



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS
Y DE LA SALUD

CAMPO DE CONOCIMIENTO EN EPIDEMIOLOGÍA

**Diseño y Evaluación de una Estrategia para Prevenir Sobrepeso y Obesidad en
Escolares de la Ciudad de México**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS

PRESENTA

MARCO AURELIO GONZÁLEZ UNZAGA

TUTORA DE TESIS

DRA. HORTENSIA REYES MORALES
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA

COMITÉ TUTORAL

DR. BERNARDO TURNBULL PLAZA
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Ciudad de México, Enero de dos mil dieciocho



Universidad Nacional
Autónoma de México



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

1	Resumen	4
2	Síntesis	5
3	Antecedentes	8
3.1	Definición y criterios para la clasificación de Sobrepeso y de obesidad	8
3.2	Tendencias del Sobrepeso y de la obesidad	8
3.3	Factores causales del Sobrepeso y de la obesidad	9
3.4	Repercusiones biológicas del Sobrepeso y la obesidad en el individuo	11
3.5	Repercusiones psicológicas del Sobrepeso y de la obesidad en el individuo	12
3.6	Repercusiones económicas del sobrepeso y de la obesidad	12
3.7	Estrategias utilizadas para atacar al sobrepeso y la obesidad	13
3.8	Las escuelas primarias como escenarios para promover la salud nutricional	13
4	Planteamiento del problema	14
5	Justificación	15
6	Objetivos	16
6.1	Objetivo general	15
6.2	Objetivos específicos	15
7	Métodos	17
7.1	Descripción general de los métodos del estudio	17
7.2	Investigación formativa	18
7.3	Diseño de la intervención	20
7.4	Evaluación de la intervención	21
7.4.1	Diseño de estudio	21
7.4.2	Población de estudio	21
7.4.3	Criterios de selección	21
7.4.4	Tamaño de muestra	21
7.4.5	Grupos de estudio	22
7.4.6	Variables de estudio	22
7.4.7	Mediciones de las variables de estudio	23
7.4.8	Implementación de la intervención	23
7.5	Análisis de datos de la evaluación de la intervención	25
7.6	Consideraciones éticas	26

7.7	Autorizaciones, Financiamientos y Registros	26
8.	Resultados	27
8.1	Actividades de la Intervención	27
8.2	Participantes en el estudio	27
8.3	Condición socioeconómica de los escolares	28
8.4	Percepción del peso corporal	28
8.5	Deseo de cambio en el peso corporal	29
8.6	Calidad de sueño	29
8.7	Disponibilidad de alimentos en los hogares	29
8.8	Nivel de agrado de los alimentos	29
8.9	Actividad física	30
8.10	Estado de nutrición	30
9	Discusión	31
10	Limitaciones	34
11	Conclusiones	35
12	Implicaciones	35
13	Referencias	36
14	Figura y cuadros	43
15	Anexos del resultados del proyecto de tesis	60
16	Artículos a partir del trabajo de tesis	66
16.1	Artículos publicados a partir del trabajo de tesis	
16.1.1	Energy imbalance and psychosocial imbalance in the construction of child obesity in a marginalized area of Mexico City	
16.1.2	Food preferences and nutritional status in school-age children living in Mexico City	
16.2	Artículos enviados a partir del trabajo de tesis	
16.2.1	Abstract. Evaluation of the diagnostic performance of body mass index to identify obesity in children. Enviado a Am J Hum Biol.	
16.2.2	Abstract. Nutritional behavior and environment: their role in school-aged children overweight in a marginalized area of Mexico City. Enviado a Gac Med Mex.	

1. RESUMEN

Problema. Las intervenciones realizadas en México para prevenir sobrepeso/obesidad no han mostrado éxito debido a la carencia estrategias ligadas a las características de la población y de un marco metodológico sólido. Se requiere del diseño a partir de factores causales identificados y de características de la población. Objetivo. El objetivo fue diseñar y evaluar una intervención para prevenir sobrepeso/obesidad en escolares de la Ciudad de México. Métodos. La intervención fue diseñada con base en la identificación de variables individuales y ambientales, asociadas al sobrepeso/obesidad, de la población de estudio y con la utilización del mapeo de intervención como marco metodológico. La intervención tuvo una duración de un ciclo escolar y fue evaluada en un ensayo comunitario. Se integraron cuatro escuelas al grupo intervención y cuatro al grupo no intervención. En las evaluaciones inicial y final se obtuvo información sobre: condición socioeconómica, alimentación, actividad física, calidad de sueño y percepción del peso corporal. Se realizaron mediciones antropométricas y de composición corporal. Resultados. En el grupo intervención se encontró: disminución significativa en porcentaje de grasa corporal e incremento en la proporción de escolares con diagnóstico de grasa corporal normal; disminución en frecuencia de mayor aceptación de algunos productos de riesgo para sobrepeso/obesidad; aumento en la frecuencia de realización de algunos tipos de actividad física. Conclusión. A partir de la intervención en las escuelas primarias escuelas, fue posible influir en la composición corporal de los escolares, así como en variables importantes de la generación de sobrepeso y obesidad.

2. SÍNTESIS

Antecedentes. La realidad epidemiológica de gran parte de la humanidad se ha visto influida por el permanente cambio en la composición corporal. Las prevalencias de sobrepeso y de obesidad han tenido un aumento constante en las cuatro últimas décadas. México, país con tradición en problemas carenciales, no solo se ha incorporado a esta tendencia, sino que lo ha hecho de manera destacada. Dada la dificultad para disminuir la masa corporal, los esfuerzos de los sistemas de salud han sido orientados a la prevención del sobrepeso y de obesidad. Esto en particular en los niños de edad escolar, cuyos hábitos de alimentación y de actividad física se encuentran en formación, la cual no ocurre de manera aislada, sino que es resultado de la acción y de la interacción de una gran cantidad de variables asentadas en una compleja red causal. Al día de hoy se han realizado cientos de intervenciones en una gran cantidad de países orientadas a disminuir las prevalencias de sobrepeso y de obesidad, o bien, a modificar las variables previas al desarrollo de esta de acumulación de grasa corporal que implica un riesgo para el individuo y para las sociedades en diversas esferas: tiene consecuencias biológicas, psicológicas, sociales y económicas. En la actualidad, la principal preocupación es la magnitud de los gastos por tratamiento y rehabilitación en las instituciones de salud y de seguridad social. Este proyecto pretende aportar elementos al conocimiento en el campo de la promoción de la salud nutricional de los escolares.

Objetivo. El objetivo de este proyecto fue diseñar y evaluar una intervención para prevenir el SOB en escolares de la Ciudad de México a través de la disminución del consumo de alimentos con alto contenido de grasas y de azúcares simples, así como del incremento de la actividad física.

Métodos. La estrategia fue diseñada con base en la identificación de variables individuales y ambientales de la población de estudio y con la utilización del Mapeo de Intervención (MI) como marco metodológico, que incluye los siguientes pasos: 1. Evaluación de necesidades en la población de estudio (mediante métodos cualitativos y cuantitativos); 2. Formulación de objetivos de cambio; 3. Selección de métodos basados en teorías y estrategias prácticas; 4. Desarrollo de la intervención; 5. Implementación de la intervención. A partir de esta información, con el apoyo de un marco lógico de riesgo y prevención, se identificaron las necesidades de la población para prevenir el SOB y se formularon objetivos de cambio para los niños, los padres y los maestros. Para cumplir con esos objetivos de cambio, se desarrollaron los componentes de la intervención. La intervención fue estructurada con base en métodos basados en teorías del aprendizaje y dirigida a los escolares, a sus madres, sus Maestros y a los directivos de las escuelas.

La intervención tuvo una duración de un ciclo escolar, de Agosto de 2012 a Julio de 2013. La intervención fue conducida por el equipo de investigación con el apoyo de un equipo de trabajo, que incluyó Licenciadas en Nutrición y en Psicología. El diseño de la intervención permitió que la información obtenida a partir del inicio

del desarrollo de la intervención tuviera un mecanismo de retroalimentación: se modificaron y adicionaron acciones de intervención a partir de la información y de la respuesta de la población de estudio a la intervención. Las actividades correspondientes a las estrategias pedagógicas se desarrollaron e integraron en una o más de los siguientes formatos de intervención: promoción visual en puntos estratégicos de los espacios de las escuelas, módulos de atención a la salud nutricional en las escuelas, talleres de trabajo con los escolares, comunicación vía impresos con los niños, las madres de ellos y con los maestros de las escuelas, comunicación vía electrónica con la población de estudio, mediante redes sociales y mediante un sitio web, reuniones de trabajo con directores de las escuelas participantes en el grupo de intervención, reuniones de trabajo con los maestros de los grupos en evaluación y reuniones de trabajo con madres de los escolares.

La intervención fue evaluada en un ensayo comunitario. Se integraron cuatro escuelas al grupo de intervención y cuatro al grupo de no intervención. Las escuelas se encuentran ubicadas en una zona marginada de la Ciudad de México. Al inicio y al final del estudio se obtuvieron cuestionarios autoaplicados-guiados de los escolares en las aulas de las escuelas, y se entregaron a las madres cuestionarios autoaplicados, para obtener información sobre variables socioeconómicas, disponibilidad y consumo de alimentos, hábitos de actividad física por parte del niño, calidad de sueño del escolar y percepción del peso corporal de los escolares. En ambas evaluaciones se realizaron mediciones de peso y de talla, además de evaluación de la composición corporal mediante bioimpedancia eléctrica. La variable independiente fue la intervención; las variables dependientes principales fueron masa corporal, porcentaje de grasa corporal, y frecuencias de sobrepeso y de grasa corporal elevada en los escolares; las variables dependientes secundarias fueron: tipos de alimentos disponibles en los hogares, preferencias de alimentos por parte de los escolares y realización de actividad física. Se realizó análisis bivariado para identificar asociación entre intervención y variables dependientes, y modelos de regresión lineal y logística para evaluar el efecto de la intervención controlando por covariables.

Resultados. La población de estudio incluyó a 924 niños, a sus familias, a 61 maestros y a 32 personas trabajadores de las escuelas del grupo de intervención. La participación de los profesores fue muy limitada y se restringió a un apoyo logístico. La participación de las madres también fue muy limitada, tanto en las actividades de la intervención, como en el aporte de información solicitada por los investigadores. De los niños se obtuvo una participación relativamente alta. Se encontró una influencia de la intervención en el tipo de alimentos presentes en los hogares: aumento significativo de siete frutas (dos en el grupo control) y de ocho verduras (seis en el grupo control). No obstante, hubo un aumento significativo en alimentos y productos asociados a la obesidad en el grupo de intervención, cambios no encontrados en el grupo de no intervención. A partir de la intervención, se modificaron las preferencias de alimentos por parte de los escolares: la frecuencia de la opción de mayor aceptación disminuyó significativamente para muchos alimentos asociados a la obesidad, aunque no se modificó la preferencia para las frutas y verduras; en el grupo de no intervención no se

encontraron cambios importantes. Al final del estudio, en el grupo de intervención, se encontró disminución significativa en la realización de siete de las 14 actividades evaluadas, mientras que en el grupo de no intervención la disminución solo ocurrió en cuatro actividades. No obstante, la frecuencia de realización de actividades se incrementó significativamente en el grupo de intervención: mientras que en el grupo de no intervención se encontró disminución en la frecuencia. En el grupo de intervención se encontró una disminución significativa en el porcentaje de grasa corporal de los escolares, en tanto que en el grupo de no intervención no hubo modificación. En el grupo de intervención al final del estudio se encontró un incremento en la proporción de escolares con diagnóstico de grasa corporal normal, cambio que no ocurrió en el grupo de no intervención. En el grupo de no intervención disminuyó la proporción de escolares con grasa elevada, sin impacto en las proporciones de niños con grasa normal ni de obesidad. No hubo modificación en los diagnósticos de estado de nutrición con base en el índice de masa corporal en ninguno de los grupos de estudio. En ambos grupos de estudio no se encontró modificación en el índice de masa corporal ni en las proporciones de diagnósticos que se calculan a partir de este indicador. Al realizar modelos de regresión no se obtuvo prueba de la influencia de la intervención sobre el porcentaje de grasa corporal, la masa corporal, ni sobre los diagnósticos de estado de nutrición.

Conclusión. A partir de la intervención en las escuelas primarias escuelas, fue posible influir en la composición corporal de los escolares, así como en variables importantes de la generación de sobrepeso y obesidad.

3. ANTECEDENTES

3.1. Definición y Criterios para la Clasificación de Sobrepeso y de Obesidad

La obesidad de acuerdo a la definición de la Organización Mundial de la Salud, corresponde a una elevada cantidad de masa grasa corporal (1). En el diagnóstico de obesidad, y de sobrepeso, la dificultad de evaluar el porcentaje de grasa corporal en la práctica clínica, y sobre todo en evaluaciones poblacionales, ha sido resuelta mediante la utilización del indicador de peso para la talla o longitud y, actualmente con mayor presencia, el índice de masa corporal (IMC), que es también una relación del peso corporal con la talla. El diagnóstico del estado de nutrición se establece comparando el valor de este indicador con el correspondiente al grupo de edad y sexo en una población de referencia o con un estándar de crecimiento; para niños de edad escolar se han utilizado diversas poblaciones de referencia y un estándar de crecimiento, generado a partir de un estudio prospectivo realizado por la (OMS) (2-5). Actualmente la propuesta de este estándar es la más aceptada (6). A pesar de que existe una correlación alta entre el IMC y el porcentaje de grasa corporal, diversos estudios han reportado una capacidad limitada por parte del IMC (7-11). La sensibilidad del IMC como método diagnóstico, teniendo al porcentaje de grasa corporal como estándar de oro, se ha sido ubicada alrededor de 50% (12, 13). En otros estudios, se ha encontrado que entre 25% y 50% de escolares son diagnosticados erróneamente al utilizar el IMC (14, 15). Por esta razón, en la actualidad hay la tendencia de utilizar como variable confiable del estado de nutrición a la composición corporal.

3.2. Tendencias del Sobrepeso y de la Obesidad

El SOB como problema epidemiológico se gestó durante la segunda mitad del siglo pasado, etapa en la cual se dan los elementos económicos y cambios sociales que propiciaron el incremento en la prevalencia; en las dos últimas décadas, en algunos países se triplicaron las prevalencias de SOB, en otros se sustituyó el problema de la desnutrición por el del SOB y en muchos otros países se instaló el problema del SOB sin haber desaparecido la desnutrición (16). Los cambios en las prevalencias de SOB se han descrito como el mayor cambio global en salud en la historia de la humanidad (17).

La OMS reporta que en el años de 2014 más de 1900 millones de adultos tenían sobrepeso, y de ellos, 600 millones eran obesos. El crecimiento de las prevalencias ha sido muy rápido en los últimos años: diez años antes, la cantidad de obesos que reportaba la OMS era de 400 millones (18, 19). La creciente incidencia en las últimas tres décadas ha llevado a nuestro país a figurar en los primeros lugares tanto de sobrepeso como de obesidad a nivel mundial (20, 21). La Organización para la Cooperación y el Desarrollo económicos proyecta que para el año de 2030, en México la prevalencia de obesidad será de 39%, menor a la proyectada para Estados Unidos de Norteamérica, la cual estiman será de 47%. (21). Según la Encuesta Nacional de Salud y

nutrición de 2016, en México, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad, en el año de 2016 fue de 72.5%, con mayor presencia de Sobrepeso en zonas rurales y de obesidad en zonas urbanas (22).

En algunas naciones, el pico máximo de crecimiento del problema de SOB ocurrió alrededor de la transición del milenio; sin embargo, en la mayoría de los países el crecimiento de la masa corporal fue enorme: entre los años de 1980 y 2013, a nivel mundial, la prevalencia de personas con IMC superior a 25 se incrementó 28.8% a 36.9% en hombres, y de 29.8% a 38.0% en mujeres (17). En la última década, las prevalencias de SOB han tenido un comportamiento diferente en diversos países. La detención de las prevalencias, o una disminución importante en su crecimiento, se encuentra asociada al nivel económico de las naciones; en muchos de los países desarrollados las prevalencias se han estancado, particularmente Estados Unidos de Norteamérica y algunos europeos, mientras que en otros, europeos y asiáticos, se encuentra un crecimiento de éstas prevalencias (23, 24). En América Latina existen países cuyas prevalencias de SOB se encuentran en crecimiento, mientras que en otros hay un estancamiento de ellas (25).

En México, durante las últimas décadas del siglo pasado las prevalencias de Sobrepeso y de obesidad en escolares tuvieron un crecimiento constante, sin embargo, parecen haber llegado a sus valores máximo: 34.4% en 2012 y 33.2% en 2016 (22, 26-28). A pesar de que la prevalencia de SOB en escolares ha detenido su crecimiento, la cantidad de niños de este grupo de edad con exceso de masa corporal es alarmante: de acuerdo con los resultados de la Encuesta de Salud y Nutrición de 2016, existen más de cinco millones de escolares en esta situación (22).

3.3. Factores causales del Sobrepeso y de la Obesidad

Conceptualmente, la alteración de la ecuación del balance energético es el factor etiológico inmediato del SOB. La ingestión de una cantidad de Kilocalorías mayor a la que se gasta implica obligadamente la aposición de masa corporal, en su mayoría masa grasa. Sin embargo, previo a este evento biológico, en casi la totalidad de los casos de SOB, se encuentra la acción de una gran cantidad de variables de orden socioeconómico, las cuales, en su conjunto, son la verdadera causa de las alteraciones en la masa corporal, ejerciendo efecto en las variables de alimentación y actividad física (29). Asumiendo la posición de Krieger, podemos definir al problema del SOB como una expresión biológica de las relaciones sociales (30).

La elevada ingestión de energía está relacionada con factores ambientales. Se ha descrito que los niños, por sí mismos, son capaces de regular la ingestión de energía a través de la selección del tipo y cantidad de alimentos que consumen, y que sin embargo, esta conducta natural puede ser modificada por la influencia alimentaria de adultos o pares, por la forma en que se presentan los alimentos y por la interacción con otras personas durante el tiempo de alimentación (31, 32). Por otra parte, pero con los mismos resultados, la impunidad de la comercialización de productos de riesgo para la obesidad y la inactividad de las autoridades sanitarias

provocan, especialmente en este grupo de edad, el consumo de productos con alta densidad energética. Paralelamente al desarrollo de nuevos productos alimenticios y de exitosas estrategias de mercadotecnia, el avance tecnológico dio paso a nuevas formas de entretenimiento mediante programas de televisión y juegos de video que tienen un costo energético mínimo, los cuales han sustituido a la actividad física en gran medida entre los escolares (33). Cabe señalar que estos dos factores ambientales no son independientes el uno del otro, ya que operan bajo intereses similares. Adicionalmente, los patrones de alimentación en los niños están influidos por una gran cantidad de factores de orden social y familiar, entre los que se encuentran, principalmente, ingreso económico y educación de la familia, acceso a los servicios de salud, la accesibilidad y la disponibilidad de alimentos, etnicidad, y las preferencias, las actitudes y las creencias de los padres en cuanto a la alimentación (34, 35).

Tanto las transformaciones en los hábitos de consumo de alimentos como las ocurridas en los patrones de entretenimiento y actividad física no se han presentado de manera aislada ni de manera independiente del contexto en que se desarrollan los individuos; la cantidad y la calidad de los alimentos que ingieren, así como la cantidad y la intensidad de la actividad física que realizan dependen de una serie de variables correspondientes a un momento socioeconómico dado; si bien de manera puntual la ingestión y el gasto mencionados parecen ser “decididos” por la persona, la gama de posibilidades o los márgenes de maniobra para tales variables están enmarcadas en el contexto particular de cada sujeto. La disponibilidad de recursos, el nivel educativo, aspectos culturales como costumbres y creencias, las posibilidades operativas y económicas para acceder a alimentos y la exposición a la publicidad, son, entre otros, los factores que marcan el riesgo para SOB.

En los países que incrementan sus recursos económicos, la población pierde la protección que tenía para el SOB dado por el bajo ingreso económico, y al mismo tiempo obtiene el riesgo para SOB correspondiente a los países con mayor desarrollo; el riesgo para SOB ahora está, además, relacionado con la baja capacidad económica para la compra de alimentos, considerando que las dietas con alto contenido energético –ricas en grasa e hidratos de carbono- son de menor costo. Con esto, las prevalencias reportadas en algunos países con ingreso bajo y en países en transición son tan altas o mayores que las reportadas por países desarrollados. Según Allen, a partir de una revisión sistemática, los grupos poblacionales con bajo nivel socioeconómico consumen menos frutas, vegetales, pescado y fibra, en comparación a los individuos de grupos con alto nivel socioeconómico. En este estudio se encontró que la población con mayor nivel socioeconómico eran físicamente menos activos, consumían más grasa, sal y alimentos procesados (36).

En complemento a la elevada ingestión de energía, La frecuencia con que se realiza actividad física ha disminuido importantemente en las décadas pasadas, al igual que la intensidad de la actividad que se realiza. Con esto, la calidad de la actividad física se ha visto deteriorada, con la consecuente disminución del gasto de

energía: el problema no solo a partir de la disminución de la cantidad de actividad física, sino también la cantidad de tiempo dedicado a la inactividad total, como es el invertido en programas de televisión, variable asociada a obesidad en escolares mexicanos (37, 38). Se ha descrito que, en particular, justo al ingreso a la escuela primaria hay un descenso en la cantidad de actividad física en niños mexicanos (39). Varios estudios han definido como principales causas de la poca actividad física en los escolares a variables individuales y familiares como el sexo, obesidad en los padres, preferencias en actividad física, calidad de la dieta, principalmente (40). Más allá de estas características, otros estudios han identificado a la disponibilidad y acceso a espacios propios para la actividad física, particularmente los que se encuentran al aire libre, disponibilidad que suele muy limitada en las áreas en que residen poblaciones con bajo nivel socioeconómico (41-44). La sesión semanal de actividad física que realizan los niños en las escuelas de la Ciudad de México, y el que realizan fuera de ellas, es muy inferior a lo recomendado para mantener una masa corporal adecuada (38, 45, 46)

3.4. Repercusiones Biológicas del Sobrepeso y la Obesidad en el Individuo

Al describir las consecuencias del SOB en la infancia, generalmente se hacía referencia a los problemas que implicaba para el desarrollo de enfermedades crónicas en la edad adulta y no se consideraban de importancia los aspectos psicológicos y sociales. Actualmente se sabe que el SOB en la edad escolar tiene ya implicaciones de orden biológico muy importantes; se han identificado ya alteraciones en la tensión arterial y dislipidemias en escolares con SOB. Así, se considera que el SOB forma parte indisoluble del síndrome metabólico.

Dada la dificultad para disminuir la masa corporal y la alta probabilidad de incrementarla, la ocurrencia de SOB en edades tempranas de la vida implica prácticamente que durante la adolescencia y la etapa adulta, el individuo permanecerá con SOB (47). Así, el individuo estará desde edades tempranas expuesto a un elevado riesgo para diversas patologías, como son diabetes mellitus, enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, hígado graso, colelitiasis, alteraciones del sistema musculoesquelético y diversos tipos de cáncer. Estos padecimientos afectan la calidad de vida de la población y provocan casi la totalidad de las muertes prematuras (48-52)

Se ha estimado que en el año 2015, la elevación del índice de masa corporal contribuyó a cuatro millones de muertes y a 120 millones de años de vida ajustados por discapacidad: un total de 39% de las muertes y 37% de los años de vida ajustados por discapacidad relacionados a un alto IMC, ocurrieron en personas con IMC<30. Las principales causas de muerte y discapacidad estuvieron se debieron a enfermedad cardiovascular, enfermedad renal crónica, diversos tipos de canceres, diabetes y alteraciones musculo esqueléticas (53). Más allá de las consecuencias en salud, se ha determinado una gran afectación del incremento en la masa corporal

en indicadores de calidad de vida de diversas dimensiones, entre las que destacan discriminación, limitaciones de relación social e insatisfacción con la imagen corporal (54).

3.5. Repercusiones Psicológicas del Sobrepeso y de la Obesidad en el Individuo

La imagen corporal, definida como la evaluación subjetiva de la apariencia propia, incluye diversas dimensiones: afectiva, cognitiva, conductual, además de componentes perceptivos (55). Los individuos establecen una relación de aceptación o rechazo con esta imagen corporal; si bien la satisfacción corporal está definida por diversos factores, como son elementos culturales y estatus socioeconómico, tiene como base imagen corporal. La insatisfacción con la imagen corporal se puede presentar a partir de la edad escolar y con mayor frecuencia a causa de la obesidad (56), insatisfacción que puede provocar desórdenes de la alimentación en niños (55). Se ha identificado que la insatisfacción corporal, que inicia en la edad escolar y que continúa en la adolescencia, tiene una alta probabilidad de provocar la ocurrencia de afección de la autoestima y depresión (57, 58).

La estigmatización sobre las personas con obesidad, puede ser definida como un conjunto de actitudes negativas, estereotipos y creencias. Entre estos elementos, destacan que son perezosas, desmotivadas, carentes de autodisciplina, menos competentes, que no cumplen las normas, y descuidadas. Estereotipos que dan vulnerabilidad a las personas y las ubican en desventaja social. La estigmatización se refleja en la calidad de vida, a partir de la afección del desarrollo en las áreas social, educativa, laboral y en acceso a la salud (59-61). Los prejuicios contra las persona con obesidad ocurre ya en niños con seis años de edad y los efectos se incrementan en la adolescencia(62). La persistencia de la obesidad desde la niñez a la edad adulta afecta, en la capacidad de relación interpersonal y de posición socioeconómica, especialmente en las mujeres (63).

3.6. Repercusiones Económicas del Sobrepeso y de la Obesidad en el Individuo y en el Sistema de Salud

Al parecer, la razón principal por la que el problema del SOB en nuestro país se ha convertido en un problema oficial, es el costo económico que representa para el sistema de salud. En países desarrollados, como es el caso de Estados Unidos de Norteamérica y Reino Unido, se han estimados costos de atención médica por miles de millones de dólares hacia el año de 2030 (64). Sin embargo, las consecuencias económicas no solo afectan al estado, sino que, como es el caso de muchos escolares, las familias se ven afectadas, considerando los gastos directos relacionados con la comorbilidad y los gastos indirectos que implican el cuidado de los niños. En México, se estima que actualmente el costo de la obesidad es de alrededor de 120 mil millones de pesos al año, teniendo como parte importante los gastos derivados de la diabetes mellitus, de la hipertensión arterial, y de las consecuencias de estas alteraciones (65, 66). Adicionalmente, la economía de las naciones se ve afectada por el impacto laboral y en la productividad (64, 66). La relación entre aspectos económicos y SOB no es

unidireccional: se ha identificado que el padecer SOB en la niñez se asocia a un menor ingreso económico en la edad adulta (63, 67-70).

3.7. Estrategias Utilizadas para Resolver el Problema del Sobrepeso y la Obesidad

En otros países, de América del Norte y Europa, principalmente, se han evaluado diversas estrategias para disminuir y prevenir el SOB en escolares. Dichas estrategias han sido generalmente combinaciones de esquemas preestablecidos para disminuir la ingestión de calorías y para incrementar la actividad física de los niños. De estas estrategias, pocas han tenido resultados satisfactorios: en pocos estudios se ha logrado incidir en el IMC, a pesar de haber logrado modificar los patrones de alimentación y actividad física; la influencia que se ha logrado en el IMC ha sido, generalmente, muy limitada. En muchos otros estudios no se ha tenido impacto tampoco en los hábitos de consumo de alimentos y de actividad física. Estas intervenciones, en general, han carecido de una evaluación previa de las variables de la población relacionadas con la ocurrencia de SOB: variables individuales y variables ambientales. Se ha apreciado, también, que muchas de las intervenciones realizadas han carecido de bases en cuanto a la viabilidad de la intervención, a la posibilidad y la disponibilidad al cambio en hábitos de alimentación y de actividad, no solo por parte de los niños, sino de las familias. (71-78).

Al día de hoy, la intervención del sistema de salud mexicano en el problema del SOB en los niños de edad escolar, a la luz de los problemas a nivel legislativo y las contraposiciones con la industria alimentaria, parece que será insuficiente para contener la incidencia de SOB entre los escolares. Las medidas adoptadas son muy relativas y focalizadas; con ellas no se modificarán los hábitos alimentarios ni la actividad física, como tampoco se disminuirá la disponibilidad real de productos asociados a la aparición del SOB.

3.8. Las Escuelas Primarias como Escenarios para Promover la Salud Nutricional

Si bien al inicio de la etapa escolar las prevalencias de SOB son ya importantes, las escuelas primarias representan un escenario propicio para la intervención preventiva de SOB, en función de varios factores, entre ellos: a) la oportunidad de ensamblar los conocimientos de la relación de la alimentación y la actividad física como factores de protección o de riesgo con los conocimientos que se aportan en esas instituciones; b) la posibilidad de modificar el entorno nutricional escolar en que se encuentran los niños en su estancia en las escuelas c) la posibilidad de modificar la actividad física en las escuelas d) la oportunidad de responsabilizar a los niños en la evaluación de la calidad de la dieta y en el diseño de dietas saludables; e) la posibilidad de incidir en la familia de los escolares para modificar los hábitos de actividad física y el entorno nutricional doméstico de los niños. La posibilidad de atacar a la incidencia de SOB desde el inicio de la edad escolar empezó a ser explotada con intensidad a principio de este siglo. Las revisiones disponibles nos señalan docenas de estudios enfocados a modificar los hábitos de alimentación y/o de actividad física que se asocian a la ganancia anormal

de masa corporal en este grupo de edad. En la mayoría de estos estudios el núcleo consistía en una promoción de la salud nutricional a partir de información; muy pocos de estos estudios lograron tener un impacto en la masa corporal de los escolares. Otros estudios, pocos también, lograron modificación en alguna o algunas variables asociadas a la ganancia de masa corporal, por ejemplo, el consumo de agua o el consumo de vegetales.

