

**Instituto Nacional de Salud Pública
Doctorado en Salud Pública**

Efectividad de una estrategia sobre alimentación adecuada y actividad física en escolares del estado de México, para prevención de obesidad infantil. Base para el establecimiento de una política pública

**Directora: Hortensia Reyes Morales
Asesor: Juan Ángel Rivera Dommarco
Asesor: Gustavo Olaiz Fernández**

**Alumna: Teresa Shamah Levy
Junio, 2010**

ÍNDICE

Introducción.....	4
Marco Conceptual	7
Estrategias para la prevención de la obesidad en niños escolares.....	9
Planteamiento del Problema	11
Antecedentes del proyecto y aportaciones previas	13
Pregunta de investigación	18
OBJETIVO:	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	19
Hipótesis	19
$\bar{d}$ = DIFERENCIA ENTRE MEDIAS	19
μ_1 = MEDIA INICIAL POBLACIONAL	19
μ_C = MEDIA FINAL POBLACIONAL	19
Y_1 = MEDIA INICIAL ESTIMADA DE LA MUESTRA	19
Y_C = MEDIA INICIAL FINAL DE LA MUESTRA.....	19
$E = (Y_1 - Y_C) = \mu_1 - \mu_C$	19
Diseño del estudio.....	19
UBICACIÓN Y FASES DEL ESTUDIO	19
Cálculo del tamaño de muestra.....	20
Cálculo de tamaño de muestra	22
Cálculo del Poder de la muestra	23
CRITERIOS DE SELECCIÓN:	24
- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	24
Variables de estudio.....	24
<i>Definiciones:</i>	24
- Variable Principal	26
Esta variable medirá la aceptabilidad del consumo de los desayunos escolares al reducir la grasa de la leche, incluir frutas y disminuir el contenido de azúcar en los cereales otorgados.....	30
Colección de la información en campo	30
Organización y logística del trabajo de campo	30
Control de calidad	31
Aspectos éticos en el estudio.....	31
Evaluación:.....	32

Evaluación de Proceso. La calidad de la ejecución de un programa es un factor decisivo sobre el impacto esperable. Igualmente el entrenamiento y la motivación de los participantes de la intervención (profesores, directivos, padres de familia y alumnos) se asocian positivamente con dicha calidad.	32
Evaluación de Impacto	33
Este tipo de evaluación busca medir los cambios en las condiciones de la población objetivo, donde dichos cambios son consecuencia directa de los objetivos del proyecto.	33
Análisis de datos	35
PLAN DE ANÁLISIS:	35
<i>Análisis estadístico</i>	35
1) Estadísticas descriptivas:	35
2) Búsqueda de asociaciones básicas entre variables	35
3) Construcción de un índice de nivel socioeconómico (NSE) ,.....	35
4) Estimaciones iniciales de prevalencias de estado del estado de nutrición (sobrepeso y obesidad)	35
1) Análisis comparativo inferencial	35
Análisis cualitativo	37
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	38
Referencias	39

Introducción

Este trabajo versará alrededor de la gestión de una política pública para prevención de la obesidad infantil, la cual se basará en la guía de análisis propuesta por Gómez- Arias RD, 2004¹, en donde de manera resumida intenta incluir los rubros de análisis para el establecimiento de una política pública en salud.

Asimismo, esta investigación se sustenta teóricamente en los fundamentos de Nancy Milio², pionera en el análisis de las políticas en nutrición quien considera fundamentales las condiciones medioambientales, -sociales, políticas y organizativas-, en la gestión de políticas públicas.

La premisa conceptuales en las cuales se sustenta la gestión de una política pública en salud para la prevención de la obesidad en niños en el estado de México, se basa en un enfoque interinstitucional e interdisciplinario, que permita generar un proceso de producción de conocimiento para la acción³; Ello, tomando en consideración que la gestión de políticas públicas en salud y la investigación son procesos complementarios, en donde las primeras son responsables de resolver problemas concretos y la investigación debe orientar sus esfuerzos hacia cambios sociales que beneficien a la población.⁴

Una política pública saludable es aquella “caracterizada por una explícita preocupación por la salud y la equidad en todas las áreas de la política y por la evaluación del impacto en la salud”.⁵

Para ello, hemos tomado en consideración que las investigaciones no siempre responden a las prioridades en salud, puesto que suelen formularse en términos de enfermedades más que en factores saludables⁶, lo que origina que en muchas ocasiones no sean comprensibles para los tomadores de decisiones. Es decir, el “privilegiar el rigor metodológico, e insistir en separar la investigación del proceso político, pueden bloquear más que contribuir al desarrollo de la investigación en políticas públicas”⁷

Por ello, el uso de la investigación dependerá para la gestión de políticas públicas en salud del sistema político, de la oportunidad y de la forma de comunicación^{8,9,10}, bajo criterios técnicos y científicos^{11,12}.

Por lo cual para el desarrollo de este trabajo, se tomo como base a la investigación políticamente relevante que por una parte, considera a la investigación académica tradicional y por otra, a la investigación aplicada dirigida a resolver problemas prácticos, que incluye la evaluación y sustenta el desarrollo de políticas.¹³

De igual forma incorpora los modelos explicativos de investigación del conocimiento: el “*policymaking*” proceso racional, en el cual los tomadores de decisiones usan racionalmente las investigaciones al definir las políticas, complementándose con el modelo de solución a problemas, en el cual los tomadores de decisiones tienen la necesidad de contar con información para resolver los problemas y para ello encargan las investigaciones pertinentes^{14,15}.

Un aspecto fundamental en el desarrollo de esta política será el tener siempre en consideración un modelo de “salud pública basado en la evidencia”, a fin de poder proveer a los tomadores de decisiones de un sustento robusto^{16,17}.

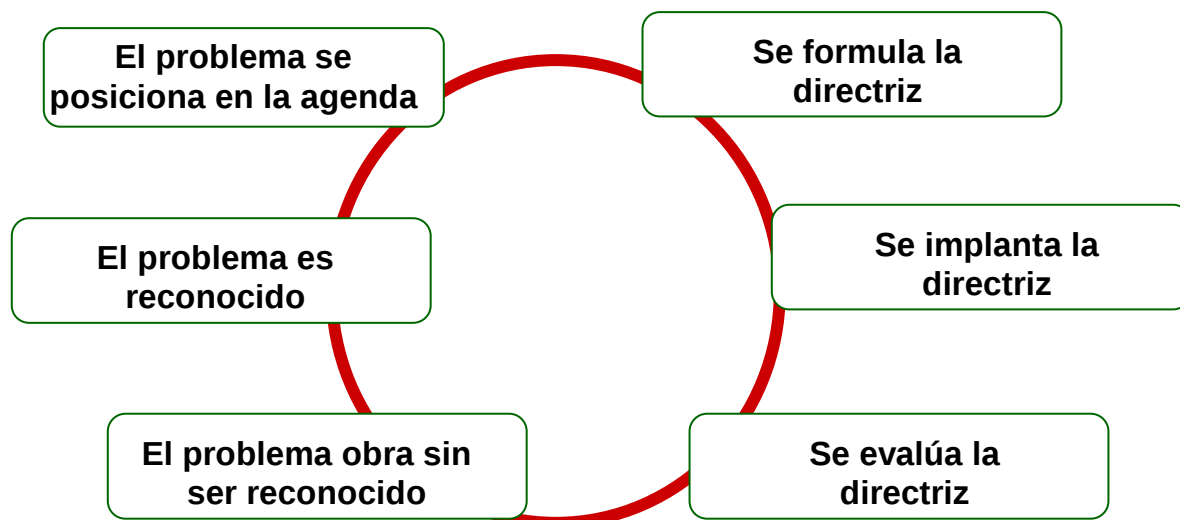
La importancia de una política radica en su capacidad para forzar un cambio en una forma particular de proceder frente a un asunto, ello, con base en lo descrito por Milio, 2001: “Directrices” para modificar aquello que ocurriría en caso de no intervenir, y que se expresan en la asignación y la distribución de los recursos¹⁸.

Las bases para la gestión de la política pública para prevención de la obesidad infantil tendrán como fundamento la:

1. Identificación, definición y planteamiento del problema y la pregunta que se pretende resolver.
2. Justificación la importancia de la obesidad en niños
3. Argumentos y análisis de las causas de la obesidad en niños y las consecuencias derivadas del mismo.
4. Alternativa de solución para disminuir niños la obesidad en México. Estrategias aceptadas para la prevención y control de la obesidad en niños.

De igual forma considera el modelo lineal circular: el policymaking (Figura 1), el cual desconoce el conflicto de intereses y supone que los artífices de política valoran los problemas, sopesan las consecuencias de la decisión y eligen la alternativa óptima.

FIG. 1. MODELO LINEAL: EL POLICYMAKING ES UN PROCESO LINEAL CIRCULAR



Marco Conceptual

La nutrición durante el ciclo de la vida es uno de los determinantes más importantes de la salud, el desarrollo de capital humano y la productividad.

La mala nutrición que resulta del consumo deficiente de alimentos o nutrimentos se conoce genéricamente como desnutrición; ésta durante la gestación, la niñez y los dos primeros años de vida afecta el crecimiento¹⁹, el desarrollo cognoscitivo e intelectual^{20,21} la salud y la sobrevivencia, repercutiendo en la salud y en la supervivencia de la siguiente generación^{22,23}. La mala nutrición por exceso (obesidad) aumenta el riesgo de enfermedades crónicas, disminuye los años de vida saludables y la productividad; implicando al igual que la anterior un alto costo económico para un país, debido a los gastos directos e indirectos que la obesidad ocasiona ^{24,25}.

Desde 1998 la OMS considera a la obesidad como una epidemia global que constituye un importante problema de salud pública en los países desarrollados e incluso también en los países en vías de desarrollo²⁶ por su magnitud, incremento y efecto negativo que ejerce sobre la salud de la población, debido a su alta asociación con las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT).

La obesidad y varias enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición se han convertido en un problema prioritario de salud pública; Si las tendencias actuales continúan, el 50% de los adultos en los Estados Unidos serán obesos antes del 2030²⁷, es decir se han proyectado de manera global que habrán 1.12 mil millones de individuos obesos antes de 2030²⁸.

La evidencia científica, ha propuesto diversas hipótesis para explicar el origen de la epidemia de la obesidad. Aún cuando, el impacto de los factores ambientales sea probablemente el más significativo, es claro que la obesidad tiene un gran componente genético. Stunkard et al^{29,30} han estimado que la herencia tiene una carga en el peso asociada a la obesidad de 0.78, aumentando a 0.81 en una cohorte llevada a cabo durante 25 años. Ello, se ha confirmado en otros estudios que han revelado estimaciones de la obesidad asociada a la herencia de ~0.7 tanto para adultos como para niños^{31,32}. En adición, se ha demostrado que un porcentaje importante de la obesidad se correlaciona con poblaciones cuya ascendencia étnica tuviese un predominio elevado de obesidad^{33,34}.

La influencia que ejerce el ambiente y su correlación con la obesidad y estilos de vida no saludables en diversas poblaciones, ha sido previamente descrita. En este sentido se ha documentado que el consumo de alimentos y bebidas con una densidad energética alta y que las pocas oportunidades para realizar actividad física son elementos del ambiente que están directamente relacionados con el aumento del sobrepeso y la obesidad (IOM, 2007)³⁵.

Asimismo, se ha documentado ampliamente la evidencia que existe entre la asociación de la dieta, los estilos de vida, los hábitos adquiridos en el hogar y los ambientes escolares con el riesgo de padecer obesidad. La actividad física regular y el alto consumo de fibra, decrecen dicho riesgo; en sentido opuesto el aumento en el consumo de alimentos densos en energía con bajo contenido de micronutrimentos y estilos de vida sedentarios aumentan el riesgo de obesidad en

escolares³⁶, ello, asociado a la falta de espacios físicos seguros para la realización de actividad física.

En México, el “ambiente obesigénico” es una característica que prevalece también en las escuelas. Algunos estudios realizados en planteles de educación primaria indican que la oportunidad de consumo de los escolares durante su estancia en la escuela es de hasta 5 veces en 4 ½ horas de escuela, que puede equivaler a la mitad del requerimiento de todo el día (840 a 1259 kcal). La disponibilidad y acceso a los alimentos es a productos densamente energéticos.

De igual forma, el acceso a realizar actividad física tanto sistemática por currículo como en el recreo es mínimo³⁷.

