

Universidad Nacional Autónoma de México



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL ANGELES PEDREGAL**

**“EPIGENETICA DE OBESIDAD EN
ADOLESCENTES”**

**TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:**

NUTRIOLOGIA CLINICA

**PRESENTA A:
DRA. CLAUDIA ALTAMIRANO BARRAGAN**

**TUTOR:
Dr. JORGE CHIRINO ROMO
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2017**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Índice



1. Objetivo general	3
Estrategia u objetivo principal	4
2. Propósito y método del estudio.....	5
Factores determinantes de la obesidad.....	6
3. Factores genéticos y Epigenéticos	9
4. Contribución y conclusión del estudio	10
5. Introducción	11
6. Marco de referencia	14
Estudios relacionados	16
Fundamentación de la propuesta	22
Beneficios socioeconómicos esperados	25
Beneficios científicos esperados	29
7. Definiciones	30
8. Objetivo del estudio	31
9. Metodología	31
10. Diseño de estudio	31
11. Población Muestreo y Muestra	32
12. Estrategia de análisis.....	35
13. Consideraciones éticas	36
14. Resultados	37
15. Discusión	41
16. Conclusiones	42
17. Recomendaciones	43
18. Referencias	44



Epigenética de obesidad en Adolescente

Objetivo general

Preocupados por el aumento de la obesidad en nuestro país, la cual puede recaer seriamente en la salud de las personas,

Ante temas de interés como lo son la obesidad y el adelgazamiento, en el que se tejen muchos mitos y del que por lo general se abstrae información de dudosa calidad a través de medios masivos como Internet, es menester aprovechar la oportunidad que nos ofrecen los expertos, cuyos diagnósticos nos permitirán elaborar un criterio personal, que ayudará al interesado a tomar las acciones adecuadas de manera individual

La obesidad no es un tema extraño para los expertos de la salud, así como tampoco lo es entre jóvenes y adolescentes preocupados por su imagen. Por lo tanto, esta es una oportunidad excelente no sólo para realizar importantes pruebas gratuitas que diagnostiquen su estado físico, sino además para educar y concientizar a las personas respecto a sus hábitos alimenticios en pos a una salud plena, desmitificando, al sentarse a hablar con los que saben del tema, información nociva que entra diariamente a oídos de muchos.

Esta estrategia incide fundamentalmente en dos pilares: el fomento de una actividad física más regular y una alimentación variada, saludable y placentera. Para ello se establecen tres ejes de actuación. El primero de ellos tiene que ver un plan de acciones continuadas en el ámbito municipal con la participación de los agentes sociales para conseguir cambios de comportamientos entre los menores.

El segundo eje de actuación se refiere a la evaluación de este plan de acciones. Periódicamente, estudios antropométricos para medir el índice de masa corporal y la circunferencia de cintura de los niños y, de esta forma, conocer la incidencia de las acciones. Como complemento, también se realizarán cuestionarios y entrevistas entre los

participantes en el proyecto. Por último, desarrollará una importante campaña de comunicación con encuentros y organización de pláticas estudiantiles



Estrategia u objetivo principal

1. Fomentar políticas y planes de acción destinados a mejorar los hábitos alimentarios y aumentar la actividad física en la población. Estas políticas deberán ser sostenibles, integrales y buscar una amplia participación de la sociedad.
2. Sensibilizar e informar a la población del impacto positivo que, para su salud, tiene una alimentación equilibrada y la práctica regular de actividad física.
3. Promover la educación nutricional en el medio familiar, escolar y comunitario.
4. Estimular la práctica de actividad física regular en la población, con especial énfasis en los escolares.
5. Propiciar un marco de colaboración con las empresas del sector alimentario para promover la producción y distribución de productos que contribuyan a una alimentación más sana y equilibrada.
6. Sensibilizar a los profesionales del Sistema Nacional de Salud para impulsar la detección sistemática de la obesidad y el sobrepeso en la población.

7. Realizar el seguimiento de las medidas propuestas y la evaluación de los resultados obtenidos a través de la Estrategia.



Propósito y Método de Estudio:

La obesidad es una enfermedad de curso crónico que tiene como origen una cadena causal compleja, de etiología multifactorial, donde interactúan factores genéticos, sociales y ambientales, incluyendo estilos de vida así como determinantes sociales y económicos. Se caracteriza por un aumento en los depósitos de grasa corporal y por ende ganancia de peso, causados por un balance positivo de energía, que ocurre cuando la ingestión de energía de los alimentos excede al gasto energético y, como consecuencia, el exceso se almacena en forma de grasa en el organismo.

El balance positivo de energía es la causa inmediata de la obesidad; sin embargo, la falta de correspondencia entre la ingestión y el gasto de energía tiene sus orígenes en un sistema causal de gran complejidad, donde diferentes factores biológicos, sociales, culturales, políticos y económicos (locales y globales) se interconectan, integran e interactúan modificando las características de la alimentación y la actividad física, haciendo difícil el control y prevención de esta enfermedad tanto a nivel individual como poblacional

El objetivo de estudio fue determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad según género y edad en adolescentes que estudian el nivel medio básico en la ciudad de México . El diseño del estudio fue epidemiológico en su modalidad de encuesta transversal, el muestreo fue probabilístico estratificado con asignación proporcional al tamaño de cada estrato (grado escolar) para una muestra de 101 adolescentes. Se utilizó un registro Registro que constó de dos secciones, la primera correspondió a los datos demográficos y la segunda corresponde al registro de medidas antropométricas. Se midió el IMC en base a percentiles por edad



Los efectos económicos de la obesidad han sido estimados por investigadores de la Unidad de

Análisis Económico (UA) de la Secretaría de Salud. Se analizó el costo en dos de sus externalidades

negativas: el costo directo anual en atención médica para el sistema público de salud de 14 complicaciones derivadas de cuatro grupos de enfermedades vinculadas con la obesidad

diabetes mellitus tipo 2, enfermedades cardiovasculares, cáncer de mama y osteoartritis—, que para 2008 se estimó en 42 000 millones de pesos bajo un escenario base de 13% del gasto total en salud en ese año. La externalidad financiera medida a través del costo indirecto por pérdida de productividad se estimó para 2008 en 25 000 millones de pesos. La suma total estimada de los costos directos e indirectos para 2008 fue de 67 000 millones de pesos. En 2017 se estima que el costo directo fluctúe entre 78 000 millones y 101 000 millones de pesos de 2008 y el indirecto podría fluctuar entre 73 000 millones y 101 000 millones de pesos de 2017, si las medidas adoptadas actualmente por el gobierno no surtieran un impacto significativo.