Los estudios orientado a evaluar estrategias para incidir en el problema de SOB, con poco o nulo impacto en las variables de resultado, a que se hace referencia, tienen en común algunas características: a) carencia de una perspectiva teórica que oriente las acciones de la intervención a partir de un marco conceptual; la carencia de las características de la población de estudio como elemento base para generar las acciones de intervención; 3) la ausencia de un marco metodológico para el diseño de la intervención y de su evaluación. Entre las propuestas para comprender, y explicar, el fenómeno de crecimiento de la masa corporal, la perspectiva socioecológica ha tenido eco en algunos investigadores, que la han utilizado para diversas intervenciones para prevenir el SOB en escuelas, con objetivos orientados a modificar los hábitos alimentarios en general, a disminuir el consumo de bebidas edulcoradas, incrementar el consumo de frutas y vegetales (79-81).

La utilización de un marco metodológico y la utilización de acciones de intervención basadas en teorías, de acuerdo a una reciente revisión, aumenta la posibilidad de que se tenga éxito en el cumplimiento de los objetivos de estudio

Una de las perspectivas metodológicas más utilizadas en el área de la prevención de SOB es el mapeo de intervención. Esta propuesta consiste en un esquema de planificación en el que es trascendente la importancia del desarrollo de programas basados en la teoría y la evidencia, adoptando un enfoque ecológico para evaluar e intervenir en los problemas de salud y la participación de la comunidad (82). Se trata de una propuesta metodológica que ha sido utilizada con éxito en diversas áreas de promoción de la salud, en particular en intervenciones de promoción de salud nutricional, como en control de peso corporal en niños y modificación de hábitos de alimentación y de actividad física (83-85).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Hemos dicho que el sobrepeso y la obesidad representan un gran problema epidemiológico en nuestro país, aun cuando no se han expresado sus consecuencias potenciales. A nivel individual, la obesidad tiene repercusiones psicológicas, económicas y orgánicas, las cuales definen en mucho la calidad de vida de la población afectada. Los individuos con alteraciones de masa corporal también se ven afectados a nivel de interacción social, a partir de la discriminación y el maltrato asociados a la obesidad. A nivel colectivo, el Sobrepeso y la obesidad tienen un impacto en la economía de las naciones, a partir de los gastos que genera la

morbilidad asociada y de las consecuencias que tiene en la productividad de los individuos. La obesidad es un problema que en teoría puede ser revertido, considerando que se conoce la base de la etiología y se dispone de estrategias eficaces. Sin embargo, los esfuerzos y estrategias empleados hasta ahora no han reportado resultados satisfactorios. Tanto a nivel individual o poblacional, las intervenciones para disminuir la masa corporal tienen una efectividad muy limitada. Por este motivo, la forma más viable de disminuir las prevalencias de sobrepeso y de obesidad es evitando su ocurrencia.

Los niños ingresan a la escuela practicando ya muchos de los hábitos de alimentación y de actividad física que originan el SOB y durante la etapa de escuela primaria, aprenden otros. El prevenir el sobrepeso y la obesidad en esta etapa, consiste en la modificación de los hábitos de riesgo ya presentes y la conformación de una actitud positiva hacia la salud nutricional. Una intervención así depende en gran medida de características psicológicas de los niños, de la estructura y funcionamiento de sus familias, de la disponibilidad de recursos, de aspectos operativos de la alimentación y de la posibilidad de la actividad física. La efectividad de esta intervención exige la participación y la aceptación por parte de los niños y de sus padres. El diseño de una intervención potencialmente efectiva, en este escenario, requiere de dos elementos básicos: la incorporación de las características psicosociales de la población en el diseño, y la utilización de una metodología con base teórica.

5. JUSTIFICACIÓN

México ocupa un lugar destacado a nivel mundial en prevalencia de SOB, las medidas sanitarias y las estrategias utilizadas por el sistema de salud en México SOB no han dado resultados satisfactorios, considerando que no ha disminuido sus prevalencia. Hacia la población abierta, las acciones del sistema de salud en general se limitan a hacer recomendaciones y no a la aplicación de una estrategia coordinada y sustentada. Las acciones realizadas por las diferentes instituciones de salud contemplan una propuesta de diagnóstico temprano y de seguimiento de los individuos, pero a la actualidad, las prevalencias en esta población aún no reflejan los resultados esperados. La disminución del SOB por sí misma redundaría en la calidad de vida de la población.

Actualmente en nuestro país existen alrededor de 12.5 millones de niños con edades de 5 a 11 años, grupo de edad en el cual se ha logrado disminuir las prevalencias de SOB. Las proyecciones realizadas sobre las prevalencias de SOB, realizadas a finales del siglo anterior y al inicio de este, indicaban un crecimiento lineal en las primeras décadas de este siglo sin embargo, ha habido una desaceleración en el crecimiento de la prevalencia en algunos países, entre ellos México. A pesar de lo anterior, las consecuencias del SOB son realmente devastadoras en lo individual y en lo social. En México se ha estimado que el costo de la obesidad, para 2016, en más de 120 mil millones de pesos, cantidad que representa el 25% del presupuesto asignado a

salud en México (66). En otras dimensiones, se han estimado que en México, anualmente se pierden más de 400 millones de horas laborables debido a la diabetes asociada al SOB. Este tiempo equivale a 184,851 empleos de tiempo completo y representa el 32% de los empleos formales creados en 2014 y, que las principales enfermedades causantes de la gran cantidad de años de vida perdidos y de años de vida saludable perdidos en la población mexicana, están asociadas al SOB (86, 87). Consideramos que la realización de acciones sustentadas en las características claves de la población y estructurada con una metodología basada en teorías, podrían obtener aceptación y participación de la población. Con este proyecto pretendemos desarrollar una estrategia fundada en el conocimiento de las características individuales y ambientales de los escolares y apoyada, en la estructura, con una metodología que ha mostrado gran utilidad en otros estudios.

6. OBJETIVOS

6.1. Objetivo General

Diseñar y evaluar una intervención para prevenir el sobrepeso y la obesidad en escolares de la Ciudad de México.

6.2. Objetivos Específicos

6.2.1 Diseñar una intervención para prevenir el sobrepeso y la obesidad en escolares

6.2.2 Evaluar el impacto de la intervención en la frecuencia de sobrepeso y de obesidad en escuelas primarias de la Ciudad de México.

6.2.3. Evaluar el impacto de la intervención en la masa corporal y en la composición corporal de escolares en escuelas primarias de la Ciudad de México.

6.2.4. Evaluar el impacto de la intervención en variables al desarrollo en escuelas primarias de la Ciudad de México.

7. METODOS

7.1 Descripción General de los Métodos del Estudio. El proyecto fue realizado en ocho Escuelas Primarias Públicas ubicadas en la Delegación Álvaro Obregón de la Ciudad de México, en los años 2012 a 2013. El grupo de escuelas fue seleccionado debido al acceso a trabajar en ellas y a que corresponde, por características socioeconómicas, a una población de alto riesgo para el desarrollo de sobrepeso y de obesidad. A partir de la aceptación de las autoridades de cada escuela se realizaron reuniones con los Maestros para obtener su participación en el proyecto y posteriormente con las madres de los escolares para obtener su consentimiento informado por escrito; finalmente se invitó a los escolares, quienes dieron su asentimiento.

El estudio, comprendió tres etapas secuenciales. En la etapa uno, a partir de métodos cualitativos y cuantitativos, se obtuvo la descripción del contexto en que se genera el sobrepeso en la población de estudio. En la segunda etapa, a partir del conocimiento sobre la población de estudio, y con la guía metodológica del mapeo de intervención (MI), se diseñó una intervención específica para los niños, los hogares y las escuelas. En la tercer etapa, mediante un ensayo con conglomerados, se evaluó la intervención con dos grupos de cuatro escuelas cada uno: grupo de intervención y grupo de no intervención; la asignación de las escuelas a los grupos fue aleatoria y se realizó al inicio de primer etapa. Se realizó la evaluación basal, que incluyó mediciones antropométricas, medición de composición corporal y la aplicación de los cuestionarios. Posteriormente, se desarrolló la intervención conforme a la propuesta del mapeo de MI. La intervención tuvo una duración de un ciclo escolar. La Figura 1 muestra el diseño del estudio.

A lo largo del estudio se realizaron tres evaluaciones que incluyeron variables cuantitativas e instrumentos de colección de información: la primera correspondió al diagnóstico situacional de la población de estudio, y las dos restantes fueron las mediciones basal y final de la evaluación del impacto de la intervención. Como instrumentos de obtención de información se utilizaron dos cuestionarios: el cuestionario del hogar y el cuestionario del escolar. El cuestionario del hogar incluyó: a) Cuestionario sobre características socioeconómica de las familia del escolar; b) Cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos utilizado en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (88); c) Inventario de alimentos en el hogar de los escolares, en el cual las madres señalaban si los alimentos cuestionados estaban presentes o ausentes en el hogar en ese momento. Los alimentos incluidos en el inventarios fueron los mismo que los incluidos en el cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos; Cuestionario de actividad física, en el cual se solicitó que anotaran la frecuencia con que se realizaba la actividad y el tiempo habitual de su duración. En este cuestionario se incluyeron las actividades más comunes en la población de estudio, de acuerdo a una exploración previa; d) "The Pittsburgh Sleep Quality Index, para evaluar la calidad del sueño de los escolares (89).

El cuestionario del escolar incluyó: a) cuestionario de rutina, en cual los niños debían señalar las actividades que realizan habitualmente, sus tiempos y los horarios; b) Cuestionario de aceptación de alimentos, en el cual los escolares señalaban el nivel de agrado, en una escala Likert (me gusta mucho, me gusta, ni me gusta ni me disgusta, no me gusta, me desagrada), para un listado de 69 alimentos; c) Cuestionario de percepción de peso corporal y de deseo de cambio en el peso corporal, en el cual los niños señalaban la percepción de su peso con opciones correspondientes a los diagnósticos de estado de nutrición a partir del índice de masa corporal; en la segunda pregunta, los escolares expresaron su deseo de cambio sobre su peso corporal en las opciones de “quiero ganar peso”, quiero perder peso y “quedarme con mi peso”.

Las mediciones antropométricas fueron realizadas por un equipo de nutriólogas que fueron previamente estandarizadas. Se midió a la talla con un estadímetro con precisión de 1 mm (Seca 217), mientras que el peso corporal fue medido con el peso con una báscula con precisión de 100g (Seca 874); la composición corporal fue evaluada con un equipo de impedancia bioeléctrica (Inbody 230).

7.2 Investigación Formativa. A partir de la asignación aleatoria a los grupos de estudio, se inició la investigación formativa en las cuatro escuelas correspondientes al grupo de intervención. De manera aleatoria se eligió un año escolar, de tercero a sexto, para cada una de las cuatro escuelas que participaron en esta primera etapa. Así, se tuvo la participación de todos los escolares de tercer grado de una de las escuelas y de todos los escolares de los grados cuarto a sexto de las restantes tres escuelas: en total, en esta primera etapa participaron diez grupos escolares con un total de 308 escolares. En las aulas, de manera asistida, los escolares contestaron el cuestionario del escolar y se entregó a los escolares el cuestionario del hogar, para ser entregado a sus madres. A partir de estas mediciones, y con la intención de realizar entrevistas a niños de todo el rango de masa corporal: baja, media y alta. Se realizaron entrevistas a profundidad a los escolares cubriendo homogéneamente a los tres grupos de masa corporal y manteniendo una cantidad igual de niñas y de niños entre los entrevistados. Con estas consideraciones e iniciaron las entrevistas hasta obtener la saturación teórica: se realizaron 61 entrevistas a escolares. Como complemento a las entrevistas de los niños, se realizaron entrevistas a madres de esos escolares y a maestros de los grupos escolares que participaron; 24 entrevistas a madres y 26 a maestros. Las entrevistas fueron realizadas por psicólogas y nutriólogas capacitadas. Previo a la realización de las entrevistas se prepararon guías de entrevista, cuyas versiones finales se obtuvieron a partir de la modificación progresiva en la etapa piloto correspondiente. Las entrevistas fueron audio grabadas y posteriormente transcritas en un procesador en Word. El texto fue trasladado al programa NVivo en el cual se realizó la codificación y generación de matrices.

Las entrevistas con los escolares estuvieron, en general, dirigidas a conocer su opinión acerca del problema del SOB, los elementos del hogar, de la calle y de la escuela que pueden influir en él; conocer la probabilidad que

se atribuyen los escolares de desarrollar esta alteración, de acuerdo con sus hábitos de alimentación y de actividad; conocer la información que tienen sobre las consecuencias, así como la importancia y la trascendencia que les dan para su crecimiento, su desarrollo y su salud futura; el grado de responsabilidad que asumen los niños en cuanto a la ocurrencia de SOB, así como de su interés y compromiso para modificar conductas y hábitos relacionados; los márgenes de maniobra en la modificación de hábitos de alimentación: exclusión de alimentos y productos de la dieta; inclusión de alimentos y productos en la dieta; disminución o incremento en el consumo de alimentos y productos, modificación en los horarios de alimentación; modificación de situación (lugar, acompañantes; los márgenes de maniobra en la modificación de hábitos de actividad física, especialmente en los siguientes puntos: Inclusión de rutinas de ejercicio dentro de la escuela; Inclusión de rutinas de ejercicio fuera de la escuela; eliminación de horas/semana de juegos de video y sustitución por entretenimiento activo (que tipo); eliminación de horas/semana de programas de televisión y sustitución por entretenimiento activo (que tipo).

Las entrevistas con las madres de los escolares estuvieron, en general, dirigidas a: conocer la percepción que tienen los padres sobre el problema, sus causas y sus consecuencias; conocer la posición en que se autoubican en el contexto del SOB, entendiendo a este como resultante de diversos eventos sociales, en los cuales ellos juegan un papel preponderante. Destacando entre estos, el ser ellos los que conforman, de manera consciente o no, los hábitos de alimentación y de actividad física de sus hijos, y el ser los proveedores de los recursos materiales y económicos (suficientes o insuficientes y con una orientación dada) asociados al desarrollo de dichos hábitos; obtener propuestas de acciones, realizables por parte de las madres, orientadas a cumplir con los objetivos de modificación de hábitos de alimentación y de actividad física en los niños.

Las entrevistas con los profesores estuvieron, en general, dirigidas a: conocer la percepción que tienen los profesores sobre el problema del SOB, sus causas y sus consecuencias para los niños y los adultos; conocer la posición en que se autoubican los profesores en el contexto del SOB, en el escenario del problema como consecuencia de una coexistencia de eventos sociales, en la cual ellos juegan un papel preponderante; obtener, en conjunto con los profesores, propuestas de acciones, realizables por parte de los profesores, orientadas a cumplir con los objetivos de modificación de hábitos de alimentación y de actividad física en los niños; obtener, en conjunto con los profesores, propuestas de intervención que sean aplicables en las escuelas o en los hogares de los niños, orientadas a modificar su consumo de alimentos y a incrementar su actividad física de los niños.

A partir del análisis univariado y bivariado de los datos recabados mediante los cuestionarios, se identificaron variables individuales y ambientales que, de acuerdo con la literatura, se consideran como factores de riesgo para el desarrollo de SOB se evaluó la presencia de alimentos en los hogares en función de su calidad de riesgo

o de protección para el desarrollo de SOB; se analizó el gusto por los alimentos, y la frecuencia de consumo de éstos, por parte de los escolares, con base en su composición y contenido energético; el tipo de actividades que realizan los escolares, así como la frecuencia con la que la practican; analizó la calidad de sueño; la percepción de su peso corporal, y de un posible deseo de cambio, que tenían los escolares, además de la perspectiva de la madre. Adicionalmente, se obtuvo una amplia descripción de las características socioeconómicas de las familias de los escolares.

7.3. Diseño de la Intervención

A partir del conocimiento sobre la población de estudio, y con la guía metodológica del MI, se diseñó una intervención específica para los niños, los hogares y las escuelas. El diseño de la intervención fue llevado a cabo siguiendo los pasos propuestos en el MI: 1. Evaluación de necesidades en la población de estudio; 2. Formulación de objetivos de cambio; 3. Selección de métodos basados en teorías y estrategias prácticas; 4. Desarrollo de la intervención; 5. Implementación de la intervención (82, 90).

Evaluación de necesidades en la población de estudio. Para conocer las necesidades de la población para prevenir el SOB, se utilizó la información obtenida a partir del análisis de las entrevistas a profundidad realizadas en la población de estudio y del análisis de la información cuantitativa obtenida mediante los cuestionarios aplicados a los niños y a las madres. Con esta información y con el conocimiento sobre las características individuales asociadas a la ocurrencia de SOB, se construyó una matriz con los factores individuales asociados a SOB identificados en la población de estudio: se incluyeron los factores para los tres personajes (escolares, padres y maestros) en el área de la alimentación y en el de la actividad física (Cuadro 1). De manera similar, se construyó una matriz de factores ambientales asociados al SOB en escolares, en la cual se clasificaron, por su ubicación, en los pertenecientes a la casa, a la calle y a la escuela; para estos escenarios se describieron las características relacionadas a la alimentación, a la actividad física y la estructura funcional relacionada con el riesgo de SOB para los escolares (Cuadro 2). A partir de la identificación de los factores asociados en la población de estudio, se plantearon objetivos de cambio para los escolares, sus madres y sus maestros. Los objetivos fueron orientados a las áreas de alimentación y de actividad física (Cuadro 3). A partir de la utilización de un modelo lógico de riesgo y protección, considerando las conductas de riesgo y sus determinantes, se identificaron las conductas protectoras, y sus respectivos determinantes, para el desarrollo de SOB en escolares. La identificación de estas conductas positivas, fue realizada para los escolares, las madres y los maestros, así como para los escenarios de hogar, escuela, y calle (Anexos 1 y 2). Para los escenarios también se plantearon objetivos de cambio (Cuadro 4).

Para cumplir los objetivos de cambio de la población de estudio, se seleccionaron estrategias de cambio y se incluyeron en diversos formatos de intervención a realizar como actividades en las escuelas. Se propusieron

formatos de intervención para escolares, madres y maestros (Anexos 3 a 5). De igual forma, se propusieron métodos y formatos de intervención para los objetivos correspondientes a los escenarios sociales de los escolares (Anexo 6). El resumen de los formatos de intervención, las actividades realizadas, y sus características se encuentran descritas en el Cuadro 5.

7.4 Evaluación de la Intervención

7.4.1. Diseño de estudio.

Se realizó un ensayo comunitario.

7.4.2. Población de estudio.

La evaluación se realizó en niños de tercero a sexto grado de Escuelas Primarias Públicas de la Ciudad de México. La evaluación de la intervención fue planeada a partir de la comparación de las variables de resultados entre los grupos de intervención y de no intervención. Cada grupo estuvo constituido por cuatro escuelas primarias.

7.4.3. Criterios de selección

Criterios de inclusión.

- a. Niños inscritos en las escuelas seleccionadas para el estudio.
- b. Tener autorización de ambos padres para la participación del escolar.
- c. Tener aceptación de participación de la madre en el estudio
- d. Tener asentimiento por parte del escolar

Criterios de exclusión

- No se excluyeron niños.

Criterios de eliminación.

- e. Se eliminó a los niños cuyos padres decidieron que sus niños no continuaran en el estudio.
- f. Se eliminó a los niños de quienes no se contó con la información de antropometría y de composición corporal, básica para realizar la evaluación de la intervención.

7.4.4. Tamaño de muestra

El tamaño de muestra se estimó para la principal variable de resultado con base en los supuestos para ensayos aleatorizados por conglomerados, considerando necesaria la inflación compensatoria del tamaño de muestra para mantener el poder estadístico en este tipo de diseño. En adición a los supuestos estándar para la estimación del tamaño de muestra, se utilizó el coeficiente de correlación intraconglomerado (CCI) –definido como el cociente de la varianza del conglomerado y la varianza total- fue utilizado en el cálculo del factor de inflación (FI), o efecto de diseño. La estimación del CCI requiere una estimación confiable del componente de variación entre conglomerados (91).

La muestra requerida fue calculada de acuerdo con la fórmula para comparación de proporciones en diseños aleatorizados por conglomerado (92):

$$n = \frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 [p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2)][1 + (m-1)\rho]}{(p_1 - p_2)^2}$$

Dado que para este estudio no se cuenta con información del valor del componente de variación entre conglomerados, se consideró un estimado de 0.02 para el ICC y 300 niños por escuela (conglomerado). Los otros supuestos fueron los siguientes: α de 0.05; 80% de poder; proporciones de 0.3 –considerando las prevalencias mencionadas en los antecedentes- y 0.15 –esperada a partir de la intervención-, que implican una diferencia relativa de 50%.

La cantidad de escolares requeridos fue de 644 por cada grupo de comparación. Considerando una pérdida posible del 20% de los escolares, asumimos la necesidad de incorporar 708 niños en cada uno de los grupos de estudio. El número de conglomerados necesarios –escuelas primarias- por cada grupo de estudio es de: $708/200 = 3.54$; por lo cual se incluyeron un total de ocho escuelas, cuatro en cada grupo de estudio.

7.4.5. Grupos de estudio

Para la evaluación de la intervención se formaron dos grupos de conglomerados (escuelas), uno de intervención y uno de no intervención. Como se mencionó previamente, en la descripción general de los métodos del estudio, el grupo de intervención incluyó a los niños de cuarto a sexto grado de las cuatro escuelas que fueron asignadas, aleatoriamente, a la intervención. El grupo de no intervención correspondió a los escolares de cuarto a sexto grado de las escuelas restantes.

7.4.6. Variables de estudio

a) Variable independiente. La variable independiente del estudio de evaluación fue la intervención para disminuir el consumo de energía e incrementar la actividad física en los niños.

b) Variables dependientes. Como variable dependiente se consideró al estado de nutrición de los escolares, para el cual se evaluaron los siguientes indicadores: porcentaje de grasa corporal, presencia de grasa corporal elevada, índice de masa corporal, presencia de sobrepeso/obesidad de acuerdo al IMC y talla para la edad. Como variables dependientes secundarias, se consideraron: disponibilidad de alimentos en el hogar, nivel de agrado por alimentos y frecuencia de realización de actividad física. Las variables se encuentran descritas en el Cuadro 6.

c) Covariables. Como covariables se consideraron: sexo, edad del escolar, edad de la madre, años de escolaridad de la madre, actividad laboral de la madre, autopercepción de peso del niño, percepción de la

madre del peso del niño, deseo del niño de cambio en su peso corporal, calidad del sueño del niño, ingreso mensual familiar, derechohabiencia a seguridad social, beneficio de algún programa alimentario. Las variables se encuentran descritas en el Cuadro 7.

7.4.7. Mediciones de las variables de estudio.

Se realizó la medición basal al inicio del ciclo escolar y la medición final al terminar el ciclo. En ambas mediciones se envió, por medio de los escolares, el cuestionario para ser contestado por las madres; a los escolares se les aplicó el cuestionario de niños, el cual contestaron en sus aulas con el apoyo del equipo de trabajo. En ambas evaluaciones se midió a los niños les midió el peso y la talla, y se evaluó la composición corporal

7.4.8. Implementación de la intervención

El equipo de intervención estuvo integrado por el equipo de investigadores apoyado por un equipo de trabajo de campo que incluyó a Lic. En Nutrición y en Psicología. Al momento de la intervención el equipo de apoyo se encontraba ya capacitado y con la experiencia de haber realizado la evaluación formativa. Se obtuvo el apoyo de las autoridades de las escuelas así como de los Maestros. Se obtuvo el consentimiento informado por parte de las madres de los escolares y el asentimiento por parte de los escolares.

La intervención tuvo una duración de un ciclo escolar y estuvo integrada por una serie de actividades a las cuales se invitó a participar a los escolares, al personal de las escuelas y a las familias de los escolares. En su conjunto, la intervención intentó modificar diversas variables de la población de escolares y de los personajes que influían en su conducta, su educación y su alimentación, de acuerdo a las características individuales y ambientales y conforme a los objetivos de cambio que fueron planteados.

La instalación de módulos de atención nutricional en las escuelas fue la actividad central de la intervención, ya que a través de estos módulos se pudo tener un contacto directo con los escolares. En estos módulos se ofreció, además, atención a todo el personal de las escuelas y a los familiares de los escolares. La atención incluyó respuesta a dudas específicas, evaluación de estado de nutrición, evaluación de hábitos de alimentación y de actividad física y orientación para obtener o mantener un buen estado de salud nutricional. Al través de los módulos se retroalimentó a otras actividades de la intervención: se llevó una bitácora de trabajo de los módulos y un registro de motivos de búsqueda de atención, los cuales eran revisados quincenalmente por el equipo de investigación. A más de las evaluaciones y asesorías, se ofrecía a la población un seguimiento de sus casos.

Paralelamente, el diseño y puesta en funcionamiento del sitio web “crece sano.mx”, permitió ofrecer un contacto virtual a los escolares, a los maestros y a los familiares de los escolares. En el sitio web se colocó información considerada necesaria, conforme al diagnóstico contextual realizado y se incorporaron ligar a sitios

de interés en materia de salud nutricional. Además de la gran cantidad de notas informáticas, atractivamente ilustradas, se puso a disposición un manual de alimentación y de actividad física, el cual fue diseñado según las necesidades percibidas en la investigación formativa del estudio. Entre otros componentes, el sitio contenía una herramienta diagnóstica del estado de nutrición a partir del peso y de la talla, con recomendaciones y la sugerencia de asistir al módulo para atención personal. En las escuelas fue posible por al menos un mes, lograr que en las clases de computación se incluyera trabajo en el sitio web de la intervención.

A lo largo de la intervención se realizaron talleres lúdicos en las aulas de los escolares participantes en las escuelas de intervención. El taller 1, denominado “estado de nutrición”, tuvo como objetivo el concientizar a los niños sobre la importancia de conocer su estado de nutrición y promover que identifiquen las emociones relacionadas con su peso. El taller 2, “alimentación saludable” tuvo como objetivo el identificar los grupos de alimentos, funciones, tiempos de comida y combinaciones saludables. El taller 3, “alimentos saludables” tuvo como objetivo, el promover la generación de estrategias para la sustitución del consumo de productos no saludables por alimentos saludables a partir del cuestionamiento del contenido de los mismos. El taller 4, “Acti-Juega”, tuvo como objetivo el Concientizar a los niños sobre la importancia de realizar actividad física diariamente y promover una visión de realización de actividad física como acción lúdica.

La duración de los talleres fue de 60 minutos en ellos y en ellos se utilizaron dinámicas participativas y juegos con la intención de que los escolares reflexionaran sobre los tópicos. En los talleres se utilizó una gran variedad de materiales de apoyo como títeres, juguetes, tarjetas de grupos de alimentos, tarjetas de los tiempos de comida, tarjetas ilustrativas con alimentos, cofres, imágenes de animales, empaques de productos industrializados, carritos de supermercado de cartón, listas para despensa, carteles de juego de mesa, dados, fichas con la imagen de un alimento, tarjetas de actividades sedentarias y físicas, entre otros. Los talleres fueron conducidos por el equipo de nutriólogas que diseñó los talleres y preparó los materiales de apoyo.

Mediante impresos, se trató de influir en la alimentación familiar y en la práctica de actividad física de los escolares. Los impresos eran enviados a través de los escolares. En estos comunicados se invitaba a los familiares de los escolares a las actividades de intervención, especialmente a las sesiones de trajo y a los módulos de atención.

Una parte importante de la intervención, de acuerdo al diseño, fue la correspondiente a las sesiones de discusión con los directores de las escuelas, con los maestros y con las madres de los escolares. En estas sesiones de trabajo se pretendió apoyar a las otras actividades de intervención, fomentar una mejora en la alimentación y en la actividad física tanto en las escuelas como en los hogares de los escolares. En el Cuadro 5 se describen los objetivos de estas sesiones de trabajo.

Como marco ambiental, se colocaron mantas espectaculares en los patios de las escuelas, que contenían ilustraciones y textos alusivos a la intervención y a hábitos de alimentación y de actividad física. Estos espectaculares fueron sustituidos periódicamente a lo largo del ciclo escolar por otros con contenidos más pertinentes para el momento de la intervención.

7.5. Análisis de Datos de la Evaluación de la Intervención

Crterios generales.

