito económico, en cuatro de cada diez hogares, el ingreso mensual per cápita era de 10 a 20 salarios mínimos y en una tercera parte de los hogares, era de menos de 10 salarios mínimos. El ingreso mensual del hogar de más de la mitad de los escolares era de menos de 80 salarios mínimos y en casi uno de cada diez hogares era de más de 150 salarios mínimos (Cuadro 3a).

En las características de la vivienda, el 50% tenían en total menos de 3 cuartos, menos de 2 cuartos para dormir y estaban habitadas por menos de 5 personas. El 50% de los escolares utilizaba internet en su casa menos de 10 días al mes y en un celular menos de 4 días al mes.

El 50% de las madres de los escolares tuvo una edad menor a 34 años y el 50% de los padres tuvo una edad menor a los 37 años. Tanto el 50% de las madres como de los padres de los escolares tenían una jornada laboral de más de 10 horas al día; el 25% de las madres y los padres trabajaban menos de 8 horas al día. La mediana de los años de estudio tanto de la madre como del padre fue de 9 años. El 75% de las madres y padres estudiaron menos de 11 años. El 50% de los hogares tuvo un ingreso mensual de menos de \$4,400.00, el 50% de los hogares gastó menos de \$2,000.00 en alimentos que son consumidos en el hogar, menos de \$500.00 en alimentos consumidos fuera del hogar y menos de \$1,000.00 en despensa. El gasto mensual en cuidados de la salud del 75% de los hogares y el gasto mensual en entretenimiento pasivo como ir al cine, circo, museos, ferias, entre otros; representaron menos de \$500.00 al mes cada uno (Cuadro 3b).

El 78.5% de las madres de los escolares era casada o vivía en unión libre. Casi todas las madres estudiaron, aproximadamente la mitad de las madres tuvo una escolaridad de secundaria, una cuarta parte estudió la preparatoria o el bachillerato y una quinta parte estudió la primaria; la proporción de madres con estudios a nivel profesional fue baja (8.0%).

La mitad de las madres trabajaba; una de cada cuatro se dedicaba al empleo formal, la proporción de madres que su ocupación era empleada doméstica fue igual a la proporción de madres que se dedicaban al empleo informal, representando a siete de cada diez madres en cada actividad. Una baja proporción de madres realizaba servicios desde el hogar (4.8%), era patrona o empleadora de un negocio (4.1%) o trabajaba de forma independiente en algo relacionado a su profesión (1.2%). Más de la mitad de las madres tenía una jornada laboral de más de ocho horas.

Poco menos de la mitad de los padres estudió hasta la secundaria, aproximadamente una cuarta parte estudió la preparatoria o el bachillerato y el casi uno de cada cinco la primaria. Una baja proporción de padres tuvo una escolaridad de nivel profesional (9.5%)

Nueve de cada diez padres trabajaba y poco más de la mitad se dedica al empleo formal. Más de la mitad de los padres que trabajan tenían una jornada laboral de más de ocho horas. El principal sostén económico de la familia de los escolares era alguno de los padres (62.6%) (Cuadro 4).

Más de la mitad de los escolares y/o sus familias eran beneficiarios a algún programa de apoyo social. Los programas de apoyo social que predominaron fueron: Abasto social de leche Liconsa y Desayunos escolares. Una de cada diez familias eran beneficiarias del programas Oportunidades y uno de cada diez escolares pertenecía al programa de Becas escolares. Los programas de Despensa (2.4%), Comedor comunitario (1.7%) y Seguro de desempleo (0.9%) beneficiaban a menos del cinco por ciento de escolares y/o sus familias.

El 88.0% de los escolares contaba con algún servicio médico. Poco más de la mitad de los escolares no tenían derechohabencia. El 42.2% de los escolares recibía atención médica en el Seguro Popular o en algún Centro de Salud, el 36.0% contaba con servicio médico en el IMSS, el 8.2% en el ISSSTE y el 4.1% de los escolares eran atendidos por servicios privados como parte de las prestaciones

laborales de sus padres, por PEMEX, ISSFAM, en consultorios de farmacia o privados o por el ISSEMyM. Al comparar IMSS e ISSSTE con el Seguro Popular, se encontró que la proporción de escolares con IMSS o ISSSTE era ligeramente mayor a la de los escolares con Seguro Popular.

Sobre el cuidado del escolar, en casi la mitad de los casos era el padre quien apoyaba en su cuidado, seguido del apoyo otorgado por los abuelos (Cuadro 5).

### **8.3 Porcentaje de grasa corporal**

El 50% de los escolares tuvo un porcentaje de grasa menor a 28.6% del total de su peso corporal. La mediana del porcentaje de grasa corporal de los escolares de sexo masculino fue de 28.1% y de 28.9% en los escolares de sexo femenino. En ambos sexos la mediana del porcentaje de grasa corporal fue mayor a los once años con el 29.8% en el sexo masculino y el 30.1% en el sexo femenino (Cuadro 6).

#### **8.3.1 Diagnósticos nutricionales de acuerdo al porcentaje de grasa corporal**

El 2.5% de los escolares tenía un porcentaje de grasa corporal bajo, el 34.7% normal, el 15.7% alto y el 47.1% tenía obesidad.

Aproximadamente seis de cada diez escolares (62.8%) tuvo un porcentaje de grasa corporal elevado.

### **8.4 Percepción del peso corporal**

El 64.1% de los escolares percibió su peso como normal, el 20.8% con sobrepeso, el 12.3% desnutrido y sólo el 2.9% con obesidad.

Siete de cada diez escolares (70.1%) tuvo una percepción incorrecta de su peso en comparación con su diagnóstico de acuerdo al porcentaje de grasa corporal.

El 77.8% de los escolares de sexo masculino y el 72.7% de sexo femenino con diagnóstico de porcentaje de grasa corporal bajo, se percibieron con peso normal; el 26.6% de los escolares de sexo masculino y el 18.9% de sexo femenino con diagnóstico de normalidad, se percibieron como desnutridos; el 78.1% de los escolares de sexo masculino y el 84.3% de sexo femenino con diagnóstico de porcentaje de grasa corporal alto, se percibieron como normal y el 52.5% de los escolares de sexo masculino y el 50.7% de sexo femenino con diagnóstico de obesidad, se percibieron como normales, mientras que el 34.1% de sexo masculino y el 40.4% de sexo femenino se percibieron como con sobrepeso (Cuadro 7).

## **8.5 Actividad física**

Cerca de la casa de siete de cada diez escolares había algún deportivo o lugar para realizar ejercicio y poco más de la mitad tenía un gimnasio cerca. Aproximadamente la mitad de los escolares contaban con banquetas libres de obstáculos y calles cerradas o poco transitadas cerca de su casa.

Siete de cada diez escolares tenían en su casa un patio o área para jugar y cinco de cada diez, compartían el patio con otras familias.

La mayoría de los escolares tenían en su hogar algún balón inflado para realizar actividad física y disponía de cuerdas para brincar y más de la mitad tenía acceso a alguna bicicleta. Seis de cada diez escolares no practicaba algún deporte (Cuadro 8).

El 50% de los escolares que practicaba algún deporte, lo realizaba menos de 120 minutos a la semana, teniendo un gasto energético menor a los 1056 METs-minutos/semana. Las actividades que realizaban los escolares con los mayores gastos energéticos en un día fueron las realizadas en un parque (como trepar o escalar), saltar y correr. Las actividades que realizaban los escolares con los menores gastos energéticos en un día fueron bailar, realizar quehaceres y caminar (Cuadro 9).

## **8.6 Calidad de la alimentación y de alimentos disponibles en el hogar**

En la calidad de la alimentación, el consumo de alimentos de bajo riesgo para obesidad, el 50% de los escolares tuvo un consumo de agua menor al 1.3%, de alimentos de baja densidad energética menor al 30% y de alimentos con bajo contenido de grasa y azúcar y con una densidad energética mayor a 1kcal/g, el consumo fue inferior al 35.5%. En el consumo de alimentos de alto riesgo para obesidad, se reportó una mediana de alimentos con alto contenido de azúcar del 13.2%, con alto contenido de grasas del 16.1% y con alto contenido de grasa y azúcar del 3.8%. Todas las proporciones del consumo de alimentos en las diferentes categorías de riesgo para obesidad fueron calculadas en relación al total de alimentos que consume cada escolar en un mes.

En cuanto a la calidad de alimentos disponibles en el hogar de bajo riesgo para obesidad en relación al total de alimentos disponibles, en el 50% de los hogares se encontró una disponibilidad menor al 1.8% de agua, menor al 33.3% de alimentos de baja densidad energética y la disponibilidad de alimentos con bajo contenido de grasa y azúcar y con una densidad energética mayor a 1kcal/g, fue menor al 36.2%. En relación a los alimentos de alto riesgo para obesidad disponibles en el hogar de los escolares, en el 50% de los hogares se reportó que la disponibilidad de los alimentos con alto contenido de azúcar fue menor al 11.5%, menor al 13.3% en el caso de los alimentos con alto contenido de grasas y menor al 2.6% con alto contenido de grasa y azúcar (Cuadro 10).

### **8.7 Sueño de los escolares**

El 86.6% de los escolares tuvo una buena calidad de sueño. La mediana del número de horas que duermen los escolares fue de 9 horas por día y el 25% de los escolares duermen menos de 8 horas.

### **8.8 Asociación cruda del sexo con el porcentaje de grasa corporal elevado**

El sexo de los escolares está asociado al porcentaje de grasa corporal elevado ( $p < 0.0001$ ). Los escolares de sexo femenino tienen 0.54 (IC95% 0.44-0.67) veces la posibilidad de tener porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los escolares de sexo masculino.

### **8.9 Asociación cruda de percepción del peso con el porcentaje de grasa corporal elevado**

La percepción correcta de los escolares de su peso en relación a su diagnóstico de acuerdo al porcentaje de grasa corporal es un factor protector para el porcentaje de grasa corporal elevado ( $p < 0.0001$ ). Los escolares con una percepción correcta tienen 0.03 (IC95% 0.02-0.04) veces la posibilidad de tener porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los que tienen una percepción incorrecta. Se reduce en un 97% el riesgo (el momio) de que un escolar tenga porcentaje de grasa corporal elevado cuando tienen una percepción correcta de su peso.

### **8.10 Asociación cruda de características socioeconómicas con el porcentaje de grasa corporal elevado**

No se encontró asociación del tipo de vivienda de los escolares, los bienes y servicios de las viviendas y el acceso a internet con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares.

El hacinamiento se asoció con el porcentaje de grasa corporal ( $p < 0.01$ ), el riesgo (momio) de que el escolar tenga porcentaje de grasa corporal elevado se reduce 30% cuando vive en condiciones de hacinamiento (IC95% 0.6-0.9).

Hay asociación del ingreso mensual per cápita con la condición de porcentaje de grasa corporal elevado ( $p < 0.01$ ); los escolares en cuyo hogar, el ingreso mensual per cápita fue de 10 a 20 salarios mínimos, tuvieron 1.5 veces (IC95% 1.1-2.0) el riesgo de tener porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los escolares en cuyo hogar el ingreso mensual per cápita fue de menos de 10 salarios mínimos (Cuadro 11a).

El 50% de los escolares con porcentaje de grasa corporal elevado, utilizaron internet en su casa más de 10 días al mes y el 50% de los escolares sin porcentaje de grasa corporal elevado, utilizaron internet en su casa más de 8 días al mes. No se encontraron diferencias en el total de días al mes de utilización de internet en los diferentes sitios de acuerdo a la condición de porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares.

Existen diferencias en las medianas de la edad de las madres ( $p < 0.01$ ) y los padres ( $p < 0.01$ ) según el porcentaje de grasa corporal de los escolares. Las medianas de la edad de las madres y los padres de los escolares con porcentaje de grasa corporal elevado fueron mayores (35 y 38 años respectivamente) en comparación con las medianas de edad de las madres y los padres de los escolares sin porcentaje de grasa corporal elevado (34 y 36 años). Las medianas de los años de estudio de la madre fueron diferentes en los escolares que tienen y que no tienen porcentaje de grasa corporal elevado ( $p=0.0158$ ).

El ingreso per cápita de los escolares con y sin un porcentaje de grasa corporal elevado fue distinto ( $p=0.0230$ ). La mediana del ingreso per cápita fue mayor en los escolares con porcentaje de grasa elevada en comparación con los que no tuvieron porcentaje de grasa elevada (900 vs. 800 pesos mexicanos) (Cuadro 11b).

No hubo asociación del estado civil de la madre, escolaridad de los padres, tipo de empleo, horas de trabajo y sostén económico familiar con la presencia de grasa corporal elevada en los escolares. En la ocupación de los padres, el que su actividad laboral haya sido el comercio informal, se asoció al porcentaje de grasa corporal tomando como referencia aquellos que no tienen una actividad remunerada. Los escolares cuyas madres se dedican al comercio informal, tienen 2.3 veces (IC95% 1.4-4.2) el riesgo (momio) de tener un porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los escolares cuyas madres se dedican al hogar ( $p=0.001$ ) y los escolares de padres cuya actividad laboral es el comercio informal, tienen 2.0 veces (IC95% 1.1-3.7) el riesgo de tener un porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los escolares de padres que no laboran ( $p=0.0206$ ) (Cuadro 12).

Entre los diferentes programas, existe asociación del programa de apoyo social Oportunidades y la presencia de porcentaje de grasa corporal elevado en los escolares ( $p=0.001$ ). Se reduce 40% el riesgo (momio) de que el escolar tenga un porcentaje de grasa corporal elevado cuando su familia es beneficiaria del programa Oportunidades (IC95% 0.4-0.8). El número de programas de los que es beneficiario no estuvo asociado con la presencia de porcentaje de grasa corporal elevado.

No hubo asociación entre el tipo del servicio médico que tiene y la presencia de porcentaje de grasa corporal elevado en los escolares; la persona que apoya en el cuidado del escolar tampoco estuvo asociada con la variable dependiente (Cuadro 13).

### **8.11 Asociación cruda de actividad física con el porcentaje de grasa corporal elevado**

La disponibilidad de calles cerradas o poco transitadas cerca del hogar de los escolares está asociada al porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares ( $p < 0.01$ ). La disponibilidad de calles cerradas o poco transitadas cerca del hogar, reduce 30% el riesgo (momio) de que el escolar tenga porcentaje de grasa corporal elevado (IC95% 0.6-0.9). No hubo asociación de otros espacios en los cuales realizar actividad física cerca del hogar y el porcentaje de grasa corporal elevado.