Los efectos adversos de la obesidad en la salud en la etapa más productiva de la vida se traducen en menor productividad social, mientras que los altos costos directos en la atención de las

Enfermedades provocadas por la obesidad y en sus secuelas implican un elevado gasto en la atención de estas consecuencias de la obesidad, distraendo recursos que podrían utilizarse en

Políticas de desarrollo económico y social. De modo que la obesidad no sólo tiene efectos adversos en la salud, sino en el desarrollo económico y social de los mexicanos.

FACTORES DETERMINANTES DE LA OBESIDAD

La obesidad es el resultado directo de un balance positivo y crónico de energía, es decir de una ingestión de energía superior al gasto energético. Sin embargo, las causas del balance positivo de energía son multifactoriales, operan a lo largo del curso de la vida y en distintos niveles del sistema económico, social, cultural y legal. Las causas inmediatas de la obesidad se refieren a una elevada ingestión y un bajo gasto de energía, mediados

por la dieta y la actividad física en el trabajo, la recreación y el transporte. El balance energético está también modulado por factores fisiológicos, genéticos y epigenéticos. A su vez estas causas inmediatas son influenciadas por causas subyacentes como la alta disponibilidad y accesibilidad de alimentos con elevada densidad energética y bebidas azucaradas, el mercadeo masivo de alimentos procesados, los bajos precios relativos por caloría tanto de alimentos procesados con alta densidad energética como de bebidas con aporte calórico. Un factor subyacente reconocido es la pérdida de la cultura alimentaria tradicional, causada por diversas razones, incluyendo el tiempo limitado para la compra, selección y preparación de alimentos, la disponibilidad y accesibilidad a alimentos con alto contenido energético y bajo costo, así como la publicidad de alimentos y bebidas procesados que ha acompañado el fenómeno de la globalización. Las complejas relaciones causales que dan origen a la obesidad, requieren igualmente de una respuesta compleja coordinada por el Estado, con un abordaje lineal y multidisciplinario, basada en la mejor evidencia científica y que se traduzca en beneficios para la población. La respuesta debe, por un lado, mitigar los efectos de la urbanización, de la globalización, de los mercados desregulados, de la falta de accesibilidad a alimentos de calidad y, por otro, empoderar a los ciudadanos con información clara sobre la calidad nutrimental de los alimentos y bebidas, los riesgos a la salud derivados de su consumo y sobre los efectos positivos en la salud de la actividad física regular. Igualmente debe acotar la libertad comercial que deja a la población desprotegida frente a las agresivas campañas de mercadeo de alimentos y bebidas industrializadas. Se ha especulado también sobre la posible influencia de factores psicosociales en el consumo de dietas con alto aporte de energía. Es posible que la obesidad esté relacionada con factores psicológicos y con la respuesta del individuo a determinadas experiencias emocionales (negativas o positivas); por otro lado, la propia psicopatología conlleva a la pérdida de la estructura en la alimentación y al sedentarismo, con la subsecuente ganancia de peso, conformándose así un círculo vicioso. Otros factores subyacentes son los ambientes de la escuela, el trabajo, la comunidad, las ciudades y los hogares que promueve el sedentarismo y la inadecuada calidad y acceso a servicios de salud preventiva y a servicios de sanidad como la dotación de agua potable. A su vez, estas causas subyacentes derivan de causas básicas como la urbanización e industrialización, la globalización, los cambios en la dinámica familiar, cambios tecnológicos en la producción y procesamiento de alimentos, la alta influencia de los medios de





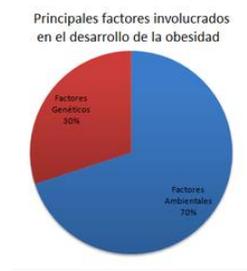
comunicación masiva en el consumo de alimentos, los cambios tecnológicos en el trabajo, transporte y recreación, que disminuyen la demanda de gasto de energía, políticas agrícolas, fiscales (impuestos sobre los alimentos y subsidios) y de comercio exterior que favorecen la disponibilidad de alimentos y bebidas poco saludables, políticas educativas que no incluyen como tema central la promoción de la alimentación saludable, incluida en ésta el consumo regular de agua y la actividad física y un marco legal que limita el papel rector del gobierno en materia de políticas nutricionales y de salud. Otro de los factores a considerar es el rezago en el desarrollo agrícola del país y en la infraestructura en transporte que dificulta la creación de mercados regionales de alimentos frescos. Finalmente, los grupos en condición de pobreza son más vulnerables a los factores determinantes de la obesidad, especialmente por su limitado acceso a alimentos saludables y a información confiable y clara sobre nutrición y su mayor susceptibilidad a los efectos adversos de la obesidad (enfermedades crónicas no transmisibles), lo que obliga a considerar a estos grupos como prioritarios en el diseño de políticas.



Elementos multifactoriales de obesidad y factores de riesgo en adolescentes estudiadas