Se realizó un análisis univariado de las variables para describir a la población de estudio. Se realizó análisis bivariado para evaluar asociación de las principales variables independientes con las variables dependientes. Las comparaciones se realizaron utilizando las pruebas de Chi² y U de Mann-Whitney. Se realizaron modelos de regresión lineal y de regresión logística para evaluar el efecto de la intervención, controlando por covariables; las variables incluidas en los modelos de regresión fueron: edad, sexo, porcentaje de grasa corporal al inicio del estudio, masa corporal al inicio del estudio, ingreso mensual familiar, derechohabiencia a seguridad social, recepción de apoyos gubernamentales en dinero o alimentos, percepción de peso corporal por el niño mismo, percepción del peso corporal del niño por parte de su madre e intención de cambio del peso corporal,

Crterios particulares.

Para calificar la *percepción del peso corporal* se establecieron las calificaciones de percepción correcta y percepción incorrecta. La base para calificar a la percepción fue su coincidencia con los diagnósticos establecidos al utilizar los criterios propuestos por la OMS para los valores de índice de masa corporal. Ejemplos, una percepción de peso alto con el diagnóstico de sobrepeso corresponde a una percepción correcta; una percepción de normalidad con un diagnóstico de sobrepeso correspondió a percepción incorrecta.

Para calificar el *deseo de cambio en el peso corporal*, se definieron los calificativos de pertinente, no pertinente e incoherente. Se consideró como Pertinente a un deseo cuando correspondía a una disminución en caso de sobrepeso u obesidad, o bien, un deseo de mantenimiento en caso de normalidad; No pertinente cuando el cambio deseado no resolvía una posible alteración del estado de nutrición por ejemplo un deseo de no cambio en caso de sobrepeso; Incoherente cuando el deseo abonaba a un diagnóstico de malnutrición, por ejemplo el deseo de incrementar peso corporal en caso de obesidad.

Para evaluar el *nivel de agrado por los alimentos*, estos fueron ordenados de acuerdo al porcentaje de mayor aceptación por parte de los escolares, “me gusta mucho” y se calculó el cambio porcentual relativo a partir de la diferencia entre el porcentaje entre ambas evaluaciones: $((\% \text{ final} - \% \text{ inicial}) / (\% \text{ inicial}) * 100)$. Se consideró como cambio significativo en la preferencia de los alimentos a la disminución relativa > 25% en la opción “me gusta mucho”.

Para evaluar los *cambios en la frecuencia de realización de actividades*, se calcularon los cambios en los porcentajes de realización para las categorías de frecuencia ocurridos al final de la intervención en ambos grupos de estudio; posteriormente, se calcularon las sumatorias de los cambios para cada categoría de frecuencia de realización del total de actividades incluidas en el cuestionario.

7.6. Consideraciones Éticas

De acuerdo con el artículo del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, este estudio se clasifica como “de riesgo mínimo”. Los objetivos y procedimientos de la investigación formativa y de la intervención fueron entregados por escrito y explicados verbalmente a toda la población de estudio: a los escolares, a las madres y a los maestros. Se obtuvo consentimiento de participación de las madres y de los maestros, así como asentimiento verbal por parte de los escolares. La participación fue totalmente voluntaria para toda la población de estudio y los datos se han manejado de manera anónima. Lo anterior fue lo asentado en el protocolo de estudio. Sin embargo, A partir de la experiencia del contacto con la población de estudio, el equipo de trabajo del proyecto percibió problemas de carácter ético no previstos por los investigadores, ni ubicables, de manera clara, en la clasificación asentada en el reglamento de la Secretaría de Salud. No se consideró, al inicio del estudio que el tratar abiertamente el tema de la obesidad, o bien, el establecimiento de un diagnóstico a partir del peso corporal, pudiera afectar a una sensibilidad de los escolares, tal vez asociada a su imagen corporal; esto ocurrió e incluso hubo protesta de una madre por no tener un apoyo especializado de psicología al tratar los temas de obesidad. A más de esta afectación, no podemos decir si es que el poner el tema de la obesidad en la realidad de los escolares haya provocado un incremento de la discriminación o en el maltrato por causa de obesidad entre los escolares. Estas observaciones son importantes, dado que hacen ver un vacío en la normatividad al respecto: de acuerdo con el artículo 23 del reglamento referido, este estudio pudo haberse llevado a cabo solo con un consentimiento verbal por parte de los padres de los escolares. Tampoco podemos dimensionar la posible afectación a los maestros participantes, dado que el tema de las entrevistas, la obesidad, estaba presente en más de la mitad de ellos.

7. 7. Autorizaciones, Financiamientos y Registros.

El proyecto de tesis tuvo como base al proyecto original que fue sometido a evaluación a la Comisión Nacional de Investigación en Salud, del Instituto Mexicano del Seguro Social, y aprobado en el mes de Octubre de 2007, con el número de registro 2007-785-060. Posteriormente el proyecto fue también aprobado (sin número de registro) por la Dirección de Educación Primaria del Distrito Federal. El proyecto fue sometido a evaluación por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, institución que otorgó financiamiento para su realización en el año de 2007 (SALUD 2007-01-68854). El proyecto fue registrado en Clinical Trials (Reg. NCT02104973).

8. RESULTADOS

8.1. Actividades de la Intervención.

Módulos de atención a la salud nutricional. En los módulos se dieron 479 atenciones. De ellas 418 fueron a escolares, 17 a familiares de los escolares, 35 a Maestros y 9 a otros empleados de las escuelas. Algunos de los escolares recibieron más de una atención: en total, se dieron 175 atenciones de seguimiento a la primera atención. Además de ser el portal de comunicación con la población de estudio, los módulos tuvieron la función adicional de proveer información útil para los contenidos y material didáctico, para incorporar elementos a la página web, y para reorientar los contenidos de los talleres, con base en los motivos de consulta y las dudas e inquietudes registradas en las bitácoras de trabajo.

Talleres. Se impartieron cuatro talleres en cada aula de los grupos escolares de intervención: en total 124 talleres. Las actividades de los talleres fueron apoyadas por material didáctico diseñado para cada taller.

Comunicación vía impresos. Se enviaron seis a impresos a los hogares, por medio de los escolares, con contenido informativo para influir en la obtención de los objetivos de cambio que fueron planteados.

Comunicación vía electrónica. La comunicación electrónica con la población de estudio tuvo como base el Sitio Web y se complementó con la apertura de un grupo de Facebook y un correo electrónico. Al final de la intervención se tuvieron 2100 visitas al sitio Web. Sin embargo, el número de niños que se registraron fue solo de 110. No se obtuvieron seguidores en la página de Facebook y solo se recibieron 15 mensajes en el correo electrónico de la intervención.

Reuniones de trabajo con directores de escuelas. Se realizaron seis reuniones a las que asistieron los cuatro directores de las escuelas en intervención, la Jefa de la Zona Escolar, y en algunos casos el Jefe del Sector Escolar, en los cuales se encuentran ubicadas las escuelas. en estas reuniones se tuvo al tanto a los Directores sobre el avance de la intervención, se discutieron los resultados preliminares al tiempo de cada reunión y se discutió sobre las estrategias de apoyo a la intervención.

Reuniones de trabajo con maestros de las Escuelas. Solo se realizaron cuatro reuniones con los Maestros: una en cada Escuela, debido a la baja asistencia y a la casi nula participación de ellos.

Reuniones de trabajo con las madres de los escolares. Al igual que lo ocurrido con los Maestros, la baja asistencia fue causa de la suspensión de esta actividad de intervención: solo se realizó una reunión.

8.2. Participantes en el Estudio

Al estudio ingresaron 1,487 niños, 963 en el grupo de intervención y 593 en el grupo de no intervención. La edad de los escolares del grupo de no intervención fue mayor a la del grupo de intervención. Las proporciones

de los sexos masculino y femenino fueron similares entre los grupos de estudio. En la segunda evaluación se tuvieron resultados de 1362 niños: 850 en el grupo de intervención y 512 en el de no intervención (Cuadro 8).

8.3. Condición Socioeconómica de los Escolares

Solo una cuarta parte de las viviendas donde Vivian los escolares era propiedad de sus padres. En general las casa era de pequeñas dimensiones, e incluso de una sola habitación como ocurría en alrededor del 35% de los escolares, y muchas, alrededor del 20% carecían de cocina y/o de baño independiente. A pesar de lo anterior, el equipamiento de las viviendas no era muy limitado: teléfono fijo en más del 60%, lavadora en más del 75%, y refrigerador en más delo 90%; la presencia de televisor fue en prácticamente la totalidad de los domicilios. La presencia de computadoras y teléfonos celulares fue casi en la totalidad de los hogares. Tal vez los dos indicadores que señalan de manera clara el bajo estatus económico de la población de estudio son la posesión de automóvil solo en el 20% de los hogares, y la disponibilidad de tarjeta de crédito bancaria en solo el 7% de las familias. A pesar de lo anterior, vemos que los recursos de comunicación de las familias son de buen nivel: teléfono fijo e internet en 60% de los hogares y presencia de telefonía celular en más del 95%. Los servicios clásicamente descritos como indicadores del estado socioeconómico estuvieron presentes en casi el 100% de los hogares. Al comparar los grupos de estudio se identificaron las siguientes diferencias al inicio del estudio: mayor porcentaje de hogares con telefonía fija y hornos de microondas en el grupo de no intervención, y mayor cantidad de computadoras de escritorio, consolas de videojuegos y videojuegos portátiles en los hogares del grupo de intervención (Cuadro 9).

La edad de las madres de los escolares tuvo una media de 35 años y el 47% de ellas se encontraba casado. Fue mayor la proporción de madres que laboraban fuera del hogar en el grupo de no intervención (57.2% vs 47.1%, $p<0.05$), al igual que su nivel educativo ($p<0.05$). el ingreso económico mensual fue mayor en el grupo de no intervención así como los gastos en alimentos ($p<0.05$). Por el contrario, tanto la derechohabencia a seguridad social, como la recepción de beneficios de programas sociales fueron mayores en el grupo de intervención (Cuadro 10).

8.4. Percepción del Peso Corporal

La percepción del peso corporal expresada por los niños, en relación al diagnóstico correspondiente a partir de la masa corporal, dio los siguientes resultados: en el grupo de intervención, al inicio del estudio el 46.1% de los niños tuvo una percepción acertada, mientras que en el grupo de no intervención, el 55.5% de los escolares fue acertado con el diagnóstico nutricional. Al final del estudio, en ambos grupos de estudio, los porcentajes de acierto no se modificaron. Sobre el peso corporal de los escolares, pero con la expresión de la percepción de la madre de ellos, al inicio del estudio, en el grupo de intervención se encontró un 83.0%, proporción que disminuyó significativamente a 66.1% en la segunda evaluación. En el grupo de no intervención al inicio del

estudio el porcentaje de aciertos fue de 56.6% y no se modificó hacia la segunda evaluación; en este grupo los porcentajes de acierto de los escolares fueron similares con los de las madres. (Cuadros 11 y 12).

8.5. Deseo de Cambio en el Peso Corporal

Al inicio del estudio, en el grupo de intervención, el 62.5% tuvo un deseo pertinente, esto implica que el restante 38.5% no tenía un deseo de cambio congruente con su estado de nutrición; en el grupo de no intervención, el porcentaje de niños con un deseo de cambio congruente fue de 68.5%. Al final del estudio, no se encontraron cambios en los porcentajes de pertinencia del deseo de cambio en ninguno de los grupos de estudio (Cuadro 13).

8.6. Calidad de Sueño

La calidad del sueño al inicio del estudio, en el grupo de intervención, fue buena para el 91% de los escolares, mientras que en el grupo de no intervención lo fue para el 86.2%; al final del estudio se encontró una disminución significativa en el grupo de no intervención ($p < 0.05$) (Cuadro 14).

8.7. Disponibilidad de Alimentos en los Hogares

Los cambios significativos encontrados en la disponibilidad de alimentos y productos al final del estudio fueron muchos: 55 en el grupo de intervención, y 20 cambios en el grupo de no intervención; en 12 alimentos o productos hubo cambio significativo en ambos grupos. Todos los cambios encontrados correspondieron a incremento en la disponibilidad. Con relación a la modificación de la disponibilidad de alimentos en los hogares, solo destaca un aumento en la presencia de siete frutas en los hogares del grupo de intervención ($p < 0.05$), aumento que solo ocurrió en dos frutas en el grupo de no intervención. En los hogares de los niños del grupo de intervención se encontró un aumento ($p < 0.05$) en la presencia de ocho verduras hacia el final del estudio; sin embargo, también se encontró un aumento en la presencia de seis de esas verduras en el grupo de no intervención, (datos no mostrados en tabla.). En el grupo de intervención se encontró aumento en alimentos y productos de riesgo para obesidad, como los adicionados con azúcar, productos grasosos, como mantequilla, mayonesa, aderezos, embutidos, alimentos rápidos, golosinas y pastelillos ($p < 0.05$). Estos cambios no se apreciaron en el grupo de no intervención: en el Cuadro 15 se muestran los cambios en disponibilidad de un grupo de alimentos seleccionados del inventario.

8.8. Nivel de Agrado de los Alimentos

Al final del estudio se identificaron disminuciones importantes en la preferencia de diversos alimentos y productos en el grupo de intervención. Se encontró disminución de la declaración “me gusta mucho” en diversos alimentos y productos asociados a la ocurrencia de obesidad, considerando su contenido en azúcares simple y en grasa. Las disminuciones más importantes fueron identificadas en los grupos de “huevo, carne y embutidos”, “cereales”, “bebidas” y “alimentos preparados” y “botanas y golosinas”. No se encontraron

cambios en los grupos “cereales”, “verduras” y “frutas”. La disminución en la categoría de mayor aceptación de los alimentos y productos se acompañó de un incremento en porcentaje en la categoría “me gusta”, y de cambios no importantes en los porcentajes de las categorías “ni me gusta ni me disgusta” y “no me gusta”; es estos alimentos no se reflejaron cambios en la categoría “me desagrada”. En contraste, en el grupo de no intervención, en los alimentos cuya preferencia se modificó en el grupo de intervención, no se apreciaron cambios importantes, salvo una excepción. En este grupo de estudio tampoco se encontró cambio en el indicador de preferencia para “cereales”, “verduras” y “frutas” (Cuadro 16).

8.9. Actividad Física

En ambos grupos de estudio se encontró una disminución significativa en la cantidad de niños que realizaban algunas de las actividades evaluadas: en el grupo de intervención hubo una disminución ($p < 0.05$) en siete de las 14 actividades del cuestionario, mientras que en el grupo de no intervención la disminución ($p < 0.05$) ocurrió en cuatro actividades (Cuadro 17). Sin embargo, la frecuencia con la que realizaban las actividades se incrementó en el grupo de intervención: la sumatoria de los cambios porcentuales de la categoría de mayor frecuencia (cuatro o más veces por semana), en todas las actividades, tuvo un valor de 25; en el grupo de no intervención el total de los cambios fue de -0.60 (cuadro 18). Los cambios en el total de la categoría de mayor frecuencia se acompañaron de diversos cambios en el resto de las categorías, resaltando el de la categoría de menor frecuencia de realización de actividades (menos de una vez al mes): en el grupo de intervención el total de los cambios en las actividades fue de -4.1, mientras que en el grupo de no intervención fue de 26.5 (datos no mostrados en cuadro).

8.10. Estado de Nutrición

En el grupo de intervención se encontró una disminución significativa en el porcentaje de grasa corporal, en tanto que en el grupo de no intervención no hubo modificación. En la clasificación de los niños partir del porcentaje de grasa corporal, se encontró un aumento significativo en la proporción de niños con grasa normal en el grupo de intervención, aunque sin cambio en las proporciones de grasa elevada y de obesidad. En el grupo de no intervención ocurrió una disminución en la proporción de niños con grasa elevada, sin impacto en las proporciones de niños con grasa normal ni de obesidad. A partir de la intervención no se influyó en la masa corporal de los escolares ni en los diagnósticos de estado de nutrición a partir de este indicador (Cuadro 25). La realización de modelos de regresión no aportó evidencia de un efecto en las variables de resultado al controlar por las covariables seleccionadas.

9. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos por esta intervención muestran la posibilidad de influir la cantidad de grasa corporal de los escolares y en variables próximas al incremento de la grasa corporal en los. Es importante resaltar que se logró un efecto en la composición corporal sin observarse impacto en la cantidad de masa corporal: a partir de la intervención no se impactó el crecimiento en masa, pero si la composición corporal de grasa. Creemos que a pesar de la corta duración de la intervención, la base metodológica de las acciones de la intervención permitió influir en la preferencia de alimentos y en la frecuencia de actividad física.

Más allá de estos resultados positivos, nuestra intervención se inscribe en una larga lista de intervenciones que no han logrado efectos significativos en la masa corporal o en la composición corporal. Este resultado puede ser consecuencia, principalmente de la deficiente participación de los adultos en la intervención y de la corta duración de las actividades (93-96).

De igual forma, los resultados en los estudios de intervención para incrementar el consumo de frutas y verduras han sido, en la mayoría con resultados pobres, se ha evaluado que en muchos de estos estudios el efecto de la intervención desaparece a corto plazo (97-100). Los resultados en los intentos de modificar la frecuencia y la intensidad de la actividad física en los escolares también han, según diversas revisiones, sido muy limitados (94, 101, 102)

El planteamiento de éxito en una hipótesis para un estudio de intervención para incidir en la obesidad, tiene una carga importante de optimismo. Una hipótesis ambiciosa, que pretende influir en la masa corporal o en la masa grasa de los escolares deberá luchar contra tres grandes componentes: las características de los individuos relativas a su intereses en salud, su disciplina, su alfabetismo; el sistema de salud que no tiene la capacidad de influir en la población; y el entorno, construido por las políticas gubernamentales para generar obesidad, a consecuencia de un modelo económico que ha subyugado el derecho a la salud de la población a los intereses del mercado (103, 104).

Las propuestas para la disminuir la incidencia de sobrepeso y de obesidad coinciden en que solo la intervención en múltiples niveles puede lograr un efecto importante; acciones amplias y sostenibles y que incluyan la modificación no solo de los ambientes físicos, sino que se debe realizar un cambio, a partir de liderazgo, responsabilidad y compromiso, en la sociedad (105-107).

En la intervención, aunque los escolares fueron el foco principal, se trabajó para modificar el ambiente tanto de los hogares como de las escuelas, mediante las actividades programadas con madres de los escolares y con el personal de las escuelas. Esperábamos que los resultados de estas actividades se expresaran en un apoyo a las propuestas de promover en los hijos una alimentación saludable y el fomento de actividad física. La respuesta

de las madres de los escolares y de los maestros fue prácticamente nula; con esto, es incierto el impacto que la intervención pretendía lograr en los niños a través de ellos. El rechazo de las madres a los módulos de atención nutricional y su negativa a asistir a las sesiones de trabajo sugiere un desinterés total por su salud nutricional, y no solo por la de los escolares. No, seguramente, un rechazo sin justificación, lo consideramos como una respuesta enmarcable en un marco conceptual, en el cual diversos determinantes sociales definen la capacidad de los individuos para proveerse un adecuado estado de salud (108, 109).

La promoción de la salud es, por sí, una actividad institucional que mejora el estatus de salud de la población. Las estrategias de la promoción tienen un sentido y una base empírica que indudablemente han de desembocar en una mejoría. Sin embargo, en la población los factores subyacentes a la comprensión, aplicación de las propuestas, y el resto de los componentes de la alfabetización en salud y, en particular, la alfabetización en nutrición (que no fue evaluada) debió haber sido mínima o nula, de acuerdo a las características socioeconómicas de nuestra población de estudio, pero en función de su morbilidad y de su escolaridad, es esperable que sea extremadamente baja (110-112). Con la baja participación se afectó también la obtención de información para el diseño y la evaluación de la intervención.

El ambiente alimentario encontrado en los hogares puede ser calificado de riesgo para la aparición de sobrepeso y obesidad, de acuerdo a el contenido energético de los alimentos y productos (113, 114). La cantidad de bebidas edulcoradas y de refrescos fue alta y acorde a lo reportado por estudios previos (115, 116). De igual forma, los alimentos reportados por las madres son similares a los reportados para hogares mexicanos de ese nivel socioeconómico (117). Si bien los alimentos más frecuentemente presentes en los hogares de los escolares (al menos en el 75% de los casos) corresponden a productos de consumo básico de la alimentación tradicional mexicana, se encontró que en alrededor del 40-50% de los hogares había alimentos industrializados con altos contenidos de grasa y/o azúcar, y que en diversos estudios han sido asociados a la presencia de obesidad. Entre estos últimos productos destacan las bebidas edulcoradas. En concordancia con el ambiente de riesgo, la evaluación de las preferencias y rechazos que tenían los niños sobre diversos alimentos, nos enmarcan la elevada frecuencia de sobrepeso/obesidad encontrada en estas escuelas: los alimentos de mayor preferencia por parte de los escolares fueron frutas, pizza, papas a la francesa, cereal con azúcar, leche de sabores y postres. Los alimentos de menor aceptación fueron verduras, alimentos de origen animal, productos integrales y mayonesa. En las entrevistas con los padres se conoció sobre las dificultades para la aceptación de los alimentos saludables por parte de los niños, así como de las dificultades del procesamiento de alimentos en los hogares y la propensión a adquirir alimentos rápidos. A pesar de los intentos de influir en los hogares de manera directa con impresos y de manera indirecta a partir de los módulos de atención, la intervención no logró mejorar la disponibilidad de alimentos en los hogares de los escolares, más aun, los niños, al final del estudio, estuvieron expuestos a una mayor cantidad de alimentos y productos

asociados al riesgo de obesidad. En adición, el ambiente alimentario en las escuelas, y en las cercanías, fue apreciado como adverso a la salud nutricional: se encontró con una gran cantidad de productos y alimentos preparados tanto en las cooperativas escolares, como en el comercio que se establece al exterior de las escuelas. El consumo advertido, por parte de los niños, era alto.

Más allá del ambiente alimentario en que se desarrollan los escolares, el entorno que posibilita la práctica de actividad física también participa en la incidencia de SOB. La disponibilidad de espacios suficientes para realizar práctica de actividad física compatible con un buen estado de salud nutricional solo la tienen alrededor del 50% de los niños que fueron evaluados (Datos no mostrados). Aún sobre esta disponibilidad de espacios, se encuentran dificultades para su utilización, como es la inseguridad manifestada por los niños, los padres y los maestros. La disponibilidad de los recursos básicos para la actividad física no la tienen todos los niños y, por la disponibilidad de instrumentos, vemos una diversidad de actividades muy pobre. La disponibilidad de balones de fútbol, de cuerdas para brincar y de bicicletas fue lo más frecuente (más de 60%) (Datos no mostrados). Los niños, en casi su totalidad (más de 80%) reportaron sí realizar las actividades propias de su edad, y en menor cantidad (menos de 50%) la práctica de un deporte de manera formal. Desafortunadamente, la frecuencia con la que realizaban esas actividades era muy pobre. En adición a esta práctica deficiente, los niños reportaron poca duración de los episodios de actividad. A través de las entrevistas, supimos de las diversas razones para esta deficiente práctica de actividad física, la limitación, de recursos, la limitación de espacios, la inseguridad en las áreas deportivas, pero sobre todo, la falta de acompañamiento en el ejercicio a los niños, y la nula participación de los padres en el potencial interés de actividad de los niños.

Con este escenario, no fue sorprendente encontrar a una población de escolares con una frecuencia de SOB superior a la media reportada por las últimas encuestas nacionales, (no mayor a 40%) (22, 28). El estado de nutrición real de los niños no era estimado por los mismos niños, por los maestros, ni por sus padres: es entendible que un estado de nutrición afectado que no advertido, no es atendido. Las percepciones, tal vez naturales, de estos personajes, están al margen de una clasificación, meramente técnica, con criterios lejanos a ellos. La subestimación, por parte de los escolares y sus madres, del peso corporal en relación al criterio técnico, ha sido descrito en otras poblaciones (118, 119).

La modificación en el gusto por los alimentos en los escolares, por sí misma, fue un gran éxito de la intervención, dado que la aceptación de los alimentos es la base de las preferencias y por lo tanto de la ingestión. Esta modificación incidió básicamente en algunos alimentos y productos blanco de la intervención. De igual forma, la modificación de la frecuencia identificada en el grupo de intervención tuvo como base a los componentes de actividad física presentes en las actividades de la intervención, especialmente en los talleres y en la asesoría en los módulos.

Una mirada no dirigida de manera directa al impacto de la intervención en el estado de nutrición de los escolares, puede apreciar la riqueza de la información obtenida en este proyecto de tesis. Si bien a lo largo de décadas de investigación sobre las causas de la obesidad se han desarrollado numerosos marcos conceptuales en los cuales se describen de manera general las relaciones causales, las particularidades que corresponden a cada población, en función de sus características ambientales e individuales, poco han sido descritas, particularmente en población mexicana. De acuerdo con algunas revisiones sobre intervenciones en escolares en varios países, este conocimiento define en mucho el resultado de las acciones sobre los hábitos de alimentación, de actividad física y, sobre todo, del estado de nutrición de la población intervenida.

10. LIMITACIONES

El estudio tuvo varias limitaciones importantes que trascendieron en la magnitud del efecto obtenido a partir de la intervención. La principal deficiencia del estudio, en este sentido, corresponde a no haber asegurado, mediante alguna estrategia, la participación de la población adulta en las actividades realizadas en las escuelas. Es posible que, de haberlo intentado, no se hubiere logrado esta participación: las limitaciones a la participación son muchas y de diverso orden; si bien es cierto que en muchos casos la disponibilidad de tiempo es importante, creemos que la falta de interés fue la razón general. Puede ser que se requiera un estudio para definir, en esta población, de que variables depende el interés por participar en actividades de promoción de la salud, o bien, asignar un presupuesto para cambiar la participación por beneficios en dinero u objetos.

Otras limitaciones, ligadas a la evaluación de la intervención, afectaron la medición de su efecto y la explicación de los resultados. La pérdida de información, en este rubro, fue la mayor limitación de este estudio; no fue posible recuperar la totalidad de los cuestionarios enviados a los hogares, además de que en muchos de los cuestionarios recuperados no se encontró la totalidad de las respuestas; al inicio del estudio se estimó el riesgo de la pérdida de información, sin embargo las alternativas de obtención, por costo y logística, no fueron viables. En este capítulo, también se puede destacar las deficiencias en la medición del consumo de alimentos y en la medición de la actividad física. La cuantificación de los alimentos consumidos por los escolares habría dado oportunidad de tener una dimensión más en la evaluación de la intervención. La medición de la actividad física mediante cuestionarios pudo haber sido acompañada de la utilización de podómetros para tener una medición precisa de la variable. Esta última alternativa hubiera tenido un costo económico muy elevado, considerando el tamaño de la muestra de participantes en el estudio.

11. CONCLUSIONES

A partir de una intervención en escuelas, es posible influir en la composición corporal de los escolares, así como en variables importantes de la generación de sobrepeso y obesidad, como fue en las preferencias de alimentos y en la realización de actividad física. Sin embargo, la incorporación de los padres y los maestros para mejorar el estado de salud nutricional de los escolares es difícil de obtener.

12. IMPLICACIONES

Los resultados obtenidos en este estudio realizado en las escuelas, muestran un escenario difícil para la promoción de la salud nutricional. Sin embargo, también muestran que una intervención desarrollada en ese escenario tiene la posibilidad de influir en los gustos y hábitos de los escolares con fines de prevención del sobrepeso y de la obesidad. Las escuelas, como centros de concentración de población y como responsables de educar en salud, pueden integrar componentes de promoción de la salud en su operación. Según nuestros resultados, esta hipotética función de las escuelas debería ser extensiva a los adultos, quienes a pesar de conocer la magnitud del problema del sobrepeso y la obesidad, así como de las consecuencias en la salud, no participaron en la intervención.

La complejidad del marco conceptual identificada en la evaluación del contexto en que se desarrolla el SOB en los escolares, remarca la necesidad de replantear las estrategias de promoción de salud nutricional. Se requiere de un mayor conocimiento de las variables individuales y ambientales tanto de los escolares, como de las personas que participan en la provisión de alimentos y recursos para la salud, y es necesario crear programas de promoción de salud nutricional a partir del conocimiento de la población y de sus recursos.

Una experiencia del desarrollo de la intervención nos señala que, el ofrecer un acceso facilitado a la atención nutricional a los escolares se traduce en la utilización, por decisión propia, de este servicio. Esto devela que los escolares tienen, al menos en mayor proporción que sus familiares, una intención de buscar la salud nutricional. Esto implica una oportunidad para los programas de promoción de la salud. Es posible el empoderamiento de los escolares para tomas de decisión de prevención en salud y, en complemento, facilitar el acceso a esa atención.