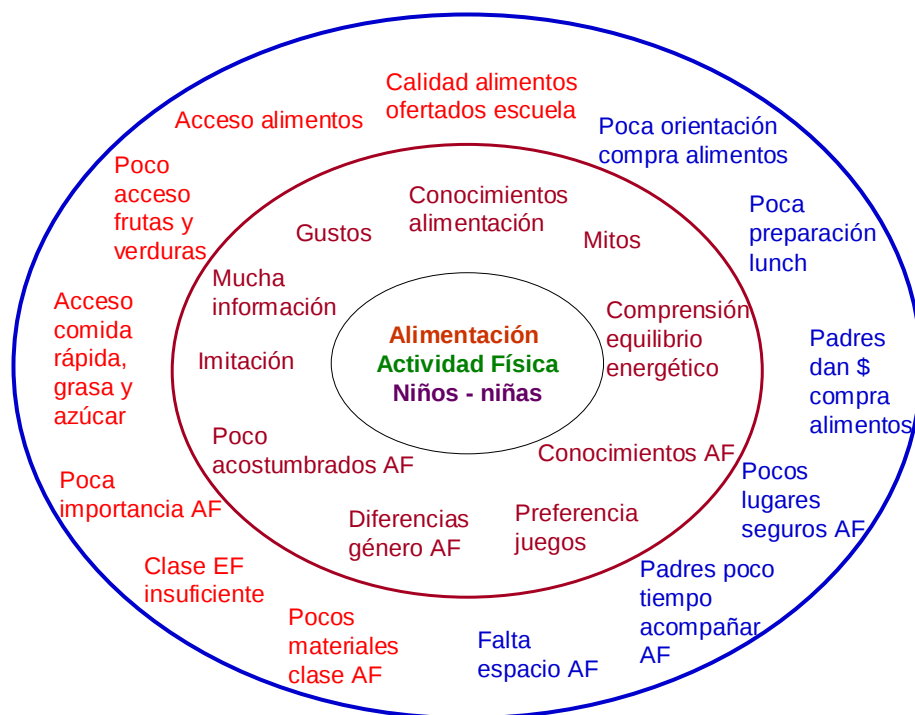
Aunado a ello, el consumo de los estudiantes en las escuelas está influenciado por factores ambientales tales como la falta de agua en bebederos o de garrafones provistos gratuitamente, precios similares en las cafeterías del agua embotellada con respecto a las bebidas endulzadas, falta de regulación sobre los alimentos y bebidas que son vendidas dentro y fuera de las escuelas, gran disponibilidad de alimentos de alta densidad energética y de bebidas endulzadas industrializadas dentro de la escuela³⁹, así como una baja disponibilidad de verduras y frutas preparadas de manera higiénica dentro y fuera de la escuela. Además hay pocas oportunidades para hacer actividad física dentro de los planteles por falta de instalaciones, recursos humanos y materiales¹⁰. (Figura 2).

Como se mencionó anteriormente, el desarrollo de la obesidad es complejo pues involucra diversos factores tanto genéticos como factores ambientales. Sin embargo, la obesidad es el resultado del desequilibrio entre el consumo de energía a través de la dieta y el gasto a través de la actividad física³⁸.

La disminución de la actividad física y la modificación de la dieta son determinantes en el aumento de las prevalencias de sobrepeso y obesidad. Por lo que diversas intervenciones en salud han considerado como factores clave cambios en la modificación de la práctica de actividad física y la dieta.

En América Latina, dos tercios de la carga de enfermedad y muerte están asociadas a tres conductas modificables: la alimentación, la actividad física y el tabaco. En el 2006, la Organización Panamericana de la Salud, lanzó una iniciativa con el fin de promover el consumo de alimentos sanos y fomentar la actividad física en respuesta directa a la epidemia de obesidad que vive la Región.

Figura 2. Factores que influyen en la actividad física y alimentación de los niños



Ante este panorama, en México la Secretaría de salud presentó el Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria, Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad³⁷, cuyo propósito es poner en manifiesto su preocupación ante tal problemática y generar acciones integrales con los actores que les compete para su prevención y control.

Esta iniciativa se basa en no sólo ofrecer información al respecto sino en promover cambios en las políticas públicas, hacer que las frutas y verduras estén al alcance del consumidor, hacer seguro el caminar en las calles, así como evitar la publicidad engañosa que promueve estilos de vida poco saludables en la población de escolares y adolescentes³⁹.

Estrategias para la prevención de la obesidad en niños escolares

La prevención de la obesidad se ha convertido en una prioridad de la salud pública internacional, ante el aumento tan alarmante y generalizado en la población infantil, con implicaciones para la salud a corto y a largo plazo⁴⁰.

Lo anterior, ha sido resultado de una serie de cambios en la estructura demográfica y social así como en el estilo de vida, donde los hábitos dietéticos pueden estar jugando un papel importante⁴¹.

El aumento en el exceso de peso y obesidad de la niñez puede ser atribuido a factores ecológicos, del comportamiento y sociales que pueden causar desequilibrio a largo plazo entre el consumo de energía y el gasto energético^{42, 43}.

De hecho, con mayor frecuencia se ha reconocido que el ambiente denominado como "obesigénico", dado por el entorno físico, sociocultural, influencias ambientales, económicas/políticas, es un agente fundamente en la etiología de la obesidad ^{44, 45, 46, 47}, que se relaciona tanto en el nivel micro (hogares, escuelas, vecindades), así como en el nivel macro (cuidado médico, medios, transporte público, planificación urbana)²³. Por ello, los programas sobre la prevención de la obesidad de la niñez deben por lo tanto tratar determinantes del comportamiento y ambientales.

Entre los factores ambientales que se han reconocido con mayor frecuencia para la aparición de la obesidad se encuentran el sedentarismo y el aumento en la disponibilidad de alimentos⁴⁸.

Aún cuando se han realizado múltiples esfuerzos y campañas de salud pública para la prevención de la obesidad infantil, no existe aún claridad sobre el camino a seguir para su atención⁴⁹.

Recientemente, se han llevado a cabo análisis muy completos con el fin de concretar las mejores estrategias para prevenir la obesidad infantil. Sin embargo, estas evaluaciones no han logrado definir un plan específico para futuras intervenciones, lo cual no resulta sorprendente dadas las diferencias en cuanto al ámbito de aplicación y diseño de los distintos estudios. No obstante, se han puesto de relieve varias consideraciones clave que servirán para guiar los programas de prevención de la obesidad infantil en el futuro.

Al respecto, Summerbell et al, 2008, documentaron en un meta-análisis de 22 estudios enfocados a Intervenciones para prevenir la obesidad infantil, que la mayoría de los estudios fueron a corto plazo. Aquellos que se centraron en la combinación de los aspectos dietéticos y actividad física no mejoraron significativamente el IMC, pero algunos estudios que se centraron en el enfoque dietético o en la actividad física de manera específica, mostraron un efecto pequeño pero positivo sobre el IMC. Casi todos los estudios incluidos resultaron en cierta mejoría en la dieta o la actividad física. Por lo cual recomendaron la necesidad de reconsiderar la adecuación del desarrollo, diseño, duración e intensidad de las intervenciones para prevenir la obesidad en la niñez, además de informar exhaustivamente el alcance y el proceso de la intervención⁵⁰.

De igual forma, una revisión recientemente publicada sobre intervenciones aleatorias controladas para prevenir la obesidad infantil⁵¹, mostró heterogeneidad en el diseño y los componentes de la intervención, la edad del grupo objetivo, el tiempo de intervención, el sistema educativo y las características culturales de la población. Los principales hallazgos indican un cambio positivo en el estilo de vida, incremento en el consumo de frutas y verduras, menor consumo de bebidas carbonatadas y azucaradas, reducción del comportamiento sedentario y reducción en adiposidad. En general no hubo reducción significativa del IMC.

Otra revisión exhaustiva, basada en la efectividad de programas para reducción de la obesidad en escuelas, concluye que las intervenciones son más efectivas en mujeres cuando incluyen aspectos sociales y en hombres cuando se involucra la actividad física; sin embargo, manifiestan una preocupación respecto a la falta de evidencia robusta en los estudios publicados⁵².

Un estudio similar también refiere que las políticas para incremento de la actividad física y el consumo de alimentos en escuelas para prevención de la obesidad, fueron eficaces en el aumento de actividad física en hombres, más no en mujeres; la intervención no logró disminuir el consumo de grasas. Los autores concluyen que el ambiente escolar y las políticas de intervención tienen el potencial de mejorar la salud de la población estudiantil; sin embargo, existen barreras que deben estudiarse y entenderse mejor para lograr impactos en la salud⁵³.

Así mismo, estudios de intervención realizados dentro de las escuelas en población estadounidense, han observado que al implementar estrategias que consisten en fomentar cambios en los patrones de alimentación, promoción de actividad física, difusión de mensajes sobre alimentación adecuada y estilos de vida saludable, además de involucrar a la familia, han observado una disminución en el consumo de energía proveniente de alimentos con alto contenido de grasa y una pequeña disminución en el consumo total de energía⁵⁴.

Otras intervenciones que han incluido estrategias como el fomento de actividad física, promoción del consumo de frutas y vegetales, disminución de las horas de ver televisión y el consumo de alimentos altos en grasa, se produce un efecto importante en la reducción de las prevalencias de obesidad (OR, 0.85; IC95 [0.75-0.97]; $p=0.02$), principalmente en las niñas en edad escolar⁵⁵.

En los aspectos que si se ha concertado de manera unánime, es que la escuela es un ámbito de acción susceptible a intervención para la prevención de la obesidad infantil, debido a que es donde se fomentan hábitos, los niños están en etapa de percepción y formación y la población está cautiva^{54,56}.

Se suele considerar que un programa de nutrición escolar equivale a un programa de educación nutricional, o a un programa de alimentación institucional genérico, o a un complemento del programa educativo, entre otros. Sin embargo, la complejidad de un programa de alimentación y actividad física escolar requiere un enfoque multidisciplinario. Además, un programa de alimentación escolar tiene un componente ético. Mientras que en el hogar los adultos deciden qué alimentos comprar (u obtener mediante formas distintas de la compra) para ofrecer al niño, en la escuela el niño simplemente recibe, selecciona y consume los alimentos que están disponibles y a los cuales puede acceder. Por lo tanto su confianza está depositada en que el alimento sea inocuo, sano, nutritivo, sabroso, suficiente, adecuado, entregado oportunamente y servido en un ambiente y en condiciones social y humanamente satisfactorias. Por estas razones, un programa de alimentación escolar debe basarse en un diseño, gestión, tecnología y marco institucional apropiados⁵⁷.

Con base en ello, se planteo la realización del presente estudio en escuelas públicas de educación primaria en el estado de México, entidad en las que existen 12,000 escuelas primarias.

Planteamiento del Problema

Durante las últimas décadas la prevalencia de obesidad en el mundo ha aumentado en una proporción alarmante, afectando tanto a los países desarrollados como a

aquellos en vías de desarrollo, afectando principalmente a los niños en edad escolar.

En México, la prevalencia de obesidad y sobrepeso en México se ha triplicado, en particular en la población adulta: 39.5% de los hombres y mujeres tienen sobrepeso y 31.7% obesidad⁵⁸. Es decir, aproximadamente 70% de la población adulta tiene una masa corporal inadecuada. Adicionalmente, esta epidemia registra una elevada tasa de crecimiento entre la población infantil, lo que se ha traducido también en una alta prevalencia de sobrepeso y obesidad entre la población escolar de preescolar y primaria de todo el país (entre 5 y 11 años) y entre adolescentes⁵⁹ (Cuadro 1).

Cuadro1. Población con sobrepeso y obesidad en México, 2006-2008

GRUPO	2006	Año 2007*	2008*
Escolares (5 a 11 años)	4 158 800	4 203 765	4 249 217
Adolescentes (12 a 19 años)	5 757 400	5 930 799	6 109 420
Adultos (20 años o más)	41 142 327	41 678 669	42 222 003
TOTAL	51 058 527	51 813 233	52 580 639

Fuente: ENSANUT 2006 y Proyecciones de la Población de México 2005-2050 (CONAPO). Estimación elaborada por la Dirección General de Promoción de la Salud.

De igual forma se ha documentado que la prevalencia sumada de sobrepeso y obesidad es casi 14 puntos porcentuales mayor en los escolares de las localidades urbanas del Estado de México (33.8%) que en los que habitan en localidades rurales (20.2%)⁶⁰.

Este incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en escolares, se documentó dos años posteriores de la ENSANUT, en la Encuesta Nacional de Salud en Escolares, 2008 (ENSE, 2008) ⁶¹ la cual mostró que alrededor de una tercera parte de los estudiantes de nivel primaria presentan exceso de peso (31.2%), es decir, presentan sobrepeso más obesidad, con una tendencia al aumento (ENN 99 (18.6%) y ENSANUT 2006 (26%)) ^{60, 62}.