Factores genéticos y epigenéticos



La información acumulada permite aseverar que la obesidad se origina por la combinación de factores genéticos y ambientales. Los cálculos mejor sustentados proponen que el peso específico de los genes podría contabilizar hasta 50% de la causalidad en casos específicos de obesidad. Sin embargo, el mapa de la arquitectura genética de la obesidad no se ha completado hasta la fecha. Los mecanismos genéticos y epigenéticos que explican la acumulación excesiva de grasa corporal tienen gran potencial futuro para derivar intervenciones dirigidas a modificar el perfil epidemiológico actual de nuestro país. No obstante, la traducción de los conocimientos de la genómica de la obesidad a posibles intervenciones poblacionales, depende estrictamente de la comprensión de la arquitectura genómica completa asociada al control de la ganancia de grasa corporal y éste es un tema pendiente que sólo será resuelto con el esfuerzo de un gran número de grupos de investigación en el mundo. El conocimiento derivado de los estudios epidemiológicos en humanos y los estudios experimentales en animales ya permiten poner en un contexto diferente el cuidado durante el embarazo y la etapa neonatal temprana, como una manera de promover la salud futura de la población. A pesar de haberse confirmado el papel de la composición genética como determinante de obesidad, la evidencia disponible indica



que la epidemia actual de obesidad que se observa en México y en el mundo entero tiene un origen reciente y que los factores importantes son de tipo ambiental y social. Más aún, se ha documentado que las influencias genéticas sobre el índice de masa corporal (IMC) se expresan de manera progresiva de los cuatro a los 11 años de edad. Se ha especulado que el fondo genético promotor de la obesidad podría asociarse a la etapa en que los niños ganan independencia y seleccionan ambientes y

Comportamientos que favorecen un balance positivo de energía, lo que ocasiona entonces la máxima expresión de este potencial genético de almacenar energía en forma de grasa en el organismo. Sin embargo, la evidencia más clara sobre el papel fundamental del ambiente se encuentra en el aumento inusitado de la obesidad en todos los grupos de la población y en periodos muy cortos en las últimas dos décadas (por ejemplo, la obesidad en mujeres adultas en México se triplicó en tan sólo 18 años), lo que indica que a pesar de la innegable influencia de los factores genéticos, estos cambios pueden ser modulados, pero no explicados por modificaciones en la estructura genética de reciente aparición; sin duda alguna, el consenso actual de la comunidad científica es que los factores ambientales y sociales son la causa de los grandes aumentos en la prevalencia de obesidad en la población, posiblemente acentuados en ciertas poblaciones por predisposición genética a la acumulación de grasa corporal en presencia de un balance positivo de energía. Se ha vinculado a la selección natural de genes asociados a la obesidad con la historia evolutiva de grandes grupos humanos. La hipótesis evolutiva de los genes ahorradores, los cuales favorecen la formación de depósitos de grasa en los periodos de abundancia, resulta de la ventaja evolutiva de garantizar la administración de reservas energéticas en el organismo humano para sobrevivir a posibles hambrunas posteriores.

Contribución y Conclusiones:

La mayor parte de los adolescentes fueron clasificados con peso normal (56.4%), sin embargo alrededor de la cuarta parte (28%) de ellos presentaron sobrepeso y obesidad. Al analizar este dato por género, se encontró que por cada adolescente



obeso o con sobrepeso, había dos adolescentes con esa condición y datos de padres obesos. La media general del IMC en los participantes de este estudio fue de 22.57, con una desviación estándar de 4.21. En cuanto al sobrepeso y obesidad según la edad, el grupo de los 13 años resultó más afectado por el sobrepeso y la obesidad, la media para el IMC fue de 23.14, con una desviación estándar de 3.50.

En el grupo de los 12 años se encontró mayor proporción de adolescentes con desnutrición que en los grupos de los 13, 14 y más años de edad. Al utilizar las tablas del CDC se reportó distribución normal en la variable del IMC, lo que permitió utilizar estadística paramétrica para su análisis. Al comparar las medias del IMC de los grupos de 12 y 13 años de edad, con la T de student, se encontró diferencia significativa

($p = .041$) y la ji cuadrada de Pearson reportó , diferencia significativa($p = .005$) en estos grupos de edad, al comparar el IMC con el género, la ji cuadrada de Pearson reportó que no existe diferencia significativa ($p = .581$).

Introducción

La obesidad, es una enfermedad crónica y un factor de riesgo para desarrollar anomalías

metabólicas, hormonales, mecánicas y cardiovasculares; cuando el exceso de grasa se ha acumulado y mantenido por un tiempo, la tendencia es a mantenerse e inclusive a incrementarse (Majem, et al., 2003, Vázquez, Sotelo & usa , 2003).

La obesidad puede iniciarse desde la infancia o la adolescencia; en esta última etapa hay un período de vulnerabilidad para la acumulación de grasa corporal. La obesidad ocasiona trastornos en la salud del adolescente como la menarca precoz,

Dislipidemias , diabetes mellitus, litiasis biliar, trastornos hepáticos, entre otros (Castro, Fomasini & Acosta, 2003; Rodríguez, Coyote, Dorantes & Yamamoto, 2003).



Bray, (2002) y Whitaker, (1997), coinciden en señalar que los adolescentes de 10

a 13 años de edad que son obesos tienen la probabilidad en un 80% de seguir igual en la etapa de adulto, incrementándose el riesgo de padecer enfermedades crónicas; actualmente la obesidad es un importante y creciente problema de salud pública en el ámbito mundial en la población adolescente (Castro, et al, 2003; Esquivel & Quesada, 2001; Tojo & Leis, 2001).

En la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT 2016 se evaluó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños, adolescentes y adultos. Estos resultados variaron según sexo (masculino o femenino) y lugar de residencia (zona rural o urbana).

El sobrepeso y la obesidad en mujeres presentan un aumento respecto a cifras de 2012, en los tres grupos de edad, el cual es mayor en zonas rurales que urbanas.

En la población masculina adulta el sobrepeso y obesidad aumentó en zonas rurales (de 61.1% en 2012 a 67.5% en 2016) mientras que se estabilizó en zonas urbanas, en las que se mantiene en un nivel elevado (69.9%).

Los principales resultados se presentan a continuación:

NIÑOS EN EDAD ESCOLAR – 5 a 11 años de edad Tres de cada 10 menores padecen sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 33.2%). En 2012, la prevalencia en este grupo de edad era de 34.4%. En esta última medición se observa una disminución significativa del sobrepeso en niños varones. Se observa un incremento progresivo en la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en zonas rurales en ambos sexos.

ADOLESCENTES – 12 a 19 años de edad

Casi 4 de cada 10 adolescentes presenta sobrepeso u obesidad (prevalencia combinada de 36.3%). En 2012, esta cifra era de 34.9%.



En mujeres adolescentes, se observó un aumento del 2.7 puntos porcentuales en sobrepeso, alcanzando un nivel de 26.4%. La prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en mujeres adolescentes fue de 39.2%

En hombres adolescentes se presenta una reducción, de 34.1% a 33.5% en prevalencia combinada.