13. REFERENCIAS

1. World Health Organization. Obesity and overweight. In: Nota descriptiva No. 311. WHO, Geneva. 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Accessed 24 de mayo 2016.
2. Grummer-Strawn LM, Reinold CM, Krebs NF, Control CfD, Prevention. Use of World Health Organization and CDC growth charts for children aged 0-59 months in the United States. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention; 2010.
3. Statistics NCfH. (1977) NCHS growth curves for children, birth-18 years, United States
4. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz W, H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey *BJM*. 320(1240-1243).
5. World Health Organization. (2006) WHO child growth standards. Geneva: WHO.
6. De Onis M, Onyango A, Borghi E, Siyam A, Blössner M, Lutter C. (2012). Worldwide implementation of the WHO child growth standards. *Public Health Nutr*. 15(9):1603-10.
7. Khadgawat R, Marwaha R, Tandon N, et al. (2013). Percentage body fat in apparently healthy school children from northern India. *Indian Pediatr*. 50(9):859-66.
8. Rothman K. (2008). BMI-related errors in the measurement of obesity. *Int J Obes*. 32:S56-S9.
9. Freedman DS, Sherry B. (2009). The Validity of BMI as an Indicator of Body Fatness and Risk Among Children. *Pediatrics*. 124(Supplement 1):S23-S34. doi:10.1542/peds.2008-3586E
10. Dietz WH, Bellizzi MC. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *Am J Clin Nutr*. 70(1):123s-5s.
11. Freedman DS, Wang J, Maynard LM, et al. (2005). Relation of BMI to fat and fat-free mass among children and adolescents. *Int J Obes*. 29:1-8.
12. Romero-Corral A, Somers VK, Sierra-Johnson J, et al. (2008). Accuracy of body mass index in diagnosing obesity in the adult general population. *Int J Obes*. 32(6):959-66.
13. Okorodudu D, Jumean M, Montori VM, et al. (2010). Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis. *Int J Obes*. 34(5):791-9.
14. Lohman TG, Going SB. (2006). Body composition assessment for development of an international growth standard for preadolescent and adolescent children. *Food Nutr Bull*. 27(4 suppl5):S314-S25.
15. Javed A, Jumean M, Murad MH, et al. (2015). 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*. 10(3):234-44.
16. Filozof, Gonzalez C, Sereday M, Mazza C, Braguinsky J. (2001). Obesity prevalence and trends in Latin-American countries. *Obes Rev*. 2:99-106.
17. Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. (2014). 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. *The lancet*. 384(9945):766-81.
18. World Health Organization. Consulta en línea. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. 2007. http://www.ssedf.sep.gob.mx/dgef/catalogo_proyectos/unidad_gsp/resultados_pub.htm. Accessed Agosto 06 de 2007.
19. World Health Organization. Obesity and overweight. WHO. 2017. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Accessed 22-06-17).
20. World Obesity Federation. On line page. Available from: <http://www.worldobesity.org/>.
21. Organisation for Economic Co-operation and Development. Obesity Update 2017. Paris: OECD2017.

22. Shamah-Levy T, Rivera-Dommarco JÁ, Hernández-Ávila M. (2016) Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016). Cuernavaca, Morelos: INSP.
23. Rokholm B, Baker JL, Sørensen TIA. (2010). The levelling off of the obesity epidemic since the year 1999—a review of evidence and perspectives. *Obesity reviews*. 11(12):835-46.
24. Ogden CL, Carroll MD, Lawman HG, et al. (2016). Trends in obesity prevalence among children and adolescents in the United States, 1988-1994 through 2013-2014. *Jama*. 315(21):2292-9.
25. Rivera JÁ, de Cossío TG, Pedraza LS, Aburto TC, Sánchez TG, Martorell R. (2014). Childhood and adolescent overweight and obesity in Latin America: a systematic review. *The lancet Diabetes & endocrinology*. 2(4):321-32.
26. Rivera J, Shamah T, González T, Hernández B, Sepúlveda J. (2001) Encuesta Nacional de Nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública.
27. Olaiz-Fernandez G, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, et al. (2006). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. *Salud Publica Mex*. 19 - 23.
28. Gutiérrez J, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, et al. (2012) Encuesta nacional de salud y nutrición 2012. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
29. Huang TT, Drewnowski A, Kumanyika SK, Glass TA. (2009). A systems-oriented multilevel framework for addressing obesity in the 21st century. *Preventing chronic disease*. 6(3).
30. Krieger N. (2001). Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *International journal of epidemiology*. 30(4):668-77.
31. Westenhoefer J. (2001). Establishing dietary habits during childhood for long term weight control. *Ann Nutr Metab*. 46 (1):18-23.
32. Hammer L. (1992). The development of eating behavior in childhood *Pediatr Clin North Am*. 39(3):379-94.
33. World Health Organization, editor. Marketing of food and non-alcoholic beverages to children Forum on the Marketing of Food and Non-alcoholic Beverages to Children; 2006; Oslo: OMS.
34. Turnbull B, Unzaga MG, Andrade GOM, García RS, Izeta EE. (2017). Energy imbalance and psychosocial imbalance in the construction of child obesity in a marginalized area of Mexico City. *Salud Mental*. 40(4):149-56.
35. Patrick H, Nicklas T. (2005). A review of family and social determinants children's eating patterns and diet quality. *J Am Diet Assoc*. 24(2):83-92.
36. Allen L, Williams J, Townsend N, et al. (2017). Socioeconomic status and non-communicable disease behavioural risk factors in low-income and lower-middle-income countries: a systematic review. *The Lancet Global Health*. 5(3):e277-e89.
37. Janssen I, Medina C, Pedroza A, Barquera S. (2013). Screen time in Mexican children: findings from the 2012 National Health and Nutrition Survey (ENSANUT 2012). *salud pública de México*. 55(5):484-91.
38. Hernández B, Gortmaker SL, Colditz GA, Peterson KE, Laird NM, Parra-Cabrera S. (1999). Association of obesity with physical activity, television programs and other forms of video viewing among children in Mexico city. *International Journal of Obesity & Related Metabolic Disorders*. 23(8).
39. Jáuregui A, Villalpando S, Rangel-Baltazar E, Castro-Hernández J, Lara-Zamudio Y, Méndez-Gómez-Humarán I. (2011). The physical activity level of Mexican children decreases upon entry to elementary school. *salud pública de México*. 53(3):228-36.
40. Sallis JF, Prochaska JJ, Taylor WC. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine & science in sports & exercise*. 32(5):963-75.

41. Bell J. ea. (2008). Neighborhood Greenness and 2-Year Changes in BMi of children and youth. *Am J Prev Med.* 35:547-53.
42. Wolch J, Jerrett M, Reynolds K, et al. (2011). Childhood obesity and proximity to urban parks and recreational resources: a longitudinal cohort study. *Health Place.* 17(1):207-14.
43. Gordon-Larsen P, Nelson MC, Page P, Popkin BM. (2006). Inequality in the Built Environment Underlies Key Health Disparities in Physical Activity and Obesity. *Pediatrics.* 117(2):417-24. doi:10.1542/peds.2005-0058
44. Sallis JF, Glanz K. (2006). The role of built environments in physical activity, eating, and obesity in childhood. *Future Child.* 16(1):89-108.
45. Katzmarzyk PT, Lee I-M, Martin CK, Blair SN. (2017). Epidemiology of physical activity and exercise training in the United States. *Progress in cardiovascular diseases.*
46. Schwarzfischer P, Weber M, Gruszfeld D, et al. (2017). BMI and recommended levels of physical activity in school children. *BMC public health.* 17(1):595.
47. Whitaker R, Wright J, Pepe M, Seidel K, Dietz W. (1997). Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med.* 337:869-73.
48. Barker D. (2007). Obesity and early life. *Obesity reviews.* 8(s1):45-9.
49. Kopelman P. (2007). Health risks associated with overweight and obesity. *Obes Rev.* 8(1):13-7.
50. Williams J, Wake M, Hesketh K. (2005). Health-related quality of life of overweight and obese children. *JAMA.* 293(1):70-6.
51. Nader PR, O'Brien M, Houts R, et al. (2006). Identifying risk for obesity in early childhood. *Pediatrics.* 118(3):e594-601. doi:10.1542/peds.2005-2801
52. Dietz W. (1998). Health consequences of obesity in youth: childhood predictors of adult disease. *Pediatrics.* 101:518-25.
53. The GBD 2015 Obesity Collaborators. (2017). Health effects of overweight and obesity in 195 countries over 25 years. *New Eng J Med.* On line first.
54. Uzogara SG. (2017). Obesity epidemic, medical and quality of life consequences: a review. *International Journal of Public Health Research.* 5(1):1.
55. Thompson J, Heinberg J, Altabe M, Tantleff-Dunn S. (1999) *Exacting beauty: Theory, assessment, and treatment of body image disturbance* American Psychological Association.
56. Smolak L, Levine M, Schermer F. (1998). Lessons from lessons: An evaluation of an elementary school prevention program. In: Noordenbos G, editor. *The prevention of eating disorders. Studies in eating disorders: An international series.* New York: New York University Press. p. 137-72.
57. Stice E, Bearman SK. (2001). Body-image and eating disturbances prospectively predict increases in depressive symptoms in adolescent girls: a growth curve analysis. *Develop Psychol.* 37(5):597.
58. Paxton SJ, Eisenberg ME, Neumark-Sztainer D. (2006). Prospective predictors of body dissatisfaction in adolescent girls and boys: a five-year longitudinal study. *Develop Psychol.* 42(5):888.
59. Crocker J, Major B. (1989). Social stigma and self-esteem: The self-protective properties of stigma. *Psychol Rev.* 96(4):608.
60. Puhl RM, Latner JD. (2007). Stigma, obesity, and the health of the nation's children. *Psychol Bull.* 133(4):557-80. doi:2007-09203-001 [pii] 10.1037/0033-2909.133.4.557
61. Puhl R, C H. (2009). The Stigma of Obesity: A Review and Update. *Obesity (Silver Spring).* 17(5):941-64. doi:10.1038/oby.2008.636

62. Strauss RS, Pollack HA. (2003). Social marginalization of overweight children. *Arch Ped Adol Med.* 157(8):746-52.
63. Viner M, Cole T. (2005). Adult socioeconomic, educational, social, and psychological outcomes of childhood obesity: a national birth cohort study. *BMJ* doi:10.1136/bmj.38453.422049.EO.
64. Wang C, McPherson K, Marsh T, Gortmaker SL, Brown M. (2011). Health and economic burden of the projected obesity trends in the USA and the UK. *Lancet.* 378:815-25.
65. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. 120 mil mdp de pesos al año le cuesta la obesidad a México. 2017.
66. Molina HS, Pérez IA, Alonso AA, et al. (2015). Carga económica de la obesidad y sus comorbilidades en pacientes adultos en México. *PharmacoEconomics Spanish Research Articles.* 12(4):115-22.
67. B. McCormick B, Stone I. (2007). Economic costs of obesity and the case for government intervention. *Obes Rev.* 8 (Suppl. 1): 161-4.
68. Raebel MA, Malone DC, Conner DA, Xu S, Porter JA, Lantý FA. (2004). Health services use and health care costs of obese and nonobese individuals. *Arch Intern Med.* 164:2165-40.
69. Drewnowski A, Specter S. (2004). Poverty and obesity: the role of energy density and energy costs. *Am J Clin Nutr.* 79:6-16.
70. Allison D, Zanolli R, Narayan K. (1999). The direct health care costs of obesity in the united states. *Am J Public Health.* 89:1194-9.
71. Mo-suwan L, Pongprapai S, Junjana C, Puetpaiboon A. (1998). Effects of a controlled trial of a school-based exercise program on the obesity indexes of preschool children. *Am J Clin Nutr.* 68(1006-1011).
72. Reilly JJ, Kelly L, Montgomery C, et al. (2007). Physical activity to prevent obesity in young children: cluster randomised controlled trial. *BMJ*
73. Gortmaker SL, Peterson K. (1999). A school based, interdisciplinary curriculum in grade 6 and 7 reduced obesity in girls. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 153:409-18.
74. Dennison BA, Russo TJ, Burdick PA, Jenkins PL. (2004). An intervention to reduce television viewing by preschool children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 158:170-6.
75. Flodmark C-E, Marcus C, Britton M. (2006). Intervention to prevent obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *Int J Obes.* 30:579-89.
76. Budd GM, Volpe SL. (2006). School-based obesity prevention: research, challenges, and recommendations. *J Sch Health.* 76(10):485-95.
77. Sharma M. (2006). School-based interventions for childhood and adolescent obesity. *Obes Rev.* 7:261-9.
78. Whitlock EP, Williams SB, Gold R, Smith PR, Shipman SA. (2005). Screening and interventions for childhood overweight: A summary of evidence for the US preventive services task force. *Pediatrics.* 116:125-44.
79. Lane H, Porter K, Estabrooks P, Zoellner J. (2016). A Systematic Review to Assess Sugar-Sweetened Beverage Interventions for Children and Adolescents across the Socioecological Model. *J Acad Nutr Diet.* 116(8):1295-307.
80. Robinson T. (2008). Applying the socio-ecological model to improving fruit and vegetable intake among low-income African Americans. *Journal of community health.* 33(6):395-406.
81. Townsend N, Foster C. (2013). Developing and applying a socio-ecological model to the promotion of healthy eating in the school. *Public Health Nutr.* 16(06):1101-8.
82. Bartholomew LK, Parcel GS, Kok G, Gottlieb NH, Fernandez ME. *Planning Health Promotion Programs. An Intervention Mapping Approach* Third edition ed: John Wiley & Sons; 2011. p. 745.

83. Taylor NJ, Sahota P, Sargent J, et al. (2013). Using intervention mapping to develop a culturally appropriate intervention to prevent childhood obesity: the HAPPY (Healthy and Active Parenting Programme for Early Years) study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 10(1):1.
84. Brug J, Oenema A, Ferreira I. (2005). Theory, evidence and Intervention Mapping to improve behavior nutrition and physical activity interventions. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2(1):2.
85. Lloyd JJ, Logan S, Greaves CJ, Wyatt KM. (2011). Evidence, theory and context-using intervention mapping to develop a school-based intervention to prevent obesity in children. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 8:73.
86. Lozano R, Gómez-Dantés H, Garrido-Latorre F, et al. (2013). La carga de enfermedad, lesiones, factores de riesgo y desafíos para el sistema de salud en México. *salud pública de méxico*. 55(6):580-94.
87. Instituto Mexicano para la Competitividad. Kilos de más pesos de menos. Los costos de la obesidad en México. México: IMCO; 2016. Available from: http://imco.org.mx/banner_es/kilos-de-mas-pesos-de-menos-obesidad-en-mexico/.
88. López-Ridaura R. (2016). Metodología y validez del cuestionario de frecuencia de consumo utilizado en la Ensanut 2012 de México. *Salud Pública Méx*. 58(6):602-5.
89. Buysse D, Reynolds C, Monk T, Berman S, Kupfer D. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index - a new instrument for psychiatric practice and research *Psychiatry Res*. (28):193-213.
90. Verbestel V, Henauw S, Maes L, et al. (2011). Using the intervention mapping protocol to develop a community-based intervention for the prevention of childhood obesity in a multi-centre European project: the IDEFICS intervention. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 8(1):82.
91. Cosby R, Howard M, Willan A, Sellors J. (2003). Randomized patients for family practice: sample size estimation, intracluster correlation and analysis. *Fam Pract*. 20:77-82.
92. Donner A, Klar N. (2000) Design and analysis of cluster randomization trials in health research. London: Arnold.
93. Wang Y, Cai L, Wu Y, et al. (2015). What childhood obesity prevention programmes work? A systematic review and meta-analysis. *Obesity Rev*. 16:547-65.
94. Mei H, Xiong Y, Xie S, et al. (2016). The impact of long-term school-based physical activity interventions on body mass index of primary school children—a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Public Health*. 16(1):1.
95. Shaya FT, Flores D, Gbarayor CM, Wang J. (2008). School-based obesity interventions: A literature review. *Journal of School Health*. 78(4):189-96.
96. Ogden C, Carroll M, Curtin L, McDowell M, Tabak C, Flegal K. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA*. 295:1549-55.
97. Aceves-Martins M, Llauro E, Tarro L, et al. (2016). Effectiveness of social marketing strategies to reduce youth obesity in European school-based interventions: a systematic review and meta-analysis. *Nutrition reviews*. 74(5):337-51.
98. Racey M, O'Brien C, Douglas S, Marquez O, Hendrie G, Newton G. (2016). Systematic Review of School-Based Interventions to Modify Dietary Behavior: Does Intervention Intensity Impact Effectiveness? *Journal of School Health*. 86(6):452-63.
99. Grassi E, Evans A, Ranjit N, Dalla Pria S, Messina L. (2016). Using a mixed-methods approach to measure impact of a school-based nutrition and media education intervention study on fruit and vegetable intake of Italian children. *Public health nutrition*. 1-12.

100. Aloia CR, Shockey TA, Nahar VK, Knight KB. (2016). Pertinence of the recent school-based nutrition interventions targeting fruit and vegetable consumption in the United States: a systematic review. *Health promotion perspectives*. 6(1):1.
101. MR UM, Perry CK, Sumrall JC, et al. (2015). Physical Activity-Related Policy and Environmental Strategies to Prevent Obesity in Rural Communities: A Systematic Review of the Literature, 2002-2013. *Preventing chronic disease*. 13:E03-E.
102. Brown HE, Atkin AJ, Panter J, Wong G, Chinapaw MJ, Sluijs E. (2016). Family-based interventions to increase physical activity in children: a systematic review, meta-analysis and realist synthesis. *Obesity Reviews*. 17(4):345-60.
103. De Vogli R. (2011). Neoliberal globalisation and health in a time of economic crisis. *Social Theory & Health*. 9(4):311-25.
104. Shugart H. (2016) *Heavy: the obesity Crisis in a cultural context*: Oxford University Press.
105. World Health Organization. (2017). Report of the Commission on Ending Childhood Obesity: implementation plan: executive summary.
106. Committee on Evaluating Progress of Obesity Prevention Effort. (2014) *Evaluating obesity prevention efforts: A plan for measuring progress*: National Academies Press.
107. Committee on Accelerating Progress in Obesity Prevention. (2012) *Measuring progress in obesity prevention: workshop report*. Sciences NAO, editor: The National Academies Press.
108. Mitchell PM, Roberts TE, Barton PM, Coast J. (2017). Applications of the capability approach in the health field: a literature review. *Social indicators research*. 133(1):345-71.
109. Prah Ruger J. (2010). Health capability: conceptualization and operationalization. *American journal of public health*. 100(1):41-9.
110. Velardo S. (2015). The nuances of health literacy, nutrition literacy, and food literacy. *Journal of nutrition education and behavior*. 47(4):385-9. e1.
111. Nutbeam D. (2000). Health literacy as a public health goal: a challenge for contemporary health education and communication strategies into the 21st century. *Health Promotion International*. 15(3):259-67.
112. Nielsen-Bohlman L, Panzer A, Kindig D, editors. *Health literacy: a prescription to end confusion* Washington (DC): National Academy of Sciences 2004.
113. Gebhardt S, Lemar L, Haytowitz D, et al. (2008). USDA national nutrient database for standard reference, release 21. United States Department of Agriculture Agricultural Research Service.
114. Muñoz de Chávez M, Ledesma Solano J, Chávez Villasana A, et al. (2002). Los alimentos y sus nutrientes: Tablas de valor nutritivo de alimentos.
115. Maupomé-Carvantes G, Sánchez-Reyes V, Laguna-Ortega S, del Carmen Andrade-Delgado L, de Bonilla-Calderón JD. (1995). Patrón de consumo de refrescos en una población mexicana. *Salud pública de México*. 37(4):323-8.
116. Barquera S, Campirano F, Bonvecchio A, Hernández-Barrera L, Rivera JA, Popkin BM. (2010). Caloric beverage consumption patterns in Mexican children. *Nutrition journal*. 9(1):47.
117. Gonzalez-Castell D, González-Cossío T, Barquera S, Rivera J. (2007). Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos. *Salud Publica Mex*. 49(5):345-56.
118. Leppers I, Tiemeier H, Swanson SA, et al. (2017). Agreement between Weight Status and Perceived Body Size and the Association with Body Size Satisfaction in Children. *Obesity*. 25(11):1956-64.

119. Noor A, Khairani O, Shamsul A, Leelavathi M, Fatimah A. (2008). Parental perception of their children's weight status, and its association with their nutrition and obesity knowledge. *Asia Pac J Clin Nutr.* 17(4):597-602

14. FIGURA Y CUADROS

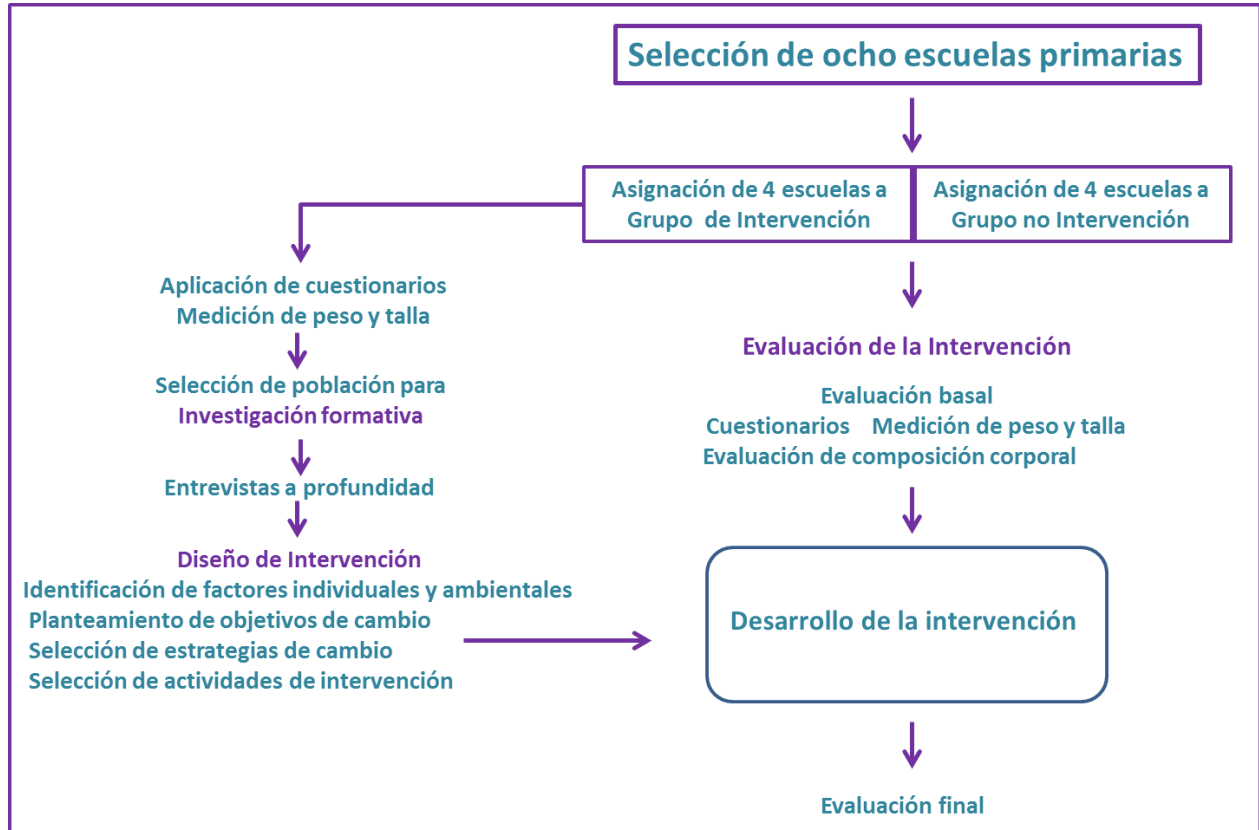


Figura 1. Diseño del estudio.

Cuadro 1. Factores individuales asociados a obesidad en escolares de la Ciudad de México

	ALIMENTACIÓN	ACTIVIDAD FÍSICA
ESCOLARES	<p>Preferencia y gusto por alimentos con alto contenido en grasa y azúcares</p> <p>Rechazo a cereales integrales, a la mayoría de las verduras y a algunas carnes.</p> <p>Preferencias por alimentos fritos y empanizados.</p> <p>Afición al consumo de aderezos como crema, mayonesa y cátsup con los alimentos.</p> <p>Influencia en la dieta familiar, pero orientada a la obtención de alimentos agradables a ellos, la mayoría, de alto riesgo para obesidad</p> <p>Conocimientos deficientes sobre alimentación</p> <p>Alto consumo de alimentos industrializados</p> <p>Uso no saludable de la libertad de elegir alimentos y las cantidades a consumir</p>	<p>Gusto por televisión</p> <p>Afición a juegos sedentarios y de pantalla.</p>
PADRES	<p>No reconocimiento pleno del sobrepeso y de la obesidad como problema de salud en los niños</p> <p>Falta de conocimientos y falsas creencias en alimentación</p> <p>Preferencias y gustos por alimentos de riesgo para obesidad</p> <p>Falta de tiempo para preparar alimentos saludables y realizar actividad física</p> <p>Selección de alimentos de acuerdo a los gustos de los niños y por practicidad</p> <p>Uso de alimentos (golosinas y comida chatarra) como incentivos</p> <p>Rechazo a participar en programas y en actividades de prevención en materia de salud y negativa a la autorización para que los hijos participen.</p>	<p>Falta de tiempo para realizar actividad física y para acompañar a los niños en la actividad física.</p> <p>Falta de recursos económicos para ofrecer al niño alternativas de actividad física (natación, patinaje, etc.).</p>
MAESTROS	<p>No reconocimiento de su responsabilidad, como educadores, en la formación de hábitos de alimentación</p> <p>Hábitos alimenticios no saludables.</p> <p>Inhibición para hablar sobre temas de temas de obesidad en clase por tener sobrepeso/obesidad.</p> <p>Evasión del tema de la obesidad para evitar ofensas o burlas entre los niños.</p>	<p>No participación en la formación de hábitos saludables en actividad física.</p>

Cuadro 2. Factores ambientales asociados a obesidad en escolares de la Ciudad de México

	ALIMENTACIÓN	ACTIVIDAD FÍSICA	ESTRUCTURA
LA CASA	<p>Disponibilidad de alimentos de riesgo para obesidad</p> <p>Adultos como modelos negativos en el consumo de alimentos.</p> <p>Alta exposición a la publicidad mediante medios masivos de comunicación.</p>	<p>Espacio insuficiente para la realización de actividad física de mediano y alto gasto calórico.</p> <p>Disponibilidad de equipo electrónico asociados actividades sedentarias y compatible con un balance energético positivo en los niños</p> <p>Adultos como modelos negativos en la práctica de actividad física</p>	<p>Deficiente alfabetismo en salud en las familias de los escolares.</p> <p>Ausencia de una planeación de la alimentación familiar con el objetivo de mantener la salud nutricional.</p> <p>Ausencia de una práctica familiar de actividad física.</p> <p>Ausencia de una evaluación del estado de nutrición de los niños: la percepción sin el componente técnico, subestima la masa corporal.</p> <p>Una cultura alimentaria intervenida por el comercio global de alimentos.</p>
LA CALLE	<p>La calle, en su generalidad, como un gran expendio de alimentos de riesgo para obesidad, y como escenario en el que no se encuentran, con la misma accesibilidad, alimentos saludables.</p> <p>La calle, como espacio en el cual se encuentran inmersas las escuelas, incluye puestos fijos y móviles que venden a los niños, y a sus familias, alimentos de riesgo para obesidad.</p> <p>La calle como espacio de transmisión de la publicidad de alimentos de riesgo para obesidad</p>	<p>La calle, carente de una infraestructura y un ordenamiento no compatibles con una práctica de actividad física saludable.</p> <p>Limitada cantidad de parques, jardines y gimnasios al aire libre.</p> <p>La calle insegura, en el marco de la violencia en la Ciudad de México, al igual que los pocos espacios físicos, implican un riesgo ante asaltos y otros actos violentos para los niños.</p> <p>Muchas opciones para actividades sedentarias.</p>	<p>La disponibilidad de alimentos de riesgo para obesidad en comercios formales, en comercios informales y en la publicidad espectacular, crean un escenario interactivo para el aumento de masa corporal, todo, en ausencia de una política de saneamiento.</p> <p>Carencia de una política sanitaria a partir de la asignación de espacios en la ciudad para la prevención de enfermedades crónicas.</p> <p>Complicidad social en el consumo de alimentos de riesgo para obesidad</p>
LA ESCUELA	<p>Venta de alimentos y productos de alto riesgo para el desarrollo de obesidad; precios económicos y similares entre alimentos saludables y no saludables.</p> <p>Maestros como modelos negativos en el consumo de alimentos</p> <p>Libertad de elección de tipos y cantidades de alimentos.</p>	<p>Recursos y espacios limitados para la práctica de actividad física.</p> <p>Poco tiempo dedicado a la actividad física. Maestros como modelos negativos en la práctica de actividad física.</p>	<p>Ausencia de una infraestructura que permita la preparación y el consumo de alimentos saludables en las horas de escuela.</p> <p>Incumplimiento en los lineamientos para la venta de alimentos dentro de la escuela.</p> <p>Ausencia de una evaluación del estado de nutrición de los niños: la percepción sin el componente técnico, subestima la masa corporal.</p> <p>Ausencia de una política escolar orientada a promover la salud nutricional desde el pizarrón, más allá de la revisión de los temas contenidos en los libros de texto.</p> <p>Complicidad social en el consumo de alimentos de riesgo para obesidad.</p>

Cuadro 3. Objetivos de cambio en los actores sociales próximos, para la prevención de sobrepeso y de obesidad en escolares de la Ciudad de México

ESCOLARES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Incrementar los conocimientos sobre alimentación, AF, sobrepeso y obesidad, y propiciar que se incorporen a las prácticas de alimentación y de actividad física. 2. Modificar las preferencias de alimentos en los escolares hacia una mayor aceptación de frutas y verduras y una menor aceptación de alimentos de alta densidad energética y alto contenido de grasa y azúcar 3. Limitación en el consumo de alimentos expendidos en la calle. 4. Empoderar a los niños en la decisión sobre su alimentación y que influyan en la alimentación saludable en su hogar. 5. Incrementar el gusto de los escolares por los juegos activos y disminuir la afición por las actividades sedentarias. 6. Disminuir los tiempos de pantallas. 7. Promover la autoevaluación de sus hábitos de alimentación y AF para fomentar la concientización sobre el auto cuidado de la salud
PADRES	<ol style="list-style-type: none"> 8. Incrementar los conocimientos sobre el problema del sobrepeso y la obesidad en los padres de los escolares. 9. Incrementar los conocimientos sobre alimentación y AF para fomentar el autocuidado de la salud y de sus hijos.
MAESTROS	<ol style="list-style-type: none"> 10. Concientización de la importancia de su participación en la formación de los hábitos que determinan la salud nutricional de los niños: de su participación como maestros y como modelos de comportamiento. 11. Participación en objetivos concretos para mejorar el estado de nutrición de los escolares. 12. Incrementar los conocimientos sobre alimentación, AF, sobrepeso y obesidad para fortalecer la información que imparten a sus alumnos.