Se encontró asociación en la disponibilidad de cuerdas para brincar ( $p < 0.001$ ), aros ( $p < 0.01$ ) y equipo de gimnasio ( $p < 0.01$ ) en el hogar y la presencia de porcentaje de grasa corporal elevado. La presencia en el hogar de cuerdas para brincar o aros en buenas condiciones reduce 30% el riesgo (el

momio) de que el escolar tenga un porcentaje de grasa corporal elevado (IC95% 0.5-0.8 y 0.5-0.9 respectivamente). Además, tener un equipo de gimnasio en el hogar incrementa 60% el riesgo (el momio) de que el escolar tenga porcentaje de grasa corporal elevado (IC95% 1.1-2.2).

No hubo asociación entre el hecho de que el escolar practicara algún deporte y el porcentaje de grasa corporal elevado (Cuadro 14).

No hubo diferencias en los minutos a la semana en que los escolares realizaban algún deporte según su porcentaje de grasa corporal, así como tampoco en los METS-minutos/semana derivados de los deportes. Existen diferencias en las medianas de los METs-minutos/día gastados por andar en bicicleta entre los escolares con y sin porcentaje de grasa corporal elevado ( $p=0.0424$ ) y no hubo diferencias en otras actividades físicas y el tener o no tener un porcentaje de grasa corporal elevado (Cuadro 15).

### **8.12 Asociación cruda de calidad de la alimentación y de alimentos disponibles en el hogar con el porcentaje de grasa corporal elevado**

No existen diferencias significativas en las medianas de las proporciones de alimentos consumidos de cada grupo de riesgo para obesidad en los escolares con y sin porcentaje de grasa corporal elevado.

Las medianas de las proporciones de disponibilidad de agua en el hogar de los escolares con y sin porcentaje de grasa corporal elevado fueron significativamente diferentes ( $p=0.0469$ ), siendo ligeramente mayor en los escolares con porcentaje de grasa elevado en comparación con los escolares sin porcentaje de grasa corporal elevado (1.9% vs. 1.7%). En la disponibilidad de alimentos de los grupos de riesgo uno a cinco, no hubo diferencias en las medianas según el porcentaje de grasa corporal de los escolares (Cuadro 16).

### **8.13 Asociación cruda del sueño con el porcentaje de grasa corporal elevado**

El diagnóstico de calidad de sueño y las horas que duermen los escolares no están asociadas significativamente con la presencia de porcentaje de grasa corporal elevado.

### **8.14 Asociación ajustada: Factores individuales y ambientales asociados al porcentaje de grasa corporal elevado**

El modelo de regresión logística múltiple mostró que la percepción que tienen los escolares de su peso, el sexo del escolar, el número de personas que viven en la casa y los años de estudio de la madre, están asociados con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares. Las razones de momios del modelo con imputaciones fueron, para la percepción del peso: 0.03 (IC95% 0.02-0.04) –en los escolares con percepción de su peso correcta, se reduce 97% el riesgo (el momio) de tener porcentaje de grasa corporal elevado cuando se ajusta por el resto de las variables explicativas–, para el sexo de los escolares: 0.65 (IC95% 0.49-0.87) –en las mujeres se reduce 35% el riesgo (momio) de



tener un porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con los hombres cuando se ajusta por el resto de las variables explicativas-, para el número de personas que viven en la casa presentó: 0.92 (IC95% 0.88, 0.97) y para los años de estudio de la madre: 1.08 (IC95% 1.01-1.14) (Cuadro 17a). Las razones de momios del modelo sin imputaciones (n=1,084) no difirieron a las del modelo con todas las observaciones (n=1,513), con excepción de la razón de momios para el sexo de los escolares, la cual, fue ligeramente menor (RM 0.61 vs. RM 0.65) Los intervalos de confianza disminuyeron en el modelo con imputaciones en comparación con el modelo sin imputaciones; en la percepción del peso (IC95% 0.02-0.04 vs. IC95% 0.02-0.05) y el sexo (IC95% 0.49-0.87 vs. IC95% 0.44-0.86), se mantuvieron en el número de personas que viven en la casa y aumentaron ligeramente en los años de estudio de la madre (IC95% 1.01-1.14 vs. IC95% 1.02-1.14) (Cuadros 17a y 17b).

De acuerdo con la estadística de Hosmer-Lemeshow el modelo final se ajusta a los datos (p=0.9697). El área bajo la curva ROC del modelo fue de 0.8572, por lo que, el modelo final tiene una buena capacidad predictiva.

## 8 DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados del presente estudio, existe asociación de la percepción de los escolares de su peso, el sexo de los escolares, el número de personas que viven en la casa del escolar y los años de estudio de la madre con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares. El hecho de que los escolares tengan una percepción de su peso correcta, es protector para el porcentaje de grasa corporal elevado. De acuerdo a los resultados de esta investigación, este factor reduce más del noventa por ciento el riesgo o momio de tener un porcentaje de grasa corporal elevado si se tiene una percepción correcta del peso. Estudios previos concuerdan con que existe una subestimación en la percepción del peso en relación al porcentaje de grasa corporal en población con exceso de adiposidad, sin embargo, este grupo de población que percibió incorrectamente su peso fue mayor en nuestro estudio, con el 90%, en comparación con otros realizados, en los cuales, la proporción fue del 25% al 44% [109, 110]. El que la haya existido una marcada diferencia en las proporciones de personas que no acertaron en la percepción de acuerdo a su condición de grasa corporal, puede ser explicado debido al hecho de que los escolares mexicanos están expuestos a un contexto de obesidad, dadas las prevalencias del país, lo que puede alterar su percepción del exceso de peso [67], es decir, podrían estar considerando como normal a una persona con sobrepeso u obesidad y como con peso bajo a una persona con un porcentaje de grasa corporal normal. De acuerdo a la literatura, el utilizar al porcentaje de grasa corporal en la definición de obesidad incrementa la subestimación del peso en comparación con el índice de masa corporal [111]. Sin embargo, este último tiene una correlación menor con el estándar de oro para el porcentaje de grasa corporal en comparación con otros métodos como la impedancia bioeléctrica [4].

Dada la diferencia en la proporción de escolares que tuvieron una percepción incorrecta de su peso en nuestro estudio en comparación con otros y al grado de asociación de este factor con la posibilidad de tener un porcentaje de grasa corporal elevado en nuestra población; sería valioso conocer los patrones de consumo de alimentos, actividad física y otras características que tienen participación en el desarrollo del exceso de grasa corporal, con la percepción de adiposidad en escolares mexicanos.

En relación al sexo de los escolares, la posibilidad de tener un porcentaje de grasa corporal elevado es mayor para los hombres en comparación con las mujeres; resultado que difiere con lo establecido en estudios previos [56, 112, 113], en los cuales, al igual que en este estudio se utilizó el porcentaje de grasa corporal para la determinación del exceso de adiposidad.

Los estudios que se basan en el estatus de sobrepeso a partir del índice de masa corporal, muestran resultados diversos, encontrándose mayor posibilidad de sobrepeso en la población infantil de sexo masculino en comparación con la de sexo femenino [49] o por el contrario, mayor posibilidad en la población infantil de sexo femenino en comparación con la de sexo masculino [114].

Contrario a lo esperado, se encontró que el hacinamiento es un factor protector para el porcentaje de grasa corporal elevado y que por cada persona que viva en el hogar, la posibilidad de que el escolar tenga un porcentaje de grasa corporal elevado, disminuye. Nuestro resultado es similar a investigaciones previas basadas en el índice de masa corporal [115, 116] ya que existe una disminución en el índice de masa corporal por cada persona o niño que viva en la casa. Puede especularse que dicha asociación se establece en la medida de que un mayor número de personas viviendo en el hogar del escolar, no garantiza mejor calidad de la alimentación, ni la ausencia de exposición a otros factores de riesgo que participan en el exceso de grasa corporal de los escolares. Asimismo el hecho de que el número de personas que habiten el hogar sea mayor, puede favorecer la presencia de otros factores de riesgo. Por lo que, se sugiere que en futuras investigaciones se evalúe la presencia concomitante del número de personas que viven en la casa y otros factores de riesgo para el exceso de grasa corporal.

En relación a la escolaridad de los padres, no se reporta asociación con la grasa corporal [56, 113], resultados similares a los encontrados en este trabajo. Aunque cabe destacar que la variable escolaridad fue analizada como categórica al igual que en nuestro estudio, en donde no hubo asociación con la adiposidad. Sin embargo, al analizarla de forma continua como los años de estudio de los padres, encontramos asociación positiva de los años de estudio de la madre con la variable dependiente, lo cual, demuestra que se disminuye la potencia al convertir una variable continua en categórica.

Respecto a los resultados arrojados por este estudio sobre la asociación de otros factores tanto individuales como ambientales con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares, se encontró que la edad de los padres fue mayor en el caso de los escolares con un porcentaje de grasa corporal elevado, resultado que difiere de lo publicado, en donde, la edad del padre no tuvo asociación con el índice de masa corporal de los niños y respecto a la edad de la madre, por cada año de edad de la madre, había una disminución en la posibilidad de exceso de peso según el índice de masa corporal [117]. En otro estudio, categorizaron la edad de la madre y no encontraron asociación con el índice de masa corporal de los niños [118]. Al utilizar el índice de masa corporal para evaluar la asociación de la edad de los padres con el exceso de peso, los resultados son distintos.

En el caso del ingreso en el hogar, al igual que otras publicaciones [56, 113], nuestros resultados no mostraron asociación de esta variable con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares, aunque si hubo asociación negativa de la distribución del ingreso de acuerdo al número de personas que habitaban el hogar y la grasa corporal.

El que la familia o el escolar fueran beneficiarios de algún programa de apoyo social, fue un factor protector en la probabilidad de tener un porcentaje de grasa corporal elevado. Una baja proporción de escolares se ven beneficiados por los programas de apoyo económico Becas escolares y Seguro de desempleo, en los cuales, se otorga un apoyo monetario y no hay acciones encaminadas a la prevención de obesidad, por lo cual, resulta lógico la carencia de asociación de dichos programas con el porcentaje de grasa corporal. En el caso de Linconsa y Desayunos escolares, un estudio realizado [119], muestra al igual que nuestros resultados con la grasa corporal, que no existe asociación entre el ser beneficiario de estos programas con el exceso de peso de escolares mexicanos. Una baja proporción de escolares son beneficiarios del programa de Comedores comunitarios y a pesar de que éste, entre otros aspectos, se enfoque en la mejora de la salud nutricional de los niños hasta los once años a través del acceso a alimentos nutritivos y en las cantidades suficientes, se ha expuesto las limitaciones en el cumplimiento de sus objetivos dada las debilidades en su diseño y operación [120, 121]. El hecho de que ser beneficiarios de Oportunidades se comportara como factor protector puede explicarse ya que el programa está conformado por diversas acciones además de los apoyos monetarios alimentario y alimentario complementario; dentro de las cuales, destacan la vigilancia y el seguimiento del estado de nutrición de los niños para prevenir la obesidad y la desnutrición, la comunicación educativa en salud con énfasis en la educación nutricional, talleres comunitarios, consejería individualizada para el autocuidado de la salud, entre otras [122]. Estas y otras estrategias pueden influir en las decisiones relacionadas con la alimentación de las familias beneficiarias al Programa, lo que tiene como desenlace una mejora en la condición del porcentaje de grasa corporal de los escolares.

Casi la totalidad de escolares contaba con IMSS, ISSSTE o los servicios que brinda la Secretaría de Salud mediante el Seguro Popular y a pesar de que en otras poblaciones se ha reportado asociación del servicio de salud con el estado nutricional a partir del índice de masa corporal [123], no hubo asociación en nuestra población de estudio. Lo cual, puede ser reflejo del impacto limitado de las estrategias en la prevención del sobrepeso y obesidad debido a su complejidad [124, 125] y a que el abordaje de estas patologías en los servicios de salud está basado en un estimador y no en la cantidad de grasa corporal.

En la disponibilidad de espacios para realizar actividad física asociados a la condición del porcentaje de grasa corporal, se encontró asociación con la disponibilidad de calles cerradas o poco transitadas cerca de su hogar y con la disponibilidad de patio en el hogar compartido con otras familias. La presencia de alguno de estos factores disminuye la probabilidad de los escolares de tener un porcentaje de grasa corporal elevado en comparación con aquellos que no cuentan con calles cerca de su casa o patio con esas características. De acuerdo a un estudio realizado existe una disminución en el porcentaje de grasa corporal en la población infantil que tenía acceso a parques cercanos a su casa en comparación con la que no disponían de ellos [126]. Otros estudios han evaluado la asociación a partir del índice de masa corporal y han reportado resultados distintos; por una parte disminución en este índice a partir del acceso cercano al hogar de ciertos espacios para realizar actividad física (canchas de basquetbol, futbol, squash, tenis, gimnasios, centros deportivos, albercas) [127] y por otro incremento en el índice de masa corporal asociado al acceso a instalaciones formales (deportivos y centros comunitarios) y el acceso a zonas viables para caminar [128].

En cuanto a la disponibilidad de equipo para la práctica de actividad física, los resultados del presente estudio muestran asociación de la disponibilidad de equipo de gimnasio con el porcentaje de grasa

corporal, así como de cuerdas para brincar y aros, lo cuales, tienen un papel protector en el porcentaje de grasa corporal elevado. La carencia de asociación de otros recursos para actividad física con la disponibilidad, puede deberse a que el hecho de que los escolares tengan acceso a lugares o equipo para la práctica de actividad física, no significa que hagan uso de ellos. Otra explicación puede ser que su utilización a través de la práctica de actividad física sea tan breve o esporádica que no tenga efecto en su porcentaje de grasa corporal. En estudios posteriores podría considerarse además de la disponibilidad de recursos para la práctica de actividad física, su utilización, así como, frecuencia e intensidad.

Los resultados del análisis mostraron carencia de asociación de la práctica de deporte, minutos y METs-minutos/semana de deportes, así como, de los METs-minutos/día de la práctica de actividades físicas con excepción de andar en bicicleta. La falta de asociación entre los minutos a la semana de realización de actividad física y el porcentaje de grasa corporal de los escolares, coincide con lo publicado por otro estudio [113]; asimismo, la no asociación con la práctica de deporte [112]. La naturaleza multifactorial del exceso de grasa podría explicar que no sea evidente la participación de realizar algún deporte en la condición del porcentaje de grasa corporal de los escolares, así como, el que a pesar de la práctica de deporte de algunos escolares, el tiempo semanal de práctica es bajo en comparación con las recomendación de la OMS [129]. Diversos estudios reportan la asociación de bajos niveles de actividad física con el exceso de peso [78-80], sin embargo, en nuestro estudio no hubo asociación de los METs-minutos/día de actividades físicas con su porcentaje de grasa corporal con excepción de andar en bicicleta. En un estudio longitudinal mostraron que no hubo asociación en la actividad física medida en equivalentes metabólicos METs y cambios en la grasa corporal determinada por la medición de los pliegues cutáneos de niños. Sin embargo, existe asociación inversa entre los METs y cambios en la salud metabólica [130]. De la cual, no se tiene información en el presente estudio. Se recomienda en estudios posteriores, evaluar la realización de actividad física no sólo con el porcentaje de grasa corporal, sino también con marcadores metabólicos. Cabe mencionar que una limitación de este estudio es la falta de información detallada sobre la frecuencia de realización de las actividades físicas, no siendo el caso para los deportes. Razón que también pudo tener influencia en los resultados de la práctica de la actividad física en la situación del porcentaje de grasa corporal de los escolares.