La fuerte asociación entre la obesidad y enfermedades crónicas no transmisibles como la diabetes, ha puesto en manifiesto la importancia de generar acciones inmediatas para su prevención y control. Se estima que 90% de los casos de *diabetes mellitus* tipo 2 son atribuibles al sobrepeso y la obesidad.

Ello, es de suma relevancia, debido a que se ha documentado una fuerte asociación entre ser obeso en la edad infantil y el desarrollo de obesidad en la vida futura. El riesgo de ser obeso en la etapa adulta aumenta 2 veces cuando se fue obeso en la infancia, en relación a los niños no obesos; es decir cerca de la mitad de los obesos adultos, lo fueron en la infancia (42-63%) ^{38, 63, 64}.

Ante el alarmante incremento del sobrepeso y la obesidad en la población escolar pone en manifiesto la urgencia de implementar estrategias efectivas para su control y prevención.

Antecedentes del proyecto y aportaciones previas

En México, el grave problema de sobrepeso y obesidad que presenta la población, ha sido considerado como uno de los aspectos prioritarios del Plan Nacional de Salud. Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 (ENSANUT 2006) la prevalencia de estos padecimientos en niños de 5 a 11 años fue de alrededor de 26 por ciento. Asimismo, esta encuesta muestra que del año 1999 al 2006, el aumento de las cifras de obesidad y sobrepeso es de un 39.7% para los sexos combinados, donde los mayores aumentos se dieron en obesidad y en el sexo masculino⁶⁵.

En la población de entre 2 a 18 años de edad, Bonvecchio, et al 2009⁶⁶ documentaron que las prevalencias de sobrepeso y obesidad (SPyO) son altas en niños de todas las edades, particularmente en niños de edad escolar y adolescentes, independientemente de su lugar de residencia, estrato socioeconómico y grupo étnico al que pertenecieran.

Específicamente en el Estado de México y de forma particular a los niños en edad escolar (5 a 11 años de edad), la ENSANUT reportó una prevalencia de baja talla del 10%, mientras que la prevalencia sumada de sobrepeso más obesidad se ubicó en 31.5% (30.8% para hombres y 32.3% para mujeres). En ambos sexos, la prevalencia de sobrepeso es mayor a la prevalencia de obesidad⁶⁰.

Ante la magnitud e incremento del sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, el Sistema Estatal para el Desarrollo Integral de la Familia del estado de México (DIFEM), solicitó al Instituto Nacional de Salud Pública a través del Departamento de Vigilancia de la Nutrición la realización de un diagnóstico a fin de valorar la contribución de los desayunos escolares en el estado de nutrición de la población beneficiaria.

En México la distribución de los desayunos escolares se proporciona en dos modalidades: desayunos calientes, que integra alimentos regionales y de aceptación por los niños, así como por el rescate y respeto de la cultura alimentaria de las comunidades. El desayuno frío consiste en diferentes alimentos procesados y de larga vida de anaquel, este último se proporciona con las mismas características como ración vespertina. Ambos, deben proporcionar el 30% de las recomendaciones diarias de energía y proteínas de la dieta⁶⁷.

Dicha información cobra relevancia, debido a que los desayunos escolares podrían estar contribuyendo a la aparición de sobrepeso y obesidad en la población infantil, por una parte si su contenido de energía proviene específicamente de grasas y/o azúcares o si los niños, como ha sido referido previamente duplican el consumo del desayuno³⁷, es decir ingieren un desayuno en casa y posteriormente consumen el desayuno escolar, lo que implica un 30% extra del consumo requerido.

El estudio que realizó el INSP en esta etapa fue un diagnóstico de la situación prevaleciente en las escuelas, identificando factores individuales y ambientales de riesgo de sobrepeso y obesidad.

La evaluación basal se realizó en los grupos control y de intervención. Se obtuvo información de 1800 niños (900 beneficiarios y 900 no beneficiarios) en 120 escuelas, 60 en beneficiarias y 60 no beneficiarias de desayunos escolares.

Los principales hallazgos de dicho estudio⁶⁸ mostraron que aproximadamente uno de cada cinco escolares de la población de estudio tienen sobrepeso u obesidad independientemente de su condición de beneficiario del desayuno escolar del DIF (20.0% beneficiarios vs. 22.0% no beneficiarios).

Los resultados mostraron que la inactividad física se presenta en el 50% de los escolares independientemente de recibir desayunos escolares o no y están frente a una pantalla televisiva en promedio 3 hrs. diarias.

El 75% de los niños reciben \$ 3.00 pesos ó más lo que les permite comprar bebidas azucaradas (ya que son baratas) y frituras las cuales contienen una cantidad muy elevada de sodio y harinas refinadas y el consumo de frutas y verduras es reducido.

Ante este panorama el INSP recomendó al DIFEM que conjuntamente con los Servicios Educativos Integrados al Estado de México (SEIEM) establecieran lineamientos para la venta de los alimentos dentro y a la salida de las primarias.

El promover ambientes saludables como la instalación de bebederos y venta de alimentos saludables. El aumentar el número de clases semanales de educación física y establecer estrategias de promoción de actividad física en la escuela y fuera de ella que replacen el largo tiempo que permanecen los escolares frente a la TV.

Además el establecer programas de Orientación Alimentaria que involucren de manera integral a los escolares, padres y profesores; el adecuar los menús que proporciona el DIFEM, ya que proporcionan un alto contenido de energía, lo que puede contribuir a la obesidad y en los desayunos incluir alimentos fortificados con micronutrientes.

Ante esta perspectiva el DIFEM solicitó INSP el diseñar e implementar una estrategia de orientación en alimentación saludable y actividad física en escolares del Estado de México. Esta segunda fase consistió en un proceso de investigación formativa en una muestra de escuelas objetivo para identificar barreras y elementos facilitadores y motivacionales a distintos niveles.

Para la identificación y evaluación de estrategias apropiadas y factibles para las escuelas, el proyecto contempló la metodología de investigación formativa en salud. En esta fase se pretendió identificar barreras y elementos facilitadores y motivacionales a distintos niveles (niños, maestros, directores y padres de familia) para la adopción de las posibles estrategias de intervención⁶⁹

La recolección de información en tres actores importantes niños y niñas (de 3º a 6º de primaria de entre 8 y 12 años de edad); maestros y maestras y padres de familia. La información se obtuvo en 6 escuelas 3 pertenecientes al área urbana y 3 al área rural.

Se obtuvo información referente a la alimentación y la actividad física dentro y fuera de la escuela mediante grupos de indagación en niños a través de 24 sesiones

colectivas en 63 niños y 68 niñas (131 total) y 4 grupos focales en padres y maestros con el fin de obtener conocimientos, barreras percibidas y sugerencias.

Se realizó una guía la cual fue probada previamente y todas las sesiones fueron audio grabadas y video filmadas, previo autorización, mediante la firma de una carta de consentimiento informado.

De manera resumida los resultados de la investigación formativa mostraron que los niños cuentan con información sobre alimentación y actividad física, pero no es completa ni adecuada. Optan por opciones no saludables y el ambiente no oferta suficientes opciones saludables. Asimismo, el niño propone ser actor activo de cambio.

Posterior a ello, se realizaron las modificaciones específicas, se validó el material previo a implementar un estudio de eficacia (en condiciones controladas), fase en la cual se pretendió probar la implementación y aceptación de la estrategia.

Respecto a los padres de familia y maestros mostraron estar interesados en el tema, aportan soluciones y buena disposición hacia el cambio.

Tanto la información obtenida de los niños como la de padres y maestros, nos dio la base e información suficiente para diseño de una intervención educativa que contribuya a la realización de actividad física y al consumo de comida saludable.

De tal forma que la estrategia denominada *“nutrición en movimiento”* se consolidó en 4 componentes:

1) Concertación de la disminución gradual del contenido energético del desayuno escolar (autoridades del DIFEM):

- Disminución gradual del contenido de grasa de leche entera del 3% a semi-descremada al 2%, sin adicionar mayor cantidad de carbohidratos ésta fortificada de manera que cubra el 100% del requerimiento de micronutrientes.
- Disminución del contenido de azúcares al cereal otorgado en los desayunos,
- Inclusión de frutas en el desayuno, que pueden ser deshidratadas, solo 1 vez por semana.

2) Normar gradualmente la venta de alimentos dentro de la escuela a través del consejo técnico del Estado de México, dichas modificaciones pueden ser modificadas cada mes de enero en la gaceta oficial.

- Gestionar la normatividad para la venta de frutas, verduras y disposición de agua natural dentro de la escuela
- Disminuir la venta de dulces, frituras, refrescos y jugos azucarados
- Alentar a los directivos de las escuelas

3) Adherencia gradual al programa de Activación física, de acuerdo a lo estipulado por la SEP⁷⁰.

- Garantizar que las escuelas se apeguen de manera gradual al programa de activación física (SEP)

- Iniciar con 15 min. de activación física al inicio de clases: calentamiento (3 min.) activación (10 min.) y relajación (2 min.)

- Iniciar de manera paulatina con 2 veces por semana hasta lograr los 5 días

4) Campaña de orientación en alimentación saludable y actividad física.

- Identificación de intereses y necesidades de la población escolar sobre conceptos básicos en alimentación y actividad física.

- Búsqueda de medios o materiales para transmitir la información e identificación de la audiencia.

- Validación de mensajes y materiales.

- Desarrollar una propuesta para su implementación en escuelas.

La propuesta educativa se fundamentó en la comunicación educativa que se basa en la siguiente teoría: “La divulgación de conocimientos puede tener un efecto persistente y un papel preventivo fundamental, pero exige constancia y paciencia y debe contemplar lo mismo la modificación de los hábitos y costumbres indeseables que la promoción o fortalecimiento de los deseables”⁷¹.

Asimismo, la estrategia responde a los principios de la Ley General de Desarrollo Social⁷², la cual indica que es necesario un esfuerzo corresponsable para revertir las condiciones de pobreza y marginalidad de las familias que menos tienen. Incluye entre sus vertientes la superación de la pobreza mediante acciones de educación, salud, alimentación, generación de empleo y capacitación. La estrategia de educación y comunicación en alimentación, nutrición y salud se inserta de forma pertinente en las estipulaciones de la ley antes mencionada.

En este contexto se define “orientación alimentaria” (OA) como “el conjunto de acciones que proporcionan información básica científicamente validada y sistematizada y desarrollan habilidades, actitudes y prácticas relacionadas con los alimentos y la alimentación para favorecer la adopción de una dieta correcta en el ámbito individual, familiar o colectivo, tomando en cuenta las condiciones físicas, económicas y sociales”⁷³.

De igual forma, se generó la campaña de “Recreo Saludable” cuyos objetivos son: Promover el Consumo de 1 verdura y 1 fruta, el consumo de 1 vaso de agua pura y realizar actividades que impliquen movimiento (juegos organizados y activación física durante el recreo).

Los materiales educativos generados para la estrategia “*nutrición en movimiento*” sobre alimentación saludable y actividad física fueron:

- Cuadernillo alumnos
- Guía del facilitador
- Guía escolar
- Calendario padres
- Video
- Spots sonoros

Se realizó la validación de materiales y mensajes mediante la asesoría de expertos y clientes, mediante su presentación, sometimiento a la crítica y la realización de una

encuesta, posteriormente los materiales y mensajes fueron validados en el ámbito escolar en donde se obtuvo una aceptación en el 80% de los casos. Los elementos considerados en la validación fueron que los materiales resultaran atractivos, llamaran a la acción, se comprendieran, aceptaran y la población de estudio se identificara con ellos.

Con base en los materiales la estrategia consideró 3 aspectos fundamentales a integrar: 1) el ambiente escolar, para lo cual se realizaron talleres grupales de sensibilización dirigidos a maestros, directores de las escuelas y responsables de las cooperativas escolares, ello, se apoyo en la guía escolar; asimismo se promovió la venta de frutas y verduras en el recreo y el disponer de agua pura para consumo humano y se realizaron juegos organizados durante el recreo a través de los videos y spots radiales de actividad física y alimentación saludable. 2) el generar competencias en los niños para la vida a través de talleres de maestros y niños y un teatro guiñol presentado por los niños de 5º y 6º de primaria a los más pequeños, apoyado con el manual del escolar y del facilitador sobre alimentación adecuada y actividad física y 3) una estrategia de comunicación masiva, en la cual cuando la escuela se integra a la estrategia se presenta un pendón con la leyenda: “Esta escuela promueve el recreo saludable”, en la entrada de la escuela. Asimismo se realizó un calendario recetario del ciclo escolar para padres.