Cuadro 4. Objetivos de cambio en los escenarios sociales,** para la prevención de sobrepeso y de obesidad en escolares de la Ciudad de México

	Alimentación	Actividad física	Estructura
LA CASA	1. Disminuir la disponibilidad de alimentos de riesgo para obesidad en los hogares de los escolares.	3. Conocer y sentir la necesidad de la realización de actividad física para el mantenimiento de la salud	6. Aumento en el alfabetismo nutricional en las familias de los escolares.
	2. Tener una actitud crítica, por parte de los niños, ante la publicidad de alimentos de riesgo para obesidad.	4. Participación conjunta de los padres con los niños en la actividad física.	7. Planeación de la alimentación en las familias de los escolares.
		5. Regulación de tiempos de actividades en el hogar para disminuir el tiempo de actividades sedentarias.	8. Planeación de actividad física familiar e individual. 9. Planeación de evaluación del estado de salud y de nutrición, en particular de los miembros de la familia.
LA ESCUELA	10. Modificar la oferta de alimentos en las escuelas primarias.		12. Incorporar, como una actividad académico-administrativa de los consejos escolares y de las juntas de padres de familia, un seguimiento de las actividades relacionadas a la “salud nutricional de las escuelas”. Que la salud nutricional de los niños esté, de manera permanente, en la agenda de las escuelas.
	11. Modificar los alimentos que los escolares consumen como parte de su lunch.		

*** La intervención está, por diseño, limitada a actuar sobre los actores cercanos involucrados en el estado de nutrición de los escolares. Muchos factores de riesgo identificados en este estudio corresponden a personas, estructuras institucionales y a autoridades de niveles en los cuales no tiene influencia una intervención de esta naturaleza. Con esto, los objetivos de cambio relacionados a las características ambientales presentes en las calles y a algunas de las características estructurales y funcionales de las escuelas, trataron de ser influidos mediante objetivos de cambio en los niños, en sus padres y en los maestros.

Cuadro 5. Actividades de intervención en las escuelas

1	Promoción visual	Se diseñaron lonas impresas a colores con imágenes y textos con mensajes claves en alimentación y en actividad física. Las lonas, de 2 por 1.5 m para ser colocadas en lugares de alta visibilidad en las escuelas. Se crearon ocho diferentes lonas para ser instaladas a lo largo de la intervención con mensajes de acuerdo al momento de la intervención.
2	Módulos de atención a la salud nutricional	Se diseñaron Módulos de Atención a la Salud Nutricional para apoyar el cumplimiento de los objetivos de cambio mediante la comunicación directa con la población de estudio. La atención de los módulos de atención fue asignada a una nutrióloga capacitada para este fin. El equipo de los Módulos de Atención consiste en equipo de medición antropométrica y material de papelería. Se proyectó el funcionamiento de los Módulos de Atención dos días a la semana en cada escuela de intervención durante el ciclo escolar. Se proyectó La atención en los módulos fue promocionada ampliamente y abierta a toda la población: escolares, maestros y familiares de los escolares. Las actividades de los módulos fueron diversas: Evaluación antropométrica y diagnóstico de estado de nutrición, evaluación de hábitos de alimentación, evaluación de hábitos de actividad física, asesoría para modificar hábitos de alimentación y de actividad física, recomendaciones para alimentar a los escolares; Para estas funciones se preparó un manual de operación de los Módulos de Atención. Adicionalmente, a estos módulos se asignó la función de retroalimentación de la intervención y guía para los métodos de momentos posteriores de la intervención.
3	Talleres	Se prepararon cuatro Talleres Lúdicos para llevarse a cabo en las aulas de los grupos participantes en la intervención. Los talleres fueron conducidos por un equipo de nutriólogas, y en algunos talleres se tuvo el apoyo y/o participación de los maestros. Para cada taller se prepararon materiales didácticos específicos a los temas, que fueron: 1) Estado de nutrición; 2. Alimentación saludable; 3. Alimentos saludables; 4. Actividad Física. En general, estos talleres tuvieron como objetivo el promocionar hábitos saludables en alimentación y en actividad física mediante la ampliación de conocimientos, interacción educativa, con una metodología vivencial y participativa.
4	Comunicación vía impresos	Se prepararon diversos impresos con mensajes sobre alimentación y actividad física, con base en las necesidades de información diagnosticadas a partir de las entrevistas y cuestionarios, dirigidos a los escolares, sus madres y sus maestros. Los impresos dirigidos a la madre se hicieron llegar al hogar mediante los escolares.
5	Comunicación vía electrónica	Se abrió un Sitio Web para apoyar a los objetivos de cambio. El sitio web fue diseñado para su visita por parte de los escolares, sus padres y los maestros de las escuelas mediante la promoción de hábitos saludables, a través de información e interacción educativa. Así mismo, se diseñaron herramientas y aplicaciones en el Sitio, para la obtención del diagnóstico del estado de nutrición de la población y la evaluación de sus hábitos de alimentación y de actividad física. La dirección del sitio: creces.mx.
6	Reuniones de trabajo con directores de escuelas	Se proyectaron cuatro reuniones de trabajo con los Directores de las Escuelas en intervención. Se proyectó que en estas sesiones participaran también el Jefe del Sector Escolar y la Jefa de la Zona Escolar en cuya jurisdicción se encuentran las escuelas participantes. La conducción de las reuniones se atribuyó a parte del equipo de investigación. La agenda de las reuniones se consideró abierta, aunque se deberían de cumplir con los siguientes puntos: a/ información sobre la intervención; b/ solicitud de apoyo para asegurar la participación de los maestros; c/necesidades de espacios de trabajo; d/actualización sobre las actividades llevadas a cabo y las futuras; e/ compartir los resultados obtenidos al momento de la reunión; f/ perspectiva y propuestas de los Directores con relación al desarrollo de la intervención.
7	Reuniones de trabajo con maestros	Se planearon cuatro reuniones de trabajo con los Maestros de las Escuelas en intervención. La conducción de las reuniones se asignó a parte del equipo de investigación. En la agenda de las reuniones se plantearon tres puntos principales: a/ su participación activa en la intervención; b/ el fomento de la participación de los escolares y de sus; c/ discusión de temas como: magnitud y causa del problema de estudio, participación de las escuelas en el problema, responsabilidad de los Maestros en la educación en hábitos en los escolares, participación real de los Maestros en el problema, alternativas de solución al problema; papel de los Maestros en la generación de hábitos saludables en los escolares c/ perspectiva y propuestas de los Maestros con relación al desarrollo de la intervención.
8	Reuniones de trabajo con padres de escolares	Se planearon cuatro reuniones a realizarse en las escuelas a las cuales se invitaría a las madres de los escolares. En la agenda de las reuniones se plantearon tres puntos principales: a/ discusión sobre la magnitud, causas y consecuencias de la obesidad en niños; b/ responsabilidad de los padres en la salud nutricional de los escolares; c/ alternativas de solución al problema; d/ solicitud de participación activa en las acciones de la intervención.

Cuadro 6. Variables Dependientes del estudio

<i>Variables dependientes</i>			
Nombre	Definición conceptual	Definición operativa	Escala de medición
Porcentaje de grasa corporal (%GC)	Proporción del cuerpo humano que corresponde a grasa.	La masa grasa fue medida utilizando un equipo de bioimpedancia eléctrica (Inbody 230). Se calculó de la siguiente manera: %GC= (masa grasa/peso corporal)*100.	Cuantitativa continua, expresada en porcentaje
Diagnóstico de grasa corporal	Categoría diagnóstica asignada en función del porcentaje de grasa.	La masa grasa fue medida utilizando un equipo de bioimpedancia eléctrica (Inbody 230). Se utilizó la propuesta de McCarthy H, de la siguiente manera: 1. Normal en grasa; 2. Alto en grasa; 3. Obesidad.	Nomina: Normal Grasa elevada Obesidad
Índice de masa corporal (IMC)	Relación del peso corporal con la altura en un individuo. $IMC = (\text{peso en Kg} / (\text{talla en m})^2)$	La talla fue medida con un estadiómetro portátil (Seca 213) el peso utilizando un equipo de bioimpedancia eléctrica (Inbody 230). El puntaje z del IMC se calculó con base en el estándar de crecimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS).	Cuantitativa continua, expresada puntaje z del IMC.
Sobrepeso/obesidad por IMC	Categoría diagnóstica asignada con base en el valor del IMC.	Se clasificó a los niños a partir de los criterios propuestos por la OMS: Sí / No.	Nominal: Si/No
Talla para la edad (T/E)	Crecimiento longitudinal en relación a la edad, en comparación a un estándar de crecimiento.	La talla fue medida con un estadiómetro portátil (Seca 213) y se calculó el valor z del indicador T/E el estándar de crecimiento de la OMS.	Cuantitativa continua, expresada como puntaje z del indicador T/E
Disponibilidad de "alimento" en el hogar	Conjunto de variables que señalan la existencia de un alimento determinado, dentro del conjunto de alimentos que conforman el ambiente alimentario del hogar.	Se utilizó un inventario de alimentos en el hogar que incluyó 122 items, que correspondieron a alimentos naturales, platillos, alimentos procesados, alimentos de consumo rápido y productos industrializados. Los alimentos y productos fueron agrupados en los siguientes grupos: "lácteos", "bebidas", "sopas", "grasas, aceites y leguminosas", "cereales", "frutas", "verduras", "huevo, carne y embutidos", "botanas", "alimentos preparados" y "azucars y golosinas". El inventario fue contestado por las madres de los escolares.	Nominal: Si/No
Nivel de agrado de "alimento"	Conjunto de variables que señalan el nivel, o grado, de gusto por un alimento determinado, dentro del conjunto de alimentos identificados como los más consumidos por la población de estudio.	El nivel de agrado por los alimentos se obtuvo mediante la aplicación de un cuestionario con escala Likert, con las opciones: "me gusta mucho", "me gusta", "ni me gusta ni me disgusta", "no me gusta" y "me desagrada". El listado incluyó a 78 alimentos y productos.	Categorica: Me gusta mucho Me gusta Ni me gusta ni me disgusta No me gusta Me desagrada
Frecuencia de realización de actividad física	Conjunto de variables que describen la frecuencia con la cual los niños realizan una actividad, dentro del conjunto de actividades identificadas como los más comunes en la población de estudio.	La frecuencia de actividades se obtuvo mediante un cuestionario de frecuencia semanal de 14 actividades	Cuantitativa discreta: Veces por semana

Cuadro 7. Covariables de estudio

<i>Covariables</i>			
<i>Nombre</i>	<i>Definición conceptual</i>	<i>Definición operativa</i>	<i>Escala de medición</i>
sexo	Característica biológica básica en la función de la supervivencia de la especie humana.	Definida por observación.	Nominal: Masculino/Femenino
Edad	Cantidad de años transcurridos desde el nacimiento del escolar a la fecha de la medición basal del estudio.	Fue calculada utilizando Excel a partir de información obtenida por cuestionario.	Cuantitativa discreta: Años
Edad de la madre: (media, IC95%)	Cantidad de años transcurridos desde el nacimiento de la madre del escolar a la fecha de la medición basal del estudio.	Fue calculada utilizando Excel a partir de información obtenida por cuestionario.	Cuantitativa discreta: Años
Nivel de escolaridad de la madre	Nivel escolar que alcanzó la Madre del escolar	Por cuestionario se obtuvo el nivel completo máximo escolar que curso la madre	Nominal: Ninguno Primaria Secundaria Bachillerato Profesional y más
Actividad laboral de la madre	Condición de la madre de empleada o no empleada en actividad laboral fuera de casa.	La información se obtuvo por aplicación de cuestionario a la madre. Si / No.	Nominal: Si/No
Autopercepción de peso del niño	Descripción del cómo percibe el escolar su peso corporal entre las opciones que corresponden a los diagnósticos de estado de nutrición.	La información se obtuvo mediante cuestionario que ofreció las opciones de: Peso bajo; 2. Normal; Peso alto; Obesidad	Nominal: Peso bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad
Percepción de la madre del peso del niño	Descripción del cómo percibe la madre del escolar el peso corporal de su hijo, entre las opciones que corresponden a los diagnósticos de estado de nutrición.	La información se obtuvo mediante cuestionario que ofreció las opciones de: 1. Peso bajo; 2. Normal; 3. Peso alto; 4. Obesidad.	Nominal: Peso bajo Peso Normal Sobrepeso Obesidad
Deseo del niño de cambio en su peso corporal	Intención expresada por el escolar sobre cambio en su peso corporal.	La información se obtuvo mediante cuestionario que ofreció las siguientes respuestas: 1. Disminuir peso; 2. No cambiar el peso; 3. Aumentar peso.	Nominal: Ninguno Aumentar peso Disminuir peso
Calidad del sueño del niño	Atributo del sueño del escolar expresado con una calificación.	Se utilizó un instrumento de evaluación de la calidad de sueño, denominado "The Pittsburgh Sleep Quality Index".	Nominal: Buena Mala
Ingreso mensual familiar	Cantidad de dinero que perciben, en total, los miembros de la familia, mensualmente.	La información se obtuvo mediante cuestionario.	Cuantitativa continua: expresada en pesos
Derechohabencia a seguridad social	Posesión de derecho a servicios y prestaciones de una institución de seguridad social.	La información se obtuvo mediante cuestionario. Si/No.	Nominal: Si/No
Beneficio de algún programa alimentario	Recepción de los beneficios, económicos o alimentarios de algún programa gubernamental de apoyo social.	La información se obtuvo mediante cuestionario. Si/No.	Nominal: Si/No

Cuadro 8. Niños participantes en el estudio

	Evaluación			
	Inicial (n= 1487)		Final (n= 1362)	
	Grupo		Grupo	
	Intervención	Control	Intervención	Control
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Edad en años: Media (IC95%)	9.39 (9.33-9.46)	9.53 (9.45-9.61)*	10.32 (10.25-10.38)	10.44 (10.35-10.52)
Sexo masculino	474 (49.2)	307 (51.8)	408 (48.0)	272 (53.1)
Sexo femenino	489 (50.8)	286 (48.2)	442 (52.0)	240 (46.9)
Total	963 (61.9)	593 (38.1)	850 (62.4)	512 (37.6)

*p<0.05

Cuadro 9. Características de las viviendas de los niños del estudio

Característica	n	Grupo Intervención	n	Grupo control
Propiedad de la vivienda: n (%)				
Propia	777	182 (23.4)	407	110 (27.0)*
Rentada	777	163 (21.0)	407	121 (29.7)
Casa de familiar sin renta	777	331 (42.6)	407	129 (31.7)
Casa de familiar con renta	777	101 (13.0)	407	47 (11.5)
Tipo de vivienda: n (%)				
Casa independiente	758	277 (36.5)	398	143 (35.9)
Habitación, cuarto	758	296 (39.1)	398	145 (36.4)
Departamento	758	174 (23.0)	398	100 (25.1)
Vecindad	758	11 (1.5)	398	10 (2.5)
Infraestructura de la vivienda				
Número de cuartos: Mediana (min, max)	700	3 (1-11)	374	2 (1-13)
Dormitorios: Mediana (min, max)	764	2 (1-8)	402	2 (1-9)
Número de personas: Mediana (min, max)	745	5 (1-24)	381	5 (1-18)
Cocina independiente: n (%)	764	600 (78.5)	409	329 (80.4)
Baño independiente: (n (%))	770	642 (83.4)	411	343 (83.5)
Baño compartido: n (%)	758	209 (27.6)	404	99 (24.5)
Bienes de la vivienda: n (%)				
Teléfono fijo	769	464 (60.3)	393	259 (65.9)*
Lavadora	769	595 (77.4)	393	300 (76.3)
Refrigerador	769	729 (94.8)	392	368 (93.9)
Microondas	769	451 (58.6)	392	254 (64.8)*
Reproductor de música	769	512 (66.6)	392	278 (70.9)
Computadora fija	360	245 (68.1)	276	148 (53.6)*
Laptop	297	181 (60.9)	255	95 (32.8)*
Televisión	758	753 (99.3)	401	397 (99.0)
Videojuego	324	215 (66.4)	276	130 (47.1)*
Videojuego portátil	236	101 (42.8)	243	74 (30.5)*
Celular	676	659 (97.5)	387	366 (94.6)
Tarjeta de crédito bancaria	768	46 (6.0)	393	34 (8.7)
Tarjeta de crédito de tiendas	769	52 (6.8)	392	29 (7.4)
Automóvil	768	160 (20.8)	392	71 (18.1)
Servicios de la vivienda: n (%)				
Agua potable	771	758 (98.3)	404	393 (97.3)
Electricidad	771	755 (97.9)	404	399 (98.8)
Drenaje	769	750 (97.5)	404	397 (98.3)
Cable- Televisión de paga	770	256 (33.2)	404	114 (28.2)
Gas	770	662 (86.0)	404	356 (88.1)
Internet en casa: n (%)	536	317 (59.1)	301	184 (60.5)

*p<0.05.

Cuadro 10. Características socioeconómicas de las familias de los escolares

Datos familiares del niño	Medición inicial			
	n	Grupo Intervención	n	Grupo no intervención
Características de la madre				
Edad de la madre: media (IC95%)	730	35.05 (34.57-35.52)	383	35.76 (35.07-36.45)
Estado civil de la madre: n (%)				
Soltera	764	107 (14.0)	402	65 (16.2)
Casada	764	359 (47.0)	402	192 (47.8)
Unión libre	764	254 (33.2)	402	108 (26.9)
Viuda	764	9(1.2)	402	9 (2.2)
Divorciada	764	34 (4.5)	402	27 (6.7)
Escolaridad de la madre(n(%))				
Ninguna	761	2 (0.3)	400	0 (0)
Primaria	761	154 (20.2)	400	77 (19.2)
Secundaria	761	365 (48.0)	400	169 (42.2)
Preparatoria y bachillerato	761	184 (24.2)	400	115 (28.7)
Profesional o superior	761	56 (7.4)	400	39 (9.8)
Ocupaciones de la madre: n (%)				
Desempleada	758	27 (3.6)	402	17 (4.2)*
Ama de casa	758	373 (49.2)	402	155 (38.6)
Empleo formal	758	162 (21.4)	402	142 (35.3)
Comercio informal	758	55 (7.3)	402	35 (8.7)
Patrona o empleada de un negocio	758	36 (4.7)	402	9 (2.2)
Trabajo independiente como profesionista	758	8 (1.1)	402	5 (1.2)
Empleada doméstica	758	52 (6.9)	402	25 (6.2)
Servicios desde su hogar	758	44 (5.8)	402	15 (3.5)
Madres que trabajan: n (%)	758		402	
Si		357(47.1)		230 (57.2)*
Horas de trabajo al día: media (IC95%)	753	4.97 (4.54-5.39)	394	5.98 (5.37-6.58)*
Características del padre				
Edad del padre: media (IC95%)	672	38.02 (37.46-38.58)	350	38.39 (37.54-39.24)
Escolaridad del padre: n (%)				
Primaria	689	133 (19.3)	356	60 (16.9)*
Secundaria	689	316 (45.9)	356	154 (43.3)
Preparatoria y bachillerato	689	184 (26.7)	356	94 (26.4)
Profesional o superior	689	56 (8.1)	356	48 (13.5)
Ocupaciones del padre: n (%)				
Desempleado	671	48 (7.2)	338	10 (3.0)*
Empleo formal	671	337 (50.2)	338	182 (53.8)
Comercio informal	671	61 (9.1)	338	40 (11.8)
Patrón o empleado de un negocio	671	66 (9.8)	338	38 (11.2)
Trabajo independiente como profesionista	671	13 (1.9)	338	17 (5.0)
Trabajador de construcción	671	98 (14.6)	338	27 (8.0)
Servicios desde su hogar	671	35 (5.2)	338	21 (6.2)
Jubilado o pensionado	671	13 (1.9)	338	3 (0.9)
Padres que trabajan: n (%)		610(90.9)		325(96.2)*
Ingresos del hogar mensual: media, (IC95%)	621	5146.19(4868-5423)	309	5800.26 (5363-6237)*
Gasto mensual en alimentos para el hogar: media, (IC95%)	613	2541 (2420-2662)	308	2482 (2318-2645)
Gasto mensual en alimentos fuera del hogar: media, (IC95%)	404	630 (563-698)	202	701 (590-812)*
Gasto en despensa mensual: media, (IC95%)	530	1103 (1021-1184)	275	1344 (1048-1639)*
Gastos en salud mensual: media, (IC95%)	303	474 (401-548)	138	675 (536-813)*
Sin derechohabencia a seguridad social	760	63 (8.3)	399	39 (9.8)*
Sin apoyo de algún programa de asistencia alimentaria	639	212 (33.2)	332	157 (47.3)*

*p<0.05

Cuadro 11. Percepción de los escolares de su peso corporal y diagnóstico del estado de nutrición

Percepción	Evaluación inicial				Evaluación final			
	Intervención		No intervención		Intervención		No intervención	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	n=903		n=500		n=847		n=512	
Incorrecta	487	53.9	270	54.0	377	44.5	233	45.5
Correcta	416	46.1	230	46.0	470	55.5	279	54.5

Cuadro 12. Percepción de la madre del peso del escolar y estado de nutrición

Percepción	Evaluación inicial				Evaluación final			
	Intervención		Control		Intervención		Control	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	n=382		n=233		n=579		n=318	
Incorrecta	65	17.0	79	33.9*	251	43.4	140	44.0
Correcta	317	83.0	154	66.1	328	56.6	178	56.0

Cuadro 13. Deseo de cambio de los escolares sobre su peso corporal y estado de nutrición

Percepción	Evaluación inicial				Evaluación final			
	Intervención		No intervención		Intervención		No intervención	
	n=903		n=500		n=847		n=512	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Pertinente*	564	62.50	306	61.20	580	68.50	336	65.60
No pertinente	317	35.10	178	35.60	252	29.80	172	33.60
Incoherente	22	2.40	16	3.20	15	1.80	4	0.80

*Pertinente: cuando el deseo de cambio correspondía a una disminución en caso de sobrepeso u obesidad, o bien, un deseo de mantenimiento en caso de normalidad; No pertinente cuando el cambio deseado no resolvía la alteración diagnosticada, por ejemplo un deseo de no cambio en caso de sobrepeso; Incoherente cuando el deseo abonaba a un diagnóstico de malnutrición, por ejemplo el deseo de incrementar peso corporal en caso de obesidad.

Cuadro 14. Calidad de sueño en los niños participantes: al inicio y final del estudio

Calidad de Sueño	Evaluación inicial				Evaluación final			
	Intervención		No intervención		Intervención		No intervención	
	n=963		n=593		n=850		n=512	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Buena	344	91.0	185	93.0	299	86.2	123	58.6*
Mala	34	9.0	14	7.0	48	13.8	87	41.4

*p<0.05

Cuadro 15. Disponibilidad de alimentos en los hogares de los escolares

Alimentos	Grupo Intervención				Grupo no Intervención			
	Inicial		Final		Inicial		Final	
	n total	%	n total	%	n total	%	n total	%
Lácteos								
Leche de Sabor	448	42.6	294	47.3*	231	43.3	148	48*
Bebidas								
Jugo Natural	436	47.9	285	48.8	222	47.0	163	50.3*
Sopas								
Cremas con Leche	400	41.2	279	52*	197	42.6	135	45.9
Grasas, aceites y leguminosas								
Mantequilla/Margarina	458	63.8	346	72.3*	170	67.2	174	70.7
Mayonesa/Aderezos	539	80.1	407	85.7*	285	78.6	221	80.5
Cereales								
Cereales con azúcar	500	70.6	365	79.2*	285	78.6	195	81.5
Frutas								
Durazno	417	43.6	303	54.5*	218	49.5	146	56.8
Guayaba	531	70.4	377	74.3	270	69.3	187	78.6*
Limón	600	85.8	469	89.6	317	84.2	249	90.4*
Mango	515	72.4	441	83*	282	72.0	231	76.6
Manzana	557	75.4	446	83.2*	308	77.3	255	82.7
Melón	468	61.5	377	72.4*	246	66.3	195	73.3
Papaya	496	66.3	360	73.3*	267	68.9	192	70.8
Pera	386	45.6	286	60.1*	216	53.7	159	63.5
Uvas	455	57.8	340	68.8*	265	64.2	171	66.7
Huevo, carne y embutidos								
Chicharrón de cerdo	545	53.8	399	63.7*	270	55.6	199	61.3
Chorizo o Longaniza	554	59.2	534	66.7*	282	61.3	216	66.7
Jamón de pavo	532	68.0	384	77.6*	265	74.0	208	76.9
Salchicha de cerdo	392	42.9	254	54.3*	182	41.2	151	57.6*
Alimentos preparados								
Hamburguesas	418	27.0	282	35.1*	233	30.9	164	37.2
Hot dogs	421	33.5	289	39.8	222	33.8	153	45.1*
Molletes	362	31.2	264	45.1*	187	38.0	130	53.1*
Pambazos	374	22.7	252	35.3*	201	25.4	129	34.1
Papas a la francesa	435	31.5	283	39.2*	237	31.2	150	35.3
Pizza	446	25.3	301	32.6*	228	29.4	160	38.8
Quesadillas o Gorditas fritas	452	28.1	320	36.9*	245	33.9	158	38.0
Sopas instantáneas	395	24.6	261	34.9*	196	29.1	132	31.3
Tamales	453	28.0	326	38*	234	28.2	157	35.0
Tlacoyos/Sopes	371	24.3	272	37.9*	199	25.1	134	34.4
Azucares y golosinas								
Cajeta o Nutella	373	41.0	235	51.5*	193	48.7	120	53.3
Chocolates	439	27.8	289	37*	225	35.6	147	36.7
Dulces/Paletas	488	29.7	330	38.8*	254	29.9	169	36.7
Dulces con chocolate	387	20.9	255	31.8*	192	19.8	135	25.2
Gelatinas/Flanes	503	61.8	374	69.3*	276	64.1	185	68.6
Paletas de agua	446	30.3	307	39.1*	232	29.7	173	35.3
Pastelillos	446	26.0	298	34.2*	228	28.9	153	32.0

* p<.05 vs inicial

Cuadro 16. Nivel de agrado por alimentos por los escolares: cambios en el mayor nivel agrado

Alimentos	Me gusta mucho									
	Grupo Intervención					Grupo no Intervención				
	Inicial		Final		Cambio relativo	Inicial		Final		Cambio relativo
n	%	n	%	%	n	%	n	%	%	
Huevo, carne y embutidos										
Chorizo/Longaniza	942	53.1	846	40.4	-31.4	562	40.9	507	39.4	-3.8
Chicharrón de cerdo	941	27.5	846	19.4	-41.8	562	26.2	507	23.5	-11.5
Huevo	939	56.9	845	36.9	-54.2	561	49.9	509	44.6	-11.9
Jamón/Salchicha	942	72.3	846	56.0	-29.1	562	67.1	509	63.1	-6.3
Cereales										
Tortilla de harina de trigo	940	61.6	846	48.9	-26.0	562	57.3	507	56.0	-2.3
Grasas y leguminosas										
Mayonesa	941	43.7	843	30.1	-45.2	562	37.0	506	35.8	-3.4
Bebidas										
Agua con jarabe de Sabor	941	49.9	845	34.4	-45.1	561	47.2	506	44.7	-5.6
Refresco	942	51.5	845	36.3	-41.9	561	43.5	508	38.6	-12.7
Alimentos preparados										
Barbacoa/Carnitas	941	63.8	844	50.1	-27.3	562	54.3	507	52.3	-3.8
Hamburguesas	942	68.4	845	52.3	-30.8	562	60.3	509	56.8	-6.2
Hot dogs	941	69.8	845	52.3	-33.5	561	63.8	508	56.5	-12.9
Papas a la francesa	941	77.0	846	60.5	-27.3	561	70.2	508	66.5	-5.6
Quesadillas/Gorditas fritas	940	61.8	846	47.5	-30.1	562	55.9	508	53.1	-5.3
Sopas instantáneas	941	69.9	845	52.2	-33.9	562	63.2	509	54.4	-16.2
Tamales	942	71.9	846	54.7	-31.4	562	66.7	508	54.1	-23.3
Torta	942	74.6	846	59.2	-26.0	562	66.4	509	61.9	-7.3
Lácteos										
Leche de Sabor	938	79.3	845	62.6	-26.7	563	75.3	508	72.2	-4.3
Botanas y golosinas										
Bombones	938	59.2	846	38.3	-54.6	562	52.1	502	38.8	-34.3
Gomitas	941	70.7	846	50.9	-38.9	563	64.7	508	54.9	-17.9
Cajeta/Lechera	938	67.3	844	47.6	-41.4	565	61.6	508	51.8	-18.9
Mermelada/Miel	938	60.6	846	43.1	-40.6	562	55.0	506	50.0	-10.0
Chocolates	940	77.9	845	57.5	-35.5	562	67.1	506	61.9	-8.4
Dulces/Paletas	938	66.6	846	49.1	-35.6	563	62.0	506	52.0	-19.2
Frituras de harina	939	63.9	846	48.8	-30.9	563	58.3	506	52.0	-12.1
Papas fritas	941	71.8	846	54.5	-31.7	563	63.6	509	56.2	-13.2
Galletas dulces	940	67.6	846	51.4	-31.5	562	63.2	508	55.9	-13.1
Pastelillos	942	69.7	846	51.1	-36.4	561	60.1	509	52.3	-14.9

Las opciones a elegir fueron 1= Me gusta Mucho; 2= Me gusta; 3= Ni me gusta ni me desagrada; 4= No me gusta; 5= Me desagrada.