La prevalencia más alta de obesidad en adolescentes la tiene Estados Unidos con un 20%, le sigue España con 16% (Eberwine, 2001). En México, la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN, 1999) reportó 26% de adolescentes con sobrepeso u obesidad, siendo las mujeres quienes reportaron la prevalencia más alta (Celis, 2003).

Para diagnosticar el sobrepeso y la obesidad en el adolescente la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el índice de Masa Corporal para la edad (IMC) con el uso del percentil 85 para sobrepeso y el percentil 95 para obesidad por ser un método sencillo y eficaz para su diagnóstico en grandes poblaciones (Briones & Cantú, 2003; Castro, et al, 2003; Narváez & Narváez, 2001).

En México, la Secretaría de Salud (SS) en la Norma Oficial 008-SSA2-1993, para el Control de la Nutrición, Crecimiento y Desarrollo del Niño y del Adolescente, recomienda las tablas de referencia percentiles de peso para la edad y peso para la talla, para valorar el crecimiento y desarrollo del adolescente.

La prevalencia de sobrepeso y la obesidad han sido poco estudiados en adolescentes mexicanos, las investigaciones existentes han sido realizadas en poblaciones pequeñas de diferentes partes de México y han utilizado el IMC para su diagnóstico, como son las investigaciones de Briones y Cantú (2003) en Brasil, ASPEN, y Ortiz (2011) en el Estado de México, así como la ENN y la Encuesta Nacional de Salud (ENSA).

La Secretaría Estatal de Salud (Mex) reportó en el 2003, que el 58% de la



población de 18 a 65 años de edad en la ciudad de México , presentaba sobrepeso u obesidad, pero a pesar de los riesgos para la salud que representan no hay estudios realizados para conocer la prevalencia en la población adolescente.

Por lo tanto existe un vacío de información y dada la importancia de los efectos nocivos a la salud asociados al sobrepeso y obesidad, existe la necesidad de realizar el presente estudio, para identificar la proporción de los adolescentes que padecen éstos problemas de nutrición. En un futuro esta información podrá servir de base para realizar estudios de intervención tendientes a reducir este problema que afectará la salud de esta población en la etapa de adulto.

Por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adolescentes de una Institución Educativa de nivel medio básico en la Ciudad de Mexico en una población de estudiantes con adecuada alimentación sin restricción en la calidad de los nutrientes y con estudio previos y valoración adecuada de Medico pediatra ?

Marco de Referencia

El marco de referencia está integrado por el concepto de prevalencia como medida de frecuencia de enfermedades, definiciones de sobrepeso y obesidad en el adolescente, el IMC como método diagnóstico recomendado en esta población y por último los estudios relacionados a dicho fenómeno.

Prevalencia es la proporción de una población que está afectada por una enfermedad en un punto dado del tiempo.

La prevalencia {P} de una enfermedad se determina por medio de la fórmula siguiente:

Prevalencia = Número de individuos que tienen la enfermedad en un momento específico
x 100



Número de individuos de la población en ese momento

La prevalencia por ser una proporción carece de dimensiones y sus valores están

comprendidos entre 0 y 1 (Hernández & Velasco, 2000 libro de estadística medica ULSA).

El sobrepeso es un exceso en el peso con relación a la talla, que puede estar acompañado o no de un aumento en los depósitos de grasa, entre tanto la obesidad es una enfermedad crónica en la cual hay una acumulación excesiva de grasa en los tejidos grasos, que excede más de un 20% del peso recomendado para la talla (Hodgson, 2003 CDC ; OMS).

En relación a los métodos de diagnóstico, los más empleados en grandes poblaciones son la medición de pliegues cutáneos, que requiere de mucha experiencia para el manejo del plicómetro y el IMC que ha sido recomendado por la OMS por ser una medida estandarizada y válida para este tipo de estudios (Hodgson, 2003; Narváez & Narváez, 2001).

El IMC es la relación del peso y talla del adolescente ($\text{Peso} / \text{Talla}^2$) tomando como referencia el peso que tiene para su sexo y edad. Este ha sido validado como indicador de la grasa corporal total en los percentiles 85 y 95 y proporciona continuidad (obesidad infantil. Dra Garibay Hospital General de Mexico 2015) con los indicadores de adultos (Doratioto & Buongemino, 2001; Peña & Bacallao, 2001; Silva, Bruneau & Reyno, 2003).

La OMS ha resaltado la necesidad de utilizar datos de referencia basados en poblaciones locales, los valores de referencia más usados son los de las tablas de crecimiento del Centro de Control de las Enfermedades CDC, (2000) de Estados Unidos de América (EUA) estas fueron elaboradas junto con la Comisión Internacional de Fuerzas contra la Obesidad (IOFT) 2000, en base a la población multiétnica de los EUA y que valoran el IMC en base a la edad y sexo.



El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante. Se calcula que en 2010 hay 42 millones de niños con sobrepeso en todo el mundo, de los que cerca de 35 millones viven en países en desarrollo.

Los niños obesos y con sobrepeso tienden a seguir siendo obesos en la edad adulta y tienen más probabilidades de padecer a edades más tempranas enfermedades no transmisibles como la diabetes y las enfermedades cardiovasculares. El sobrepeso, la obesidad y las enfermedades conexas son en gran medida prevenibles. Por consiguiente hay que dar una gran prioridad a la prevención de la obesidad infantil

Para frenar la epidemia de obesidad infantil es necesario un compromiso político sostenido y la colaboración de muchas partes interesadas, tanto públicas como privadas. Los gobiernos, los asociados internacionales, la sociedad civil, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado tienen un papel fundamental en la creación de entornos saludables y de condiciones de asequibilidad y accesibilidad de opciones dietéticas más saludables para los niños y los adolescentes. Por consiguiente, el objetivo de la OMS consiste en movilizar estos asociados e involucrarlos en la aplicación de la Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud.