Esta fase se realizó en 6 escuelas del Estado de México 3 urbanas y 3 rurales. En cuatro de estas escuelas se han puesto en marcha las actividades que constituyen la intervención y las otras dos han servido como control, se estima que la población escolar implicada es de 2762 alumnos.

Se tomó como audiencia primaria a población escolar de entre 10 y 12 años que se encuentran cursando el quinto y sexto grado de educación primaria y se involucraron otros niveles de audiencia como escolares de primero a cuarto grado de primaria, profesores y padres de familia teniendo en cuenta que la efectividad de intervenciones como esta para lograr la adopción de hábitos alimentarios y de actividad física adecuados, no se puede conseguir solo con acciones basadas en la responsabilidad individual, sino que son imprescindibles acciones que contemplen el entorno del individuo y sus relaciones con otros actores.

Las actividades desarrolladas con las diferentes audiencias se centraron principalmente en fomentar durante el recreo el consumo de verduras, frutas, agua pura y fomentar la realización de actividad física con el fin de disminuir el consumo de la “comida chatarra” y reducir el sedentarismo, todo ello con el firme propósito de mantener o reducir el promedio del índice de masa corporal en la población escolar.

En los niños se obtuvieron las mediciones de peso y talla a fin de obtener el Índice de masa corporal.

Los objetivos del estudio en pequeña escala (eficacia) fueron:

- Mantener el promedio del índice de masa muscular en la población seleccionada para el estudio de la estrategia de alimentación saludable y actividad física, a tres meses de su implementación.
- Mejorar los conocimientos de los niños sobre los beneficios del consumo de verduras, frutas y agua pura y de realizar actividad física

- Promover que el ambiente escolar oferte al niño verduras, frutas y agua durante el recreo, además de espacios seguros para realizar juegos activos durante el recreo y la activación física.

En la fase basal de la estrategia de eficacia se obtuvo un alto nivel de participación de los escolares, los cuales denotan un significativo interés de su parte por modificar y adquirir hábitos saludables en torno a su alimentación y actividad física.

En esta fase inicial el promedio de IMC fue de 18.6 y en el final de 18.56 y en la final (cuatro meses posteriores) 18.6, sin haber diferencias estadísticamente significativas. .

Con base en lo anterior este trabajo pretende evaluar la efectividad de la estrategia sobre alimentación adecuada y actividad física.

Se define efectividad de la estrategia a la implementación y desarrollo de la misma bajo condiciones de operación normal. Es decir, el equipo de trabajo del INSP implementará todo el proceso para ver el impacto de la estrategia y regresará a evaluar 6 meses después, la cual será evaluada en los grupos de 5º de primaria por considerarse grupos etéreos en los cuales pueden existir cambios a menor tiempo en el IMC.

Pregunta de investigación

La implementación de una estrategia integral de alimentación y actividad física será eficaz para la prevención y control del sobrepeso y la obesidad en niños escolares del estado de México, lo cual permitirá sentar las bases para el establecimiento de una política pública saludable.

La pregunta de investigación cumple con los criterios de:

1. Factibilidad: Hay voluntad política, financiamiento y apoyo.
2. Interés: Se plantea una alternativa de solución ante un problema altamente prevalente y creciente.
3. Novedoso: Establecer una estrategia integral que involucre a todos los actores: niños, maestros, padres de familia, empresa, académicos y la sociedad civil.
4. Ética: El protocolo será sometido a los comités de Ética, Investigación y Bioseguridad del Instituto Nacional de Salud Pública, México.
5. Relevancia: Contribuir a la generación del conocimiento ante la generación de una estrategia y sentar las bases para la generación de una política pública estatal.

Objetivo:

Evaluar la efectividad de una estrategia sobre alimentación adecuada y actividad física (nutrición en movimiento) en escolares del estado de México, para la prevención de obesidad escolar, como base para el establecimiento de una política pública saludable a nivel estatal.

Objetivos específicos:

1. Evaluar la aceptabilidad y el cumplimiento de la estrategia “*nutrición en movimiento*” en el ámbito escolar.
2. Mejorar los conocimientos y la percepción de los niños sobre los beneficios del consumo de verduras, frutas y agua pura y de realizar actividad física.
- 3 Promover que el ambiente escolar oferte al niño verduras, frutas y agua durante el recreo, además de espacios seguros para realizar juegos activos durante el recreo y la activación física.
4. Mejorar cambios en hábitos alimentarios y actividad física dentro y fuera de la escuela
5. Instaurar los lineamientos para el establecimiento de una política pública sobre alimentación adecuada y actividad física en escuelas de Educación Básica en el estado de México.

Hipótesis

- El promedio del Índice de masa corporal se mantendrá en los escolares de 5º grado de primaria del estado de México posterior a la implementación de la estrategia de *nutrición en movimiento*.

$$H_0 = -\int \leq \mu_i - \mu_c \leq \int$$

Donde:

$\int$ = diferencia entre medias

μ_i = Media inicial poblacional

μ_c = Media final poblacional

$\bar{y}_i$ = Media Inicial estimada de la muestra

$\bar{y}_c$ = Media Inicial final de la muestra

$E = (\bar{y}_i - \bar{y}_c) = \mu_i - \mu_c$

Diseño del estudio

Se realizará un ensayo de campo por conglomerados en dos etapas con representatividad estatal con el fin de evaluar el impacto de la estrategia “*nutrición en movimiento*”, para mantener el promedio del Índice de masa corporal en escolares del estado de México.

Se realizará una evaluación de proceso y posteriormente la evaluación de impacto para poder valorar la efectividad de la estrategia.

Ubicación y fases del estudio

El presente estudio se llevará a cabo en escuelas públicas de educación básica del Estado de México, tanto federal como estatal, del turno matutino y vespertino,

durante el ciclo escolar 2009-2010. La implementación de la estrategia y evaluación se realizará entre septiembre y febrero de 2010.

Durante el estudio de efectividad se implementarán todos los componentes de la estrategia en las escuelas, además se pretende identificar las barreras que pueden influir de manera negativa para que no se pueda promover un cambio de conducta. Los talleres pláticas serán impartidas por nutriólogos y profesionales de la Salud (enfermeras, trabajadoras sociales) que serán previamente capacitados conjuntamente por nutriólogos, licenciados en educación y psicólogos. Previo a ello, se realizará un taller de sensibilización en los maestros.

De igual forma se estarán distribuyendo los desayunos escolares ya modificados, con menor contenido calórico, incluyendo fruta, disminuyendo la grasa en la leche al 2% y respetando los lineamientos establecidos por DIF Nacional. Asimismo, se implementará la estrategia de educación física.

Asimismo, se evaluará el alcance de esta estrategia seis meses después de su implementación a través de los conocimientos o cambio de conductas a promover en la estrategia educativa. Mediante grupos focales al final de la intervención. Los grupos serán conducidos por profesionales de la educación y la psicología.

Posterior a ello, se realizará una propuesta para su implementación estatal y se documentará la experiencia, a fin de fincar las bases para el establecimiento de una política para la prevención de la obesidad infantil en el estado de México. En dicho documento se describirán todas las fases desde el diagnóstico, implementación y evaluación; así mismo se realizará una propuesta de monitoreo.

Se describirán las barreras para la implementación, la identificación de actores claves y argumentación del impacto de la estrategia si es que los resultados fuesen positivos (consumo de desayuno saludable, activación física, consumo de agua y de frutas y verduras).

Como parte del desarrollo de la estrategia se incluirá una campaña del *Recreo Saludable* se planea realizar una serie de evaluaciones con el fin de constatar los cambios en conocimientos de los niños participantes en los temas de alimentación saludable y actividad física, antes, durante y después de la implementación de la campaña.

Cálculo del tamaño de muestra

Para la determinación del tamaño de muestra se utiliza como variables de interés el Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad. Como información inicial para estimación de varianzas y efectos de diseño se utilizó la generada por el proyecto "Contribución del desayuno escolar del DIF Estado de México en el estado de nutrición de los niños", que pertenecen a la misma población del presente estudio.

Para el IMC, se estimó una desviación estándar de 2.794 y un efecto de diseño de 1.683. Se consideró una diferencia mínima a detectar de 0.454, con un nivel de confianza de 95% y una potencia de prueba del 80% (2) se obtuvo un tamaño de muestra de 1,000 usando la siguiente fórmula:

$$n^* = nm = \frac{2 \cdot \sigma^2 \cdot (z_{\alpha/2} + z_{\beta})^2 \cdot DEFF}{\Delta^2}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra de escuelas para cada grado

σ = Desviación estándar estimada

$Z_{\alpha/2}$ = Cuantil de una distribución normal asociado a un nivel de confianza del 95%

$DEFF$ = Efecto de diseño (pérdida en la eficiencia por diseño por conglomerados)

$\bar{M}$ = Promedio de alumnos por escuela

$\Delta = (\mu_1 - \mu_2)$ Diferencia mínima a detectar entre los promedios de grupo

La muestra se distribuirá seleccionando aleatoriamente en 50 escuelas, 25 para uno de los grupos a comparar y 25 para el otro. Dentro de cada escuela se seleccionaran 20 niños aleatoriamente de 5º grado, lo que nos da un total de 500 niños por grupo.

Cálculo de tamaño de muestra ¹

Fórmula para el cálculo de la diferencia estadística mínima

$$\Delta = \sqrt{\frac{2\sigma^2 \cdot (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 \cdot DEFF}{m}}$$

Indice de correlación intra-conglomerado

$$ICC = \frac{DEFF - 1}{m - 1}$$

Estadísticas iniciales básicas por variable:

	DEFF	ICC	Media	Desv. Est.
Indice de masa corporal	1.683	0.0045	17.433	2.794
Z peso para edad	2.228	0.0081	-0.206	1.136
Alumnos por escuela promedio (M)		153		

Parámetros de la distribución normal

Z _{1-alfa/2} (0.025)	1.96
Z _{1-beta} (0.20)	0.842

Fórmula para el cálculo del tamaño de muestra

$$n^* = nm = \frac{2\sigma^2 \cdot (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 \cdot DEFF}{\Delta^2}$$

n = Número de escuelas

m = Número de alumnos por escuela

Tamaño de muestra y selección de escuelas. Cálculo de tamaño de muestra por grupo según prevalencias de IMC

Cálculo de la diferencia estadística mínima a detectar ($\Delta = \mu_1 - \mu_2$)

Para valores de IMC obtenidos del proyecto de caracterización las escuelas del Estado de México

Para valores de m no existentes del proyecto de caracterización las escuelas del Estado de México											
No. Escuelas (m)	Número de niños por escuela (n)										
	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
20	1.015	0.927	0.858	0.803	0.757	0.718	0.685	0.655	0.630	0.607	0.586
30	0.829	0.757	0.701	0.655	0.618	0.586	0.559	0.535	0.514	0.495	0.479
40	0.718	0.655	0.607	0.568	0.535	0.508	0.484	0.463	0.445	0.429	0.415
50	0.642	0.586	0.543	0.508	0.479	0.454	0.433	0.415	0.398	0.384	0.371
60	0.586	0.535	0.495	0.463	0.437	0.415	0.395	0.378	0.364	0.350	0.338
70	0.543	0.495	0.459	0.429	0.405	0.384	0.366	0.350	0.337	0.324	0.313
80	0.508	0.463	0.429	0.401	0.378	0.359	0.342	0.328	0.315	0.303	0.293

¹Cálculo del tamaño de muestra a partir de datos iniciales del proyecto: "Contribución del desayuno escolar del DIF Estado de México en el estado de nutrición de los niños"

Cálculo del Poder de la muestra

Tabla de cálculo del poder de la muestra

Número de escuelas (m)	# de Niños por escuela (n)	Muestra total (mn = n*)	Z_{β}	Poder (1 - β)
50	10	500	0.02	0.508
50	12	600	0.21	0.583
50	14	700	0.38	0.65
50	16	800	0.55	0.707
50	18	900	0.70	0.757
50	20	1000	0.84	0.8
50	22	1100	0.98	0.836
50	24	1200	1.11	0.866
50	26	1300	1.23	0.891
50	28	1400	1.35	0.912
50	30	1500	1.47	0.929

Parámetros requeridos

$Z_{1-\alpha/2}$ (0.025)	1.96
(=	2.793598
(((() =	0.454
DEFF	1.6831

Fórmulas:

Partiendo de la fórmula para la diferencia:

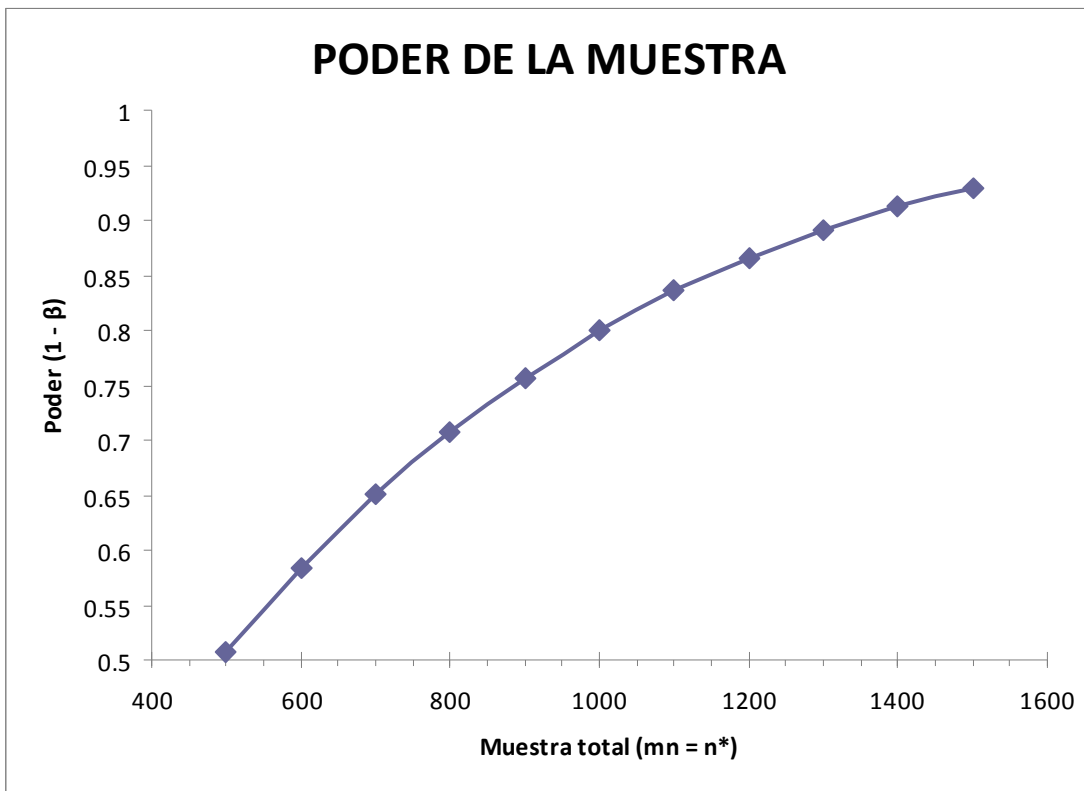
$$(\mu_1 - \mu_2) = \sqrt{\frac{2\sigma^2 \cdot (z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 \cdot DEFF}{mn}}$$

Despejamos el valor de Z_{β} y tenemos:

$$Z_{\beta} = \left[\sqrt{\frac{(\mu_1 - \mu_2)^2 \cdot mn}{2\sigma^2 \cdot DEFF}} \right] - Z_{1-\alpha/2}$$

A partir de la función de distribución acumulada para Z_{β} obtenemos el Poder (1- β)

$$(1 - \beta) = \int_{-\infty}^{Z_{\beta}} \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} e^{-\frac{z^2}{2}} dz$$



Criterios de Selección:

Se incluirán en el estudio:

- Escuelas públicas pertenecientes a los 125 municipios de un nivel medio de marginación
- Turno matutino o vespertino
- Niños escolares de ambos sexos de 5º grado de primaria, con el fin de garantizar el seguimiento en caso de que existieran mediciones posteriores al ciclo escolar y poder realizar el seguimiento.

- Criterios de exclusión

- Niños con discapacidad en los cuales no se puedan realizar las mediciones antropométricas.

La tasa de no respuesta máxima esperada en este estudio es de 5%.

Variables de estudio

Definiciones:

En el presente estudio, la definición conceptual de **alimentación** se refiere al acto voluntario de obtención, preparación e ingestión de alimentos para el correcto funcionamiento del organismo. La alimentación sana implica el aporte necesario de proteínas, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas y minerales.⁷⁴

Tanto la falta como el exceso de dichos nutrimentos, desequilibra al organismo hasta llevarlo a una condición de enfermedad. En el caso del presente estudio se

explora un problema de exceso, la obesidad, que igualmente depende no solo de la ingesta, sino del gasto energético.

Para el gasto de energía es necesario que el individuo use las calorías que ha ingerido, por lo tanto, la actividad física igualmente es un determinante del desarrollo del sobrepeso y la obesidad en la población.

La **actividad física** adecuada es el conjunto de movimientos naturales y/o planificados que realiza el ser humano obteniendo como resultado un desgaste de energía. Implica todo tipo de movimiento corporal realizado durante un determinado periodo de tiempo, ya sea en su trabajo o actividad laboral y en sus momentos de tiempo libre. Dichos movimientos aumentan tanto el gasto de energía y el metabolismo de reposo⁷⁵.

A fin de planear la estrategia se obtendrá información de las siguientes variables, las cuales se presentan de manera resumida en la siguiente tabla, así como su clasificación en la estrategia.

Variable	Clasificación	Medición
IMC	Primaria (desenlace)	P/T^2
Dieta	Secundaria	a) Frecuencia de consumo b) Consumo de alimentos fuera del hogar
Actividad Física dentro y fuera de la escuela	Secundaria	Cuestionario del Youth Activity Questionnaire,
Conocimientos	Secundaria	a) Información b) Actores
Percepción	Secundaria	a) Creencias b) Actores
Aceptabilidad a) Aceptabilidad estrategia	Proceso	Al menos el 70% de los niños, tengan cambios en prácticas de tres aspectos básicos de la estrategia
b) Aceptabilidad y cumplimiento en maestros y padres	Proceso	a) Actitud de las autoridades b) Sensibilización a los profesores c) Ambiente familiar receptivo
Cumplimiento	Proceso	Por lo menos el 70% de los niños durante la evaluación de efectividad cubran los componentes de la estrategia
Nivel socioeconómico	Complementaria	Índice de Componentes principales de Nivel socioeconómico por posesión de bienes y características de la vivienda
Sexo	Complementaria	- Masculino - Femenino

Consumo de desayuno en el hogar	Complementaria	Consumo de alimentos por la mañana en el hogar (desayuno)
Desayuno escolar del DIFEM	Complementaria	Cuántos días a la semana recibe el desayuno del DIFEM y tiempo de ser beneficiario.

Operacionalización de las variables:

- Variable Principal

IMC: primaria El estado nutricional de los escolares se realizará mediante el cálculo del puntaje z de índice de masa muscular, con el fin de estimar la prevalencia de sobrepeso y obesidad, definida como índice de masa muscular ajustada por edad, considerando la distribución y puntos de corte propuestos por el Internacional Obesity Task Force (IOTF) ⁷⁶.

Dieta: Es una variable secundaria conformada por 2 tipos de medición:

- a) Cuestionario de frecuencia de consumo
- b) Consumo de alimentos fuera del hogar

a) Frecuencia Semicuantitativa de consumo de alimentos: : Se recabará información sobre el consumo de 101 alimentos seleccionados a través de un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, previamente probado, validado y aplicado en la ENSANUT (CFA) ⁷⁷.

Los alimentos se han agrupado en 14 diferentes rubros; lácteos; frutas; verduras; comida rápida hecha en casa; carnes, embutidos y huevo; pescados y mariscos; leguminosas; cereales y tubérculos; productos de maíz; bebidas; botanas, dulces y postres; sopas, cremas y pastas; alimentos misceláneos (condimentos, azúcar y grasas) y tortillas.

Para cada alimento se preguntará si éste había sido consumido durante los últimos siete días previos a la entrevista, el número de días de consumo, el número de veces al día que fue consumido, el tamaño de la porción en el caso de alimentos como bebidas, frutas, verduras, carnes y comida rápida. Asimismo se preguntó por el número de porciones consumidas por vez de consumo.

El cuestionario será aplicado a los niños por personal capacitado y estandarizado en la técnica de la entrevista, así como en la captura de la información.

A partir de la información recolectada en el cuestionario, se obtendrá la cantidad consumida de cada uno de los alimentos por semana y por día. Para cada alimento, y posteriormente para cada individuo, utilizando el compendio de cuatro tablas de composición de alimentos y de tres bases de datos realizado por el Instituto Nacional de Salud Pública⁷⁸, se estimará el consumo total de energía, fibra, carbohidratos, proteínas, grasas, hierro, zinc, calcio, vitamina A (equivalentes de retinol), vitamina C, y folato.

Con base en los datos de consumo se calculará el porcentaje de adecuación (porcentaje en que cada persona está cubriendo sus recomendaciones de acuerdo a su grupo de edad y sexo) de energía y de los diferentes nutrimentos estudiados, para lo cual se utilizarán los valores de referencia propuestos por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos de América (DRI'S).

Se utilizará el requerimiento promedio estimado (EAR: Estimated Average Requirement) para proteínas, hierro, zinc, vitamina C, equivalentes de retinol y folato.^{79, 80, 81, 82}. Para hidratos de carbono y grasas se usarán como valores de adecuación el 50 y el 30%, respectivamente de la energía derivada de estos macronutrimentos.

La adecuación de energía será calculada usando como referencia el requerimiento de energía estimado (EER: Estimated Energy Requirements)⁸³. Para esto, se requiere disponer del peso, talla, y edad de cada niño para la realización de los cálculos.

b) Consumo de alimentos fuera del hogar: Se preguntará a los escolares acerca del consumo habitual de una lista predeterminada de grupos de alimentos para conocer si estos fueron consumidos fuera del hogar, incluyendo el tiempo rumbo a la escuela, dentro de la escuela y al salir de ésta.

Actividad Física dentro de la escuela y fuera de ella- variable secundaria: De igual forma se le aplicará al niño un cuestionario de actividad física, que ha sido utilizado en la ENSANUT-2006. Dicho cuestionario obtendrá información sobre las horas semanales en que los escolares realizan actividad física o permanecen inactivos destinando el tiempo a estar frente a la televisión, utilizando una adaptación del cuestionario del Youth Activity Questionnaire, un instrumento de medición de la actividad física validado por Hernández y colaboradores en 1999⁸⁴.

La actividad física intensa se definirá como actividades que requieren un gasto de energía equivalente a cinco METs/hora² (Unidad de gasto energético por actividad física), es decir que demandan un gasto de energía considerable, incluyendo *actividades vigorosas* tales como: jugar fútbol, básquetbol, voleibol, karate o artes marciales, andar en bicicleta, patinar o andar en patineta, bailar o tomar clases de baile, correr, hacer gimnasia, aeróbicos o ballet, nadar y otros juegos o deportes u actividades en las que es necesario correr o agitarse.

La *actividad física moderada* se definirá como aquellas actividades que requieren un gasto menor de energía como limpiar o arreglar la casa, caminar (incluso a la escuela) cargando cosas en el campo, etc.

Actividades sedentarias que requieren un gasto menor de energía: horas en que se ve televisión, películas, videos o se usan videojuegos. Se investigarán sobre el tiempo dedicado a cada una de estas categorías de lunes a viernes y durante el fin de semana.

² Un equivalente metabólico (MET) representa un múltiplo de la cantidad de oxígeno consumida en estado de reposo, la cual a su vez corresponde a 3.5 mL O₂/kg min⁻¹. Si al hacer cierto ejercicio una persona tiene un gasto de 10 MET, por ejemplo, significa que ha consumido 10 veces la cantidad de oxígeno que normalmente consumiría si estuviera en reposo.

Se clasificará el tiempo que los escolares pasan frente a una pantalla, ya sea viendo la programación televisiva, películas o jugando videojuegos dentro de la casa. Se considerará como *tiempo adecuado* hasta 12 horas a la semana en promedio de estar frente al televisor, es decir aproximadamente una hora con 20 minutos al día; más de 12 horas y menos de 21 horas a la semana como *poco adecuado* (en promedio 2 horas con quince minutos por día) y más de 21 horas a la semana como *inadecuado* (en promedio 3 horas o más al día).

Se clasificará a los escolares según el tiempo que dedican a realizar actividades vigorosas y moderadas, de acuerdo a los siguientes criterios: a los escolares que informen realizar al menos *7 horas a la semana de actividad moderada y/o vigorosa* fueron clasificados como *activos*, los que informen realizar *menos de 7 horas y al menos 4 como moderadamente activos* y como *inactivos a los que realicen menos de 4 horas a la semana de actividad vigorosa y/o moderada*.

Hábitos de compra y consumo de alimentos dentro de la escuela o al salir de ésta: Se preguntará a los escolares de forma individual si reciben dinero para comprar alimentos dentro de la escuela o fuera de ella, que cantidad de dinero reciben en un día y cuantos días a la semana. Estas preguntas también se les harán a las madres de los niños entrevistados pero en momentos diferentes.