Se ha estudiado la asociación del consumo de ciertos alimentos con la condición de grasa corporal. Sin embargo, los resultados no son contundentes, ya que, en algunos estudios se reporta que el consumo de bebidas azucaradas incrementa la posibilidad de exceso de adiposidad [112] y el consumo frecuente de comida rápida aumenta el porcentaje de grasa corporal [131]. Mientras que otros estudios, al igual que en el nuestro, existe carencia de asociación del consumo de alimentos con la adiposidad; se ha reportado falta de asociación del azúcar total consumida [132], la comida rápida [112], el consumo de dulces, frutas y vegetales [133] y el puntaje obtenido debido al consumo de otros alimentos recomendados [113], con el porcentaje de grasa corporal.

En el caso del consumo de alimentos con el índice de masa corporal, en estudios transversales no han encontrado asociación de la ingesta de alimentos protectores (frutas, jugos naturales, vegetales de hoja, vegetales sin almidón y sopa de verduras) y de riesgo (mezclas con chocolate, refresco, mezcla de bebidas, botanas empaquetadas, papas fritas y comida rápida) para la salud con la obesidad central en escolares [134] ni de los patrones dietarios: saludable (verduras, frutas, granos enteros,

leche baja en grasa, etc) y no saludable (comida rápida, hamburguesas, dulces, comida frita, etc); con la obesidad determinada por índice de masa corporal de escolares de doce países [135].

La carencia de asociación en nuestro estudio puede deberse a que el consumo de alimentos de alto riesgo para obesidad es una constante en la población de estudio, por lo cual, deja de haber grupo de comparación, que no consume alimentos de alto riesgo para obesidad, que permita establecer asociación con el porcentaje de grasa corporal de los escolares. Otra limitante es el tipo de estudio, que al no ser prospectivo, imposibilita estudiar los efectos del consumo de estos alimentos en el desarrollo de porcentaje de grasa corporal elevado y la carencia de cuantificación y frecuencia del consumo que podrían establecer diferencia en las asociaciones con la adiposidad.

A pesar de que se esperaba lo contrario, no se encontró asociación de la disponibilidad de los alimentos del hogar con el porcentaje de grasa corporal de los escolares, lo cual, concuerda con otro estudio en el que a través de los alimentos disponibles en el hogar se calculó la distribución calórica, de hidratos de carbono y lípidos disponibles para cada integrante en función del total de miembros del hogar y a pesar de ser superiores a las recomendaciones, éstas no estuvieron asociadas con el exceso de grasa corporal de adolescentes [133]. Los resultados son similares al utilizar el índice de masa corporal de acuerdo a publicaciones previas [136, 137]. Se sugiere estudios prospectivos para evaluar la participación de la calidad de los alimentos disponibles en el hogar con el porcentaje de grasa corporal de escolares.

En el presente estudio no se encontró asociación entre el número de horas y la calidad de sueño con la adiposidad. Resultados que concuerdan con lo publicado por otros autores para las horas de sueño, estableciendo como variable dependiente el porcentaje de grasa corporal de escolares [138-140]. Cabe mencionar que en el caso del diagnóstico de obesidad a partir del índice de masa corporal, de acuerdo a algunos estudios, existe asociación negativa entre el número de horas de sueño y el exceso de peso [70, 71] y otro estudio reporta carencia de asociación [140]. Contrario a los resultados de este estudio, existe asociación de la mala calidad del sueño, evaluada por el Índice de calidad de sueño de Pittsburgh, con la alta grasa corporal en población adulta [141].

De acuerdo a los resultados de nuestro estudio, diversos factores están asociados al porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares. Al comparar nuestro estudio con otros que han utilizado la grasa corporal para determinar el exceso de adiposidad, podemos observar similitud en los resultados de casi la totalidad de factores evaluados con la información disponible en la actualidad, con la limitación de la escasa cantidad de publicaciones que utilizan la medición de la grasa corporal sobretodo en población infantil, comparada con las múltiples publicaciones que se basan en el índice de masa corporal. Por lo cual, en algunos casos no se pudo establecer comparación con el porcentaje de grasa corporal. Cabe destacar que, existen diferencias en algunas asociaciones establecidas entre los estudios que utilizaron la grasa corporal o el índice de masa corporal como variable dependiente; principalmente en algunas características socioeconómicas. Además, el comportamiento de algunos factores puede variar de acuerdo al método utilizado para el diagnóstico de obesidad. Por lo cual, se destaca la necesidad del estudio de la obesidad a partir del porcentaje de grasa corporal de los escolares.

## 10 FORTALEZAS Y LIMITACIONES

Las fortalezas del presente trabajo de investigación incluyen la medición de la grasa corporal a través de un método más preciso que el utilizado en la mayoría de los estudios epidemiológicos, lo cual, permitió conocer la condición de adiposidad de los escolares de forma más precisa en comparación con la utilización de otros métodos, enriqueciendo el conocimiento actual sobre la obesidad entendida como un exceso de grasa corporal.

Otra fortaleza del estudio fue la integración de diversas características de la población, lo que, permitió evaluar de forma conjunta la participación de variables biológicas, ambientales y psicológicas con el porcentaje de grasa corporal. Su relevancia radica en que en la obesidad actúan de manera concomitante factores de naturaleza distinta y el haber contado en este estudio con una gran cantidad de variables de índole diferente, permitió conocer las características con mayor impacto en la adiposidad de los escolares.

Dentro de las limitaciones del presente trabajo de investigación se encuentra que la base de datos, fuente de información de esta investigación, tenía datos faltantes en algunas variables independientes. Por lo cual, se imputaron datos en el análisis multivariado con la finalidad de contrarrestar la carencia de información.

Otra limitación fue la falta de medición de la frecuencia de realización de las actividades físicas, debido a que, el conocer la continuidad con que los escolares realizaban las actividades físicas en un periodo de tiempo, hubiera permitido tener información más detallada sobre los patrones de actividad y probablemente hubiera sido evidente la asociación de la realización de actividad física con el porcentaje de grasa corporal. Sin embargo, esto pudo atenuarse ligeramente con la información disponible sobre la frecuencia e intensidad con que los escolares realizaban deportes, lo que permitió tener una variable que considerara al tiempo de realización y no sólo a la intensidad.

La carencia de cuantificación del consumo de alimentos de los escolares fue otra limitación del estudio. El conocer la cantidad de alimentos consumidos de acuerdo al riesgo de estos alimentos para obesidad, pudo haber sido de gran importancia en el entendimiento de la participación de cierto grupo de alimentos en el porcentaje de grasa corporal. Esta participación, dadas las características del estudio, podría haberse contrastado con la magnitud de asociación de variables distintas a las alimentarias. El efecto de la carencia de cuantificación del consumo de alimentos pudo disminuirse con la información sobre la disponibilidad de alimentos en el hogar por su relación con el consumo.

## **11 CONCLUSIONES**

El comportamiento de algunos factores individuales y ambientales no es homogéneo entre el porcentaje de grasa corporal y el índice de masa corporal, por lo que, el diagnóstico de obesidad basado en el porcentaje de grasa corporal es de gran relevancia para su manejo.

La distorsión en la percepción de los escolares de su peso es un factor de riesgo que tiene gran participación en el porcentaje de grasa corporal elevado.

El exceso de adiposidad está asociado a factores individuales y ambientales. A pesar de que algunos factores biológicos intervienen en la acumulación de masa grasa de los escolares, éstos actúan de forma conjunta con otros factores modificables identificados. Por lo que, al ser un fenómeno multifactorial, el porcentaje de grasa corporal elevado es prevenible.

## **12 RECOMENDACIONES**

### **12.1 Políticas de salud**

1. Utilizar métodos precisos de estimación de la grasa corporal para la determinación del estado de nutrición.
2. Considerar los factores modificables que tienen participación en el problema del porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares para el diseño de estrategias en contra de la obesidad infantil.
3. Promover los escolares y sus familias tengan conocimiento de la condición de adiposidad de los escolares dado su alto impacto en la disminución de la posibilidad de exceso de porcentaje de grasa corporal.

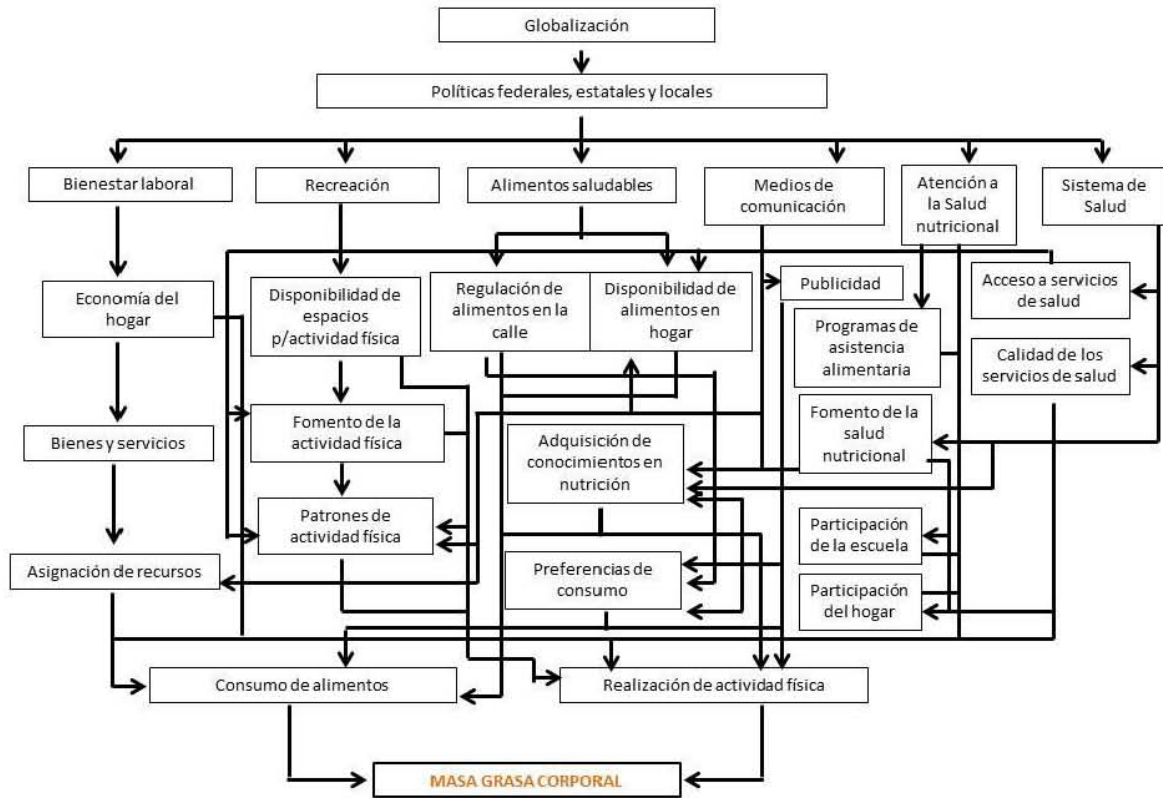
### **12.2 Futuras investigaciones**

1. Evaluar la asociación de múltiples factores individuales y ambientales con el porcentaje de grasa corporal de escolares mexicanos mediante estudios prospectivos.
2. Conocer la participación de la percepción de la condición de adiposidad de los escolares y de factores asociados a ella con el porcentaje de grasa corporal.



### 13 ANEXOS

#### 13.1 Anexo 1: Figura 1. Factores que intervienen en la masa grasa corporal de los escolares



## 13.2 Anexo 2. Cuadros

Cuadro 1. Categorías de riesgo de alimentos para obesidad

Descripción	Criterio
<i>Riesgo Cero</i>	
Agua	No aplica
<i>Riesgo Uno</i>	
Alimentos de baja densidad energética	$\leq 1$ kcal/g <sup>1</sup>
<i>Riesgo Dos</i>	
Alimentos saludables por exclusión de los otros criterios: alimentos con bajo contenido de grasas y bajo contenido de azúcar y con una densidad energética mayor a 1 kcal/g.	Contenido de grasa $\leq 17.5$ g de grasa en 100g de alimento o $\leq 8.75$ g de grasa en 100ml y contenido de azúcar $\leq 22.5$ g de azúcar en 100g de alimento o $\leq 11.25$ g de azúcar en 100ml <sup>2</sup>
<i>Riesgo Tres</i>	
Alimentos con alto contenido de azúcar	Más de 22.5g de azúcar en 100g de alimento o más de 11.25g de azúcar en 100ml <sup>2</sup>
<i>Riesgo Cuatro</i>	
Alimentos con alto contenido de grasas	Más de 17.5g de grasas en 100g de alimento o más de 8.75g de grasas en 100 ml <sup>2</sup>
<i>Riesgo Cinco</i>	
Alimentos con alto contenido de grasas y azúcar	Más de 17.5g de grasas en 100g o más de 8.75g de grasas en 100 ml y más de 22.5g de azúcar en 100g de alimento o más de 11.25g de azúcar en 100ml <sup>2</sup>

1.Raynor, H.A., et al.The Effects of an Energy Density Prescription on Diet Quality and Weight Loss: A Pilot Randomized Controlled Trial. Journal of theAcademy of Nutrition and Dietetics. 2012.

2.Guide to creating a front of pack (FoP) nutrition label for pre-packed products sold through retail outlets. Food Standards Agency. June 2013.

Cuadro 2. Clasificación de alimentos en función de su riesgo para obesidad.