Cuadro 17. Práctica de actividades en los escolares

	Grupo Intervención				Grupo no Intervención			
	Inicial		Final		Inicial		Final	
Actividad Física	n	%	n	%	n	%	n	%
Correr	666	89.9	509	87.9	353	91.7	292	90.4
Caminar	695	94.3	536	93.1	357	94.2	291	90.7
Escaleras	705	95.1	544	92.2*	356	93	304	93.5
Juegos de Correr	671	92.6	492	86.2*	353	93.1	274	85.4*
Juegos en Parque	611	82.6	448	77.6*	327	84.9	272	83.4
Área de Juegos	601	83.1	432	76.3*	318	84.8	248	78.2*
Patines	210	31.1	129	24.0*	127	36.1	93	30.3
Pelota	659	89.7	502	86.7	352	90.5	279	85.3*
Bicicleta	422	58.1	298	52.7*	195	52.3	175	54.9
Bailar	467	65.9	329	59.4*	243	69	185	58.7*
Videojuegos	180	26.0	168	30.4	104	29.1	105	34.2
Ejercicios Físicos**	442	62.7	334	59.6	246	67.4	200	64.3
Actividades del Hogar	568	77.7	465	79.9	277	72.7	239	74.9
Deporte formal***	337	47.6	277	48.8	196	53.7	174	56.5

* p<0.05 vs inicial; **abdominales sentadillas o lagartijas, etc.; ***práctica de fut-bol, natación, artes marciales, gimnasia u otro.

Cuadro 18. Frecuencia de actividad física en los escolares: cambios en la mayor frecuencia de realización*

	Grupo Intervención					Grupo no Intervención				
	Cuatro o más veces por semana					Cuatro o más veces por semana				
	Inicial		Final		Cambio	Inicial		Final		Cambio
n	%	n	%	n		%	n	%		
Actividad Física										
Correr	666	35.7	509	34.2	-1.5	353	42.8	292	37.3	-5.5
Caminar	695	65.6	536	69.6	4	357	71.7	291	71.5	-0.2
Escaleras	705	85.1	544	84.0	-1.1	356	83.4	304	81.9	-1.5
Juegos de Correr	671	32.0	492	34.6	2.6	353	39.9	274	38.0	-1.9
Juegos en Parque	611	9.2	448	10.3	1.1	327	13.5	272	10.3	-3.2
Área de Juegos	601	7.3	432	10.4	3.1	318	8.5	248	8.9	0.4
Patines	210	13.8	129	14.0	0.2	127	12.6	93	11.8	-0.8
Pelota	659	24.1	502	27.1	3	352	35.2	279	38.0	2.8
Bicicleta	422	17.1	298	20.8	3.7	195	17.4	175	18.3	0.9
Bailar	467	22.5	329	21.3	-1.2	243	20.2	185	18.4	-1.8
Videojuegos	180	12.8	168	13.7	0.9	104	9.6	105	17.1	7.5
Ejercicios Físicos	442	9.0	334	12.6	3.6	246	13.8	200	13.0	-0.8
Actividades del Hogar	568	18.5	485	23.0	4.5	277	24.5	239	27.2	2.7
Deporte	337	18.1	377	20.2	2.1	196	24.5	174	25.3	0.8
Total					25					-0.6

*Las opciones a elegir fueron: 1= Menos de una vez al mes; 2= Una vez al mes; 3= Dos a tres veces al mes; 4= Una vez a la semana; 5= Dos a tres veces por semana; 6= Cuatro o más veces por semana.

Cuadro 19. Variables antropométricas y diagnósticos nutricionales de los escolares

	Grupo de intervención		Grupo de no intervención	
	Inicial (n=924)	Final (n=837)	Inicial (n=541)	Final (n=504)
Talla para la edad (z)	-0.26 (-0.33, -0.19)	-0.12 (-0.19, -0.05)**	-0.25 (-0.34, -0.17)	-0.08 (-0.17, 0.00)**
Índice de masa corporal (z)	0.97 (0.8, 1.0)	0.90 (0.81, 0.99)	0.85 (0.74, 0.97)	0.73 (0.61, 0.84)
Índice cintura-cadera	0.81 (0.81, 0.81)	0.82 (0.82, 0.83)**	0.81 (0.80, 0.81)	0.82 (0.82, 0.82)**
Masa muscular (%)	35.7 (35.4, 36.0)	36.8 (36.4, 37.2)**	36.1 (35.7, 36.5)	37.3 (36.9, 37.7)**
Masa grasa (%)	29.9 (29.3, 30.5)	29.0 (28.4, 29.7)**	29.1 (28.3, 29.9)	28.2 (27.4, 29.0)
<i>Diagnósticos basados en IMC</i>	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Normal	452 (49.3)	425 (51.3)	280 (52.7)	266 (54.1)
Sobrepeso	235 (25.6)	215 (26.0)	131 (24.7)	126 (25.6)
Obesidad	230 (25.1)	188 (22.7)	120 (22.6)	100 (20.3)
<i>Diagnósticos basados en grasa corporal</i>	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Grasa corporal normal	314 (34.7)	323 (39.8)**	192 (36.6)	192 (40.5)
Grasa corporal alta	135 (14.9)	116 (14.3)	96 (18.3)	63 (13.3)**
Obesidad	457 (50.4)	373 (45.9)	236 (45.0)	219 (46.2)

* Media (CI95%); ** p<0.05 vs inicial.

15. ANEXOS DEL PROYECTO DE TESIS

Anexo 1. Modelo Lógico de Riesgo y Protección para sobrepeso en escolares de la Ciudad de México: Factores de los actores

Escolares			
Factores de riesgo		Factores protectores	
Conductas	Determinantes	Conductas	Determinantes
Preferencias por alimentos con alto contenido de grasas y azúcares. Preferencia por bebidas endulzadas. Preferencias por alimentos fritos y empanizados. Consumo de comidas rápidas Consumo de alimentos chatarra.	Desconocimiento y no valoración de los riesgos de una alimentación inadecuada. Gusto por alimentos los alimentos dulces y con alto contenido de grasa. Hábitos aprendidos de la familia y del grupo social en que se desarrollan. Disponibilidad de alimentos de riesgo. Exposición a la publicidad de alimentos industrializados.	Rechazo de alimentos con alto contenido de grasas y azúcares. Rechazo a bebidas endulzadas. Preferencia por alimentos crudos y cocidos. Rechazo por las comidas rápidas. Rechazo a alimentos chatarra.	Conocimiento, percepción de riesgos, aprendizaje observacional, reflexión.
Rechazo a algunos cereales y a la mayoría de las verduras. Rechazo por algunas carnes. Poco consumo de agua simple.	Desconocimiento y no valoración de los riesgos de una alimentación inadecuada. No compatibilidad de su sentido del gusto con las características organolépticas de estos alimentos Hábitos aprendidos de la familia y del grupo social en que se desarrollan.	Aceptación de verduras, frutas y agua sin azúcar, así como las preparaciones que las contienen.	Conocimiento, aprendizaje observacional, reflexión, desarrollo del gusto para estos alimentos.
Padres de Escolares			
Factores de riesgo		Factores protectores	
Conductas	Determinantes	Conductas	Determinantes
Seleccionan alimentos no compatibles con la salud nutricional a los niños. Ejercen un papel negativo como modelos de alimentación. No asignan tiempo suficiente para preparación de alimentación sana Uso de alimentos de riesgo para obesidad como incentivos para influir a los niños.	No reconocimiento pleno del sobrepeso/obesidad como un problema de salud. Desconocimiento Falsas creencias y percepciones Ausencia de una organización	Los padres seleccionan alimentos saludables para los niños. Los padres asignan tiempo suficiente para una preparación adecuada de los alimentos.. Los padres influyen positivamente en la formación de hábitos alimenticios mediante ejemplo.	Conocimiento, percepción de riesgos,
Maestros			
Factores de riesgo		Factores protectores	
Conductas	Determinantes	Conductas	Determinantes
Limitada participación en la formación de hábitos saludables en alimentación y en actividad física en los escolares. Inhibición para tratar el tema del sobrepeso/obesidad con los alumnos Ejercen un papel negativo como modelos en alimentación	Desconocimiento No reconocimiento pleno de su responsabilidad, como educadores, en la formación de hábitos saludables Padecimiento de sobrepeso/obesidad Hábitos alimenticios no saludables	Los maestros tienen una participación activa en la formación de hábitos saludables. Los maestros tienen seguridad al tratar los temas de sobrepeso/obesidad y son un ejemplo como modelos de alimentación	Conocimiento. Reflexión sobre el problema del sobrepeso/obesidad. Reconocimiento de su responsabilidad en la formación de hábitos saludables en los niños. Adquisición de hábitos saludables en la alimentación.

Anexo 2. Modelo Lógico de Riesgo y Protección para sobrepeso en escenarios sociales de escolares de la Ciudad de México			
El hogar de los escolares			
Factores de riesgo		Factores protectores	
Interacción	Determinantes	Interacción	Determinantes
<p>El proceso de alimentación como producto de las acciones, propuestas, peticiones y omisiones, en materia de selección y procesamiento de alimentos, de los miembros de la familia, dan como resultado un ambiente caracterizado por la presencia de alimentos de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad y una dieta familiar con alto contenido energético.</p> <p>Las interrelaciones personales, entre los miembros de la familia, orientados al fomento de la actividad y el acompañamiento de los escolares en la práctica de actividad, dan lugar a una actividad física de riesgo para la salud de los escolares.</p> <p>Las interrelaciones individuales que fomentan y acompañan la utilización de equipos de entretenimiento que implican una inactividad física, implican un nivel de sedentarismo que implica un riesgo para la salud nutricional de los escolares.</p>	<p>Ausencia de un interés en mantener una salud nutricional adecuada.</p> <p>Ausencia de un plan de educación nutricional a los escolares.</p> <p>Ausencia de un plan de educación en materia de actividad física para los escolares.</p>	<p>Planeación de la alimentación de los escolares con base en recomendaciones.</p> <p>Participación de todos los integrantes de la familia en la selección e los alimentos para el hogar.</p> <p>Planeación de la actividad física de los escolares: atribución de actividades y acompañamiento por parte de los adultos en dichas actividades.</p>	<p>Interés por parte de los padres en mantener una salud nutricional adecuada en los escolares.</p> <p>Capacidad de planeación por parte de los padres</p> <p>Aceptación de los escolares de las indicaciones de los padres</p>
La escuela primaria			
Factores de riesgo		Factores protectores	
Interacción	Determinantes	Interacción	Determinantes
<p>La interrelación entre las autoridades y los responsables de la venta de alimentos al interior y al exterior de las escuelas, propicia un ambiente alimentario de riesgo para el desarrollo de sobrepeso y obesidad.</p> <p>La interrelación entre los maestros y los escolares en materia de promoción de la salud nutricional está afectada por las características antropométricas de los maestros, por la ausencia de responsabilidad educativa en materia de hábitos alimentarios y por el maltrato entre alumnos a consecuencia de la obesidad: por esta afectación, la escuela no es un buen promotor de la salud nutricional.</p> <p>El personal de las escuelas ejerce, como modelo, un efecto negativo en la formación de hábitos de alimentación de los escolares.</p>	<p>Ausencia de una política de promoción de la salud en las escuelas.</p> <p>Desinterés por cumplir con la normatividad en materia de venta de productos en las escuelas.</p> <p>Competencias limitadas en los maestros en materia de promoción de la salud.</p>	<p>Planeación y supervisión de los alimentos expendidos en las escuelas.</p> <p>Acciones administrativas para modificar el entorno alimentario de las escuelas.</p> <p>Dinámica exitosa en aprendizaje de hábitos saludables entre los escolares y sus maestros.</p>	<p>Interés de las autoridades de las escuelas por la salud de los escolares.</p> <p>Conocimiento, por parte de las autoridades de las escuelas sobre la red causal local del sobrepeso y la obesidad, y sobre las alternativas de solución</p> <p>Participación de las autoridades de las escuelas en acciones a favor de la salud de los escolares</p>

Anexo 3. Métodos y formatos de intervención para el cumplimiento de los objetivos de cambio en escolares de la Ciudad de México

	Objetivo de cambio	Estrategias de cambio	Formatos de intervención
1	Incrementar los conocimientos sobre alimentación	Aportación de información; análisis de mitos;	Promoción visual , Talleres 2 y 3, Sitio web, Módulo de atención a la salud nutricional
1a	Incrementar los conocimientos en sobrepeso y obesidad	Aportación de información; análisis de mitos;	Talleres 1, 2 y 3
1b	Incrementar los conocimientos sobre AF,	Aportación de información Análisis de mitos	Sitio web, Módulo de atención a la salud nutricional
1c	Integración de conocimientos para generar hábitos saludables	Desarrollo de habilidades Análisis Reflexión	Talleres 1, 2 y 3
2	Modificar las preferencias de alimentos en los escolares hacia una mayor aceptación de frutas y verduras	Aportación de información Desarrollo de habilidades Análisis Reflexión	Promoción visual , Sitio web, Módulo de atención a la salud nutricional, Taller 2
2a	menor aceptación de alimentos de alta densidad energética y alto contenido de grasa y azúcar	Aportación de información Desarrollo de habilidades	Promoción visual , Taller 3
3	Limitación en el consumo de alimentos expendidos en la calle	Aportación de información Análisis Reflexión Desarrollo de habilidades	Talleres 2 y 3
4	Inducción y facilitación del proceso de empoderamiento de los niños en cuanto a su alimentación	Fomento de la toma de decisiones sobre su alimentación	Promoción visual , Sitio web, Módulo de atención a la salud nutricional, Talleres 1, 2 y 3
5	Incrementar el gusto de los escolares por los juegos activos		Taller 4
5a	Disminuir la afición por las actividades sedentarias		Taller 4
6	Disminuir los tiempos de pantallas		Taller 4
7	Autoevaluación de sus hábitos de alimentación para fomentar la concientización sobre el auto cuidado de la salud	Aportación de información Desarrollo de habilidades Análisis Reflexión	Taller 2 y 3, Sitio Web
	Autoevaluación de sus hábitos de AF para fomentar la concientización sobre el auto cuidado de la salud		Taller 4, Sitio Web

Anexo 4. Métodos y formatos de intervención para el cumplimiento de los objetivos de cambio en los padres de escolares de la Ciudad de México

	Objetivo de cambio	Métodos	Formatos de intervención
8	Incrementar los conocimientos sobre el problema del sobrepeso y la obesidad en los padres de los escolares.		Mensajes impresos, Módulo, Pláticas Sitio Web
9	Incrementar los conocimientos sobre alimentación y AF para fomentar el cuidado de la salud nutricional de sus hijos		Mensajes impresos, Módulo, Pláticas Sitio Web

Anexo 5. Métodos y formatos de intervención para el cumplimiento de los objetivos de cambio en profesores de escuelas primarias de la Ciudad de México

	Objetivo de cambio	Métodos	Vehículo de intervención
10b	Incrementar los conocimientos sobre alimentación, AF, sobrepeso y obesidad		Manual de alimentación Manual de actividad física Impresos Sitio Web
10	Concientización de la importancia de su participación en la formación de los hábitos que determinan la salud nutricional de los niños: de su participación como maestros y como modelos de comportamiento.	Aportación de información Análisis de la situación	Sesiones de trabajo
10a	Participación en objetivos concretos para mejorar el estado de nutrición de los escolares.		

Anexo 6. Métodos y formatos de intervención para el cumplimiento de los objetivos de cambio en escenarios sociales, para la prevención de sobrepeso y de obesidad en escolares de la Ciudad de México

	Objetivo de cambio	Métodos	Formatos de intervención
1	Disminuir la disponibilidad de alimentos de riesgo para obesidad en los hogares de los escolares.	Información Análisis Reflexión	Promoción Visual, Impresos, Talleres 2 y 3
2	Tener una actitud crítica, por parte de los niños, ante la publicidad de alimentos de riesgo para obesidad.	Información Análisis Reflexión	Taller 3, Impresos
3	Conocer y sentir la necesidad de la realización de actividad física para el mantenimiento de la salud	Información Análisis Reflexión Desarrollo de habilidades	Taller 4, Impresos, Promoción Visual SW
5	Regulación de tiempos de actividades en el hogar para disminuir el tiempo de actividades sedentarias.	Análisis Reflexión Desarrollo de habilidades	Taller 4, SW
6	Aumento en el alfabetismo nutricional en las familias de los escolares.	Información	Promoción Visual, Impresos, Taller 1, 2 y 3, SW, Módulo de atención a la salud nutricional
7	Planeación de la alimentación en las familias de los escolares.	Información	SW
8	Planeación de actividad física familiar e individual.	Información	SW Taller 4
9	Planeación de evaluación del estado de salud y de nutrición, en particular de los miembros de la familia.	Información Análisis Reflexión Desarrollo habilidades	Módulo de atención a la salud, nutricional, Taller 1, Impresos, SW
10	Modificar la oferta de alimentos en las escuelas primarias.	Información	Impresos
11	Modificar los alimentos que los escolares consumen como parte de su lunch	Información Análisis Reflexión Desarrollo habilidades	Taller 2 y 3, Impresos, SW
12	Incorporar, como una actividad académico-administrativa de los consejos escolares y de las juntas de padres de familia, un seguimiento de las actividades relacionadas a la “salud nutricional de las escuelas”. Que la salud nutricional de los niños esté, de manera permanente, en la agenda de las escuelas.	Análisis y planeación	Sesiones de trabajo con directores de escuelas

16. ARTÍCULOS A PARTIR DEL TRABAJO DE TESIS

Energy imbalance and psychosocial imbalance in the construction of child obesity in a marginalized area of Mexico City

Bernardo Turnbull,¹ Marco González Unzaga,² Gloria Oliva Martínez Andrade,³ Rocío Sánchez García,³ Ericka Escalante Izeta⁴

¹ Departamento de Psicología, Universidad Iberoamericana.

² Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

³ Unidad de Investigación en Epidemiología y Servicios de Salud, Instituto Mexicano del Seguro Social.

⁴ Departamento de Salud, Universidad Iberoamericana.

Correspondence:

Marco Aurelio González Unzaga
Instituto de Ciencias de la Salud,
Universidad Autónoma del Estado
de Hidalgo.

Ex-Hacienda La Concepción, Til-
cuautila, Municipio de San Agustín
Tlaxiaca, Hidalgo, C.P. 04216.

Phone: 52+ (55) 1240-8879
Email: marcounzaga@gmail.com

Received first version: March 31,
2017

Second version: June 21, 2017

Accepted: July 3, 2017.

doi:10.17711/SM.0185-3325.2017.019

ABSTRACT

Introduction. Child obesity is a growing phenomenon and marginalized communities in Mexico City are not exempt from it. The results achieved by frequent preventive and remedial interventions are still unacceptable.

Objective. To contribute to the understanding of the growing problem of child obesity and overweight through a community health approach capable of transcending the biological perspective in order to improve interventions. **Method.** We observed and interviewed a sample of school children, some overweight, some obese, and some with a normal BMI. All observations and interviews were carried out in the children's daily environment. We also interviewed some of their mothers. Together with our field notes, we analyzed these testimonies to construct the Grounded Theory that is the output of the present study. **Results.** We found the children and their families immersed in a toxic environment that, through several mechanisms, fosters the consumption of high-density foods and discourages physical activity. We also found that the resources and competencies that families could use to fend off this environment are, at present, very limited. **Discussion and conclusion.** We concluded that the energy imbalance in overweight and obese children's bodies corresponds to an abysmal psychosocial imbalance between the forces that foster obesity and the resources of the families affected by it. Any intervention aimed at preventing obesity must take this psychosocial imbalance into account.

Keywords: Pediatric obesity, social environment, toxic, Grounded Theory.

RESUMEN

Introducción. La obesidad infantil es un fenómeno creciente del cual no quedan exentas las comunidades marginales de la Ciudad de México. Las intervenciones preventivas y remediales son frecuentes, pero sus impactos todavía no son aceptables. **Objetivo.** Contribuir a la comprensión del fenómeno creciente de la obesidad y el sobrepeso infantil con una visión de salud comunitaria, que trascienda la visión biológica del problema y mejore las intervenciones. **Método.** En su entorno escolar y comunitario observamos y entrevistamos a escolares, unos con obesidad o sobrepeso y otros con índice de masa corporal normal. También entrevistamos a las madres de algunos de ellos. Analizamos estos testimonios y nuestras notas de campo para construir la Teoría Fundamentada producto de este estudio. **Resultados.** Encontramos a los niños y sus familias inmersos en un ambiente tóxico que, por múltiples mecanismos, promueve el consumo de alimentos de alta densidad e inhibe la actividad física. Encontramos también que los recursos y habilidades con que las familias podrían resistir a este ambiente son, por lo pronto, muy reducidos. **Discusión y conclusión.** Concluimos que el desbalance energético en el cuerpo de los niños con sobrepeso corresponde a un enorme desbalance psicosocial entre las fuerzas que promueven la obesidad y los recursos de las familias que la sufren. Toda intervención preventiva debe tomar en cuenta este desequilibrio psicosocial.

Palabras clave: Obesidad pediátrica, social, medio ambiente, tóxico, Teoría Fundamentada.

INTRODUCTION

Obesity is a growing problem in children and adults. Its implicit consequences and risks have been widely documented. Mexico's case is alarming (Gutiérrez et al., 2012). Despite the overwhelming evidence from numerous publications, we are still lacking an effective and viable public health solution (Boon & Clydesdale, 2005; Garner & Wooley, 1991; Müller & Danielzik, 2007; Thomas, 2006).

At the core of the obesity problem we find the energy imbalance in the human body whose physical activity falls short of using up the ingested energy (Müller & Danielzik, 2007). This view of the problem is essential but it is also insufficient for planning and implementing interventions against obesity, be them preventive or reductive (Maziak, Ward & Stockton, 2008).

Many interventions (Boon & Clydesdale, 2005; Garner & Wooley, 1991; Kelly & Melnyk, 2008; Khambalia, Dickinson, Hardy, Gill & Baur, 2012) – from physician's prescriptions all the way down to nationwide campaigns, programmes and public health plans – basically entail threatening people with the negative consequences of obesity, informing them about foods they should avoid or eat and stating the importance of physical exercise.

Although we know that we cannot prevent obesity without achieving an energy balance, we also know that such a balance depends on a vast and complex network of psychosocial, cultural, and behavioural elements (Bray & Champagne, 2005; Karasu, 2014; Rosenkranz & Dziewaltowski, 2008). The literature documents the influence of the physical (Addy et al., 2004; Ball, Timperio & Crawford, 2006), family (Elder et al., 2010; González-Rico, Vásquez-Garibay, Cabrera-Pivaral, González-Pérez & Troyo-Sanromán, 2011), and school environment, both in high-density food consumption and in the promotion of sedentary habits. The availability of these foods and the absence or deterioration of places to exercise; time distribution and family tasks; and parents and teachers as negative behaviour models for the children, all contribute to increase obesity. Nevertheless, we do not know the complex network of these influences, nor the interaction and feedback loops between them (Hammond, 2009). Although interventions and programmes against obesity include psychological, social, and cultural elements, the range of problems and the resources of any given family can be so specific that general solutions are rendered useless in practice (Khambalia, et al., 2012).

Our objective was to broaden our understanding of the child obesity problem from a bio-medical perspective all the way to a community mental health approach, able to ground more comprehensive and sustainable interventions. For our research question we sought to ascertain how the influence of the environment and the behaviour of the family interact to construct obesity in children. We trust that this information will help us rethink the nature, content, and

instrumentality of health interventions in order to prevent and fight obesity (Elder, et al., 2010). We also want to include in our understanding of the problem its prevention and treatment; the daily life of the community, school, and family, the resources of the latter and its interaction with the surrounding environment (Russell-Mayhew, McVey, Bardick & Ireland, 2012).

For this purpose, we designed the present qualitative study that interprets the results of interviews and observations with a sample of social actors involved in the community construction of obesity. In this study, we deal with school children from one of the marginalized areas of Mexico City where health conditions are even more precarious and the psychosocial elements are more complex than in the rest of the city (Garner & Wooley, 1991).

METHOD

Type of study

To fulfil the objective of broadening our outlook on the obesity problem and of building a new theory based on the data provided by the social actors, we carried out a field study using the Grounded Theory method. This method was also selected in order to include in the model the different groups of social actors, their interactions and contexts, as well as the social structures in which the problem is immersed.

Characteristics of the research team

The Principal Investigator of this project is a full-time researcher at the Instituto Mexicano del Seguro Social (Mexican Social Security Institute [IMSS]), dietitian and Doctoral Candidate in Health Sciences. The research team was made up by one PhD in Social Psychology who is a university professor, and two RDs with Masters and BS degrees in Nutrition Sciences, one a full-time researcher and the other one a student hired for the project. Six BS Nutrition Science students, trained by the researchers, carried out most of the interviews under their supervision and also helped with data coding. All team members have experience in child nutrition projects as well as in community interventions.

Setting

The present study was carried out in three elementary schools of a marginalized area of Mexico City. This is the suburban area west of the city where the streets layout is erratic and visibly improvised around the uneven landscape. Urban services such as sewage, water, electricity, etc., fail frequently. Most homes were self-built with cheap materials. Population density is high and the school facilities are in bad shape.

Conditions are similar in all the schools in the area and those that took part in the study were included because of the willingness of their authorities to participate.

All nine classrooms we used were equipped for school activities with acceptable lighting and worn down furniture, but good enough for an interview.

Participants

In order to cover the possible variations in the concept of obesity and its construction, we utilised theoretical sampling (Corbin & Strauss, 2014). This means that we included in the study all those types of social actors that could have different views on the problem of obesity. Boys and girls with obesity or overweight and others with a normal Body Mass Index (BMI) (Table 1) were included in the study. They were measured and weighed for a total of 33 boys and girls. None of the children refused to participate, and therefore none were excluded.

The analyses of the first interviews showed the importance of parents and other adults in the children's nutrition process and put forward the need to include other social actors in the sample (Richards & Morse, 2013). Some of the children's mothers accepted our face-to-face invitation to come to the school for an interview. The children were informed about the interview with their mothers, but the latter were not present to avoid mutual influence. The only condition that excluded mothers from taking part was lack of time. None of them showed any resistance or suspiciousness towards the project.

Instruments for data collection

The semi-structured interview guide included questions about the nutrition process in the family, the school, the street, the children's physical activity, their exposure to advertising and junk food availability, any help they could have received against obesity and their own behaviour on the subject. Each interviewer made sure that the guide topics were covered with the intensity that the interviewee chose. New open questions served to probe into incomplete themes.

All co-authors recorded in field journals their non-participant observations at the schools and the community at large.

Procedure

After a familiarization process with the schools and introducing the researchers to the participants and explaining the purpose of the study, the second and fourth co-authors, along with a team of students, carried out in-depth interviews with the three types of social actors.

After being introduced to the children, a researcher interviewed each boy or girl. The child's teacher could sit in,

quietly, in a different area of the classroom, with no other children present. We ushered each child discretely to his or her interview, avoiding exposing them in public as participants. We never mentioned their diagnostic or their BMI. Interviews and observations lasted about half an hour with each participant – teachers, mothers or children –, and they were carried out throughout a period of three months, between February and May of 2012. All interviews were finished in a single session.