Esta variable medirá la aceptabilidad del consumo de los desayunos escolares al reducir la grasa de la leche, incluir frutas y disminuir el contenido de azúcar en los cereales otorgados.

Conocimientos–variable secundaria:

Los conocimientos serán evaluados en relación a las siguientes categorías:

- *Información:* Conocimientos relacionados con la alimentación o actividad física, adquiridos de manera teórica o vivencial.
- *Actores:* Participación de pares, padres, maestros y medios de comunicación en el manejo de información relacionada a de ciertos alimentos o realización de alguna actividad física.

La **percepción de alimentación** o actividad física saludable mediante **-variable secundaria:**

Concepto de salud o saludable: Ideas referentes al significado de ser o estar saludable.

- *Creencias sobre alimentación/actividad física saludable:* Ideas asumidas como verdaderas que influyen en la percepción de alimentación o actividad física saludable.
- *Actores que influyen en la percepción de alimentación o actividad física adecuada:* Influencia de pares, padres, maestros y medios de comunicación en el consumo de ciertos alimentos o realización de alguna actividad física y que influyan en las percepciones de alimentación o actividad física saludable del niño.

- **Variables de Proceso-variables secundarias:**
Aceptabilidad

a) Aceptabilidad de la estrategia: se centrarán en que al menos el 70% de los niños, tengan los siguientes cambios en prácticas de tres aspectos básicos, durante la semana escolar:

- a) Consumo de 1 verdura y 1 fruta al día
- b) Consumo de 1 vaso de agua pura durante el recreo
- c) Realizar actividad física moderada en la escuela durante 90 minutos a la semana.⁸⁵

b) *Actitud de las autoridades:* Interés de las autoridades escolares en la prevención del sobrepeso y la obesidad en el ámbito escolar, medida mediante flexibilidad de acceso a la escuela, cambios en la infraestructura escolar, establecimiento de lineamientos en cooperativas escolares y disponibilidad de equipo y tiempos para la realización de actividad física.

c) *Sensibilización a los profesores:* a fin de hacerlos partícipes de la estrategia “nutrición en movimiento”.

Se impartirán 3 talleres: Taller introductorio a la estrategia; Taller sobre activación física y Taller de alimentación. Asimismo, se les tomará peso, talla, para obtener el IMC, colesterol, glucosa y se les medirá su presión arterial.

Se evaluará mediante flexibilidad de horario los maestros en la implementación de la estrategia y participación en la misma, así como predicación con el ejemplo.

d) *Ambiente familiar receptivo:* interés de los padres en preparar un lunch nutritivo; apoyo a la escuela para que haya agua para consumo humano. Apoyo de los padres para que haya alimentos nutritivos en el hogar.

- **Cumplimiento**

La variable de cumplimiento se refiere a que por lo menos el 70% de los niños durante la evaluación de efectividad cubran los componentes de la estrategia. Es decir, que al final de la implementación de la estrategia se adhieran al programa, tomando como base el promedio de la recopilación de estudios para disminuir IMC en intervenciones aleatorias controladas realizado por Pérez Morales et al, 2009⁵⁰.

Todo programa de intervención cuyo propósito sea prevenir la obesidad debe incluir la evaluación de proceso y de impacto. Ambos enfoques se complementan, es decir, la determinación del impacto, sin entender el proceso de la intervención, y viceversa, puede causar un impacto mínimo o nulo y no entender en que falló la intervención y la falta de efectividad de la misma⁸⁶.

Variables complementarias:

Características de la vivienda: Se aplicará un cuestionario del tipo de material de construcción de piso, paredes y techo. Se investigará el número de habitaciones en la vivienda, el número de las mismas utilizadas como dormitorio así como la existencia de una habitación exclusiva para cocinar. También se preguntará acerca

de la posesión de bienes y la participación de los miembros de la familia en Programas de Ayuda Alimentaria.

Edad: Tiempo transcurrido en años y meses desde el nacimiento hasta el momento de la entrevista. Se verificará mediante el acta de nacimiento

Sexo: Masculino o femenino.

Consumo de alimentos por la mañana en el hogar (desayuno): Se preguntará a los niños seleccionados si consumieron algún alimento antes de acudir a la escuela el día anterior a la entrevista, si la respuesta fuese negativa, se preguntará si lo hicieron el día de la entrevista. Si el beneficiario respondiera afirmativamente a cualquiera de las 2 preguntas, se registrarán los alimentos que el beneficiario refiriera haber consumido. Esta misma pregunta se realizará a las madres de los niños pero de forma independiente, ya que serán entrevistadas de forma individual.

Los alimentos referidos por los beneficiarios y sus madres como parte del desayuno de los niños en el hogar se clasificaran en 3 grupos de acuerdo a la NOM-043-SSA2 para brindar orientación alimentaria, la cual se basa en el Plato del Bien Comer.

Para clasificar los desayunos de acuerdo a su calidad nutricional se utilizará el siguiente criterio:

- *Adecuado:* Aquel desayuno que incluye alimentos de los 3 grupos.
- *Moderadamente adecuado:* Aquel desayuno que incluye alimentos de 2 grupos.
- *Inadecuado:* Aquel desayuno que incluye alimentos de un solo grupo.
- *Muy inadecuado:* Aquel desayuno que solo contiene alimentos que no están incluidos en ninguno de los 3 grupos.

Esta variable medirá la aceptabilidad del consumo de los desayunos escolares al reducir la grasa de la leche, incluir frutas y disminuir el contenido de azúcar en los cereales otorgados.

Colección de la información en campo

Para la recopilación de la información el personal se capacitará en el llenado los cuestionarios. Para la obtención de las mediciones antropométricas, el personal se entrenará de acuerdo a técnicas convencionales estandarizado de acuerdo al método de Habitch y Lohman ^{87, 88}.

Los encuestadores serán supervisados durante el trabajo de campo por personal experto en la materia.

Previo a la visita de las escuelas seleccionadas, el DIFEM enviará un oficio a la autoridad de cada primaria explicando el objetivo del estudio y solicitando se permita el ingreso al personal, de acuerdo a un cronograma establecido.

Organización y logística del trabajo de campo

Para la logística en campo, se conformaran 12 brigadas de 4 personas cada una, habiendo para ellas un coordinador general de campo. A su vez, cada brigada se conformará de un supervisor.

Las brigadas estarán conformadas por un educador físico, un nutriólogo, un psicólogo y un pedagogo. El personal será el mismo que implemento la estrategia de eficacia. Cada uno de los participantes de la brigada tienen una función definida (A) educador físico: responsable de la implementación y adherencia al programa de activación y de obtener la información socioeconómica; (B) nutriólogo responsable de la toma de medidas antropométricas (peso y talla) y de realizar el inventario de existencia en las cooperativas escolares, de consumo de alimentos y del desayuno escolar. (C y D) responsables de la implementación de los talleres en niños y maestros. Además de capacitar en el guión de teatro guiñol a los niños de 5º grado escolar.

Todos los integrantes de la brigada son responsables de observar la compra de alimentos en el recreo, el consumo de agua y de organizar el recreo saludable.

Control de calidad

Inicialmente los encuestadores recibirán capacitación respecto a la técnica de la entrevista, lo cual apoyará la obtención de datos de manera segura y confiable.

Con fines de calidad el personal será capacitado y estandarizado en la obtención de la información y en la toma de mediciones. En el 2% de las mediciones se obtendrá remediciones de alguna sección de los cuestionarios y de las mediciones antropométricas; ello, de manera aleatoria por parte del supervisor de brigada o del mismo encuestador.

La información será captada a través de lap tops, mediante un programa de máscaras de captura, previamente diseñado para tal fin, con candados para evitar valores fuera de rango, lo cual permitirá tener un mínimo de error durante el levantamiento de la información en campo.

Las máscaras de captura son un espejo del cuestionario. Con el fin de apoyar la capacitación y el acompañamiento en campo se realizará un manual del encuestador el cual contendrá la información variable por variable a encuestar y ejemplo de la máscara de captura.

De manera periódica durante el trabajo de campo el supervisor de cada brigada verificará que la información de su equipo esté completa. A su vez las brigadas recibirán supervisiones por parte del coordinador operativo y por el investigador principal del proyecto.

Con el fin de garantizar los aspectos de implementación de la estrategia se estandarizará al personal de campo en todas las áreas de la estrategia.

Aspectos éticos en el estudio

Con base al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud en México en su artículo 17 inciso II, referentes a los Aspectos éticos en la investigación en salud, se considera que este estudio tiene riesgo mínimo.

Inicialmente se solicitará por escrito a los directores de las escuelas la autorización para que la escuela participe en el estudio. De igual forma se solicitará a los maestros de los grupos a ser incluidos en el mismo su autorización escrita.

A las madres de los niños, mediante una visita domiciliaria, se les explicará inicialmente cual es el objetivo y en que consiste el estudio, que no existen riesgos y el tiempo de aplicación que toma la aplicación del cuestionario y la toma de una medición de peso y talla, así como, la importancia y trascendencia de la participación de su hijo.

Se le informará que se le enviará una carta con el estado de nutrición de su hijo evaluado a través de las mediciones de peso y talla.

Asimismo, se le aclarará que la negativa de la participación de su hijo no es obligatoria y que no tendrá ninguna consecuencia ni limitación en su derecho a recibir el desayuno escolar proporcionado por el DIF del Estado de México. Además su hijo puede retirarse del estudio en el momento que así lo desee.

Este mismo procedimiento se repetirá con los niños seleccionados a participar en el estudio, mediante una carta de asentimiento.

Posterior a la explicación se solicitará a las madres autorización escrita (consentimiento informado) para entrevistar a sus hijos. En las cartas de consentimiento informado está el teléfono de la investigadora principal del proyecto y de la presidenta del comité de ética del Instituto Nacional de Salud Pública con el fin de poder acercarse en caso que hubiese alguna duda.

Asimismo, el protocolo de este estudio será sometido en todas sus fases a los comités de ética, bioseguridad e investigación del Instituto nacional de Salud Pública.

Evaluación:

Evaluación de efectividad: se refiere a la capacidad de lograr el efecto que se desea como resultado de la intervención. En el caso de la Campaña *Recreo Saludable*, se espera un cambio en los conocimientos sobre alimentación saludable y actividad física recomendados durante la hora del recreo en los niños y niñas participantes.

Para medir la efectividad en modificación de conocimientos se aplicarán cuestionarios autoadministrados a todos los participantes, antes y después de los talleres, así como después de las sesiones del teatro guiñol.

Igualmente se evaluarán las sesiones de sensibilización para los profesores y directivos de la comunidad escolar utilizando cuestionarios con preguntas cerradas (de opción múltiple) y abiertas. Serán autoadministrados, antes y después de cada sesión.

Evaluación de Proceso. La calidad de la ejecución de un programa es un factor decisivo sobre el impacto esperable. Igualmente el entrenamiento y la motivación de los participantes de la intervención (profesores, directivos, padres de familia y alumnos) se asocian positivamente con dicha calidad.

Varios de los programas o intervenciones en salud omiten la evaluación del proceso de ejecución, por lo que puede considerarse falta de efectividad lo que, en realidad, es implementación poco rigurosa por parte del proveedor. Por ello se hará un monitoreo del proceso de la campaña, es decir, se registrará la acción o ausencia de cada una de las actividades propuestas como parte de la estrategia. Aceptabilidad 70% y cumplimiento en 50% de los de maestros.

Evaluación de Impacto

Este tipo de evaluación busca medir los cambios en las condiciones de la población objetivo, donde dichos cambios son consecuencia directa de los objetivos del proyecto.

La evaluación provee información de los cambios de comportamiento y de condiciones de vida, tanto de poblaciones como de individuos. Es posible encontrar resultados inesperados (positivos o negativos) que pueden utilizarse para mejorar el diseño o la implementación de las intervenciones.

Para el presente proyecto se realizará una evaluación al inicio de la intervención y una evaluación final que se desarrollará al concluirse el proyecto. Ambas consistirán en grupos focales con alumnos, profesores y padres de familia de las escuelas tanto de intervención como control, indagando los conocimientos, representaciones sociales y prácticas en los temas de alimentación saludable y actividad física.

Además se realizarán cuestionarios a los alumnos de 5º sobre conocimientos en los temas de alimentación y actividad física. Para evaluar la modificación de prácticas, se realizará observación no participante a alumnos de 5º grado de las escuelas de intervención, registrando el consumo de alimentos y bebidas, así como la ejecución de actividad física durante la hora del recreo, durante tres momentos a lo largo de la intervención (un registro semanal durante el mes de implementación).