Alimentos					
<b>Riesgo Cero: Agua</b>					
<b>Riesgo Uno: Alimentos de baja densidad energética</b>					
plátano	elote	ejotes	acelgas	mango	
mandarina	papa cocida	chicharos	pepino	refresco	
manzana	leche entera	zanahoria	nopales	refresco light	
pera	pescado	lechuga	avena natural		
durazno	chayotes	jitomate	uvas		
melon	brocoli	jicama	guayaba		
sandía	coliflor	leche descremada	limón		
fresa	champiñones	calabacitas	papaya		
<b>Riesgo Dos: Alimentos saludables por exclusión de los otros criterios</b>					
molletes	hamburguesas	pollo	bolillo o telera	sopa de verduras	torta
cereal sin azúcar	queson	atún en agua	danonino o similar	banderillas de salchicha	arroz con leche
garbanzo o habas	huevo	pan integral	agua de sabor industrializada	chilaquiles	
agua fresca de fruta natural	salchicha de pavo	pan blanco	cremas con leche	hot dogs	
tortilla de harina	carne de res	sopa de pasta	nuggets de pollo o pescado	quesadillas o gorditas fritas	
lentejas o alubias	queso panela o fresco	tortilla de maíz	pizza	tacos de carne	
frijoles	carne roja de res o cerdo	arroz	licuados	tacos de guisado	
aguacate	jamón de pavo	palomitas de maíz	sopa instantánea	tlacoyos o sopos	
<b>Riesgo Tres: Alimentos con alto contenido de azúcar</b>					
gomitas	paletas helada de agua	jugo de fruta natural			
azúcar en café, té o leche	gelatinas o flanes	bebidas energéticas			
azúcar en jugo o agua de fruta	leche de sabor				
bebidas industrializadas con azúcar	cereal azucarado				
mermelada o miel de abeja o maple	yogurt para beber				
galletas habaneras, animalitos o marías	pastelillos				
helado o paletas de crema	barritas de cereal de chocolate o con relleno de fruta				
yakult o chamyto	dulces y paletas con chile				
<b>Riesgo Cuatro: Alimentos con alto contenido de grasas</b>					
barritas integrales	papas fritas industrializadas	chorizo o longaniza			
papas fritas caseras	queso manchego, amarillo, asadero	frituras de harina industrializadas			
espagueti con crema	salchicha de puerco	tamales			
mantequilla o margarina	jamón de cerdo	pambazos			
nueces o almendras	cacahuates industrializados	chicharrones preparados			
mayonesa o aderezos	barbacoa				
chicharrón de cerdo	queso oaxaca				
papas a la francesa	crema				
<b>Riesgo Cinco: Alimentos con alto contenido de grasas y azúcar</b>					
chocolate en barra					
galletas industrializadas					
dulces con chocolate					
cajeta o nutela					
pan dulce					

Cuadro 3a. Características socioeconómicas de la población

Variable	n (%)
<b>Tipo de vivienda</b>	
Un solo cuarto	506 (38.8)
Casa	471 (36.2)
Departamento	304 (23.3)
Otro	22 (1.7)
Hacinamiento <sup>1</sup>	509 (42.0)
<b>Bienes</b>	
Televisión	717 (97.8)
Refrigerador	1213 (93.9)
Teléfono celular	545 (86.4)
Teléfono fijo	787 (60.8)
Horno de microondas	771 (59.7)
Computadora o laptop	630 (56.7)
Videojuego	474 (43.7)
Automóvil propio	243 (18.8)
Tarjeta de crédito departamental	48 (3.7)
Tarjeta de crédito bancaria	47 (3.6)
Tarjetas de crédito bancaria y departamental	38 (2.9)
<b>Servicios</b>	
Electricidad	26 (98.0)
Agua potable	1279 (97.6)
Gas	1130 (86.3)
Televisión de paga	405 (30.9)
<b>Acceso a internet</b>	
Con acceso a internet	1215 (93.9)
Acceso a internet en lugar diferente a casa <sup>2</sup>	1049 (81.1)
Acceso a internet en casa	166 (12.8)
<b>Ingreso mensual per cápita (salarios mínimos<sup>3</sup>)</b>	
Menos de 10	363 (33.5)
De 10 a 20	470 (43.4)
Más de 20	251 (23.2)
<b>Ingreso mensual del hogar (salarios mínimos<sup>3</sup>)</b>	
Menos de 80	716 (64.4)
De 80 a 150	286 (25.8)
Más de 150	107 (9.7)

1 Relación entre personas que habitan la vivienda y número de cuartos. Punto de corte sin hacinamiento 2.4

2 Incluye otras casas, cibercafé<sup>22</sup>, celular, trabajo de algún familiar, escuela y sitios con servicio gratuito.

3 Salario mínimo en el Distrito Federal, año 2013: \$64.76

Cuadro 3b. Características socioeconómicas de la población

Variable	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )
<b>Características de la vivienda</b>	
Total de cuartos en la vivienda	3 (2, 4)
Cuartos para dormir	2 (1, 3)
Personas que viven en la casa	5 (4, 7)
<b>Días al mes de utilización de internet en diferentes lugares</b>	
En casa	10 (3, 20)
En un celular	4 (1, 10)
En el trabajo de algún familiar	2 (1, 5)
En la escuela	2 (1, 4)
En casa de amigos o conocidos	2 (1, 5)
En un cibercafé	2 (1, 5)
En sitios con acceso gratuito	1 (1, 3)
<b>Características sociodemográficas de los padres</b>	
Edad de la madre	34 (30,39)
Años de estudio de la madre	9 (8, 11)
Horas de trabajo al día de la madre	10 (8, 13)
Edad del padre	37 (33, 42)
Años de estudio del padre	9 (8, 11)
Horas de trabajo al día del padre	10 (8, 12)
<b>Ingresos y gastos en el hogar: Pesos mexicanos</b>	
Ingreso mensual en el hogar	4400 (3000, 6000)
Ingreso mensual per cápita	875 (500, 1333)
Gasto mensual alimentos consumidos en el hogar	2000 (1500, 3000)
Gasto mensual alimentos consumidos fuera del hogar	500 (200, 800)
Gasto mensual despensa	1000 (500, 1500)
Gasto mensual cuidados de la salud <sup>1</sup>	300 (150, 500)
Gasto mensual entretenimiento activo <sup>2</sup>	0 (0, 300)
Gasto mensual entretenimiento pasivo <sup>3</sup>	300 (0, 500)

P25 percentil 25; P75 percentil 75.

1 Médico privado y medicamentos

2 Deportes y otras actividades físicas

3 Cine, circo, ferias, museos y otras actividades sedentarias

Cuadro 4. Características sociodemográficas de los padres

Variable	n (%)
<b>Estado civil de la madre</b>	
Casada/Unión libre	1012 (78.5)
Soltera/Viuda/Divorciada	278 (21.6)
<b>Escolaridad de la madre</b>	
Ninguna	4 (0.3)
Primaria	271 (20.9)
Secundaria	588 (45.4)
Preparatoria o bachillerato	328 (25.3)
Profesional	104 (8.0)
<b>Madre trabaja</b>	
Sí	652 (50.3)
No	644 (49.7)
<b>Ocupación de la madre</b>	
Hogar	644 (49.7)
Empleo formal	333 (25.7)
Empleada doméstica	94 (7.3)
Comercio informal	94 (7.3)
Servicios desde el hogar	62 (4.8)
Patrona o empleadora de negocio	53 (4.1)
Trabajo independiente como profesionista	16 (1.2)
<b>Tipo de empleo de la madre</b>	
Formal	333 (51.1)
Informal	319 (48.9)
<b>Horas de trabajo al día de la madre</b>	
Más de 8 horas	389 (61.4)
8 horas o menos	245 (38.6)
<b>Escolaridad del padre</b>	
Ninguna	1 (0.1)
Primaria	226 (18.9)
Secundaria	538 (45.0)
Preparatoria o bachillerato	316 (26.4)
Profesional	114 (9.5)
<b>Padre trabaja</b>	

Sí	1072 (91.9)
No	94 (8.1)
<b>Ocupación del padre</b>	
Ninguna	94 (8.1)
Empleo formal	593 (50.9)
Trabajador de construcción	141 (12.1)
Patrón o empleador de negocio	118 (10.1)
Comercio informal	117 (10.0)
Servicios desde el hogar	68 (5.8)
Trabajo independiente como profesionista	35 (3.0)
<b>Tipo de empleo del padre</b>	
Formal	593 (55.3)
Informal	479 (44.7)
<b>Horas de trabajo al día del padre</b>	
Más de 8 horas	720 (67.2)
8 horas o menos	352 (32.8)
<b>Sostén económico familiar</b>	
Uno de los padres	821 (62.6)
Ambos padres	429 (32.8)
Otro familiar <sup>1</sup>	116 (8.9)

1. Incluye hermanos, abuelos, tutores, tíos y primos.

Cuadro 5. Apoyo recibido por las familias de los escolares

Variable	n (%)
<b>Cuenta con programa de apoyo social</b>	
No	455 (35.2)
Sí	836 (64.8)
<b>Nombre del programa(s) de apoyo social con el (los) que cuenta</b>	
Abasto social de leche Liconsa	443 (34.3)
Desayunos escolares	401 (31.1)
Oportunidades	177(13.7)
Becas escolares	140 (10.8)
Despensa	31(2.4)
Comedor comunitario	22 (1.7)
Seguro de desempleo	11(0.9)
<b>Número de programas de apoyo social con los que cuenta</b>	
Uno	531 (63.5)
Dos	249 (29.8)
Tres o más	56 (6.7)

Cuenta con servicio médico	
No	156 (12.0)
Si	1144 (88.0)
Derechohabiciencia	
No	701 (54.7)
Si	581 (45.3)
Servicio médico con el que cuenta	
Ninguno	123 (10.0)
Centro de Salud/Seguro Popular	541 (42.2)
IMSS	461 (36.0)
ISSSTE	105 (8.2)
Servicio privado como prestación laboral	18 (1.4)
PEMEX/ISSFAM	14 (1.1)
Consultorio privado	10 (0.8)
Consultorio de farmacia	9 (0.7)
ISSEMyM	1 (0.1)
Seguro Popular vs. IMSS/ISSSTE	
Seguro Popular	541 (48.9)
IMSS/ISSSTE	566(51.1)
Persona que apoya en el cuidado del escolar	
Ninguna	26 (2.1)
Padre	597 (48.7)
Abuelos	373 (30.4)
Familiar	171 (13.9)
Otro hijo	35 (2.9)
Institución/Niñera	13 (1.1)
Conocidos	12 (1.0)

Cuadro 6. Porcentaje de grasa corporal de los escolares

Edad	Masculino	Femenino	Total
	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )
Ocho	26.5 (20.4, 34.0 )	28.8 ( 22.6, 37.6)	28.3 (21.8, 36.8)
Nueve	28.2 (21.3, 36.5)	29.3 (23.1, 36.7)	28.7 (22.4, 36.6)
Diez	28.0 (20.1, 35.8)	28.2 (22.2, 37.5)	28.2 (21.4, 36.7)
Once	29.8(21.6,38.0)	30.1 (23.5, 37.3)	30.0 (22.2, 37.7)
Total	28.1 (21.0 , 36.3)	28.9 ( 22.8, 37.3)	28.6 (21.9, 36.8)

P25 percentil 25; P75 percentil 75.



Cuadro 7. Comparación entre la percepción de los escolares de su peso y su diagnóstico de acuerdo al porcentaje de grasa corporal por sexo

Diagnóstico de acuerdo al % grasa corporal	Percepción del peso corporal n (%)							
	Masculino				Femenino			
	Desnutrido	Normal	Sobrepeso	Obesidad	Desnutrido	Normal	Sobrepeso	Obesidad
Bajo	2 (22.2)	7 (77.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (27.3)	16 (72.7)	0 (0.0)	0 (0.0)
Normal	53 (26.6)	134 (67.3)	11 (5.5)	1 (0.5)	55 (18.9)	224 (77.0)	11 (3.8)	1 (0.3)
Alto	14 (11.4)	96 (78.1)	12 (9.8)	1 (0.8)	5 (4.9)	86 (84.3)	11 (10.8)	0 (0.0)
Obesidad	30 (7.9)	200 (52.5)	130 (34.1)	21 (5.5)	10 (3.3)	153 (50.7)	122 (40.4)	17 (5.6)
Total	99 (13.9)	437 (61.4)	153 (21.5)	23 (3.2)	76 (10.6)	479 (66.8)	144 (20.1)	18 (2.5)

Cuadro 8. Deporte y disponibilidad de espacios para realizar actividad física

Variable	Categoría	n(%)
Disponibilidad de espacios cerca del hogar	Deportivos/Sitios para ejercicio	974 (74.4)
	Gimnasios cerca del hogar	690 (53.2)
	Banquetas libres de obstáculos	679 (52.6)
	Calles cerradas/Poco transitadas	640 (49.5)
Disponibilidad de espacios en el hogar	Patio/Área para jugar en el hogar	918 (69.9)
	Patio en el hogar compartido con otras familias	676 (53.6)
	Balones inflados	960 (78.2)
Disponibilidad de equipo en el hogar	Cuerdas para brincar	737 (60.6)
	Bicicletas en buenas condiciones	712 (58.7)
	Aros en buenas condiciones	427 (35.4)
	Equipo de gimnasio	195 (15.2)
Practica deporte	No	941 (63.5%)
	Sí	540 (36.5%)

Cuadro 9. Calidad de la actividad física de los escolares

Variable	Actividad	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )
Minutos/semana		120 (120, 300)
METs- minutos/semana	Deportes	1056 (686.4 , 2112)
METs- minutos/día	Juegos en el parque (trepar, escalar)	300 (150, 450)
	Saltar	249 (166, 498)
	Correr	201.6 (100.8, 403.2 )
	Bicicleta	186 (186, 372)
	Patines/patineta	150 (100, 300)
	Pelota/balón	150 (100, 300)
	Area de juegos (columpio, tobogán, etc)	150 (100, 300)
	Ejercicios (abdominales, lagartijas, sentadillas)	114 (57, 152)
	Subir y bajar escaleras	105 (56,210)
	Videojuegos con movimiento del cuerpo	102 (85, 204)
	Bailar	82.5 (27.5, 316.25)
	Quehaceres (barrer, trapear, sacudir, lavar a mano)	72 (46.8, 108)
	Caminar	64.6 (48.45, 129.2)

P25 percentil 25; P75 percentil 75.

Cuadro 10. Calidad de la alimentación y de alimentos disponibles en el hogar

Variable	Grupo de riesgo	Mediana ( P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> )
Calidad de la alimentación	Cero	1.3 (1.1, 1.6)
	Uno	30 (27.2, 33.3)
	Dos	35.5 (33.7, 38.2)
	Tres	13.2 (10.8, 14.9)
	Cuatro	16.1 (13.9, 18.0)
Calidad de alimentos disponibles	Cinco	3.8 (2.5, 4.7)
	Cero	1.8 (1.4, 2.6)
	Uno	33.3 (28.6, 38.9)
	Dos	36.2 (33.3, 40.0)

Tres	11.5 (8.3, 14.1)
Cuatro	13.3 (10.0, 16.2)
Cinco	2.6 (1.3, 4.0)

P25 percentil 25; P75 percentil 75.