Analysis

All materials were transcribed and analysed as free text using NVivo9 (QSR International, 2012). The researchers transcribed and coded the interviews themselves. All names were replaced by pseudonyms upon transcribing the audio recordings. The initial categories merely described the nutritional process: food selection and meal planning; grocery shopping, storage, preparation and consumption; food preferences, behaviours and habits of the social actors. The more abstract categories were elicited through analysis and debate among the researchers and by triangulating interviews and field notes. Finally, we searched for relationships of affinity, continuity and opposition, consequence and contingency between categories to elaborate the more abstract theoretical elements of the model. The team would meet frequently to verify and unify coding and interpretation. The analysis delved deeper into the different topics until we found enough repetitions and confirmations for theoretical saturation. As the analysis progressed, the research group developed the concepts and relationships that constitute the Grounded Theory submitted in the Discussion section of this article. In the subsequent phase of the project (that will be reported in future publications upon completion) the interviewed girls and boys were summoned during school hours to look at the preliminary results of the study and to assess their accuracy. Most of the children agreed with the researchers' findings and when this did not happen, due corrections were made.

Ethical considerations

The research protocol was reviewed and approved by the Ethics Committee of the Centro Médico Nacional Siglo XXI (National Medical Centre XXI Century).

All interviews were carried out in a one-on-one basis in the school classrooms after the class schedule and were audio recorded. Before interviewing the children, the researchers read aloud to the parents a briefing letter, highlighting their right not to participate. Those who agreed signed an informed consent form. In order to avoid adding unnecessary strain to the interviews with children, we only recorded their verbal consent for participation. In order to take care of the individual processes that the interview

could initiate, the research team members made themselves available to the children and their parents.

After the data were analysed, the outcomes were reported to the school authorities for verification to contribute to their rigour and to avoid any negative implications for the children and the schools.

The relationship between the interviewers and the participants began with a brief presentation with the children's groups. In this phase of the study, their face-to-face relationship with mothers and children was limited to the interview in order not to create false expectations and not to skew the information beyond the scope of the study.

RESULTS

A total of 33 children – third and fifth graders between the ages of eight and ten – provided information for the study. They were divided according to their gender and BMI-based nutritional status, as shown in Table 1.

The mean age of the children's mothers was 37.8 years and ranged between 18 and 70 years. Of all parents in the study, 6.3% of them had a college education; 10.9% finished high school; 20.6% finished junior high school, and 20.6% finished elementary school. The rest reported no studies at all; 46.1% were formally employed; 12.6% were informal traders, and the rest had informal jobs other than retail.

Within these participant's responses, we found the themes that show, on one side, the strong forces that push unhealthy foods and behaviours into their lives and, on the other side, the weak resources that do not suffice to keep their health. We will explain how these two groups of forces are combined in what we call Psychosocial Imbalance.

Toxic environment

In this section we will show how obese children as well as their classmates are surrounded by an environment that favours energy imbalance in spite of their poverty. This environment consists of a high availability and persistent publicity of high-density foods, the lack of effective regulations, the influence of peers, and the promotion of a sedentary life.

Table 1
Distribution of participants by gender and nutritional status

BMI	Boys	Girls	Total
Normal	10	8	18
Overweight	1	4	5
Obesity	4	6	10
Total	15	18	33

Availability and promotion

Industry produces high-density foods and uses a variety of means to make them physically and economically available and appealing to the children. One boy, in dialogue with the interviewer, said:

I: Do they [your parents] ever, as a reward, take you out to eat?

N: Yeah.

I: Where?

N: Tacos and McDonald's or to KFC.

I: All right, tell me. How is that?

N: It is big. There is a playground and soft drinks. If you want more soft drink you go and order and they don't charge you. (id 2022, obesity, age 10)

Lack of regulations

Government regulations that could buffer the influence of the food industry are minimal and are neither part of a coordinated program, nor evaluated for modifications. In any case, our participants perceive that the government has chosen to do nothing about the children's obesity. One teacher told the interviewer:

I: And, what do you think about the children drinking so many soft drinks? [...] Who do you think is responsible?

T: there are many culprits: The government that puts no limit on the companies. Obviously, as they pay taxes and create jobs and all that... all this is convenient for the government and the economy... but at the cost of the people's health.

In many cases, the voice of health is limited to a hurried slogan at the end of radio and TV commercials, saying "Eat well", "eat fruit and vegetables" or something similar that seems to have no impact on children.

Locally, junk food vendors are ever-present outside school premises at start and end times and also at the places where the children hang out. One girl, at school, told one of our interviewers:

I: Hey, and, what do they sell here in the morning before school starts?

N: They sell corndogs, jicamas, ah... yoghurt, "gorditas", Cheetos, two-peso freezies, caps and t-shirts.

I: I mean, food.

N: Food? Several candies; and also "tlacoyos" (filled corn pancakes). (id2060, normal, age: 9)

Peer influence

Besides pressure from advertising campaigns and indulgent adult family members, children are exposed to peer influence to eat high-density foods any time of day. A boy told the interviewer:

I: And if one day your friends, your best friends from school are playing together at recess and are eating something new that you have not tried and you join them, what do you do?

B: I buy myself one.

I: You buy one to try it? Why?

B: To find out what it tastes like.

I: Sure. Would you be curious because your friends had one?

B: Yeah. (id4042, obesity, age: 10)

Sedentarism

This toxic environment is not limited to the presence and promotion of unhealthy foods, the chances of these children for physical activity are also under attack by the industry and advertising. Once again, the community's socio-economic conditions would suggest more walking and less use of technology. But this is not the case. These children's families can afford video games and other sedentary activities that have replaced sports and open-air games. One overweight child said:

I: When you play on your computer, how long do you do it for?

N: Half an hour.

I: Half an hour. And, how about video games?

N: Video games like...

I: Nintendo, Wii, Play-station.

N: Yeah, Play-station.

I: Do you have it at home?

N: Yes.

I: And, how long do you play for?

N: I don't know, I don't remember, because I always play all day long. (id2055, overweight, age: 9)

Children spend more and more time sitting in front of a screen. Backed by availability and advertising campaigns almost as effective as those for junk food, sedentary activities take up most of the children's free time.

Upon talking with people we realised that the opportunities to practice organised sports are very scarce in these neighbourhoods. Outside the schools and around the community the spaces for physical activities are, on the one hand, scarce and, on the other, unsafe due to the presence of gangs or drug users. The parents, would rather have their children stay at home. One girl said:

I: Hey, K., close to your house, is there any park or sports place you can go to?

K: Yes, but it's very ugly.

I: Why is that?

K: Because there are many bums and all that. Besides, we are not allowed to go there alone.

I: Who do you go with?

K: With my granny, I have to go with her, or with my Mum.

I: And, do you go there often?

K: No. (id2053, overweight, age: 9)

In brief, we can see that the children are surrounded by a variety of forces; some social like peer influence or dangerous parks, and some psychological, like publicity, that push high-density foods and inhibit physical activity. This interplay constructs the energy imbalance.

Ideally, a child and his family could take some actions to face these forces and maintain a healthy weight. In reality, we found that these families have only scarce resources to resist the toxic environment (Garner & Wooley, 1991). We will describe this scarcity in the following section.

Shortage of family resources

Immersed in this toxic environment, the overweight child's family could decide what the child should eat at home and school and also make sure he/she exercises. In our sample, the family resources were reduced by misinformation, food indulgence, other family demands, social vacancies, and insufficient actions. Our findings show how these combine to turn the odds against health.

Information and knowledge

The first resource is nutritional information. Among our participants, it is scarce and, in many cases, wrong. About the problem per se, some parents do not know that their child is obese or overweight. Other parents know it, but they do nothing about it. They accept that the child is "a bit chubby", but not much more. They have incorrect notions about the aetiology of obesity, about the weight and height that define it, and about the way to control it. The mother of an obese child said:

I: Then... what do you think is the cause of the problem that G. has this excessive weight?

M: Well, honestly, at the moment I do not see it as a problem.

I: Why?

M: No... I do not see my child having a problem that is very... Maybe he does, but very slight and, as I said, I have searched for a solution and the doctor tells me: but, no, I find him very healthy. (id1021, obesity, age: 10)

Most of these children's parents are not interested in the nutritional information about the food that they provide nor do they know what type or amount of physical activity is enough to maintain one's health. Many of them tell us that they should eat less fat and carbohydrates and that they should eat more fruits and vegetables. They also know that the children need exercise but none of these pieces of information that the parents can express generates ever any concrete or effective action. They modify neither their own diet nor that of the children and the same goes for their physical activity patterns.

Food indulgence

At home, the children's diet often includes processed foods, or traditional fried dishes with a high fat and sugar content, that the children like and the adults in the family find convenient because the children accept them readily and they are easy to prepare. The food industry makes them readily available and at a relatively cheap price. Abundant and effective advertising creates the need for consumption that parents permit. A girl told us:

- I: ...something new, what cereal do you buy?*
N: Cereal?
I: Yeah.
N: Corn Pops.
I: Sure and, those, how did you find out about them?
N: On TV.
I: Yes and, who did you ask to buy them for you or why; how did you get to try them?
N: I asked my Dad to buy me some Corn Pops. He got them for me and they taste good.
I: You did like them and, do you only ask for those or do you sometimes get another kind?
N: I only ask for those. (id1088, normal, age: 8)

Family allocation of resources

Even those few families that have adequate information about the nutritional status of their children and the way to care for them have problems implementing it. The family's resources are scarce and are allocated to the satisfaction of needs that the family considers as priorities over the children's weight control. These resources are not only time and money. Our fieldwork revealed that health maintenance also demands the parents' attention, the children's attention and compliance with the parent's directions, and the self-control of both, parents and children, since the parent's nutritional behaviour and the example they set is not healthy either. Even if it is not evident at first sight, these resources have to be administered and are limited. The parents prefer to save their family's social resources and their own influence on their children for the children's homework, for instance, or for keeping them away from drugs. In a typical family moment, once the children have done their homework, the parents gratify them with food choices and use of their free time. One girl explained:

- I: Is there anything you are not allowed to eat?*
A: Hm. Cheetos.
I: Why?
A: Because my mum says they are not good for you.
I: And, has she told you why they are not good for you?
A: No.
I: Just like that? And, do you eat them or not?
A: Sometimes she lets me have some and then not.
I: When does she let you have them?

A: Like ah, she lets me eat them when... sometimes when I help her she tells me: grab something, if you want, have some Cheetos; and then I get them and that's it.

I: Where do you grab them from?

A: From the store. (id2031, overweight, age: 9)

Social vacancies

Finally, we found that within the families there are some nutritional functions, such as food selection, storage, and preparation, which are not formally assumed by any member of the family. Most meal times are not planned; they are improvised around indulgence and ease of preparation. In many cases, this is done by a social actor who is not a member of the family. In the field journal of one of our researchers, we read:

“The grandmother is in charge of the girls' meals three times a day. However, she is unaware of the rest of their nutrition process. It seems that none of the caretakers really knows what the girls ate because each one has incomplete information.” (FJ3)

The same applies to supervising and attending physical activities. The parents don't have the time or prefer resting to sharing these activities with their children. Most of the children do not play outdoors because they don't like to be on their own. These social vacancies lead to a series of improvised and disconnected nutritional events that privilege comfort, indulgence or the taste of foods over health.

Insufficient actions

The adult family members make short-lived and isolated attempts to revert their children's obesity. These efforts are not constant or coordinated enough and are based on misconceptions and sporadic information from the media or from health professionals. There is a lack of formal commitment to any given strategy. The mother of an obese child told us:

“[...] for example I, maybe these are just excuses or lack of responsibility, or not, I do not know what it is, but, well I'm going to do it, but I don't or maybe I do it only once. For example the time we attended a lecture on nutrition, the first few days after the lecture, we were all keen on giving the children fruit, and so... but later, we all forgot about it, all of us.” (id 2083, obesity, age: 9)

In these endeavours, the absence of professional assistance and public health organisations is significant. Actions for treatment or prevention are only partially implemented or only for a short time, under the caveat of not disturbing the children or taxing their obedience. Many of these interventions are limited to “diets” that the children soon abandon. The field journal of one researcher reads:

“The interviewed sixth grade girl, according to her grandmother, was subjected to a diet provided by

health professionals, but 'she could not stick with it' and then she quit and replaced it with a 'natural' diet. They give her smaller helpings of certain foods, but her sugar intake is still quite high." (FJ2)

Summary

The families in our sample, especially the children, live surrounded by high-density foods, which are readily available and advertised by the media. They also live in an urban and social environment that discourages physical activity. The conditions, habits, and resources of these families do not allow them to resist the obesogenic environment. The available professional assistance, issues plans, and strategies that are too broad, too demanding, unrealistic or restricted to lists of foods and warnings about the consequences of obesity. The forces that promote these undesirable foods are far greater than those any family could ever muster to preserve the health of its members. This is what we call Psycho Social imbalance.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present study was carried out in only one school area and with schools that were willing to participate. We also selected those participants that could better shed light on the problem. Consequently, and given its initial exploratory and explanatory intent, we did not set out to demonstrate relationships between variables, but rather to embark upon a path of in-depth understanding of the problem. We trust that our findings are a starting point to approach child obesity and avoid previously ignored obstacles.

The concept of energy imbalance is present as a basic biological element of obesity, but its descriptive capability is very limited (Russell-Mayhew et al., 2012). It could be said that, combining nutrition and physical activity in that equation, incorporates behaviour and social environment in a more interdisciplinary approach to obesity (Kremers et al., 2006). But we are still missing the community health outlook to begin to explain the phenomenon and, thus, inform the intervention.

Our findings show the toxic environment in which high-density foods appear as an opportunistic predator that threatens the children's health in the different spaces and times of their lives (Gordon-Larsen, Nelson, Page & Popkin, 2006). Obesity is, essentially, a surplus of energy that suggests the presence of a surplus of resources. This community perspective tells us that the industry that produces high-density foods and the media that advertise them have penetrated the marginalized communities in such a way that poverty is no protection against obesity (Wang & Zhang, 2006). On the contrary, poverty contributes to restrict the physical resources, such as time and space, that the family

can no longer use to fend off the toxic environment that surrounds their children (Melius, 2013). The same has happened with the sedentary lifestyle. The community's assumption is that eating well and exercising are expensive.

The energy imbalance in overweight children's bodies is a projection of the abysmal imbalance existing between the power, versatility, and wealth of the junk food industry and the limited resources that the family has and may allocate to health and nutrition. The emphasis that health professionals place on the biochemical imbalance seems to ignore or, at least underestimate, this psychosocial imbalance. Furthermore, its interventions target an ideal family that, in order to control the weight of its members, only requires information and motivation. These intervention models seem to assume that all families have the full array of nutrition and health related family roles necessary to prevent obesity. It is as if families were able to assess their children's nutritional status (Bray & Champagne, 2005; da Costa, Blanques, dos Santos, 2015; Turnbull, Martínez-Andrade, Huérfano, Ryan & Martínez, 2009) and had someone to plan, supply, store, prepare, and serve food in an organised manner (Karasu, 2014; Kelly & Melnyk, 2008). Such models ignore that the medicalization of obesity (Russell-Mayhew et al., 2012) contributed to create many of these social vacancies.

We found a very persistent, versatile, and almost ubiquitous junk food industry. None of its individual actions is invincible, but they are so many and so varied that families have no way to fight back. This industry thrives on family weaknesses: children's preferences, the need to please them, parent's lack of information and time, and many others that take advantage of genetically vulnerable individuals and gradually construct child obesity. Resistance against such an attack would require around the clock attention from parents in order to counteract the influences that increasingly infiltrate daily life as if they were the natural behaviour of people and families. The same happens with the offer of sedentary activities that matches the physical and social limitations of the communities as has been found in other countries (Garner & Wooley, 1991; Gordon-Larsen et al., 2006).

In view of the foregoing, Psychosocial Imbalance can be described as the enormous difference that exists between the power of the toxic environment to promote bad nutrition and the powerlessness of families to cope with it and maintain the nutritional health of their children. Energy imbalance is the outcome of psychosocial imbalance.

Programs and interventions target fictitious families. In these fake families, this imbalance does not exist; children's nutritional health becomes, in point of fact, a matter of priority and they have all the necessary resources to implement the program (Hoddinott, Craig, Britten & McInnes, 2012).

Any intervention against obesity and overweight should broaden its perspective on the problem, establish realistic goals, and take into account the knowledge of both com-

munities and families upon developing and implementing its goals and activities. Instead of offering average solutions that would only work in average families, programs could be geared to encourage families, through participatory research and action, to evaluate their own situation (Ainslie, 2012), to visualize and capitalize on their assets and face their particular problems with the material and psycho-social resources at their disposal (Garner & Wooley, 1991).

Funding

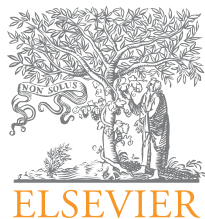
The Project was funded by the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT 2007-01-68854).

Conflict of interests

The authors declares they have no conflict of interests.

REFERENCES

- Addy, C. L., Wilson, D. K., Kirtland, K. A., Ainsworth, B. E., Sharpe, P., & Kimsey, D. (2004). Associations of perceived social and physical environmental supports with physical activity and walking behavior. *American journal of public health, 94*(3), 440-443.
- Ainslie, G. (2012). Pure hyperbolic discount curves predict "eyes open" self-control. *Theory and Decision, 73*(1), 3-34.
- Ball, K., Timperio, A. F., & Crawford, D. A. (2006). Understanding environmental influences on nutrition and physical activity behaviors: where should we look and what should we count?. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 3*(1), 33.
- Boon, C. S., & Clydesdale, F. M. (2005). A review of childhood and adolescent obesity interventions. *Critical reviews in food science and nutrition, 45*(7-8), 511-525.
- Bray, G. A., & Champagne, C. M. (2005). Beyond energy balance: there is more to obesity than kilocalories. *Journal of the American Dietetic Association, 105*(5), 17-23.
- Corbin, J., & Strauss, A. (2014). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks, California: Sage publications.
- da Costa, G., Blanques, M. L., dos Santos, M. (2015). Attitudes of dietitians in relation to obese individuals—an exploratory study. *Ciência & Saúde Coletiva, 20*(2), 565-576.
- Elder, J. P., Arredondo, E. M., Campbell, N., Baquero, B., Duerksen, S., Ayala, G., . . . McKenzie, T. (2010). Individual, family, and community environmental correlates of obesity in Latino elementary school children. *Journal of School Health, 80*(1), 20-30. doi: 10.1111/j.1746-1561.2009.00462.x[JOSH462 [pii]]
- Garner, D. M., & Wooley, S. C. (1991). Confronting the failure of behavioral and dietary treatments for obesity. *Clinical Psychology Review, 11*(6), 729-780.
- González-Rico, J., Vásquez-Garibay, E., Cabrera-Pivaral, C., González-Pérez, G., & Troyo-Sanromán, R. (2011). The family dysfunction as a risk factor of obesity in Mexican school children. *Revista medica del Instituto Mexicano del Seguro Social, 50*(2), 127-134.
- Gordon-Larsen, P., Nelson, M. C., Page, P., & Popkin, B. M. (2006). Inequality in the built environment underlies key health disparities in physical activity and obesity. *Pediatrics, 117*(2), 417-424.
- Gutiérrez, J., Rivera-Dommarco, J., Shamah-Levy, T., Villalpando-Hernández, S., Franco, A., Cuevas-Nasu, L., . . . Hernández-Ávila, M. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Hammond, R. A. (2009). Complex systems modeling for obesity research. *Preventing Chronic Disease, 6*(3), A97.
- Hoddinott, P., Craig, L. C. A., Britten, J., & McInnes, R. M. (2012). A serial qualitative interview study of infant feeding experiences: idealism meets realism. *BMJ Open, 2*(2), e000504. doi: 10.1136/bmjopen-2011-000504
- Karasu, S. R. (2014). The Obesities An Overview of Convergent and Divergent Paradigms. *American Journal of Lifestyle Medicine, 10*(2), 84-96. Retrieved from <http://ajl.sagepub.com/content/early/2014/07/03/1559827614537773>
- Kelly, S. A., & Melnyk, B. M. (2008). Systematic review of multicomponent interventions with overweight middle adolescents: implications for clinical practice and research. *Worldviews on Evidence Based Nursing, 5*(3), 113-135.
- Khambalia, A. Z., Dickinson, S., Hardy, L. L., Gill, T., & Baur, L. (2012). A synthesis of existing systematic reviews and meta-analyses of school-based behavioural interventions for controlling and preventing obesity. *Obesity Reviews, 13*(3), 214-233.
- Kremers, S. P., de Bruijn, G. J., Visscher, T. L., van Mechelen, W., de Vries, N. K., & Brug, J. (2006). Environmental influences on energy balance-related behaviors: a dual-process view. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 3*(1), 9. doi: 10.1186/1479-5868-3-9
- Maziak, W., Ward, K., & Stockton, M. (2008). Childhood obesity: are we missing the big picture? *Obesity Reviews, 9*(1), 35-42.
- Melius, J. (2013). Overweight and obesity in minority children and implications for family and community social work. *Social Work in Public Health, 28*(2), 119-128. doi: 10.1080/19371918.2011.560821
- Müller, M. J., & Danielzik, S. (2007). Childhood overweight: is there need for a new societal approach to the obesity epidemic? *Obesity Reviews, 8*(1), 87-90.
- QSR International. (2012). NVivo 10 QSR International qualitative data analysis software. [Computer software]. Retrieved from <http://www.qsrinternational.com>
- Richards, L., & Morse, J. M. (2013). *Readme first for a user's guide to Qualitative Methods*. Thousand Oaks, California: Sage.
- Rosenkranz, R. R., & Dziewaltowski, D. A. (2008). Model of the home food environment pertaining to childhood obesity. *Nutrition Reviews, 66*(3), 123-140. doi: 10.1111/j.1753-4887.2008.00017.x
- Russell-Mayhew, S., McVey, G., Bardick, A., & Ireland, A. (2012). Mental health, wellness, and childhood overweight/obesity. *Journal of Obesity, 2012*, 1-9.
- Thomas, H. (2006). Obesity prevention programs for children and youth: why are their results so modest?. *Health Education Research, 21*(6), 783-795.
- Turnbull, B., Martínez-Andrade, G., Huérfano, N., Ryan, G. W., & Martínez, H. (2009). A contrast between mothers' assessments of child malnutrition and physical anthropometry in rural Mexico: a mixed methods community study. *Journal of Nutrition Education and Behavior, 41*(3), 201-206.
- Wang, Y., & Zhang, Q. (2006). Are American children and adolescents of low socioeconomic status at increased risk of obesity?. Changes in the association between overweight and family income between 1971 and 2002. *American Journal of Clinical Nutrition, 84*(4), 707-716.



Boletín Médico del Hospital Infantil de México (English Edition)

www.elsevier.es



RESEARCH ARTICLE

Food preferences and nutritional status in school-age children living in Mexico City[☆]

Rocío Sánchez-García^a, Hortensia Reyes-Morales^b, Marco Aurelio González-Unzaga^{a,*}

^a *Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social, Mexico City, Mexico*

^b *Dirección de Investigación, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Mexico City, Mexico*

Received 24 December 2014; accepted 29 December 2014

KEYWORDS

Food preferences;
Nutritional status;
Childhood obesity

Abstract

Background: Childhood is a basic period for the development of habits and their continuation during the course of life. The objective of this study was to identify food preferences and their variations according to the nutritional status in school-age children living in Mexico City.

Methods: A cross-sectional study was carried out including 1,465 school-age children attending eight public elementary schools in Mexico City. Children were asked to complete a questionnaire regarding their preferences to 70 selected different foods. Anthropometric measurements were also carried out. Parents of the children provided sociodemographic information. For each food, the preference was evaluated using a Likert scale. Frequencies were calculated for the total sample and for different nutritional status levels.

Results: Median age of children was 9 years old. Forty-eight percent of the children were overweight or obese. The most preferred foods were fruits, pizzas, flavored milk, and French fries. The least preferred foods were vegetables, whole-grain cereals, fish, meat, and *panela* cheese. Plain water (72%) and sugar-sweetened beverages (71%) had a high level of preference. There was no preference variation according to nutritional status.

Conclusions: Food preference patterns of school-age children are a risk for unhealthy food consumption as well as for the increase in obesity prevalence in this population. Interventions focused on the promotion of a healthy food environment are necessary, aimed at improving food preferences from early childhood.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

[☆] Please cite this article as: Sánchez-García R, Reyes-Morales H, González-Unzaga MA. Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. Bol Med Hosp Infant Mex. 2014;71:358-366

* Corresponding author.

E-mail: marcounzaga@gmail.com (M.A. González-Unzaga).

PALABRAS CLAVE

Preferencias
alimentarias;
Estado nutricional;
Obesidad infantil

Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México**Resumen**

Introducción: Durante la niñez es fundamental el desarrollo de prácticas saludables que definan buenos hábitos que perdurarán a lo largo de la vida. El objetivo de este estudio fue identificar las preferencias alimentarias y su variación de acuerdo con el estado nutricional de niños escolares en la Ciudad de México.

Métodos: Se realizó un estudio transversal que incluyó a 1,456 niños escolares de 8 escuelas públicas en la Ciudad de México. Los niños respondieron un cuestionario sobre sus preferencias de 70 alimentos seleccionados, y se les realizó antropometría; los padres proporcionaron información sociodemográfica de la familia. Se evaluaron las preferencias de cada alimento con escala tipo Likert y se calcularon las frecuencias para el total de niños y por nivel nutricional.

Resultados: La mediana de edad de los niños fue de 9 años. El 48.6% tuvo sobrepeso u obesidad. Los alimentos con mayor preferencia fueron frutas, pizzas, leche con sabor y papas a la francesa. Los alimentos menos preferidos fueron verduras, cereales integrales, pescado, carnes y queso panela. El agua natural (72%) y las bebidas azucaradas (71%) tuvieron alta preferencia. No se encontraron variaciones en las preferencias con respecto al estado nutricional.

Conclusiones: El patrón de preferencias alimentarias de los niños escolares representa un riesgo para el consumo inadecuado de alimentos y para el aumento en la prevalencia de obesidad en esta población. Se requiere de intervenciones oportunas para promover un entorno alimentario saludable y que las preferencias nutricionales sean adecuadas desde edades tempranas.

© 2014 Hospital Infantil de México Federico Gómez. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

1. Introduction

Obesity, according to the World Health Organization (WHO), is the abnormal or excessive accumulation of fat that can be detrimental to health, with overweight being a condition prior to its development. The narrow relationship between both conditions has led to conditions being approached together.¹

The prevalence of obesity in children has increased globally, affecting low- and middle-income countries, especially in the urban environment. It is estimated that, in the year 2013, worldwide there were 42 million children who were overweight, of whom ~31 million lived in developing countries.² If recent trends continue it is estimated that in the year 2030 when these children are adults, 57.8% of the adult population will be overweight or obese worldwide, i.e., 3.3 million persons.³

In Mexico, the surveys on nutrition and health carried out 10 years ago show a growing prevalence for overweight and obesity. Globally, the country occupied first place for obesity in children. The National Survey on Nutrition of 2012 (ENSANUT) reported a prevalence of 19.8% for overweight and 14.6% for obesity in school-age children.⁴

Nutrition is, in large measure, the result of the environment and specific social milieu.⁵ Although food has biological roots, it represents an “interaction of environmental, cognitive, physiological and sociocultural influences.”⁶ In an individual, eating is a set of actions that establish an individual’s relationship with food. Eating behaviors are acquired

through direct experience with food, imitation, food availability, income, affective symbolisms and cultural traditions.⁷ On the other hand, commercialization of products posing a risk for obesity from an advertising point of view, has as its main objective to influence preferences for certain foods, causing the intake of high-caloric foods mainly consumed by children.⁸ In this regard, it has been documented that it is fundamental to establish eating habits in childhood, which will potentially be established behaviors throughout life. Various authors reported that during childhood most habits and eating practices, preferences and aversions are established, which are strongly conditioned in the context of the family.^{6,9,10}

This complex range of factors is of great importance to the nutritional status and is specific for each population context. This makes it necessary to widen the analysis on the food preferences of school-age children in order to gain an understanding of the problem of obesity and to establish the basis for strategic design for diminishing the problem. Therefore, the objective of the present study was to identify food preferences and their variations according to the nutritional status of school-age children in Mexico City.

2. Methods

A cross-sectional study was carried out in the year 2013, which included 8- to 11-year-old children enrolled in grades

four to six of eight public elementary schools located in a low- to medium socioeconomic level neighborhood in Mexico City.

After verbal consent of the principals, teachers, and parents, and consent of the eligible children in selected schools, subjects were invited to answer a questionnaire about their food preferences. Anthropometric evaluation was also done. The questionnaire was administered and gathered on the school campus with the support of the research team. It included 70 foods or food products selected based on the tool "Frequency of food consumption" included in the Procedure Manual for Nutrition Projects developed in the INSP¹¹- from the observations done in the school environment by the research group with respect to the available foods. To evaluate the food preferences, a Likert type scale was used with the categories of "I like it very much", "I like it", "I neither like it nor dislike it", "I do not like it" and "It is disagreeable to me."

In addition, sociodemographic data of the family were obtained using a questionnaire answered by the parents, which had previously been given to the school-age children to be completed at their homes. The collection of the completed questionnaires was done at each campus by the research team.