El plan de evaluación se plasma en el esquema 1:

Esquema 1. Plan de evaluación.

Tipo de evaluación	Actividad a Evaluar	Población objetivo	Temporalidad	Instrumento	Responsable
Efectividad	Sensibilización de profesores	Maestros y directores	Antes y después de cada sesión	Cuestionario autoadministrado	Facilitadores sensibilización
	Talleres sobre alimentación y actividad física	Alumnos de 5º	Antes y después de cada taller	Cuestionario autoadministrado	Facilitadores de los talleres
	Teatro guiñol	Alumnos de 3º y 4º	Después de cada obra de títeres	Cuestionario autoadministrado	Brigadas del INSP
Proceso	Talleres de alimentación y actividad física	Cada taller	Al finalizar la actividad	Formatos de registro y monitoreo	Brigadas del INSP
	Ensayo de la obra de títeres	Cada ensayo	Al finalizar la actividad		
	Presentación de títeres	Cada presentación	Al finalizar la actividad		
	Activación física	10 sesiones de activación física	Al finalizar la actividad		
	Juegos organizados en el recreo	5 recreos	Al finalizar la actividad		
	Spots sonoros durante el recreo	15 recreos	Al finalizar la actividad		
	Entrega de materiales escolares para la campaña*		Al inicio de la intervención		
	Oferta de verduras, fruta y agua pura en la cooperativa	Cooperativa escolar	1 vez a la semana durante la intervención		
Impacto	Intervención en general	Alumnos de 5º de primaria	Antes y después de la intervención	Grupos focales	Investigadores del INSP
	Conocimientos y representaciones sociales sobre alimentación saludable y actividad física	Maestros y Padres de familia			
	Conocimientos sobre alimentación saludable y actividad física	Alumnos de 5º escuelas control e intervención		Cuestionario	
	Prácticas de alimentación y actividad física durante el recreo	Alumnos de 5º escuelas intervención	3 ocasiones durante la intervención. 1 día a la semana	Guía de observación no participante	Brigadas del INSP

* kit deportivo, CD de spots sonoros, guía escolar, cilindros para agua pura, pendón, calendarios,

Análisis de datos

Plan de análisis:

Análisis estadístico

- 1) **Estadísticas descriptivas: análisis exploratorio de datos.** Esta fase del análisis se hará con el propósito de conocer las características estadísticas generales de las variables de interés:
 - Para variables numéricas como índice de masa corporal, consumo de energía, se realizarán medidas de tendencia central, histogramas, diagramas de caja.
 - Para variables categóricas como prevalencia de sobrepeso y obesidad, actividad física, tiempo de ver televisión se realizarán tablas de frecuencias y diagramas de pasteles o barras.
- 2) **Búsqueda de asociaciones básicas entre variables** (estadísticas bivariadas): se utilizarán diversos métodos estadísticos bivariados para estudiar cómo se relacionan las variables de estudio, se realizarán análisis de correlaciones, diagramas de cajas y tablas de contingencia, según los tipos de variables para asociaciones como por ejemplo: índice de masa corporal (IMC) y edad; IMC y sexo; prevalencia de sobrepeso y obesidad y tiempo de ver televisión, entre otras;. Esto para todas las variables en general y categorizadas por grupos.
- 3) **Construcción de un índice de nivel socioeconómico (NSE)**, con variables de material de construcción de la vivienda y posesión de bienes, esto se realizará con el método de Componentes Principales, seleccionando el primer componente como índice, siguiendo el procedimiento empleado por CONAPO⁸⁹
- 4) **Estimaciones iniciales de prevalencias de estado del estado de nutrición (sobrepeso y obesidad).**
 - 1) **Análisis comparativo inferencial.**
 - Se construirán modelos estadísticos de regresión lineal múltiple para estudiar el mantener el IMC para la edad (variable de efectividad) como función de variables la implementación de la estrategia (variable de intervención) y covariables como sexo, edad, actividad física, NSE, tiempo de ver televisión, y variables intermedias como cobertura, aceptabilidad, entre otras. El modelo general es:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \cdots + \beta_p X_{pi}$$

Donde:

Y = IMC ajustado por el modelo

X1 = Estrategia

X2= Edad

X3= Sexo

X4= actividad física

X5= NSE

X6= Tiempo de ver televisión

X7=Consumo de calorías

Xp= última variable

i= 1....n casos, este subíndice indica al individuo i-ésimo del total de n individuos en la muestra y p indica el número total de variables en el modelo

Nota: En el caso de variables categóricas se utilizarán variables indicadoras, también conocidas como variables de diseño (dummy) para evaluar los efectos de cada categoría correspondiente en el IMC.

- Se construirán modelos regresión logística ordinal para estudiar los cambios en las prevalencias de sobrepeso y obesidad, que se representan como una variable ordinal con tres categorías (normal, sobrepeso y obesidad) en función del grupo de intervención de la estrategia y covariables diversas como sexo, edad, actividad física, NSE, tiempo de ver televisión, entre otras.
- Asimismo, se incluirán variables intermedias como cobertura, adherencia, aceptabilidad de la estrategia, conocimientos, entre otras. El modelo general es:

$$P(Y_{i,j}) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{pj}X_{pij}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_{1j}X_{1ij} + \beta_{2j}X_{2ij} + \dots + \beta_{pj}X_{pij}}}$$

Donde:

j= 1,2 indica la categoría de prevalencia ajustada que corresponde

P(Y_{i,1}) = prevalencia ajustada de sobrepeso

P(Y_{i,2}) = prevalencia ajustada de obesidad

Como parte del análisis comparativo inferencial se realizará un análisis de validación y verificación del mejor modelo ajustado, se verificarán aspectos como la posible colinealidad entre variables explicativas y la verificación de supuestos estadísticos que correspondan, así como la utilización de la estructura por conglomerados para la corrección de los errores estándar en los modelos⁹⁰.

Finalmente, se establecerán estimaciones de las prevalencias ajustadas con el modelo seleccionado para inferir sobre la población objetivo y las diferencias entre los grupos estudiados.

Análisis cualitativo

La información de los grupos de indagación en niños así como de los grupos focales en padres, maestros y directores será analizada en forma independiente mediante el enfoque de teoría fundamentada, la cual consiste en seguir un procedimiento de análisis inductivo a partir de los datos empíricos necesarios para la construcción de una teoría⁹¹. A partir de las transcripciones, se generarán categorías de información (codificación abierta). Después se llevará a cabo un análisis de aquellas categorías que sean centrales al proyecto de investigación (codificación axial). Por último, las categorías serán posicionadas junto con los contenidos correspondientes dentro de matrices conceptuales temáticas⁹² utilizando el software *Atlas.ti* Versión 5.

Cronograma de actividades

Actividad	2010											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12-15
Capacitación al personal	X	X										
Implementación primer grupo (25 escuelas)		X	X									
Implementación segundo grupo (25 escuelas)			X	X								
Supervisión primer grupo de escuelas			X	X	X	X	X	X				
Supervisión segundo grupo de escuelas				X	X	X	X	X	X			
Evaluación										X		
Captura y Análisis de la información			X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Redacción Informe final												X

Referencias

- ¹ Gómez- Arias RD. Análisis de una política Pública en salud. Guía de Análisis. Red Colombiana de Investigación en política y sistemas de salud: Nodo Antioquia. Medellín. Material Didáctico Actualizado a Febrero de 2009.
- ² Milio N. Nutrition Politics for Food- rich countries. An strategic analysis. Baltimore. The Johns Hopkins University Press: 1990.
- ³ Almeida C, Bascolo E. Use of reserch results in policy decision-making, formulation and implementation: a review of literature.
- ⁴ Gómez A RD, Orozco GDA, Rodríguez FL, Velásquez V W. Política Públicas y salud: relación entre investigación y decisión. Rev. Fac. Nac. Salud Pública, Univ. Antioquia, 2006;24(2):105-118.
- ⁵ OMS. Healthy Public Policy, 2nd International Conference on Health Promotion. April 5-9, 1988. Adelaide south Australia.
- ⁶ Global Forum for Health Research. The 10/90 Report on Health Research 2001-2002. (Accesado 2 May 2002).
- ⁷ Whitelaw A, Williams J. Relating health education research to health policy. Health Educ Res 1994. Dec;9(4):519-26
- ⁸ Walt Gill. Health policy:An introduction to process and power. Witwatersrand. University Press. Johanesburg. Zet Books London an New Jersey. 1994. 226p.
- ⁹ Wellings K, Macdowall W. Evaluating mass media approaches to health promotion: A review of methods. Health Educatiob. 2000; 100(1)23-32.
- ¹⁰ Resnik DB. Ethical dilemmas in communicating medical information to the public. Health Policy 2001. 55:129-149.
- ¹¹ Lomas J. Finding audiences, changing beliefs: the structure research use in Canadian Health Policy. Health Polit Policy Law. 1990 Fall; 15(3):525-542.
- ¹² Davis P, Howden-Chapman P. Translating research findings into health policy. Soc Sci Med 1996 Sep;45(5):865-872.
- ¹³ Scott C, West E. Nursing in the public sphere: health policy research in a changing world. J Adv Nurs2001;33(3):387-395.
- ¹⁴ Weiss CH. The many meanings of research utilization. Public Admin Review. 1979; 39:426-431.
- ¹⁵ Brofman M. Langer A, Trostle J. De la investigación en salud a la política. La Difícil traducción. México. Manual Moderno, 2000.
- ¹⁶ Smith T. Evidence based politics. BMJ 1996; 312: 127.
- ¹⁷ Murray Ch, Frenk J. World Health Report, 2000: a step toward evidence-based health policy. The Lancet 2001; 357:1698-1700.
- ¹⁸ Milio N. Glosary: Healthy Public Policy. J Epidemiol Community Health 2001;55:622.

-
- ¹⁹ Bustamente M, Villa R, Lezana F, y cols. El análisis de la desnutrición como causa múltiple de muerte, Salud Pública de México, septiembre octubre de 1991, Vol. 33, No. 5.
- ²⁰ Rivera JA, Martorell R, Ruel MT, Habicht J-P, Hass JD. Nutritional supplementation during the preschool years influences body size and composition of Guatemalan adolescents. *J Nutr.* 1995;125:1068S-1077S.
- ²¹ Pollitt E, Gorman K, Engle PL, Rivera JA, Martorell R. Nutrition in early life and fulfillment of intellectual potential. *J. Nutr.* 1995;125:1111S-118S.
- ²² Rivera J, Sepúlveda-Amor J. Conclusions from the Mexican National Nutrition Survey 1999: Translating results into nutrition policy. *Salud Pública de Méx.* 2003; 45 (S4):S565-S575.
- ²³ Martorell R. Results and implications of the INCAP follow-up study. *J Nutr.* 1995;125:1127S-1138S.
- ²⁴ Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999; 282:1523-1529.
- ²⁵ Thompson D, Edelsberg J, Colditz GA, Dird AP, Ester G. Lifetime health and economic consequences of obesity. *Arch Intern Med* 1999; 159:2177-2183.
- ²⁶ World Health Organisation. Obesity. Preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation of obesity. Geneva: WHO. 1998.
- ²⁷ Wang Y, Beydoun, MA., Liang L, Caballero B. and Kumanyika SK. Will all Americans become overweight or obese? Estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. 2008.*Obesity (Silver Spring)* 16, 2323–2330.
- ²⁸ Kelly T, Yang W, Chen CS, Reynolds, K. and He J. Global burden of obesity in 2005 and projections to 2030. 2008.*Int. J. Obes. (Lond.)* 32, 1431–1437
- ²⁹ Stunkard, A. J., Foch, T. T. & Hrubec, Z. A twin study of human obesity. *JAMA* 256, 51–54 (1986).
- ³⁰ Stunkard, A. J. *et al.* An adoption study of human obesity. *N. Engl. J. Med.* 314, 193–198 (1986).
- ³¹ Turula, M., Kaprio, J., Rissanen, A. & Koskenvuo, M. Body weight in the Finnish Twin Cohort. *Diabetes Res. Clin. Pract.* **10** (Suppl. 1), S33–S36 (1990).
- ³² Wardle, J., Carnell, S., Haworth, C. M. & Plomin, R. Evidence for a strong genetic influence on childhood adiposity despite the force of the obesogenic environment. *Am. J. Clin. Nutr.* **87**, 398–404 (2008).
- ³³ Redden, D. T. *et al.* Regional admixture mapping and structured association testing: conceptual unification and an extensible general linear model (2006). *PLoS Genet.*

³⁴ Williams, R. C., Long, J. C., Hanson, R. L., Sievers, M. L. & Knowler, W. C. Individual estimates of European genetic admixture associated with lower body-mass index, plasma glucose, and prevalence of type 2 diabetes in Pima Indians. 2000.66, *Am. J. Hum. Genet.* 527–538

³⁵ Institute of Medicine. Joint U.S.-Mexico workshop on preventing obesity in children and youth of Mexican origin. The National Academies Press. Washington, DC. EUA. 2007.