La OMS apoya la definición, aplicación y seguimiento de medidas, así como el liderazgo en su aplicación. Para avanzar es necesario un enfoque multisectorial que movilice las energías, recursos y conocimientos técnicos de todas las partes interesadas a escala mundial.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define al sobrepeso y la obesidad (SPyO) como una acumulación anormal o excesiva de grasa. Existe evidencia de que esta condición es el principal factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles. En el caso de México, el SPyO se asocia con diabetes mellitus tipo I, enfermedades cardiovasculares, trastornos al aparato locomotor y algunos tipos de cáncer.



Estudios Relacionados

Un estudio realizado en NY USA, INGLATERRA ; por Pajuelo, Mosquera, Quiroz y Santolalla,

(2003); y en Brasil por Doratioto y Buongemino (2001); Da Veiga, Camacho y dos

Anjos (2001), reportaron que las mujeres presentaron mayor proporción de obesidad y los hombres prevalencia más alta de sobrepeso. Sin embargo en nuestra población cerrada observamos que las alumnas de último grado expuestas a los múltiples estímulos de la publicidad disminuye la tendencia a sobrepeso, no siendo similar a los estudios observados por parte de William estudio comentados en análisis de ASPEN 2008 .

Doratioto y Buongemino (2001), coinciden con el estudio de Juiz y Morasso en Argentina, donde se encontró diferencia significativa entre el IMC y el género, ($p < .05$), siendo las mujeres las más afectadas por el sobrepeso y la obesidad.

Observaron también que conforme aumentaba la edad se incrementaba el IMC, aunque no hubo diferencia significativa entre los grupos de edades ($p > .05$).

En México, Briones y Cantú (2003); Del Río, et al. (2000) y Ortiz (2001) reportaron que los varones presentaron mayor proporción de obesidad que las mujeres, aun que no hubo diferencia significativa entre el género y las medias del IMC ($p > .05$). Nosotros aun que en nuestra población no existe el dato de referencia de varones, en el cuestionario de ingreso de datos y de valoración de nuestra población, observamos que jóvenes mujeres tienen familiares de primer grado varones con algún grado de obesidad observado de la misma manera en los estudios de Briones y Cantu .

En conclusión la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes en los países en vías desarrollo de Latinoamérica, es similar a la prevalencia de países desarrollados como Estados Unidos (26%) y España (16%).

La distribución de sobrepeso y obesidad entre varones y mujeres adolescentes es diferente, en países como, Brasil y Perú, las mujeres tienen mayor prevalencia de obesidad y los varones mayor prevalencia de sobrepeso.

En México los varones son más afectados con la obesidad y las mujeres con el sobrepeso, también es evidente en los estudios el incremento del IMC conforme aumenta la edad del adolescente.



En cuanto al método diagnóstico, los autores coinciden en señalar al IMC en percentiles como un buen método de diagnóstico de sobrepeso y obesidad en p La obesidad es una problemática que concierna a cualquier país y sobre todo a los países en desarrollo como México. Los estudios evidencian que el sobrepeso y la obesidad se asocian con riesgos de incrementar enfermedades del corazón, arterioesclerosis y diabetes mellitus, incluso a edades más tempranas de las que podría pensarse. Se trata de una enfermedad compleja y multifactorial que puede iniciarse en la infancia, y se caracteriza por un exceso de grasa corporal que coloca al individuo en una situación de riesgo para la salud.

Según señalan datos sobre obesidad infantil, ha habido un aumento dramático en los pasados diez años. En México, las encuestas nacionales de salud de los años 1999 y 2006 demuestran que tanto el sobrepeso como la obesidad en niños de entre 5 y 11 años aumentaron casi un 40%. La última encuesta nacional reveló que en el país, 26% de los niños en edad escolar presentan sobrepeso y obesidad. En Sonora, los datos son aún más preocupantes, pues el 40% de los niños y el 35% de las niñas padecen sobrepeso u obesidad

La obesidad actualmente es conocida como la gran epidemia del siglo XXI, afecta indistintamente a mujeres y hombres, adultos, adolescentes y niños. No obstante, anteriormente se consideraba que el niño obeso estaba sano; era admirado como un niño lleno de vida.

En muchos estudios de casos, repetidamente se han identificado trastornos depresivos, ansiosos, insatisfacción con su imagen corporal y baja autoestima en niños obesos. Esta frecuencia es superior en chicas que en chicos y se incrementa con la edad, se incrementa cuando se asocia al antecedente de obesidad en los padres aun cuando no se ha podido demostrar en lactantes obesos un incremento en el riesgo de obesidad adulta ni en la morbilidad asociada a la obesidad infantil.



También señala que del 8 al 13% (riesgo atribuible) de las obesidades adultas podrían haber sido evitadas si se hubieran tratado en la infancia ya que la mayoría fueron obesidades de instauración en la edad adulta. Sin embargo, dado el sesgo de selección presente en las muestras, los resultados no pueden ser extrapolados a todos los menores obesos ya que estas investigaciones fueron realizadas en niños obesos que asisten a consultan por esa causa.

Desde los años ochentas, los niños han tenido la inclinación por consumir alimentos distintos a los acostumbrados en la familia; desean comer la denominada “rápida” como hamburguesas, pizzas, hotdogs, pollo frito, etc. Aquellos de familias de recursos económicos bajos, comen de lo que hay en casa y buscan otro sabor que disfrutar inclinándose por la comida chatarra. Asimismo, la actividad física se hace cada vez más inaudita; lo peor es que se está heredando a los niños estos hábitos de vida pasiva.

La obesidad es una enfermedad de etiología multifactorial de curso crónico en la cual se involucran aspectos genéticos, ambientales y de estilo de vida.