For the anthropomorphic evaluation, body weight was measured using a scale with a precision of 50 g (SECA model 803). Height was measured with a stadiometer with 1-mm accuracy (SECA model 217). Measurements were done by trained nutritionists according to the guidelines proposed by the WHO.¹² WHO criteria were used to carry out the classification of the nutritional status (low weight: Z score <-2 SD; normal weight: Z score -2 up to +1 SD; overweight: Z score +1 up to +2 SD; obesity: >+2 SD).¹³

Data analysis of the questionnaires was performed using absolute and relative frequencies of each food in the five preference categories for the total of children and nutritional status (normal, low weight, overweight and obesity).

3. Results

There were 1,456 children evaluated of whom 731 (50.2%) were males and 725 (49.8%) females. The median age of the children was 9 years (minimum 8 years, maximum 11 years); 19.4% of the children were 8 years of age, 32.8% were 9 years of age, 32.1% 10 years of age and 15.7% were 11 years old.

Socioeconomic characteristics of the families are shown in Table 1. It is notable that 50% lived in a relative's home, the majority without paying rent, and more than a third had only one room. With regard to goods and services, ownership of electronics was common (computers and video games), as well as internet in the home. Only one in every five families reported owning their own vehicle. With respect to programs for nutritional assistance or economic support, at least a third of the families received some type of nutritional support and little more than 10% had a scholarship to help with food costs.

The families were comprised of young parents with a median age of 34 years for the mother and 37 years for the father, although some of the caretakers or responsible members were grandparents; 15% of households were headed by single mothers and in ~20% both parents reported

Table 1 Socioeconomic characteristics of the family.

Data	% (n=1,456)
<i>Residence category</i>	
Family home	24.3
Rental	23.8
Family home without paying rent	39.2
Family home paying rent	12.7
<i>Type of housing</i>	
Independent house	36.0
Habitation, room	38.5
Apartment	23.6
Other (housing development)	1.9
<i>Property and services</i>	
Television	99.2
Telephone(s) cellular(s)	96.4
Computers	61.6
Microwave oven	60.3
Video games	57.9
Own automobile	19.7
Internet in the home	59.7
<i>Assistance programs</i>	
LICONSA ^a (milk)	36.3
School breakfast	31.1
PROSPERA ^b	13.4
Scholarship	11.9

^a Access to commercial milk with low cost.

^b Economic assistance to low-income families.

primary education. Half of the mothers had paid employment and the remainder were housewives, whereas >90% of the fathers had paid employment. More than half had formal employment. The mean income for the families of the school-age children was \$5364.30 pesos monthly (95% CI=5,122.71-5,605.96), and 75% of the families were affiliated with a social security system or had some type of health insurance coverage (Table 2).

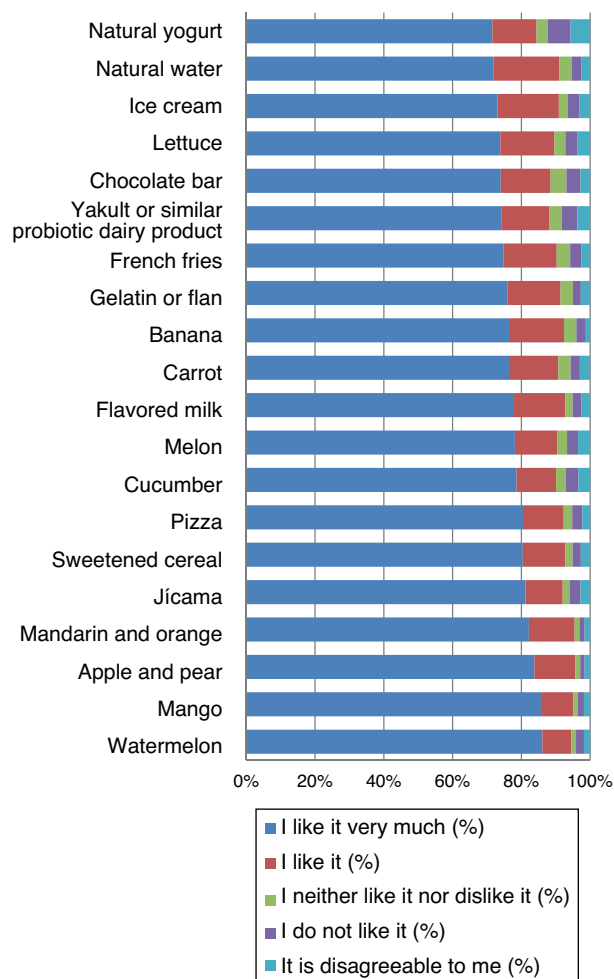
Of the total number of school-age children diagnosed using the BMI Z-score for age, 49.7% had a normal diagnosis and 48.6% were diagnosed with excess body weight for age and height (24.9% overweight and 23.7% obesity). Only 1.6% of the school-age children were diagnosed as being underweight. Table 3 shows the distribution of the nutritional status by gender; 44.3% of the children were diagnosed as normal, 53.7% had excess body weight for age and height, and 2.1% of the children were diagnosed as being underweight. With respect to the girls, 55.2% were of normal weight and 43.6% had excess body weight; 1.2% of the girls were evaluated to be underweight.

With respect to food preferences for the school-age children evaluated, it was found that the foods with the highest proportion of acceptance, i.e., with the category of "I like it very much," were mainly fruits and foods such as pizza, flavored milk, French fries, sweetened drinks (with a similar acceptance to natural water 71 vs. 72%); vegetables and whole-grain cereals showed a low preference for the children (Table 4).

Table 2 Characteristics of the family.

Data analyzed	% (n=1,456)
<i>Data of the mother</i>	
Age, years (median, min.-max.)	34 (21-51)
Civil status	
Married	47.6
Free union	31.0
Single	14.6
Not specified	6.8
<i>Education</i>	
Primary	20.0
Secondary	46.0
Preparatory or higher	33.8
<i>Occupation</i>	
Paid employment	50.6
Formally employed	25.9
Informal business	7.9
Others	16.8
Housewife	45.5
Unemployed or retired	3.9
<i>Data of the father</i>	
Age, years (median, min.-max.)	37 (18-55)
<i>Education</i>	
Primary	18.4
Secondary	45.7
Preparatory or higher	35.9
<i>Occupation</i>	
Paid employment	92.6
Formally employed	51.2
Construction	12.6
Informal business	10.2
Others	18.6
Unemployed or retired	7.4
Family intake ^a (mean, 95% CI)	420.2 401.3-439.1
Affiliation with health services	75.4
Social security	43.8
Seguro Popular	20.4
Private health insurance	1.2

^a Monthly (in American dollars, USD).

**Figure 1** Foods with highest preference by school-age children.

The analysis of the preferences in accordance with the nutritional status showed that the 20 foods that children liked the most in all groups were mainly fruits and those with a high fat content (pizza, French fries, ice creams) or sugar (sugar-sweetened cereal, flavored milk) (Table 5; Fig. 1). The foods with the least preference were vegetables, pork skin, panela cheese, mayonnaise, meat and fish, among others (Table 6; Fig. 2).

Table 3 Nutritional status of the children according to sex.

Nutritional status ^a	Male (%)	n	Female (%)	n	Total (%)	n
Low weight	2.1	15	1.2	9	1.6	24
Normal	44.3	324	55.2	400	49.7	724
Overweight	24.8	181	25.1	182	24.9	363
Obesity	28.9	211	18.5	134	23.7	345
Total	100.0	731	100.0	725	100.0	1,456

Source: De Onis et al.¹³

^a Evaluated using body mass index according to the criteria of the World Health Organization (WHO).

Table 4 Food preferences of the children ($n=1,456$).

	Food	Like very much (%)	Like (%)	I neither like nor dislike (%)	Do not like (%)	Dislike (%)
1	Watermelon	86.1	8.4	1.4	2.3	1.8
2	Mango	86.0	9.1	1.3	1.8	1.8
3	Apple and pear	83.7	11.9	1.4	1.3	1.6
4	Mandarin and orange	82.1	13.3	1.4	1.5	1.6
5	Jícama	81.3	10.8	2.0	3.2	2.8
6	Sweetened cereal	80.4	12.4	2.1	2.4	2.7
7	Pizza	80.4	11.8	2.5	2.9	2.3
8	Cucumber	78.6	11.5	2.8	3.7	3.4
9	Melon	78.1	12.3	2.9	3.2	3.5
10	Flavored milk	77.8	14.9	2.1	2.6	2.5
11	Carrot	76.4	14.3	3.6	2.7	3.0
12	Banana	76.4	16.0	3.6	2.5	1.5
13	Gelatin or flan	76.0	15.5	3.6	2.3	2.7
14	French fries	74.7	15.5	3.9	3.2	2.6
15	<i>Yakult</i> or similar probiotic dairy product	74.3	13.9	3.5	4.6	3.7
16	Chocolate bar	74.0	14.5	4.6	4.1	2.8
17	Lettuce	73.9	15.7	3.2	3.4	3.8
18	Ice cream	73.1	17.8	2.6	3.3	3.2
19	Natural water	72.0	19.1	3.6	2.8	2.6
20	Natural yogurt	71.6	12.8	3.3	6.6	5.7
21	Sandwich	71.5	16.9	4.0	3.5	4.1
22	Sweetened beverages	71.0	18.1	4.6	3.7	2.5
23	<i>Dan-o-nino</i> or similar yogurt product	70.7	18.5	3.4	3.7	3.7
24	Ham and sausages	70.0	19.7	4.6	3.4	2.3
25	Potato	69.7	18.4	4.7	3.4	3.7
26	Tamal ^a	69.7	19.4	4.0	3.6	3.3
27	Potato chips	68.7	17.3	5.5	4.5	4.1
28	Creamy desserts	68.4	18.9	4.3	5.0	3.4
29	Papaya	67.9	15.7	4.7	6.3	5.4
30	Pastry	67.5	22.0	4.7	3.6	2.2
31	Hot dogs	67.4	18.2	5.0	5.2	4.1
32	Instant soups	67.1	15.7	4.7	6.2	6.3
33	Natural juice	67.0	20.2	4.3	4.6	3.9
34	Beef tacos ^a	66.9	17.3	5.0	6.2	4.6
35	Oaxaca or manchego cheese	66.8	17.3	4.1	6.0	5.8
36	Sweet cookies	65.9	20.7	5.6	4.4	3.4
37	Cupcakes	65.9	17.9	6.3	5.4	4.6
38	Hamburger	65.2	20.3	4.3	5.9	4.3
39	Caramel or condensed milk	65.2	17.7	5.2	6.7	5.3
40	Solid caramels	64.6	19.5	6.7	4.9	4.3
41	Corn tortilla ^a	61.9	23.9	5.2	4.7	4.3
42	Fritters	61.7	20.0	7.0	5.8	5.6
43	Barbecue, shredded pork	60.1	19.3	7.2	7.8	5.7
44	Flour tortilla	59.8	21.4	5.8	7.2	5.7
45	Quesadilla, tlacoyos ^a	59.5	22.4	6.1	6.5	5.5
46	Cream	59.0	24.6	6.5	5.5	4.4
47	Marmalade or honey	58.6	19.3	7.2	7.7	7.2
48	Chicken	57.9	26.9	5.6	6.3	3.4
49	White bread (commercial)	57.0	26.2	6.3	6.7	3.7
50	Beans and lentils	56.3	22.2	5.8	8.7	6.9
51	Chocolate candies	56.2	21.3	7.7	7.6	7.2
52	Cactus (nopal)	54.7	19.3	5.6	9.6	10.7
53	Eggs	54.0	27.6	6.3	7.1	5.0
54	Broccoli	52.2	17.6	6.1	11.9	12.1
55	Unsweetened cereal	51.0	25.9	8.1	9.4	5.6
56	Tomato	50.2	18.9	7.0	11.4	12.5

Table 4 (continuation)

Food	Like very much (%)	Like (%)	I neither like nor dislike (%)	Do not like (%)	Dislike (%)
57 Avocado	49.6	19.1	6.1	13.8	11.4
58 Flavored water	49.3	23.9	8.6	9.6	8.6
59 Soda	48.6	25.2	8.5	9.1	8.5
60 Sausages	48.5	20.3	9.1	13.3	8.8
61 Tuna and fish	47.1	24.8	7.6	11.8	8.7
62 Panela cheese	45.8	23.5	7.7	13.0	10.0
63 Wheat bread, commercial	43.9	24.9	9.5	12.8	8.8
64 Squash	42.5	21.5	9.1	14.1	12.8
65 Chayote	42.4	17.9	9.8	16.4	13.5
66 Mayonnaise	41.5	26.1	10.0	10.7	11.7
67 Beef	39.8	25.3	11.8	15.5	7.7
68 Spinach	35.3	16.8	9.6	20.0	18.4
69 Whole-grain cereal	31.4	20.7	14.3	18.8	14.7
70 Pork skin (fried)	27.0	19.9	12.3	23.0	17.7

^a Traditional Mexican corn-based food.

Table 5 Foods with highest preference^a in accordance with the nutritional status of the children.

Normal		Overweight		Obesity	
Food	% (n=724)	Food	% (n=363)	Food	% (n=345)
1 Watermelon	86.4	Watermelon	87.8	Mango	85.8
2 Carrot	86.3	Mango	85.9	Watermelon	84.3
3 Apple and pear	84.4	Apple and pear	84.7	Mandarin and orange	81.7
4 Pizza	83.7	Mandarin and orange	82.3	Apple and pear	80.6
5 Tomato	82.4	Sweetened cereal	81.7	Jicama	79.7
6 Mango	82.3	Jicama	80.9	Banana	77.1
7 Mandarin and orange	82.3	Flavored milk	80.7	Cucumber	76.2
8 Sweetened cereal	81.6	Cucumber	78.5	Sweetened cereal	75.9
9 Potato	80.6	Pizza	78.2	Melon	75.7
10 Melon	79.4	Melon	77.3	Pizza	75.7
11 Flavored milk	78.8	Carrot	77.1	Lettuce	73.6
12 Cucumber	78.0	Gelatin or flan	75.2	Carrot	73.3
13 Chocolate bar	77.5	Banana	74.7	Gelatin or flan	73.3
14 French fries	77.3	French fries	74.7	Yakult or similar	73.0
15 Gelatin or flan	77.3	Ice cream	73.8	Natural yogurt	73.0
16 Banana	77.2	Yakult or similar probiotic product	73.8	Flavored milk	72.7
17 Jicama	74.9	Natural water	72.9	Natural water	71.9
18 Yakult or similar probiotic productt	74.9	Lettuce	72.3	Potato	71.5
19 Sandwich	74.7	Yogurt natural	71.9	Ice cream	70.1
20 Ice cream	74.0	Sweetened beverages	71.7	French fries	69.3

^a Answer to the option "I like it very much."

Table 6 Foods with highest rejection^a according to the nutritional status of the children.

	Normal		Overweight		Obesity	
	Food	% (n=724)	Food	% (n=363)	Food	% (n=724)
1	Spinach	18.9	Spinach	19.7	Pork skin	20.6
2	Pork skin	15.6	Pork skin	18.8	Spinach	16.5
3	Whole-grain cereal	14.3	Tomato	15.5	Whole-grain cereal	16.2
4	Squash	14.1	Whole-grain cereal	14.4	Squash	13.0
5	Broccoli	12.6	Squash	13.8	Chayote	12.8
6	Chayote	11.8	Chayote	13.8	Sausages (different types)	12.5
7	Mayonnaise	11.7	Panela cheese	13.2	Avocado	12.5
8	Lettuce	11.5	Broccoli	12.4	Mayonnaise	12.5
9	Avocado	11.2	Avocado	11.6	Broccoli	11.6
10	Flavored water	9.3	Mayonnaise	11.4	Tomato	11.3
11	Panela cheese	9.3	Nopal cactus	10.8	Tuna and fish	10.5
12	Wheat bread (commercial)	9.3	Chocolates	9.7	Nopal cactus	9.3
13	Soda	8.4	Marmalade or honey	9.4	Wheat bread (commercial)	9.0
14	Tuna and fish	8.0	Soda	9.1	Soda	8.4
15	Beef	8.0	Tuna and fish	8.9	Chocolates	7.8
16	Beans and lentils	7.7	Flavored water	8.8	Panela cheese	7.8
17	Sausages (different types)	7.3	Sausages (different types)	8.0	Instant soups	7.5
18	Marmalade or honey	6.4	Wheat bread (commercial)	8.0	Marmalade or honey	7.3
19	Natural yogurt	6.1	Manchego cheese	7.7	Beef	7.3
20	Barbecue, shredded pork	6.1	Instant soups	7.7	Flavored water	7.2

^a Answer to the option "It is disagreeable to me."

4. Discussion

This study shows various interesting findings about the food preferences of school-age children. The first is the confirmation for foods with sweet taste and shows that fruits are in first place of foods that are liked. A small proportion of the children reported not to like them as well as not liking processed sweet foods such as flavored milk, gelatins and ice cream, which are also found in first places. The second result to highlight is the preference for high-caloric foods and little nutritive value such as pizza or French fries within the first 20 places of the 70 foods evaluated. In third place is noted the low proportion of children who like vegetables (nopal cactus, broccoli, squash, the most commonly mentioned), which appear in 50th place or higher on the list. The pattern formed in accordance with the nutritional characteristics of foods by children with respect to their preferences represents a high risk for their consumption and, consequently, for the generation of overweight and obesity.

Currently, special emphasis has been placed worldwide on the importance of the consumption of sweetened drinks, among which soft drinks stand out as a risk factor for obesity.¹⁴ In Mexico in 2012, soft drinks occupied the fourth place among the "product or products of everyday consumption in Mexican households in which the most money was spent on average."¹⁵ It has been reported that the high consumption of soft drinks, fruit drinks and sweetened drinks among Mexican adolescents is positively associated with their BMI.¹⁶ This situation has supported the implementation of pro-

grams to increase the consumption of natural water through mass media and actions to facilitate its access in schools through the installation of drinking fountains as well as the replacement of the sale of soft drinks for plain water.¹⁷ The present study identified a greater proportion for preference of plain water (19th place with 72% mentions of "I like it very much") than soft drinks (57th place with 48.6% of the same category of likes). This could reflect a favorable result of the strategies directed at improving healthy behavior, although sweetened drinks based on juice or fruit still continue to have an elevated place of preference. The relevance of cultural and social aspects that favor consumption of these products in school-age children in Mexico has been recently documented,¹⁸ which shows the difficulty in achieving permanent changes both from the environment as well as individual preferences and reinforces the need to continue with solid education programs on nutrition as well as an effective health regulation policy on the production, distribution and marketing of these drinks.

As a complement of the preferences, it is important to emphasize that among the 20 foods with greatest rejection are many of those recommended for good nutrition and for the prevention of overweight and obesity such as foods rich in fiber, animal proteins and vegetables. Several of these had a higher rejection than soft drinks. This reflects the low impact of the promotion for the consumption of vegetables, despite their accessibility, both for their availability in the market as well their low cost. It will be necessary to incorporate, in the nutritional programs, actions that favor the

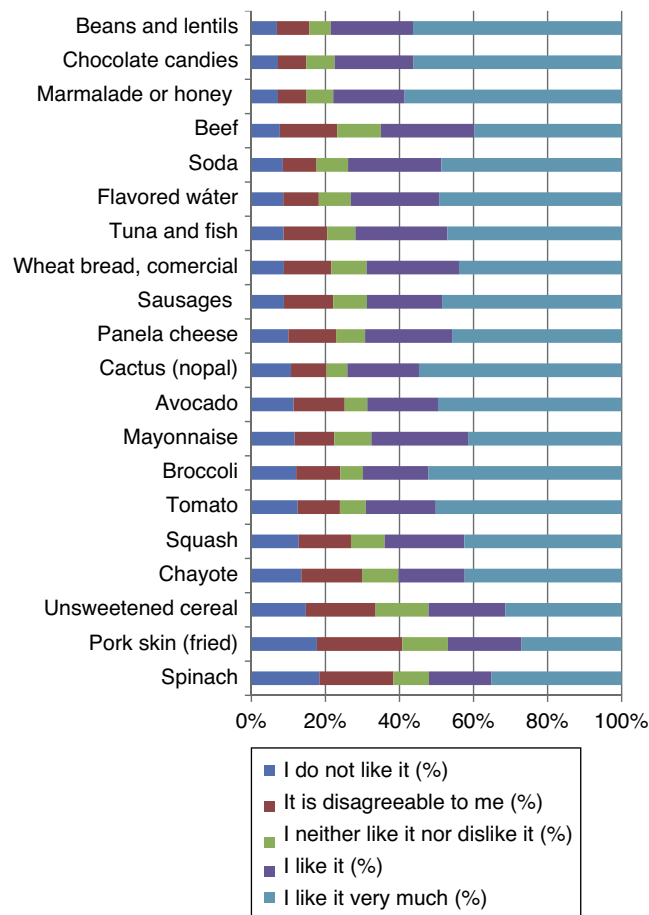


Figure 2 Foods most highly rejected by school-age children.

inclusion of vegetables in daily food consumption of the children after the first years of life with the goal of developing a permanent taste for the flavor of these foods, as has been recommended in prior studies.¹⁹

With respect to the nutritional status of the children included in the study, the frequency of overweight and obesity was almost 15% higher than that reported in the last health and nutritional national survey (ENSANUT 2012), both at the national level⁴ as well as for the Federal District (DF).²⁰ This difference could be attributed to the disadvantaged socio-economic characteristics of the study population, which constitute a health vulnerability that could express itself as a higher risk for the development of obesity.²¹

The fact that listings of food preference according to the different nutritional status do not show significant variations could imply that consumption is influenced by other variables, mainly knowledge of nutrition and parental influence for the availability and consumption of certain types of food at home, as has been previously reported.²² Food preferences of the parents has shown to be a powerful modulator of the children's preferences and determine nutritional behaviors from earlier ages such as the type, portions and schedule of foods and the customs of certain food environments (restaurants, television at mealtime, etc.).²³

The findings of this study do not coincide with what has been reported in other contexts in which an associa-

tion has been found between food preferences and body weight.²⁴ This may be possibly due to the fact that during school age the pattern of food preferences is not yet expressed as a pattern of consumption that implies a modification in their nutritional status. This may be as a result of children not having the freedom to freely choose the foods in their daily diet, although they are available in their school environment. In this sense, one limitation of this study consists of the impossibility of identifying the concordance between the foods that the children preferred with the actual consumption, although it is assumed that the self-reporting was reliable and that, in fact, it reflected their likes and dislikes of the evaluated foods and beverages. It should be recognized that some foods could have been omitted in the *a priori* selection of the listing provided in the questionnaire. It will be necessary to continue with this line of research to achieve a more detailed identification of the pattern of preferences, of the relationship of the preferences in their consumption and their modification through time.

In conclusion, in this population of school-age children from a low socioeconomic status, the pattern of food preferences did not vary according to the nutritional status of the children. However, this pattern of preferences identified aspects of risk for an adequate nutritional status. If consumption is carried out according to these preferences, in the medium term a nutritional practice will most likely be

foods that will further increase the already high prevalence of obesity in vulnerable populations. Because of this, and based on the evidence presented here, it is urgent that actions in health promotion programs are strengthened to promote nutrition education from the first years of life in order to form, on a permanent basis, healthy habits in children.

Funding

Funding: CONACYT (Salud 2007-01-68854).

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest of any nature.

References

- World Health Organization. Obesity and overweight. Fact sheet No. 311; 2014 [accessed 3 Dec 2014]. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- World Health Organization. Global strategy on diet, physical activity and health: Childhood overweight and obesity. 2014 [accessed 3 Dec 2014]. Available from: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/>
- Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds K, He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. *Int J Obes (Lond)*. 2008;32:1431-7.
- Gutiérrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Franco A, Cuevas-Nasu L, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados nacionales. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
- Meléndez JM, Cañez GM, Frías H. Comportamiento alimentario y obesidad infantil en Sonora, México. *Rev Latinoam Ciencias Soc Niñez Juventud*. 2010;8:1131-47.
- Domínguez-Vásquez P, Olivares S, Santos JL. Influencia familiar sobre la conducta alimentaria y su relación con la obesidad infantil. *Arch Latinoam Nutr*. 2008;58:249-55.
- Vélez LF, Gracia B. La selección de los alimentos: una práctica compleja. *Colomb Med*. 2003;34:92-6.
- World Health Organization. Marketing of food and non-alcoholic beverages to children: Report of a WHO forum and technical meeting. Oslo: WHO; 2006.
- Steiner JE. Taste-acceptance and taste-aversion reflected by behavioral manifestations in man and mammals. *Pure Appl Chem*. 1997;69:721-8.
- Johnson SL, McPhee L, Birch LL. Conditioned preferences: Young children prefer flavors associated with high dietary fat. *Physiol Behav*. 1991;50:1245-51.
- Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Rivera-Dommarco J. Manual de procedimientos para proyectos de nutrición. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública; 2006 [accessed 19 Dec 2014]. Available from: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/documentos/proy_nutricion.pdf
- World Health Organization. Measuring change in nutritional status. Guidelines for assessing the nutritional impact of supplementary feeding programs for vulnerable groups. Geneva: WHO; 1983.
- De Onis M, Onyango AW, Borghi E, Siyam A, Nishida C, Siekman J. Development of a WHO growth reference for school-age children and adolescents. *Bull World Health Organ*. 2007;85:660-7.
- Malik VS, Schulze MB, Hu FB. Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: A systematic review. *Am J Clin Nutr*. 2006;84:274-88.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGASTO). México; 2012 [accessed 19 Dec 2014]. Available from: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/regulares/engasto/2012/default.aspx>
- Jiménez-Aguilar A, Flores M, Shamah-Levy T. Sugar-sweetened beverages consumption and BMI in Mexican adolescents: Mexican National Health and Nutrition Survey 2006. *Salud Publica Mex*. 2009;51 Suppl 4:S604-12.
- Secretaría de Salud. Estrategia nacional para la prevención y el control del sobrepeso, la obesidad y la diabetes. México: IEPISA; 2013.
- Théodore F, Bonvecchio A, Blanco I, Irizarry L, Nava A, Carriedo A. Significados culturalmente construidos para el consumo de bebidas azucaradas entre escolares de la Ciudad de México. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;30:327-34.
- Fox MK, Condon E, Briefel RR, Reidy KC, Deming DM. Food consumption patterns of young preschoolers: Are they starting off on the right path? *J Am Diet Assoc*. 2010;110 12 suppl:S52-9.
- Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa: Distrito Federal. Cuernavaca. Instituto Nacional de Salud Pública; 2012.
- Wardle J, Waller J, Jarvis MJ. Sex differences in the association of socioeconomic status with obesity. *Am J Public Health*. 2002;92:1299-304.
- López-Gamiño MR, Alarcón-Armendáriz ME, Torres-Beltrán XK. Nutritional status, food consumption at home, and preference selection in the school. *Food Nutr Sci*. 2012;3:281-5.
- Patrick H, Nicklas TA. A review of family and social determinants of children's eating patterns and diet quality. *J Am Coll Nutr*. 2005;24:83-92.
- Lanfer A, Knof K, Barba G, Veidebaum T, Papoutsou S, de Henauw S, et al., on behalf of the IDEFICS consortium. Taste preferences in association with dietary habits and weight status in European children: Results from the IDEFICS study. *Int J Obes (Lond)*. 2012;36:27-34.

Evaluation of the diagnostic performance of body mass index to identify obesity in children

Abstract

Objective. This study aimed to evaluate the BMI diagnostic capacity in school children of Mexico City. **Methods.** A cross-sectional study was performed in eight public elementary schools (1,462 school children) of Mexico City. BMI was assessed with anthropometric measurements, and body composition was determined through bioelectrical impedance analysis. Sensitivity, specificity and likelihood ratios were calculated. A receiver operating characteristic (ROC) curve was used to determine the diagnostic capacity of the BMI z-score to identify overweight and obesity. Youden Index was calculated for optimal cut-off point. **Results.** A sensitivity of 76.0% and a specificity of 97.2% were reported for the overweight diagnosis using BMI. For the obesity diagnosis (BMI>2.0 z), the sensitivity was 50.0% and the specificity was 99.5%. The BMI diagnostic capacity to identify overweight and obesity was moderate, with an area under the curve (AUC) of 0.86 and 0.75, respectively. The optimal cut-off points for the BMI z-score to identify overweight and obesity were 0.79 and 1.08, respectively. **Conclusions.** Among the school children studied, the use of BMI as an indicator to evaluate nutritional status significantly underestimates overweight and obesity.

Key words: Body Fat, Body Mass Index, School-Children, Mexico

Nutritional behavior and environment: their role in school-aged children overweight in a marginalized area of Mexico City

Abstract

Many environmental and behavioral factors affect children's nutrition. Interventions often overlook these factors. In the present study, we seek to contribute to the understanding of how such factors play a role in overweight in marginalized school-aged children from the perspective of the social actors. Qualitative study with semi-structured interviews based on the socio-ecological model of childhood nutrition in four elementary public schools in Mexico City. We included 60 school-aged children, 24 mothers and 28 teachers and carried out conventional content analysis. An adaptive but disorganized family situation is present, characterized by improvisation within economic, spatial, time and skill limits that constrain healthy nutrition. In the school, there is lack of nutritional education and effective sanitary regulation; children have freedom to choose foods. In the street, high-density foods as well as publicity that supports its consumption fills the picture. Adult responsibilities have nearly disappeared to create social vacancies within which children make ever more decisions.

Keywords: behavior; environment; school-aged children; overweight; obesity; Mexico.