³⁶ Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Disease 2002. Geneva: WHO, 2003. WHO Technical Report Series 916.

³⁷ Bonvecchio A, Safdie M, Theodore F, Aburto N, Gust T, Villanueva M, Nava F, Rivera JA. Diseño y evaluación de una estrategia para la prevención de la obesidad en el niño mexicano. *Salud Pública de México.* 2007;49(1):229-229.

³⁸ Rosenbaum M, Leíble R, Hirsch J. Obesity. *N Engl J Med.* 1997; 337: 396-407.

³⁹ Organización Panamericana de la Salud. Campaña: “A comer sano, a vivir bien y a moverse América”. <http://www.dpaslac.org/> Consultada el 28 de agosto del 2007.

⁴⁰ Flynn MA, McNeil DA, Maloff B, Mutasingwa D, Wu M, Ford C, Tough SC: Reducing obesity and related chronic disease risk in children and youth: a synthesis of evidence with 'best practice' recommendations. *Obes Rev* 2006, 7 Suppl 1:7-66.

⁴¹ Romieu I, Hernández M, Rivera J, Ruel M, Parra S. Dietary studies in countries experiencing a health transition: Mexico and Central America. *Am J Clin Nutr* 1997;65 (suppl): 1159S-65S.

⁴² Brug J, van Lenthe FJ, Kremers SPJ: Revisiting Kurt Lewin: How to Gain Insight into Environmental Correlates of Obesogenic Behaviors. *American Journal of Preventive Medicine* 2006, 31:525-529.

⁴³ Baranowski T, Cullen KW, Nicklas T, Thompson D, Baranowski J: Are current health behavioral change models helpful in guiding prevention of weight gain efforts? *Obes Res* 2003, 11 Suppl:23S-43S.

⁴⁴ Kremers S, de Bruijn GJ, Visscher T, van Mechelen W, de Vries N, Brug J: Environmental influences on energy balance-related behaviors: A dual-process view. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 2006, 3:9.

⁴⁵ Cohen DA, Scribner RA, Farley TA: A Structural Model of Health Behavior: A Pragmatic Approach to Explain and Influence Health Behaviors at the Population Level. *Preventive Medicine* 2000, 30:146-154.

⁴⁶ Swinburn B, Egger G, Raza F: Dissecting Obesogenic Environments: The Development and Application of a Framework for Identifying and Prioritizing Environmental Interventions for Obesity. *Preventive Medicine* 1999, 29:563-570.

-
- ⁴⁷ Lobstein T, Baur L, Uauy R: Obesity in children and young people: a crisis in public health. *Obes Rev* 2004, 5 Suppl 1:4-104.
- ⁴⁸ Zahner L, Puder JJ, Roth R, Schmit M, Guldimann R, Puhse U, et al. A school based –physical activity program to improve health and fitness in children aged 6-13 years (“Kinder Spotstudie KISS): a study and design of a randomized controlled trial [ISRCTN15360785]. *BMC Public Health*. 2001;6:147.
- ⁴⁹ Walley AJ, Asher JE and Froguel P. The genetic contribution to non-syndromic human obesity. *Nature Reviews*. July, 2009.10; 431-434.
- ⁵⁰ Summerbell CD, Waters E, Edmunds LD, Kelly S, Brown T, Campbell KJ. Intervenciones para prevenir la obesidad infantil (Revisión Cochrane traducida). En: *La Biblioteca Cochrane Plus, número 3*, 2008. Oxford, Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, Issue . Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
- ⁵¹ Pérez-Morales E, Bacardí-Gascón M, Jiménez-Cruz A y Armendáriz-Anguiano A. Intervenciones aleatorias controladas basadas en las escuelas. para prevenir la obesidad infantil: revisión sistemática de 2006 a 2009. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 2009. 59(3): 253-259.
- ⁵² Kropfski JA, Keckley PH and Jensen GL. School-based Obesity Prevention Programs: An Evidence-based Review *Obesity* 2008. 16, 1009–1018.
- ⁵³ Sallis JF, McKenzie TL, Conway TL, Elder JP, Prochaska JJ, Brown M, Zive, MMS, Marshall SJ, Alcaraz JE, Environmental Interventions for Eating and Physical Activity. A Randomized Controlled Trial in Middle Schools. *Am J Prev Med* 2003;24(3):209–217.
- ⁵⁴ Caballero B y col. Pathways: a school-based, randomized controlled trial for the prevention of obesity in American Indian Schoolchildren. *Am J Clin Nutr* 2003; 78:1030-1038.
- ⁵⁵ Gortmaker S, Peterson K, Wiecha J, Sobol A, Dixit S, Fox MK, Laird N. Reducing obesity via a School-Based interdisciplinary intervention among youth. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1999; 153: 409-418.
- ⁵⁶ Brown T. and Summerbell C. Systematic review of school-based interventions that focus on changing dietary intake and physical activity levels to prevent childhood obesity: an update to the obesity guidance produced by the National Institute for Health and Clinical Excellence. *Obesity reviews* (2009) 10, 110–141.
- ⁵⁷ Cuevas García R. El diseño de los programas de alimentación escolar y la función de la industria alimentaria en: Food, nutrition and agriculture. FAO, Roma, 2005.
- ⁵⁸ Olaiz G, Rivera J, Shamah T, Rojas R, Villalpando S, Hernández M, Sepúlveda J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Instituto Nacional de Salud Pública 2006 marzo 2007.

-
- ⁵⁹ Secretaría de Salud. Acuerdo Nacional para la Salud Alimentaria. Estrategia contra el sobrepeso y la obesidad. Primera Edición. México, 2010.
- ⁶⁰ Cuevas Nasu L, Shamah Levy T, Rivera Dommarco J, Ávila Arcos MA, Mendoza Ramírez AJ. Capítulo: Estado Nutricio. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Resultados por entidad Federativa, Estado de México. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. ISBN 978-970-9874-36-6. pp 73-83.
- ⁶¹ Shamah T, Kumate J, Richardson V, Peón F, Peña A. Encuesta Nacional de Salud en escolares 2008. INSP, Fundación Río Aronte, Fundación Banamex, SS y SEP, 2009 (en prensa).
- ⁶² Rivera Dommarco J, Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, Rivera Pasquel M, Cuevas Nasu L, Mejía Rodríguez F, Barquera Cervera S. Capítulo II Preescolares de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999: Estado de nutrición de niños y mujeres en México. Editorial INSP Vol. 1 Diciembre de 2001. ISBN 968-6502-54-8 pp 29-68.
- ⁶³ Serdula MK, Ivery D, Coates RJ, Freedman DS, Williamson DF, Byers T. Do obese children become obese adults? A review of the literature. *Prev Med* 1993;22:167-177.
- ⁶⁴ Anderson M. Understanding the childhood obesity epidemic. Colorado State University Extension, Nutrition Resources. [Consulted 2005 January 11]. Available at: <http://www.ext.colostate.edu/pubs/foodnut/09317.html>
- ⁶⁵ Rivera Dommarco J, Cuevas Nasu, L Shamah Levy T, Villalpando Hernández S, Ávila Arcos MA, Jiménez Aguilar A. Capítulo: Estado Nutricio. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Instituto Nacional de Salud Pública. Secretaría de Salud. ISBN 970-9874-17-9 pág. 85-102.
- ⁶⁶ Bonvecchio A, Safdie M, Monterrubio EA, Gust T, Villalpando S, Rivera JA. Overweight and obesity trends in Mexican children 2 to 18 years of age from 1988 to 2006. *Salud Publica Mex* 2009;51 suppl 4:S586-S594.
- ⁶⁷ Vega- Franco L, Iñarritu M. Importancia del desayuno en la nutrición y el rendimiento del niño escolar. *Bol. Med. Hops infan Mex*. 2000; volumen 57 (12):714-721
- ⁶⁸ Shamah Levy T, Morales Ruán Ma. del Carmen, Ambrosio Hernández Roberto. Contribución de los desayunos escolares del DIF Estado de México en el estado de nutrición. Instituto Nacional de Salud Pública. Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia DIF Estado de México. 2010 (en prensa).
- ⁶⁹ Organización Panamericana de la Salud. ProPan: Proceso para la promoción de la alimentación del niño. Nueva York, EUA, 2003. <http://www.paho.org/spanish/ad/fch/nu/ProPAN-index.htm> Acceso 22/09/07.
- ⁷⁰ SEP – CONADE. Guía de actividad física. Escolar primaria. México. D.F. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte, 2008.
- ⁷¹ ILSI. Pautas para la orientación alimentaria. Disco compacto 2002.

⁷² <http://www.sedesol.gob.mx/acciones/leydesarrollosocial.htm>.

⁷³ Orientación alimentaria: glosario de términos. Cuadernos de Nutrición 2001; 24 (1):10. México.

⁷⁴ Mahan L, Escott-Stump S. (2005). Nutrición y dietoterapia de Krause. México. McGraw-Hill Interamericana.

⁷⁵ Pate RR, Pratt M, Blair SN, Haskell WL, Macera CA, Bouchard C, et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and prevention and the American College of Sports Medicine. JAMA. 273(5):402–407.

⁷⁶ Cole T, Bellizzi M. Establishing a Standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320:1-6.

⁷⁷ Ramírez I, Mundo V, Rodríguez S, Vizuet I, Hernández N, Jiménez A. (2006) Encuestas dietéticas. En: Manual de procedimientos para proyectos de nutrición. Pp. 27-108. Diciembre 2006.

http://www.insp.mx/Portal/insp_publica/proy_nutricion.pdf

⁷⁸ Safdie M, Barquera S, Porcayo M., Rodríguez S., Ramírez C., Rivera J, Figueroa N, González D., Monterrubio E. Bases de datos del valor nutritivo de los alimentos. Compilación del Instituto Nacional de Salud Pública. México, 2004.

⁷⁹ Institute of Medicine. Protein. In: Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients) 2005:589-630.

⁸⁰ Institute of Medicine. Vitamina C. In: Dietary reference intakes for: Vitamin C, vitamin E, selenium and carotenoids. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academy Press, 2000:95-185.

⁸¹ Institute of Medicine. Dietary reference intakes for: Vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium and zinc. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academy Press, 2000.

⁸² Institute of Medicine. Folate: In: Dietary reference intakes for: Thiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, folate, vitamin B12, pantothenic acid, biotin and choline. Washington, DC: Institute of Medicine, National Academy Press, 2000:196-305.

⁸³ Institute of Medicine. Energy. In: Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrates, Fiber, Fat, Protein and Amino Acids (Macronutrients) 2005:107-264.

⁸⁴ Hernández B, Gortmarker S, Larid N, Colditz G, Parra – Cabrera, Peterson K. Validez y reproducibilidad de un cuestionario de actividad e inactividad física para escolares de la ciudad de México. Salud Pública Mex 2000;42:315-323.

⁸⁵ Martínez Vizcaíno V, Salcedo Aguilar F, Franquelo Gutiérrez R, Solera Martínez M, Sánchez López M, Serrano Martínez S, López García E and Rodríguez Artalejo

F. Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial *International Journal of Obesity Int J Obes*, 2008; 32, 12-22.

⁸⁶ Kain J, Leyton B, Cerda R, Vio R and Uauy R. Two-year controlled effectiveness trial of a school-based intervention to prevent obesity in Chilean children *Public Health Nutrition*: 2009; 12(9), 1451–1461.

⁸⁷ Lohman, T.G., Roche, A.F., Martorell, R. Editors. Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois. (1988).

⁸⁸ Habitch JP. Estandarización de métodos epidemiológicos cuantitativos sobre el terreno. *Bol Oficina Sanit Panam* 1974; 76:375-384.

⁸⁹ CONAPO. Índice de Marginación por Localidad 2005: Anexo C, Metodología de estimación del índice de marginación a nivel localidad 2005”, Consejo Nacional de Población, México, D. F, 2007

⁹⁰ Murray DM; "Design and analysis of Group-Randomized Trials"; Oxford University Press; New York, 1998.

⁹¹ Pope C, Ziebland S y Mays N. Qualitative research in health care: Analyzing qualitative data. *British Medical Journal*. 2006;320(8):114-116.

⁹² Miles MB y Huberman AM. Qualitative data analysis. Sage Publications. 2^a. Ed. Ed. Newbury Park, California, EUA.1994.