Se caracteriza por un balance positivo de energía, que ocurre cuando la ingestión de calorías excede al gasto energético, ocasionando un aumento en los depósitos de grasa corporal y, por ende, ganancia de peso

La obesidad es el principal factor de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo I, enfermedades cardiovasculares (especialmente las cardiopatías y los accidentes vasculares cerebrales), hipertensión arterial, dislipidemias, enfermedades osteoarticulares y ciertos tipos de cáncer, como el de mama y próstata

En los niños, la obesidad infantil se asocia a una mayor probabilidad de muerte prematura, así como de obesidad y discapacidad en la edad adulta

La clasificación de la obesidad en un individuo permite identificar a aquellos con mayor riesgo de morbimortalidad. Así mismo, sirve para identificar a sujetos en quienes una

intervención oportuna podría prevenir la aparición de obesidad, comorbilidades o complicaciones, para evaluar el tratamiento y mejorar el pronóstico de los pacientes



Las nuevas curvas de antropometría infantil presentadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2006 incluyen tablas de índice de masa corporal (IMC) para lactantes y niños de hasta cinco años

.Éstas se suman a las referencias para la clasificación del sobrepeso y la obesidad en niños de 5 a 18 años, para hacer una definición normalizada de obesidad infantil en todo el mundo

En Europa, por ejemplo, los niños no acostumbran el ejercicio físico y los sectores de salud tienen como prioridad la actividad física. En la población infantil, el hábito de ejercicio físico es bajo y disminuye al aumentar la edad.

Poco más de 30 años han sido necesarios para considerar a la obesidad un problema de salud pública de orden mundial y en rápido ascenso. Datos importantes revelan que en EUA el 55% de los adultos tienen sobrepeso y una cuarta parte de ellos obesidad. En cuanto a la obesidad infantil en Europa, el problema es tan grave que en los últimos 10 años el número de niños con sobrepeso se ha incrementado por lo menos en 400 000 habitantes cada año de los cuales 85 000 son obesos. Es significativo resaltar que la obesidad coexiste con problemas opuestos como la desnutrición en países como Brasil y México, en donde la obesidad ha dejado de ser un problema de los estratos económicos relativamente altos para pasar a ser un indicador de pobreza, tal y como sucede en los países desarrollados.”



En México también se ha caído en el descuido. La mayoría de la población es de nivel socioeconómico bajo y por lo tanto existen factores que hacen más vulnerable a la gente a sufrir una inmensa desnutrición y obesidad. Comenta Figueroa (2009) “La obesidad tiene una etiología multifactorial en la que los factores de mayor fuerza se relacionan con los estilos de vida. Tanto el nivel socioeconómico podría condicionar la presencia de obesidad como la obesidad podría tener consecuencias sociales en el individuo (si la movilidad social es el factor más relevante, es la obesidad la que condicionaría la posición social del individuo). En el 2003, llevé a cabo una investigación con niñas y niños mexicanos de cinco a once años y concluyó que:

“El sobrepeso y obesidad son problemas de salud de alta prevalencia en niños en edad escolar en México, especialmente en niñas, y se asocia positivamente con el nivel socioeconómico, la edad de los escolares y la escolaridad de las madres. Asimismo, tienen mayor prevalencia de síndrome metabólico. A parte de la cuestión económica, existen otros aspectos que generan la obesidad en la sociedad como el político y social. Algunos temas que no ponen importancia en los centros de educación son el acoso escolar, el maltrato infantil, la pobreza, la autolesión y la obesidad, esta última especialmente en educación infantil y primaria.”

Se debe tener consideración a la obesidad como un problema que trae otras consecuencias, como lo menciona Monroy (2008) “La epidemia de obesidad abarca muchos problemas tanto individuales como sociales, como un riesgo mayor de muerte prematura, disminución de la calidad de vida y costos de salud elevados”. En general, los factores determinantes más estudiados de la obesidad están relacionados con el estilo de vida, especialmente el binomio alimentación y actividad física

“La obesidad no debe ser considerada únicamente como un disturbio producido por el desequilibrio entre las necesidades energéticas y la alimentación, sino como un disturbio nutricional que puede coexistir con deficiencias de micronutrientes y otras enfermedades carenciales, particularmente en los grupos socioeconómicos más vulnerables.”

Los padres informados de la obesidad y sobrepeso están preocupados y se dedican en inculcar a sus hijos para prevenir este mal

Un factor que condiciona a los niños a consumir alimentos “chatarra” son los medios de comunicación (Mota, 2009). Otro factor es el aumento indiscriminado de los restaurantes de comida rápida.



Figuroa (2009) menciona que “urge priorizar la obesidad en condiciones de pobreza”. A continuación se citan varios autores para explicar los diferentes factores que producen obesidad:

De Onis y Blössner (2000) señalan que una característica común encontrada son las altas tasas de obesidad en mujeres de bajos ingresos y el aumento de la obesidad en niños menores de cinco años de las ciudades más pobres.

Figuroa (2009) y Peña y Bacallao (2001) mencionan que el incremento tan abrupto de la obesidad que ha ocurrido en las últimas décadas, así como su gran extensión, obedece principalmente a cambios importantes en la alimentación de la población, al patrón de actividad física y a otros factores de índole sociocultural

Epidemiología

La obesidad es un problema de salud pública mundial en el cual aproximadamente 1,700 millones de adultos padecen sobrepeso y 312 millones, obesidad. Uno de los estudios diseñado para describir la magnitud y la distribución de los factores de riesgo asociados a la enfermedad cardiovascular y la obesidad .

. Aunque para el continente americano no se tienen datos disponibles para

todos los países, se sabe que la magnitud del problema es similar en Canadá, EE.UU. y México, mientras que países como Brasil tienen una prevalencia de obesidad de tan solo un 8.3%

La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), así como diversos gobiernos, han reconocido la necesidad de considerar el problema de la obesidad como prioritario. De hecho, la OMS en las últimas dos décadas

ha trabajado intensamente en su prevención y control, publicando dos informes técnicos en los años 1990 y 2000



FUNDAMENTACION DE LA PROPUESTA

México se caracteriza por tener notables diferencias epidemiológicas entre las regiones, localidades urbano rural y en los diferentes niveles socioeconómicos. La explicación de estas diferencias es la polarización de la transición epidemiológica y nutricional en las diferentes subpoblaciones y a que todos los servicios de salud están experimentando un proceso de cambio, ya que antes trataban con mayor frecuencia enfermedades agudas y en la actualidad buscan enfocarse en prevenir enfermedades crónicas no transmisibles como la obesidad, diabetes e hipertensión arterial, algo que está resultando ser sumamente complejo y para lo cual se requieren competencias sumamente distintas a las adquiridas en el currículo actual de las carreras de profesionales de la salud. La prevalencia de obesidad en México ha podido estimarse gracias a la información obtenida de diversas encuestas de representatividad nacional, realizadas en su mayoría desde finales de la década de 1980 por la Secretaría de Salud (SS) y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Por ello, se tiene conocimiento de la magnitud y la distribución del problema en nuestro país, su asociación con otros factores de riesgo e incluso algunas de sus consecuencias estratificadas por región, nivel socioeconómico y localidad

La prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños y adultos mexicanos se ha incrementado de manera alarmante en las últimas dos décadas. Entre 1988 la prevalencia de sobre peso en niños menores de cinco años (usando como referencia la National Center for Health Statistics [NCHS]) aumentó aproximadamente un 27% (de 21.6 a 28.7%). Para el año de 1988 no se tienen datos nacionales para niños de 5 a 11 años, pero para 1999 la prevalencia de sobrepeso fue de aproximadamente un 25%, usando como referencia la clasificación propuesta por la ONU

En el caso de las mujeres en edad reproductiva, al comparar la prevalencia de sobrepeso



y obesidad entre los años 1988 y 1999, se observó que la prevalencia incrementó cerca del 70% (de 35 a 59%). Al comparar las prevalencias en hombres y mujeres mayores de 20 años de edad, entre los años 2000 el sobre peso

(IMC de 25 a 29.9 kg/m²) aumentó cerca del 50% (de 24 a 35%) y la obesidad (IMC \geq 30 kg/m²) un 150% (de 9 a 24%). Estos incrementos fueron observados en todas las regiones, en ambas localidades, y en todos los niveles socioeconómicos. Los aumentos relativos más altos en la prevalencia de obesidad fueron observados en la categoría de edad más joven (de 20 a

39 años), donde aumentó 6.9 puntos porcentuales durante el periodo de estudio (47%), seguidos por el grupo más viejo (de 60 a 75 años), que mostró un incremento de 7.6 puntos porcentuales para llegar a un 36%. La obesidad aumentó más en la región norte y centro (alrededor de 8 puntos porcentuales durante los seis años del periodo), seguidos del sur (aproximadamente seis puntos porcentuales) y Ciudad de México (tres puntos porcentuales)

Por índice de masa corporal, de acuerdo a últimos resultados publicados de la ENSANUT 2006

el 39.7% de los adultos mayores de 20 años de edad padecían sobrepeso y el 29.9% de obesidad. La prevalencia de obesidad fue un 44.4% mayor en mujeres que en hombres. En ambos sexos, por grupo de edad a categoría de 50 a 59 años tuvo la más alta prevalencia de obesidad (38.5%), seguida por el grupo de 40 a 49 años (37.1%). Los adultos de 20 a 29 años tuvieron el mayor porcentaje de IMC normal (44.2%), mientras que cuando se estratificó por región, el norte tuvo la prevalencia más alta de obesidad (34.7%) y el sur tuvo la más baja (27.3%). Por nivel socioeconómico, el tercio más alto tuvo una prevalencia un 7.5% mayor de obesidad (32.1%) que el tercio más bajo (24.6%)

El sector salud, que durante mucho tiempo estuvo preocupado exclusivamente por las infecciones y otros problemas agudos de salud, ahora debe prestar mayor atención en las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. Por ello se requiere capacitar más a los profesionales de la salud para que puedan promover cambios

conductuales en la población en riesgo de presentar sobrepeso y obesidad, al mismo tiempo que el estado y los gobiernos locales y las comunidades promueven cambios en el entorno para facilitar un estilo de vida saludable.



Entre los temas que ahora deben ser incluidos en los programas de nutrición están la educación para desarrollar una cultura donde las prácticas de alimentación promuevan una mayor ingesta de frutas y verduras, así como implementar medidas reguladoras para mejorar la alimentación en las escuelas públicas y centros de trabajo. Tales intervenciones podrían usar las experiencias y los datos de estudios anteriores, sin embargo, considerando las características únicas de México, en términos de desarrollo heterogéneo socioeconómico, infraestructura y entorno cultural, es necesario evaluar la viabilidad y el impacto de estos. Finalmente, vale la pena hacer una reflexión sobre la industria alimentaria, la cual a nivel internacional ha comprendido que debe transformarse, pues cada vez más gobiernos comienzan a regular y exigir productos más saludables, suspensión de propaganda de alimentos a niños y etiquetados frontales de fácil comprensión, entre otras acciones. La resistencia a regular de forma gradual y con base en evidencia científica, todavía presente en muchas compañías, afecta a la población y representa una carga importante que impacta en el crecimiento del país y, por lo tanto, acaban afectando al desarrollo económico.

Es necesario que la industria se transforme y se alinee con el consenso internacional, donde ya se acepta con honestidad que es necesario reducir sodio, grasa, sal y densidad energética en los alimentos comercializados, en lugar denegar la evidencia y tratar de mantener una cartera de productos cuyo consumo regular afecta a la salud.

Evitar esta transformación será cada vez más difícil por el esfuerzo que hacen gran número de países por regular y proteger a la población. Así mismo, es necesario que la industria coopere con buena voluntad en una transformación gradual de la oferta y también de la demanda a través de educación y promoción de productos más saludables. Claramente nos encontramos en un momento histórico y en los

próximos años veremos el impacto que en enfermedades crónicas tendrán estas acciones.



BENEFICIOS SOCIO ECONOMICOS ESPERADOS

Asociaciones Gubernamentales para abordar la obesidad educación en salud y promoción,

reglamentación y medidas fiscales, y consejos de estilo de vida de los médicos de familia son una mejor inversión que muchos tratamientos actualmente proporcionados por los sistemas de salud .Combinando estas intervenciones en una estrategia de prevención comprensiva, destinada a distintos grupos de edades y determinantes de la obesidad, proporcionaría una solución asequible y rentable, aumentando significativamente las mejoras de salud en comparación con acciones aisladas. El precio de atacar la obesidad sería tan bajo como \$12 USD per cápita en México, \$19 USD en Japón e Inglaterra, \$22 USD en Italia

y \$32 USD en Canadá (figura inferior a la derecha) Esto representa una pequeña fracción de los gastos en salud en esos países, y una pequeña proporción del 3% de los presupuestos de salud que los países de la OCDE gastan hoy en día en prevención. Una estrategia comprensiva prevendría, cada año, 155,000 muertes por enfermedades crónicas en Japón, 75,000 en Italia, 55,000 en México y 40,000 en Canadá Retardaría o prevendría el comienzo de enfermedades crónicas, reduciendo la invalidez y mejorando la calidad de vida. La intervención más efectiva en este paquete corresponde a los consejos individuales

médicos de familia, aunque la reglamentación gubernamental, impuestos y subsidios pueden generar mejoras de salud a costos mucho menores. Las intervenciones dan a la gente años extras de vida saludable, reduciendo los costos de atención médica.