Cuadro 11a. Asociación cruda de características socioeconómicas de la población con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	% Grasa corporal elevado		RMP	I.C.95%	Valor p
	n(%)				
	No	Si			
<b>Tipo de vivienda</b>					
Un solo cuarto	180 (38.1)	326 (39.2)	1.0		
Casa	169 (35.8)	302 (36.3)	1.0	(0.8, 1.3)	0.9200
Departamento	116 (24.6)	188 (22.6)	0.9	(0.7, 1.2)	0.4595
Otro	7 (1.5)	15 (1.8)	1.2	(0.4, 3.5)	0.7185
Hacinamiento <sup>1</sup>	205 (47.5)	304 (39.0)	0.7	(0.6, 0.9)	0.0042
<b>Bienes</b>					
Televisión	269 (97.1)	448 (98.3)	1.7	(0.5, 5.2)	0.3084
Refrigerador	437 (93.6)	776 (94.1)	1.1	(0.7, 1.8)	0.7269
Teléfono celular	189 (86.3)	356 (86.4)	1.0	(0.6, 1.7)	0.9704
Teléfono fijo	277 (59.3)	510 (61.7)	1.1	(0.9, 1.4)	0.4048
Horno de microondas	276 (59.1)	495 (59.9)	1.0	(0.8, 1.3)	0.7710
Computadora o laptop	224 (58.2)	406 (55.9)	0.9	(0.7, 1.2)	0.4546
Videojuego	153 (40.1)	321 (45.7)	1.3	(1.0, 1.6)	0.0720
Automóvil propio	89 (19.1)	154 (18.6)	1.0	(0.7, 1.3)	0.8549
Tarjeta de crédito departamental	17 (3.6)	31 (3.8)	1.0	(0.5, 2.0)	0.9179
Tarjeta de crédito bancaria	20 (4.3)	27 (3.3)	0.8	(0.4, 1.4)	0.3494
Tarjetas de crédito bancaria y departamental	16 (3.4)	22 (2.7)	0.8	(0.4, 1.6)	0.4354
<b>Servicios</b>					
Electricidad	463 (97.7)	821 (98.2)	1.3	(0.5, 3.1)	0.5115
Agua potable	459 (96.8)	820 (98.1)	1.7	(0.8, 3.7)	0.1524
Gas	410 (86.5)	720 (86.2)	1.0	(0.7, 1.4)	0.8912
Televisión de paga	155 (32.70)	250 (29.9)	0.9	(0.7, 1.1)	0.2991
<b>Acceso a internet</b>					
Con acceso a internet	440 (94.0)	775 (93.8)	1.0	(0.6, 1.6)	0.8901
Acceso a internet en lugar diferente a casa <sup>2</sup>	375 (80.1)	674 (81.6)	1.1	(0.8, 1.5)	0.5167
Acceso a internet en casa	65 (13.9)	101 (12.2)	0.9	(0.6, 1.2)	0.3905
<b>Ingreso mensual per cápita (salarios mínimos<sup>3</sup>)</b>					

Menos de 10	150 (38.9)	213 (30.5)	1.0		
De 10 a 20	150 (38.9)	320 (45.9)	1.5	(1.1, 2.0)	0.0050
Más de 20	86 (22.3)	165 (23.6)	1.4	(1.0, 1.9)	0.0771
Ingreso mensual del hogar (salarios mínimos <sup>3</sup> )					
Menos de 80	252 (63.5)	464 (65.2)	1.0		
De 80 a 150	110 (27.7)	176 (24.7)	0.9	(0.6, 1.2)	0.3311
Más de 150	35 (8.8)	72 (10.1)	1.1	(0.7, 1.8)	0.6149

I.C. Intervalo de confianza; RMP razón de momios de prevalencia.

1. Relación entre personas que habitan la vivienda y número de cuartos. Punto de corte sin hacinamiento 2.4

2. Incluye otras casas, cibercafé, celular, trabajo de algún familiar, escuela y sitios con servicio gratuito.

3. Salario mínimo en el Distrito Federal, año 2013: \$64.76

Cuadro 11b. Asociación cruda de características socioeconómicas de la población con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	% Grasa corporal elevado		Valor p
	Mediana ( P25, P75)		
	No	Si	
<b>Características de la vivienda</b>			
Total de cuartos en la vivienda	2 (2, 4)	3 (2, 4)	0.6797
Cuartos para dormir	2 (1, 3)	2 (1, 3)	0.7904
Personas que viven en la casa	5 (4, 7)	5 (4, 6)	0.0006
<b>Días al mes de utilización de internet en diferentes lugares</b>			
En casa	8 (3, 20)	10 (3, 20)	0.2598
En un celular	5 (1, 12)	3 (1, 10)	0.1471
En el trabajo de algún familiar	2 (1, 5)	2 (1, 4.5)	0.7673
En la escuela	2 (1, 4)	2 (1, 4)	0.9676
En casa de amigos o conocidos	3 (1, 5)	2 (1, 5)	0.4205
En un cibercafé	2 (1, 5)	2 (1, 4)	0.6171
En sitios con acceso gratuito	1 (1, 10)	1 (1, 3)	0.6141
<b>Características sociodemográficas de los padres</b>			
Edad de la madre	34 (30, 38)	35 (31, 40)	0.0092
Años de estudio de la madre	9 (7, 11)	9 (8,12)	0.0158
Horas de trabajo al día de la madre	10 (8, 12)	10 (8, 13)	0.2899
Edad del padre	36 (32, 42)	38 (33, 43)	0.0029
Años de estudio del padre	9 (8, 11)	9 (8,12)	0.7624
Horas de trabajo al día del padre	10 (8, 11)	10 (8, 12)	0.1145
<b>Ingresos y gastos en el hogar: Pesos mexicanos</b>			
Ingreso mensual en el hogar	4400 (3000, 6000)	4400 (3000, 6000)	0.736
Ingreso mensual per cápita	800 (467, 1309)	900 ( 583, 1333)	0.0230
Gasto en alimentación en el hogar	2400 (1500, 3500)	2000 (1500, 3000)	0.2003

Gastos en alimentación fuera del hogar	500 (200, 800)	500 (200, 800)	0.2136
Gasto en despensa	1000 (600, 1500)	1000 (500, 1500)	0.5355
Gasto mensual cuidados de la salud <sup>1</sup>	300 (100, 500)	300 (150, 500)	0.8583
Gasto en entretenimiento activo <sup>2</sup>	0 (0, 200)	0 (0, 300)	0.3042
Gasto en entretenimiento pasivo <sup>3</sup>	300 (0, 500)	300 (0, 500)	0.7108

P25 percentil 25; P75 percentil 75

1. Médico privado y medicamentos

2. Deportes y otras actividades físicas

3. Cine, circo, ferias, museos y otras actividades sedentarias

Cuadro 12. Asociación cruda de características sociodemográficas de los padres con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	% Grasa corporal elevado		RMP	I.C.95%	Valor p
	n(%)				
	No	Si			
<b>Estado civil de la madre</b>					
Casada/Unión libre	362 (76.9)	650 (79.4)	1.0		
Soltera/Viuda/Divorciada	109 (23.1)	169 (20.6)	0.9	(0.7, 1.1)	0.2917
<b>Escolaridad de la madre</b>					
Ninguna	2 (0.4)	2 (0.2)	1.0		
Primaria	108 (23.0)	163 (19.8)	1.5	(0.1, 21.1)	0.6809
Secundaria	217(46.2)	371 (45.0)	1.7	(0.1, 23.7)	0.5887
Preparatoria o bachillerato	112 (23.8)	216(26.2)	1.9	(0.1, 26.9)	0.5069
Profesional	31 (6.6)	73 (8.9)	2.4	(0.2, 33.5)	0.3896
<b>Madre trabaja</b>					
No	250 (53.3)	394 (47.6)	1.0		
Sí	219 (46.7)	433 (52.4)	1.3	(1.0, 1.6)	0.0501
<b>Ocupación de la madre</b>					
Hogar	250 (53.3)	394 (47.6)	1.0		
Empleo formal	116 (53.0)	217 (50.1)	1.2	(0.9, 1.6)	0.2225
Empleada doméstica	31 (14.2)	63(14.6)	1.3	(0.8, 2.1)	0.2759
Comercio informal	20 (9.1)	74 (17.1)	2.3	(1.4, 4.2)	0.0010
Servicios desde el hogar	29 (13.2)	33 (7.6)	0.7	(0.4, 1.3)	0.2211
Patrona o empleadora de negocio	16 (7.3)	37 (8.6)	1.5	(0.8, 2.9)	0.2137
Trabajo independiente como profesionista	7 (3.2)	9 (2.1)	0.8	(0.3, 2.6)	0.6895
<b>Tipo de empleo de la madre</b>					
Informal	103 (47.0)	216 (49.9)	1.0		
Formal	116 (53.0)	217 (50.1)	0.9	(0.6, 1.3)	0.4913
<b>Horas de trabajo al día de la madre</b>					

Más de 8 horas	128 (60.7)	261 (61.7)	1.0		
8 horas o menos	83 (39.3)	162 (38.3)	1.0	(0.7, 1.4)	0.8002
<b>Escolaridad del padre</b>					
Ninguna	0(0.0)	1(0.1)		no estimado	
Primaria	84 (19.4)	142 (18.6)	1.0		
Secundaria	201 (46.5)	337 (44.2)	1.0	(0.7, 1.4)	0.9600
Preparatoria o bachillerato	106 (24.5)	210 (27.5)	1.2	(0.8, 1.7)	0.3833
Profesional	41 (9.5)	73 (9.6)	1.1	(0.6, 1.7)	0.8280
<b>Padre trabaja</b>					
No	40 (9.5)	54 (7.3)	1.0		
Sí	383 (90.5)	689 (92.7)	1.3	(0.8, 2.1)	0.1869
<b>Ocupación del padre</b>					
Ninguna	40 (9.5)	54 (7.3)	1.0		
Empleo formal	229 (59.8)	364 (52.8)	1.2	(0.7, 1.9)	0.4676
Trabajador de construcción	54 (14.1)	87 (12.6)	1.2	(0.7, 2.1)	0.5142
Patrón o empleador de negocio	39 (10.2)	79 (11.5)	1.5	(0.8, 2.7)	0.1552
Comercio informal	32 (8.4)	85 (12.3)	2.0	(1.1, 3.7)	0.0206
Servicios desde el hogar	19 (5.0)	49 (7.1)	1.9	(0.9, 4.0)	0.0565
Trabajo independiente como profesionista	10 (2.6)	25 (3.6)	1.9	(0.8, 4.8)	0.1473
<b>Tipo de empleo del padre</b>					
Informal	154 (40.2)	325 (47.2)	1.0		
Formal	229 (59.8)	364 (52.8)	0.8	(0.6, 1.0)	0.091
<b>Horas de trabajo al día del padre</b>					
Más de 8 horas	249 (64.5)	471 (68.7)	1.0		
8 horas o menos	137 (35.5)	215 (31.3)	0.8	(0.6, 1.1)	0.1648
<b>Sostén económico familiar</b>					
Uno de los padres	298 (62.7)	523 (62.6)	1.0	(0.8, 1.3)	0.9492
Ambos padres	157 (33.1)	272 (32.6)	1.0	(0.8, 1.3)	0.8594
Otro familiar <sup>1</sup>	39 (8.2)	77 (9.2)	1.1	(0.7, 1.7)	0.5358

I.C. Intervalo de confianza; RMP razón de momios de prevalencia.

1. Incluye hermanos, abuelos, tutores, tíos y primos.

Cuadro 13. Asociación cruda de apoyo recibido por las familias con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	% Grasa corporal elevado		RMP	I.C.95%	Valor p
	n(%)				
	No	Si			
<b>Cuenta con programa de apoyo social</b>					
No	144 (31.0)	311 (37.6)	1.0		

Sí	320 (69.0)	516 (62.4)	0.7	(0.6, 1.0)	0.0177
Nombre del programa(s) de apoyo social con el (los) que cuenta					
Abasto social de leche					
Liconsa	166 (35.8)	277 (33.5)	0.9	(0.7, 1.2)	0.4074
Desayunos escolares	150 (32.3)	251 (30.4)	0.9	(0.7, 1.2)	0.4614
Oportunidades	83 (17.9)	94 (11.4)	0.6	(0.4, 0.8)	0.0011
Becas escolares	57 (12.3)	83 (10.0)	0.8	(0.5, 1.2)	0.2126
Despensa	12 (2.6)	19 (2.3)	0.9	(0.4, 2.0)	0.7450
Comedor comunitario	9 (1.9)	13 (1.6)	0.8	(0.3, 2.2)	0.6243
Seguro de desempleo	4 (0.9)	7 (0.9)	1.0	(0.2, 4.6)	0.9766
Número de programas de apoyo social con los que cuenta					
Uno	192 (60.0)	339 (65.7)	1.0		
Dos	104 (32.5)	145 (28.1)	0.8	(0.6, 1.1)	0.1324
Tres o más	24 (7.5)	32 (6.2)	0.8	(0.4, 1.4)	0.3228
Cuenta con servicio médico					
No	54 (11.4)	102 (12.3)	1.0		
Si	418 (88.6)	726 (87.7)	0.9	(0.6, 1.3)	0.6394
Derechohabiencia					
No	260 (55.6)	441 (54.2)	1.0		
Si	208 (44.4)	373 (45.8)	1.1	(0.8, 1.3)	0.6331
Servicio médico con el que cuenta					
Ninguno	45 (9.6)	78 (9.6)	1.0		
Centro de Salud/Seguro Popular	200 (42.7)	341 (41.9)	1.0	(0.6, 1.5)	0.9366
IMSS	166 (35.5)	295 (36.2)	1.0	(0.7, 1.6)	0.9058
ISSSTE	35 (7.5)	70 (8.6)	1.2	(0.6, 2.1)	0.6081
Servicio privado como prestación laboral	9 (1.9)	9 (1.1)	0.6	(0.2, 1.8)	0.2742
PEMEX/ISSFAM	6 (1.3)	8 (1.0)	0.8	(0.2, 2.9)	0.6455
Consultorio privado	3 (0.6)	7 (0.9)	1.3	(0.3, 8.4)	0.6767
Consultorio de farmacia	3 (0.6)	6 (0.7)	1.2	(0.2, 7.5)	0.8448
ISSEMyM	1 (0.2)	0 (0.0)		No estimado	
Seguro Popular vs. IMSS/ISSSTE					
Seguro Popular	200 (49.9)	341 (48.3)	1.0		
IMSS/ISSSTE	201 (50.1)	365 (51.7)	1.1	(0.8, 1.4)	0.6143
Persona que apoya en el cuidado del escolar					
Ninguna	7 (1.5)	19 (2.4)	1.0		
Padre	229 (51.5)	368 (47.1)	0.6	(0.2, 1.5)	0.2393
Abuelos	122 (27.4)	251 (32.1)	0.8	(0.3, 1.9)	0.5420
Familiar	66 (14.8)	105 (13.4)	0.6	(0.2, 1.6)	0.5327
Otro hijo	8 (1.8)	27 (3.5)	1.2	(0.3, 4.7)	0.7153

Institución/Niñera	6 (1.4)	7 (0.9)	0.4	(0.1, 2.2)	0.2298
Conocidos	7 (1.6)	5 (0.6)	0.3	(0.0, 1.4)	0.0621

I.C. Intervalo de confianza; RMP razón de momios de prevalencia.

Cuadro 14. Asociación cruda de deporte y disponibilidad de espacios para realizar actividad física con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	Categoría	% Grasa corporal elevado		RMP	I.C.95%	Valor p
		n(%)				
		No	Si			
Disponibilidad de espacios cerca del hogar	Deportivos/Sitios para ejercicio	348 (73.0)	626 (75.2)	1.1	(0.9, 1.5)	0.3816
	Gimnasios cerca del hogar	248 (53.1)	442 (53.3)	1.0	(0.8, 1.3)	0.9414
	Banquetas libres de obstáculos	254 (54.5)	425 (51.6)	0.9	(0.7, 1.1)	0.3115
Disponibilidad de espacios en el hogar	Calles cerradas/Poco transitadas	257 (54.6)	383 (46.5)	0.7	(0.6, 0.9)	0.0055
	Patio/Área para jugar en el hogar	327 (68.6)	591 (70.6)	1.1	(0.9, 1.4)	0.4348
	Patio en el hogar compartido con otras familias	263 (57.6)	413 (51.3)	0.8	(0.6, 1.0)	0.0325
Disponibilidad de equipo en el hogar	Balones inflados	337 (77.5)	623 (78.7)	1.1	(0.8, 1.4)	0.6288
	Cuerdas para brincar	288 (67.0)	449 (57.1)	0.7	(0.5, 0.8)	0.0008
	Bicicletas en buenas condiciones	263 (61.3)	449 (57.3)	0.8	(0.7, 1.1)	0.1724
Practica deporte	Aros en buenas condiciones	176 (41.2)	251 (32.1)	0.7	(0.5, 0.9)	0.0016
	Equipo de gimnasio	54 (11.6)	141 (17.2)	1.6	(1.1, 2.2)	0.0079
	No	356 (65.2)	585 (62.6)	1.0		
	Sí	190 (34.8)	350 (37.4)	1.1	(0.9, 1.4)	0.3095



Cuadro 15. Asociación cruda de la calidad de la actividad física con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	Actividad	% Grasa corporal elevado		Valor p
		Mediana ( P25, P75)		
		No	Si	
Minutos/semana		120 (120, 300)	120 (120, 240)	0.4726
METs- minutos/semana	Deportes	1056 (660, 2310)	1056 (720, 2112)	0.6470
	Juegos en el parque (trepar, escalar)	300 (150, 450)	300 (150, 450)	0.6588
	Saltar	249 (166, 498)	249 (166, 498)	0.3415
	Correr	100.8 (201.6, 403.2)	110.8 (201.6, 403.2)	0.5559
	Bicicleta	186 (186, 372)	186 (186, 372)	0.0424
	Patines/patineta	150 (100, 300)	150 (100, 300)	0.0778
	Pelota/balón	150 (100, 300)	150 (100, 300)	0.7800
	Area de juegos (columpio, tobogán, etc)	150 (100, 300)	150 (100, 300)	0.3047
METs- minutos/día	Ejercicios (abdominales, lagartijas, sentadillas)	114 (57, 190)	114 (57, 114)	0.7046
	Subir y bajar escaleras	70 (56, 210)	105 (56, 210)	0.3774
	Videojuegos con movimiento del cuerpo	136 (102, 204)	102 (68, 204)	0.6434
	Bailar	82.5 (27.5, 302.5)	82.5 (27.5, 330)	0.7868
	Quehaceres (barrer, trapear, sacudir, lavar a mano)	72 (54, 108)	72 (36, 108)	0.4826
	Caminar	64.6 (48.45 , 96.9)	64.6 (48.45, 129.2)	0.3202

P25 percentil 25; P75 percentil 75.

Cuadro 16. Asociación cruda de la calidad de la alimentación y la calidad de alimentos disponibles en el hogar con el porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares

Variable	Grupo de riesgo	% Grasa corporal elevado		Valor p
		Mediana ( P25, P75)		
		No	Si	
Calidad de la alimentación	Cero	1.3 (1.1, 1.6)	1.3 (1.1, 1.6)	0.5992
	Uno	30.1 (27.3, 33.3)	29.9 (27.2, 33.3)	0.499
	Dos	35.7 (34.0, 38.2)	35.4 (33.6, 38.2)	0.2004
	Tres	13.0 (10.8, 14.8)	13.3 (10.9, 14.9)	0.3519
	Cuatro	16.0 (13.8, 17.8)	16.2 (14.0, 18.1)	0.3382
	Cinco	3.7 (2.5, 4.5)	3.8 (2.5, 4.7)	0.5132
Calidad de alimentos disponibles	Cero	1.7 (1.3, 2.6)	1.9 (1.4, 2.6)	0.0469
	Uno	33 (28.1, 38.3)	33.8 (28.8, 39.3)	0.1508
	Dos	36.4 (33.3, 40.5)	36.2 (33.0, 39.5)	0.1658
	Tres	11.7 (8.5, 13.7)	11.5 (8.2, 14.3)	0.9403
	Cuatro	13.4 (10.0, 16.3)	13.3 (10.0, 16.1)	0.5547
	Cinco	2.7 (1.4, 4.2)	2.5 (1.1, 3.9)	0.2841

P25 percentil 25; P75 percentil 75.

Cuadro 17a. Análisis de regresión logística múltiple: Factores individuales y ambientales asociados al porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares. Modelo con imputaciones n=1,513

Variable	RM	Valor p	I.C. 95%
Percepción del peso de acuerdo al diagnóstico de %grasa*	0.03	0.000	(0.02, 0.04)
Sexo**	0.65	0.004	(0.49, 0.87)
Número de personas que viven en la casa	0.92	0.001	(0.88, 0.97)
Años de estudio de la madre	1.08	0.014	(1.01, 1.14)

\*Categoría de referencia: Incorrecta

\*\*Categoría de referencia: Masculino

RM Razón de momios; I.C. Intervalo de confianza

Cuadro 17b. Análisis de regresión logística múltiple: Factores individuales y ambientales asociados al porcentaje de grasa corporal elevado de los escolares. Modelo sin imputaciones n= 1,084

Variable	RM	Valor p	I.C. 95%
Percepción del peso de acuerdo al diagnóstico de %grasa*	0.03	0.000	(0.02, 0.05)
Sexo**	0.61	0.004	(0.44, 0.86)
Número de personas que viven en la casa	0.92	0.002	(0.88, 0.97)
Años de estudio de la madre	1.08	0.009	(1.02, 1.14)

\*Categoría de referencia: Incorrecta

\*\*Categoría de referencia: Masculino

RM Razón de momios; I.C. Intervalo de confianza

### 13.3 Anexo 3. Operacionalización de variables

#### VARIABLE DEPENDIENTE

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Escala	Tipo de variable
<b>Porcentaje de grasa corporal</b>	Cantidad de grasa corporal en relación a la masa corporal total expresada en porcentaje.	Determinación a partir de la fórmula: (masa grasa corporal en kg/masa corporal total en kg)*100	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Porcentaje de grasa corporal elevado</b>	Porcentaje de grasa corporal que supera los límites de normalidad.	Determinación a partir del diagnóstico de porcentaje de grasa corporal en relación al sexo y edad del escolar, utilizando como referencia los valores de percentiles propuestos por McCarthy y col. Categorías: (1) No y (2) Si Diagnósticos incluidos en la categoría 1: bajo y normal. Diagnósticos incluidos en la categoría 2: alto y obesidad.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

#### VARIABLES INDEPENDIENTES

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Escala	Tipo de variable
<b>Sexo</b>	Condición orgánica, masculina o femenina.	Obtención a través de listados proporcionados por los profesores de grupo. Categorías: (1) Masculino y (2) Femenino.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Edad</b>	Años transcurridos entre el nacimiento y el momento de las mediciones.	Diferencia entre la fecha de toma de mediciones y la fecha de nacimiento.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Percepción del escolar de su peso</b>	Apreciación del escolar de su peso corporal.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los escolares. Categorías: (1) Estoy desnutrido, (2) Estoy bien de	Ordinal	Cualitativa

		peso, (3) Tengo peso de más, (4) Tengo obesidad.		
<b>Calidad de alimentación</b>	Cualidad de un conjunto de alimentos consumidos, en un periodo de 30 días, en función del contenido nutrimental de cada uno de ellos y el riesgo de estos para el desarrollo de obesidad.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Evaluación a través del análisis del consumo de 122 alimentos. Se respondió de forma abierta y numérica para cada alimento. Se clasificaron en: (0) Agua, (1) Alimentos de baja densidad energética (2) Alimentos con bajo contenido de grasa y azúcar y con densidad energética mayor a 1kcal/g, (3) Alimentos con alto contenido de azúcar, (4) Alimentos con alto contenido de grasas y (5) Alimentos con alto contenido de grasa y azúcar.	Ordinal	Cuantitativa Discreta
<b>Calidad de alimentos disponibles en el hogar</b>	Cualidad de un conjunto de alimentos presentes en el hogar en función del contenido nutrimental de cada uno de ellos y el riesgo de estos para el desarrollo de obesidad.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Evaluación a través del análisis de la disponibilidad de 122 alimentos en el hogar. Se respondió si estaban o no presentes en el hogar. Se clasificaron en: (0) Agua, (1) Alimentos de baja densidad energética (2) Alimentos con bajo contenido de grasa y azúcar y con densidad energética mayor a 1kcal/g, (3) Alimentos con alto contenido de azúcar, (4) Alimentos con alto contenido de grasas y (5) Alimentos con alto contenido de grasa y azúcar.	Ordinal	Cuantitativa Discreta
<b>Calidad de sueño</b>	Medida que evalúa el número de horas que duerme el escolar y las repercusiones del sueño en la vigilia.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Utilización del "Índice de calidad de sueño de Pittsburgh". Categorías: (0) Buena calidad (1) Mala calidad.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

<b>Horas de sueño</b>	Tiempo que duerme expresado en horas por noche.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Continua
-----------------------	---	---	-------	-----------------------

## RUBROS DE VARIABLES INDEPENDIENTES

### CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Operacionalización</b>	<b>Escala</b>	<b>Tipo de variable</b>
<b>Vivienda</b>	Tipo de vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Un solo cuarto, (2) Casa, (3) Departamento, (4) Otro.	Nominal	Cualitativa Politémica
<b>Hacinamiento</b>	Índice que mide la relación entre la cantidad de personas que habitan una casa y la capacidad de espacio para contenerlas.	Número de personas que viven en el hogar entre el número de cuartos del hogar. Punto de corte sin hacinamiento 2.4. Categorías: (0) No y (1) Sí.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de televisión</b>	Posesión de televisión en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de refrigerador</b>	Posesión de refrigerador en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de teléfono celular</b>	Posesión de teléfono celular.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de teléfono fijo</b>	Posesión de teléfono fijo en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de horno de microondas</b>	Posesión de horno de microondas en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

<b>Disponibilidad de computadora o laptop</b>	Posesión de computadora fija y/o laptop en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de video juego</b>	Posesión de video juego (consola y/o portátil) en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de automóvil propio</b>	Posesión de automóvil propio por parte de la familia.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de tarjeta de crédito departamental</b>	Posesión de tarjeta de crédito de alguna tienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de tarjeta de crédito bancaria</b>	Posesión de tarjeta bancaria.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Servicio de electricidad</b>	Contar con electricidad en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Servicio de agua potable</b>	Contar con agua potable en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Servicio de gas</b>	Contar con gas en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Servicio de televisión de paga</b>	Contar con televisión de paga en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Acceso del escolar a internet</b>	Utilización del escolar de internet en el hogar, en el trabajo de algún familiar, en la escuela, en casa de amigos o conocidos, en un cibercafé, en	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

<b>Acceso del escolar a internet en lugar diferente a casa</b>	<p>sitios con acceso gratuito y/o en un celular.</p> <p>Utilización del escolar de internet en el trabajo de algún familiar, en la escuela, en casa de amigos o conocidos, en un cibercafé, en sitios con acceso gratuito y/o en un celular.</p>	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Acceso del escolar a internet en casa</b>	Utilización del escolar de internet en el hogar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Ingreso mensual per cápita</b>	Distribución promedio del dinero ingresado al hogar en un periodo de 30 días de acuerdo a la cantidad de personas que viven en el hogar.	Relación entre el ingreso mensual total y el número de personas que viven en el hogar.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Ingreso mensual en el hogar</b>	Cantidad de dinero ingresada al hogar por todos sus integrantes en un periodo de 30 días.	Suma de los ingresos al hogar mensualmente. Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Cuartos en la vivienda</b>	Número total de cuartos que hay en la vivienda.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Cuartos para dormir</b>	Número total de cuartos que hay en la vivienda que se utilizan para dormir.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Personas que viven en la casa</b>	Número total de personas que habitan el hogar del escolar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en casa</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en el hogar	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta



<b>Utilización mensual de internet en un celular</b>	en un periodo de 30 días. Número de días que el escolar utiliza internet en un celular en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en el trabajo de algún familiar</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en el trabajo de algún familiar en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en la escuela.</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en la escuela en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en casas de amigos o conocidos.</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en la casa de algún amigo o conocido en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en un cibercafé</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en un cibercafé en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Utilización mensual de internet en sitios con acceso gratuito</b>	Número de días que el escolar utiliza internet en algún lugar con acceso sin costo en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Edad de la madre</b>	Años transcurridos entre el nacimiento de la madre y la fecha de recolección de datos.	Diferencia entre la fecha de aplicación de cuestionario y la fecha de nacimiento.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Años de estudio de la madre</b>	Relación del grado máximo de estudios de la madre y el	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del	Razón	Cuantitativa Discreta

	último nivel de educación cursado.	análisis de las variables escolaridad y último año de estudios concluido.		
<b>Horas de trabajo/día de la madre</b>	Horas de duración de la jornada laboral de la madre del escolar en un periodo de 24 horas.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Edad del padre</b>	Años transcurridos entre el nacimiento del padre y la fecha de recolección de datos.	Diferencia entre la fecha de aplicación de cuestionario y la fecha de nacimiento.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Años de estudio del padre</b>	Relación del grado máximo de estudios del padre del escolar y el último nivel de educación cursado.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de las variables escolaridad y último año de estudios concluido.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Horas de trabajo/día del padre</b>	Horas de duración de la jornada laboral del padre del escolar en un periodo de 24 horas.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Gasto mensual en alimentos consumidos en el hogar</b>	Cantidad de dinero pagada en alimentos consumidos en el hogar en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Gasto mensual en alimentos consumidos fuera del hogar</b>	Cantidad de dinero pagada en alimentos consumidos fuera del hogar en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Gasto mensual en despensa</b>	Cantidad de dinero pagada en alimentos adquiridos en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Gasto mensual en cuidados de la salud</b>	Cantidad de dinero pagada en servicios médicos y medicamentos en un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua

<b>Gasto mensual en entretenimiento activo</b>	Cantidad de dinero pagada en entretenimiento activo: natación, karate, gimnasio, patinar, otros. En un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Gasto mensual en entretenimiento pasivo</b>	Cantidad de dinero pagada en entretenimiento pasivo: cine, circo, ferias, museos, otros. En un periodo de 30 días.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Pregunta abierta.	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Estado civil de la madre</b>	Condición en que se encuentra la madre en relación a otra persona, constituyendo una institución familiar y adquiriendo derechos y deberes al respecto.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Casada/Unión libre y (2) Soltera/Viuda/Divorciada	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Escolaridad de la madre</b>	Último nivel de educación estudiado por la madre.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) Ninguna, (1) Primaria, (2) Secundaria, (3) Preparatoria o bachillerato, (4) Profesional.	Ordinal	Cualitativa
<b>Madre trabaja</b>	Recibimiento de remuneración económica por el desempeño de alguna actividad desempeñada por la madre del escolar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de la variable "ocupación de la madre de familia". Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Ocupación de la madre</b>	Actividad laboral que realiza la madre del escolar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Hogar, (2) Empleo formal: institución, fábrica, empresa, gobierno; (3) Comercio informal: puesto, ambulante; (4) Patrona o empleadora de un negocio, (5)	Nominal	Cualitativa Politémica

		Trabajo independiente como profesionalista, (6) Empleada doméstica, (7) Servicios desde su hogar: venta de domésticos, lavado de ropa, otros.		
<b>Tipo de empleo de la madre</b>	Tipo de actividad laboral que realiza la madre del escolar si es que ésta trabaja.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de la variable “ocupación de la madre de familia”. Categorías: (0) Formal e (1) Informal.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Escolaridad del padre del escolar</b>	Último nivel de educación estudiado por el padre del escolar	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (0) Ninguna, (1) Primaria, (2) Secundaria, (3) Preparatoria o bachillerato, (4) Profesional.	Ordinal	Cualitativa
<b>Padre trabaja</b>	Recibimiento de remuneración económica por el desempeño de alguna actividad desempeñada por el padre del escolar	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de la variable “ocupación del padre de familia”. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Ocupación del padre</b>	Actividad laboral que realiza el padre del escolar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Ninguna, (2) Empleo formal: institución, fábrica, empresa, gobierno; (3) Comercio informal: puesto, ambulante; (4) Patrón o empleador de un negocio, (5) Trabajo independiente como profesionalista, (6) Trabajador de construcción, (7) Servicios desde su hogar: servicios técnicos, otros servicios.	Nominal	Cualitativa Politémica
<b>Tipo de empleo del padre</b>	Tipo de actividad laboral que realiza el padre del escolar si es que éste trabaja.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de la variable “ocupación del padre de familia”. Categorías: (0) Formal e (1) Informal.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

<b>Sostén económico familiar</b>	Persona o personas que aportan a los gastos familiares.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Uno de los padres, (2) Ambos padres, (3) Otro familiar: hermanos, abuelos, tutores, tíos y primos.	Nominal	Cualitativa Politómica
<b>Programas de apoyo social que benefician a la familia</b>	Nombre del Programa de ayuda alimentaria o económica que recibe el escolar o alguna personas de su familia.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) Ninguno, (2) Abasto social de leche Liconsa, (3) Oportunidades, (4) Desayunos escolares, (5) Seguro de desempleo, (6) Despensa, (7) Becas escolares, (8) Comedor comunitario.	Nominal	Cualitativa Politómica
<b>Número de programas de apoyo social</b>	Cantidad de programas de ayuda alimentaria o económica que recibe el escolar o alguna persona de su familia.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Obtención a través del análisis de la variable “programas de apoyo social que benefician a la familia”.	Razón	Cuantitativa Discreta
<b>Servicio médico</b>	Nombre del servicio médico con el que se cuenta.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categorías: (1) No cuenta con servicio médico, (2) Instituto Mexicano del Seguro Social, (3) Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, (4) Secretaría de Salud: Centros de Salud, (5) Otras instituciones públicas o paraestatales: Pemex, Ejército, Marina, etc., (6) Seguro Popular, (7) Clínica u hospital particular pagado por el trabajo, (8) Otro.	Nominal	Cualitativa Politómica
<b>Derechohabiencia</b>	Ser derechohabiente a algún servicio de salud.	Obtención a través del análisis de la variable servicio de salud. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Apoyo en cuidado del escolar</b>	Persona diferente a la madre que participa en el cuidado del escolar.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Categoría: (1) Ninguna, (2)	Nominal	Cualitativa Politómica

Padre, (3) Abuelos, (4) Familiar, (5) Otro hijo, (6) Institución/Niñera y (7) Conocidos.

### CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA

Variable	Conceptualización	Operacionalización	Escala	Tipo de variable
<b>Calidad de actividad física</b>	Grado de pertinencia de la actividad física que realiza el escolar en función de la actividad, frecuencia y tiempo de realización.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres y escolares. Evaluación a partir de la cantidad de energía expresada en equivalentes metabólicos (METs) que el escolar gasta con cada actividad de acuerdo al tipo de actividad, frecuencia y tiempo de realización	Razón	Cuantitativa Continua
<b>Disponibilidad de espacios para actividad física</b>	Espacios cercanos al hogar para la realización de actividad física.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Comprende centros deportivos, sitios para realizar ejercicio, gimnasios, banquetas libres de obstáculos, calles convenientes para realizar actividad física y áreas en el hogar. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica
<b>Disponibilidad de equipo para realizar actividad física</b>	Equipo disponible en el hogar para realizar actividad física.	Obtención a través de un instrumento aplicado a los padres. Comprende balones, cuerdas, aros, bicicletas y equipo de gimnasio. Categorías: (0) No y (1) Si.	Nominal	Cualitativa Dicotómica

## 14 REFERENCIAS

1. OMS, *Obesidad y sobrepeso*. Centro de prensa. Nota descriptiva No. 311, 2016.
2. De Onis, M., et al., *Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents*. Bull World Health Organ, 2007. **85**.
3. Rothman, K., *BMI-related errors in the measurement of obesity*. Int J Obes, 2008. **32**: p. S56-S59.
4. Lim, J.S., et al., *Cross-calibration of multi-frequency bioelectrical impedance analysis with eight-point tactile electrodes and dual-energy X-ray absorptiometry for assessment of body composition in healthy children aged 6-18 years*. Pediatr Int, 2009. **51**(2): p. 263-8.
5. Wohlfahrt-Veje, C., et al., *Body fat throughout childhood in 2647 healthy Danish children: agreement of BMI, waist circumference, skinfolds with dual X-ray absorptiometry*. Eur J Clin Nutr, 2014. **68**(6): p. 664-670.
6. Gomez-Campos, R., et al., *Accuracy of Body Mass Index Cutoffs for Classifying Obesity in Chilean Children and Adolescents*. Int J Environ Res Public Health, 2016. **13**(5).
7. Kim, S.G., et al., *Relationship between indices of obesity obtained by anthropometry and dual-energy X-ray absorptiometry: The Fourth and Fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV and V, 2008-2011)*. Obes Res Clin Pract, 2015. **9**(5): p. 487-98.
8. Flegal, K.M., et al., *Comparisons of percentage body fat, body mass index, waist circumference, and waist-stature ratio in adults*. Am J Clin Nutr, 2009. **89**(2): p. 500-8.
9. Sun, Q., et al., *Comparison of dual-energy x-ray absorptiometric and anthropometric measures of adiposity in relation to adiposity-related biologic factors*. Am J Epidemiol, 2010. **172**(12): p. 1442-54.
10. Batsis, J.A., et al., *Diagnostic accuracy of body mass index to identify obesity in older adults: NHANES 1999-2004*. Int J Obes, 2016. **40**(5): p. 761-7.
11. Mendoza Pablo, P.A., J. Valdes, and L. Ortiz-Hernandez, *Accuracy of body mass index for age to diagnose obesity in Mexican schoolchildren*. Nutr Hosp, 2015. **31**(6): p. 2668-75.
12. Javed, A., et al., *Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis*. Pediatr Obes, 2014.
13. Telford, R.D., R.B. Cunningham, and W.P. Abhayaratna, *Temporal divergence of percent body fat and body mass index in pre-teenage children: the LOOK longitudinal study*. Pediatr Obes, 2014. **9**(6): p. 448-54.
14. WHO, *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO Consultation*. 2000: Geneva.
15. McCarthy, H.D., et al., *Body fat reference curves for children*. Int J Obes, 2006. **30**(4): p. 598-602.
16. Sung, R.Y., et al., *Body fat measured by bioelectrical impedance in Hong Kong Chinese children*. Hong Kong Med J, 2009. **15**(2): p. 110-7.
17. Kim, K., et al., *Body fat percentile curves for Korean children and adolescents: a data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2009-2010*. J Korean Med Sci, 2013. **28**(3): p. 443-9.
18. Laurson, K.R., J.C. Eisenmann, and G.J. Welk, *Body fat percentile curves for U.S. children and adolescents*. Am J Prev Med, 2011. **41**(4 Suppl 2): p. 044.
19. Kurtoglu, S., et al., *Body fat reference curves for healthy Turkish children and adolescents*. Eur J Pediatr, 2010. **169**(11): p. 1329-35.
20. Plachta-Danielzik, S., et al., *Body fat percentiles for German children and adolescents*. Obes Facts, 2012. **5**(1): p. 77-90.
21. Clark, P., et al., *Reference Values of Total Lean Mass, Appendicular Lean Mass, and Fat Mass Measured with Dual-Energy X-ray Absorptiometry in a Healthy Mexican Population*. Calcif Tissue Int, 2016. **99**(5): p. 462-471.
22. Houtkooper, L.B., et al., *Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity*. Am J Clin Nutr, 1996. **64**(3 Suppl): p. 436S-448S.

23. *Bioelectrical impedance analysis in body composition measurement: National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statement*. Am J Clin Nutr, 1996. **64**(3 Suppl): p. 524S-532S.
24. Barreira, T.V., A.E. Staiano, and P.T. Katzmarzyk, *Validity assessment of a portable bioimpedance scale to estimate body fat percentage in white and African-American children and adolescents*. *Pediatr Obes*, 2013. **8**(2): p. 2047-6310.
25. Ng, M., et al., *Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013*. *Lancet*, 2014. **384**(9945): p. 766-81.
26. Rivera, J.Á., et al., *Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review*. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2014. **2**(4): p. 321-332.
27. Barquera, S., I. Campos, and J.A. Rivera, *Mexico attempts to tackle obesity: the process, results, push backs and future challenges*. *Obes Rev*, 2013. **2**: p. 69-78.
28. Gutiérrez, J., et al., *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. 2012, Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública.
29. Gutiérrez, J., et al., *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa, Distrito Federal*. 2013, Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública.
30. Reilly, J.J., et al., *Health consequences of obesity*. *Arch Dis Child*, 2003. **88**(9): p. 748-52.
31. Dietz, W., *Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease*. *Pediatrics*, 1998. **101**: p. 518-525.
32. Skoczen, S., et al., *Expression of the central obesity and Type 2 Diabetes mellitus genes is associated with insulin resistance in young obese children*. *Exp Clin Endocrinol Diabetes*, 2015. **123**(4): p. 252-9.
33. Schonau, E., *[Childhood and adolescent obesity--consequences for the locomotor system and treatment options. Musculoskeletal complications of overweight children and adolescents]*. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 2013. **56**(4): p. 528-31.
34. Wang, X., et al., *Inflammatory markers and risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis*. *Diabetes Care*, 2013. **36**(1): p. 166-75.
35. Liu, C., et al., *Adiponectin, TNF-alpha and inflammatory cytokines and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis*. *Cytokine*, 2016. **86**: p. 100-9.
36. Malnick, S.D. and H. Knobler, *The medical complications of obesity*. *Qjm*, 2006. **99**(9): p. 565-79.
37. Head, G.A., *Cardiovascular and metabolic consequences of obesity*. *Front Physiol*, 2015. **6**(32).
38. Organisation for Economic Co-operation and Development (2012) *Obesity Update 2012*.
39. OECD, *Obesity Update 2012*.
40. Rivera Dommarco J., e.a., *Obesidad en México: Recomendaciones para una política de Estado*. 2013, Academia Nacional de Medicina.
41. Cawley, J., *Markets and Childhood Obesity Policy*. *Future Child*, 2006. **16**(1): p. 69-88.
42. Salud, O.M.d.l. (2016) *Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva No. 311*.
43. Swinburn, B.A., *The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments* *Lancet*, 2011. **378**: p. 804-14.
44. Harrison, F. and A.P. Jones, *A framework for understanding school based physical environmental influences on childhood obesity*. *Health Place*, 2012. **18**(3): p. 639-48.
45. McMichael, A.J., *Globalization, Climate Change, and Human Health*. *New England Journal of Medicine*, 2013. **368**(14): p. 1335-1343.
46. Woodward, D., et al., *Globalization and health: a framework for analysis and action*. *Bull World Health Organ*, 2001. **79**(9): p. 875-81.
47. Perez-Escamilla, R. and G. Kac, *Childhood obesity prevention: a life-course framework*: *Int J Obes Suppl*. 2013 Jun;3(Suppl 1):S3-S5.
48. McLaren, L., *Socioeconomic status and obesity*. *Epidemiol Rev*, 2007. **29**: p. 29-48.



49. Noh, J.-W., et al., *Influences of socioeconomic factors on childhood and adolescent overweight by gender in Korea: cross-sectional analysis of nationally representative sample*. BMC Public Health, 2014. **14**(1): p. 324.
50. Kim, J., *Association Between Socioeconomic Status and Obesity in Adults: Evidence From the 2001 to 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey*. Journal of Preventive Medicine & Public Health, 2014. **47**: p. 94-103.
51. Oh, I., et al., *Relationship between socioeconomic variables and obesity in Korean adolescents*. J Epidemiol, 2011. **21**: p. 263 - 270.
52. Monteiro, C., et al., *Socioeconomic status and obesity in adult populations of developing countries: a review*. Bull World Health Organ, 2004. **82**: p. 940 - 946.
53. Stamatakis, E., J. Wardle, and T. Cole, *Childhood overweight and obesity trends in England: evidence for growing socioeconomic disparities*. Int J Obes, 2010. **34**: p. 41 - 47.
54. Lee S, Y.D., Pratt CA, Jobe JB, Chae SE, McMurray RG, Johnson CC, Going SB, Elder JP, Stevens J., *Effects of parents' employment status on changes in body mass index and percent body fat in adolescent girls*. Child Obes. , 2012. **Dec;8(6)**: p. 526-32.
55. Liu, W., et al., *Socioeconomic determinants of childhood obesity among primary school children in Guangzhou, China*. BMC Public Health, 2016. **16**(482): p. 016-3171.
56. Matsudo, V.K., et al., *[Socioeconomic status indicators, physical activity, and overweight/obesity in Brazilian children]*. Rev Paul Pediatr, 2016. **34**(2): p. 162-70.
57. Lamerz, A., et al., *Social class, parental education, and obesity prevalence in a study of six-year-old children in Germany*. Int J Obes, 2005. **29**(4): p. 373-80.
58. Martinovic, M., et al., *Prevalence of and contributing factors for overweight and obesity among Montenegrin schoolchildren*. Eur J Public Health, 2015. **25**(5): p. 833-9.
59. Scaglioni, S., et al., *Determinants of children's eating behavior*. The American Journal of Clinical Nutrition, 2011. **94**(6 Suppl): p. 2006S-2011S.
60. Cullen, K.W., et al., *Availability, accessibility, and preferences for fruit, 100% fruit juice, and vegetables influence children's dietary behavior*. Health Educ Behav, 2003. **30**(5): p. 615-26.
61. Bryant, M., et al., *Relationship between home fruit and vegetable availability and infant and maternal dietary intake in African-American families: evidence from the exhaustive home food inventory*. J Am Diet Assoc, 2011. **111**(10): p. 1491-7.
62. Ostbye, T., et al., *The effect of the home environment on physical activity and dietary intake in preschool children*. Int J Obes, 2013. **37**(10): p. 1314-21.
63. Sallis, J.F. and K. Glanz, *The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood*. Future Child, 2006. **16**(1): p. 89-108.
64. Bell J., e.a., *Neighborhood Greenness and 2-Year Changes in BMI of children and youth*. Am J Prev Med, 2008. **35**: p. 547-553.
65. Wolch, J., et al., *Childhood obesity and proximity to urban parks and recreational resources: a longitudinal cohort study*. Health Place, 2011. **17**(1): p. 207-14.
66. Gordon-Larsen, P., et al., *Inequality in the Built Environment Underlies Key Health Disparities in Physical Activity and Obesity*. Pediatrics, 2006. **117**(2): p. 417-424.
67. Robinson, E. and T.C. Kirkham, *Is he a healthy weight? Exposure to obesity changes perception of the weight status of others*. Int J Obes (Lond), 2014. **38**(5): p. 663-7.
68. Wang, Y., H. Liang, and X. Chen, *Measured body mass index, body weight perception, dissatisfaction and control practices in urban, low-income African American adolescents*. BMC Public Health, 2009. **9**(183): p. 1471-2458.
69. Carter, P.J., et al., *Longitudinal analysis of sleep in relation to BMI and body fat in children: the FLAME study*. BMJ, 2011. **342**: p. d2712.

70. Duran Agüero, S. and P. Haro Rivera, *Association between the amount of sleep and obesity in Chilean schoolchildren*. Arch Argent Pediatr, 2016. **114**(2): p. 114-9.
71. Wilkie, H.J., et al., *Multiple lifestyle behaviours and overweight and obesity among children aged 9–11 years: results from the UK site of the International Study of Childhood Obesity, Lifestyle and the Environment*. BMJ Open, 2016. **6**(2).
72. Taheri, S., et al., *Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index*. PLoS Medicine, 2004. **1**(3): p. e62.
73. Magrone, T. and E. Jirillo, *Childhood obesity: immune response and nutritional approaches*. Front Immunol, 2015. **6**(76).
74. Jimenez-Cruz, A., L.M. Gomez-Miranda, and M. Bacardi-Gascon, *[Randomized clinical trials of the effect of sugar sweetened beverages consumption on adiposity in youngsters than 16 y old; systematic review]*. Nutr Hosp, 2013. **28**(6): p. 1797-801.
75. Zheng, M., 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): p. 77-83.
76. Cook, L.T., et al., *Vegetable consumption is linked to decreased visceral and liver fat and improved insulin resistance in overweight Latino youth*. J Acad Nutr Diet, 2014. **114**(11): p. 1776-83.
77. Ladabaum, U., et al., *Obesity, Abdominal Obesity, Physical Activity, and Caloric Intake in U.S. Adults: 1988-2010*. Am J Med, 2014. **10**(14): p. 00191-0.
78. Gómez, L., et al., *Physical activity and overweight / obesity in adult Mexican population. The Mexican national Health and Nutrition Survey 2006*. Salud Pública de México, 2009. **51**(suppl 4): p. S621-S629.
79. Herman, K.M., et al., *Combined Physical Activity/Sedentary Behaviour Associations With Indices of Adiposity in 8 to 10 Year Old Children*. J Phys Act Health, 2014.
80. Chaput, J.P., et al., *Physical activity vs. sedentary time: independent associations with adiposity in children*. Pediatr Obes, 2012. **7**(3): p. 251-8.
81. Hanson, M. and P. Gluckman, *Developmental origins of noncommunicable disease: population and public health implications*. Am J Clin Nutr 2011. **94**(1754S-8S).
82. Booth, K.M., et al., *Obesity and the built environment*. J Am Diet Assoc, 2005. **105**: p. S110-S117.
83. Papas, M.A., et al., *The Built Environment and Obesity*. Epidemiologic Reviews, 2007. **29**(1): p. 129-143.
84. Kelly, T., et al., *Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030*. Int J Obes (Lond), 2008. **32**(9): p. 1431-7.
85. McCarthy, H., et al., *Body fat reference curves for children*. Int J Obes, 2006. **30**: p. 598 - 602.
86. Buysse, D.J., et al., *The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research*. Psychiatry Res, 1989. **28**(2): p. 193-213.
87. Jimenez-Genchi, A., et al., *[Reliability and factorial analysis of the Spanish version of the Pittsburg Sleep Quality Index among psychiatric patients]*. Gac Med Mex, 2008. **144**(6): p. 491-6.
88. OMS, *Recomendaciones Mundiales sobre Actividad Física para la Salud*. 2010, Ginebra, Suiza.
89. OMS. *Estrategia Mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa?* 2017 Enero de 2017].
90. Stone, M.R., A.V. Rowlands, and R.G. Eston, *Relationships between accelerometer-assessed physical activity and health in children: impact of the activity-intensity classification method*. J Sports Sci Med, 2009. **8**(1): p. 136-43.
91. Olds, T.S., C.A. Maher, and L. Matricciani, *Sleep duration or bedtime? Exploring the relationship between sleep habits and weight status and activity patterns*. Sleep, 2011. **34**(10): p. 1299-307.
92. Spengler, S., et al., *Longitudinal associations of health-related behavior patterns in adolescence with change of weight status and self-rated health over a period of 6 years: results of the MoMo longitudinal study*. BMC Pediatr, 2014. **14**(242): p. 1471-2431.

93. Strugnell, C., et al., *Reliability of the modified child and adolescent physical activity and nutrition survey, physical activity (CAPANS-PA) questionnaire among Chinese-Australian youth*. BMC Med Res Methodol, 2011. **11**: p. 122.
94. Ridley, K. and T.S. Olds, *Assigning energy costs to activities in children: a review and synthesis*. Med Sci Sports Exerc, 2008. **40**(8): p. 1439-46.
95. Ainsworth, B.E., et al., *2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values*. Med Sci Sports Exerc, 2011. **43**(8): p. 1575-81.
96. Harrell, J.S., et al., *Energy costs of physical activities in children and adolescents*. Med Sci Sports Exerc, 2005. **37**(2): p. 329-36.
97. Kelly B, H.C., Chapman K, Louie J, Dixon H, King L. , *Front-of-Pack Food Labelling: Traffic Light Labelling Gets the Green Light*. Cancer Council, Sydney 2008.
98. *Guide to creating a front of pack (FoP) nutrition label for pre-packed products sold through retail outlets*, F.S. Agency, Editor. June 2013.
99. *Front of pack Nutrition Labelling: Joint Response to Consultation*. Food Standards Agency, January 2013.
100. Raynor, H.A., et al., *The effects of an energy density prescription on diet quality and weight loss: a pilot randomized controlled trial*. J Acad Nutr Diet, 2012. **112**(9): p. 1397-402.
101. Pérez L., A.B., Palacios G., B., Castro B., A.L., Flores G., I., *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*. Cuarta ed. 2014: Fomento de Nutrición y Salud, A.C.
102. Muñoz de Chávez, M., *Tablas de Valor Nutritivo de Alimentos. Edición Internacional*. 2002: Mc Graw Hill.
103. USDA, *National Nutrient Database for Standard Reference 27 Software v.2.2.4*.
104. Tukey, J., *Exploratory data analysis*. 1977: Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company.
105. Addo, O.Y. and J.H. Himes, *Reference curves for triceps and subscapular skinfold thicknesses in US children and adolescents*. The American Journal of Clinical Nutrition, 2010. **91**(3): p. 635-642.
106. Kutner M., N.C., Neter J. and Li W., *Applied Linear Statistical Models*. Fifth ed. 2005: Mc Graw Hill.
107. Vittinghoff E., G.D., Shiboski S. et al., *Regression Methods in Biostatistics*. Second ed. 2012: Springer.
108. *Stata Multiple-Imputation Reference Manual Release 12*. 2011: StataCorp.
109. Duncan, J.S., E.K. Duncan, and G. Schofield, *Associations between weight perceptions, weight control and body fatness in a multiethnic sample of adolescent girls*. Public Health Nutr, 2011. **14**(1): p. 93-100.
110. Lewis, D.W., G.R. Dutton, and O. Affuso, *Physical characteristics associated with weight misperception among overweight and obese men: NHANES 1999-2006*. Obesity, 2015. **23**(1): p. 242-7.
111. Fredrickson, J., et al., *Which measures of adiposity are related to Australian adolescent's perception of their weight?* Acta Paediatr, 2014. **103**(7): p. 15.
112. Duncan, J.S., et al., *Risk factors for excess body fatness in New Zealand children*. Asia Pac J Clin Nutr, 2008. **17**(1): p. 138-47.
113. Coelho, L.G., et al., *Association between nutritional status, food habits and physical activity level in schoolchildren*. J Pediatr, 2012. **88**(5): p. 406-12.
114. Guedes, D.P., et al., *Effects of social and environmental determinants on overweight and obesity among Brazilian schoolchildren from a developing region*. Rev Panam Salud Publica, 2011. **30**(4): p. 295-302.
115. Gibson, L., et al., *The role of family and maternal factors in childhood obesity*. Med J Aust, 2007. **186**: p. 591 - 595.
116. Gulliford, M., et al., *Overweight, obesity and skinfold thicknesses of children of African or Indian descent in Trinidad and Tobago*. International Journal of Epidemiology, 2001. **30**(5): p. 989-998.
117. Farajian, P., et al., *Socio-economic and demographic determinants of childhood obesity prevalence in Greece: the GRECO (Greek Childhood Obesity) study*. Public Health Nutr, 2013. **16**(2): p. 240-7.
118. Keane, E., et al., *Measured parental weight status and familial socio-economic status correlates with childhood overweight and obesity at age 9*. PLoS ONE, 2012. **7**(8): p. 17.
119. Cuevas-Nasu, L., et al., *Overweight and obesity in school children aged 5 to 11 years participating in food assistance programs in Mexico*. Salud Pública de México, 2009. **51**(suppl 4): p. S630-S637.

120. *Lineamientos Específicos del Programa de Comedores Comunitarios, en el marco de la Cruzada contra el Hambre.*
121. *Estudio exploratorio de los comedores comunitarios SEDESOL.* [cited 2016 Octubre 3].
122. *Diario Oficial de la Federación. Acuerdo por el que se emiten las Reglas de Operación del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades, para el ejercicio fiscal 2013.*
123. Sánchez-García S., e.a., *Estado de salud y bienestar en adultos mayores derechohabientes usuarios del ISSSTE e IMSS del suroeste de la Ciudad de México.* Revista de Investigación Clínica, 2013.
124. *Programas Integrados de Salud PREVENIMSS. Dirección de Prestaciones Médicas. Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Enferm IMSS, 2005.*
125. Kuri-Morales P., e.a., *La transformación del sistema y los espacios de la salud pública.* Gaceta Médica de México, 2012.
126. Hsieh, S., et al., *Built Environment Associations with Adiposity Parameters among Overweight and Obese Hispanic Youth.* Prev Med Rep, 2015. **2**: p. 406-412.
127. Abbott, G., et al., *Explaining educational disparities in adiposity: the role of neighborhood environments.* Obesity, 2014. **22**(11): p. 2413-9.
128. Burgoine, T., et al., *Associations between BMI and home, school and route environmental exposures estimated using GPS and GIS: do we see evidence of selective daily mobility bias in children?* Int J Health Geogr, 2015. **14**(8): p. 14-8.
129. OMS, *Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud.* 2010.
130. Metcalf, B.S., et al., *Physical activity at the government-recommended level and obesity-related health outcomes: a longitudinal study (Early Bird 37).* Arch Dis Child, 2008. **93**(9): p. 772-7.
131. Marlatt, K.L., et al., *Breakfast and fast food consumption are associated with selected biomarkers in adolescents.* Prev Med Rep, 2015. **3**: p. 49-52.
132. Hur, Y.I., et al., *Associations between Sugar Intake from Different Food Sources and Adiposity or Cardio-Metabolic Risk in Childhood and Adolescence: The Korean Child-Adolescent Cohort Study.* Nutrients, 2015. **8**(1).
133. Cardoso Chaves, O., et al., *Anthropometric and biochemical parameters in adolescents and their relationship with eating habits and household food availability.* Nutr Hosp, 2013. **28**(4): p. 1352-6.
134. Feltrin, G.B., et al., *Prevalence and factors associated with central obesity in schoolchildren in Santa Catarina, Brazil.* Revista de Nutrição, 2015. **28**: p. 43-54.
135. Katzmarzyk, P.T., et al., *Relationship between lifestyle behaviors and obesity in children ages 9–11: Results from a 12-country study.* Obesity, 2015. **23**(8): p. 1696-1702.
136. Couch, S.C., et al., *Home food environment in relation to children's diet quality and weight status.* J Acad Nutr Diet, 2014. **114**(10): p. 1569-1579.
137. Arcan, C., et al., *Associations of home food availability, dietary intake, screen time and physical activity with BMI in young American-Indian children.* Public Health Nutr, 2013. **16**(1): p. 146-55.
138. McNeil, J., et al., *Objectively-measured sleep and its association with adiposity and physical activity in a sample of Canadian children.* Journal of Sleep Research, 2015. **24**(2): p. 131-139.
139. Chaput, J.P., et al., *Objectively measured physical activity, sedentary time and sleep duration: independent and combined associations with adiposity in canadian children.* Nutr Diabetes, 2014. **4**: p. e117.
140. Jarrin, D.C., J.J. McGrath, and C.L. Drake, *Beyond sleep duration: distinct sleep dimensions are associated with obesity in children and adolescents.* Int J Obes, 2013. **37**(4): p. 552-8.
141. Rahe, C., et al., *Associations between poor sleep quality and different measures of obesity.* Sleep Med, 2015. **16**(10): p. 1225-8.