También significan, sin embargo, que la gente viva más tiempo con años de vida añadidos en los grupos de edad más avanzada, incrementando la necesidad de atención médica. El resultado es que las políticas de prevención efectiva de la obesidad no reducen en gran medida los gastos totales en salud y podrían,



cuando mucho, generar reducciones en el orden de 1% del gasto total para las principales enfermedades crónicas. Dicho esto, el objetivo principal de la prevención es mejorar la salud y longevidad de la población, y nuestros resultados muestran que la intervención gubernamental puede ser efectiva en este proyecto de tesis tratamos de reproducir lo implementado con pequeñas platicas y estatificación de riesgos .

Una de cada 2 personas es hoy en día tiene sobrepeso o es obesa en casi la mitad de los países Se proyecta que las tasas incrementen aún más y en algunos países 2 de cada 3 personas serán obesas en los próximos 10 años.

Una persona obesa incurre costos de salud 25% mayores que una persona de peso normal La obesidad es responsable de 1 3% del total de los costos de salud en la mayoría de los países de la

5-10% en México

Una persona severamente obesa es propensa morir 10 años más pronto que una persona de peso normal.

Las mujeres de baja educación tienen 2 a 3 veces más probabilidades de tener sobrepeso que aquellas con altos niveles de educación, pero casi no hay disparidad entre los hombres.

Los salarios de la gente obesa son hasta 18% menores que los de la gente de peso normal.

Los niños que tienen al menos un padre obeso tienen 3 a 4 veces más probabilidades de ser obesos.

Según la encuesta, el sobrepeso y la obesidad en niños en edad preescolar (menores de cinco años) aumentó de 7.8 a 9.7% ciento de 1988 a 2012, al respecto la región Norte fue la más afectada. Mientras que los niños en edad escolar (de cinco a 11 años) presentaron

una prevalencia a nivel nacional de 34.4 puntos porcentuales, la más alta para los niños es de 36.9%, para las niñas 32 unidades sin mostrar incremento en los últimos seis años.



En ambos casos es más alta la prevalencia de sobrepeso que de obesidad, aunque la diferencia es mucho más grande para las niñas que los niños (20.2 y 11 puntos porcentuales en el caso de las niñas y 19.5 y 17.4 unidades para los niños). Estas prevalencias entre la población afiliada a cada uno de los servicios se distribuyen entre el ISSSTE, IMSS y Seguro Popular en 42.5, 38.1 y 30.8% respectivamente, mientras que el porcentaje de quienes no tenían afiliación fue de 37 puntos porcentuales.

Para los adolescentes (de 12 a 19 años) la situación es similar a los niños en edad escolar, ya que 35% de los mismos presenta sobrepeso u obesidad; al tener uno de cada 10 obesidad y uno de cada cinco sobrepeso. Esta cifra fue ligeramente mayor para las mujeres; 23.7 puntos porcentuales presentan sobrepeso y 12.1 unidades de obesidad, mientras que este porcentaje fue de 19.6 y 14.5%, respectivamente para los hombres.

En este caso, sí hubo un aumento en la prevalencia de cinco puntos porcentuales de 2006 a 2012. En el caso de afiliación, 39.4% de los adolescentes asisten al IMSS, 38.2 al ISSSTE, 33.7 no tienen afiliación y 32 al Seguro Popular.

El 73% de las mujeres adultas se encuentran en sobrepeso u obesidad, mientras que para hombres es de 69.4%; los grupos de 20 a 29, así como 80 años y más se presentan en mayores niveles. Las mujeres con mayor prevalencia de sobrepeso están entre 30 y 39 años, aquellas con mayor obesidad, entre 50 y 59 años para hombres, los grupos corresponden de 60 a 69 para sobrepeso y de 40 a 49 para obesidad.

BENEFICIOS CIENTIFICOS ESPERADOS



La alimentación del lactante y del niño pequeño es una piedra angular del desarrollo infantil. Cerca de un 30% de la población mundial de menos de 5 años tiene retraso del crecimiento a consecuencia de una mala alimentación y de infecciones de repetición. Incluso en entornos con escasos recursos la mejora de las prácticas de alimentación puede mejorar la ingesta de calorías y nutrientes, y por consiguiente el estado nutricional.

En los últimos decenios ha habido un acopio incesante de datos sobre los requisitos de una nutrición apropiada, las prácticas alimentarias recomendables y los factores que impiden una alimentación adecuada. Además, se han adquirido amplios conocimientos sobre las intervenciones que son eficaces para fomentar una mejora de la alimentación, Por ejemplo, estudios realizados recientemente en Bangladesh, Brasil y México han demostrado el impacto del asesoramiento, tanto en la comunidad como en los servicios de salud, para mejorar las prácticas alimentarias, la ingesta de alimentos y el crecimiento.

La Estrategia mundial para la alimentación del lactante y del niño pequeño tiene por objetivo revitalizar las medidas para fomentar, proteger y apoyar una alimentación adecuada del lactante y del niño pequeño. Se basa en iniciativas anteriores, en particular en la Declaración de hospitales amigos de los niños, y aborda las necesidades de todos los niños, sin olvidar los que viven en circunstancias difíciles, como los lactantes cuyas madres están infectadas por el VIH, los de bajo peso al nacer y los que se encuentran en situaciones de emergencia.

Todos los gobiernos deberían formular y aplicar una política integral sobre alimentación del lactante y del niño pequeño, en el contexto de las políticas nacionales de nutrición, salud infantil y reproductiva, y reducción de la pobreza.

Todas las madres deberían tener acceso a un apoyo especializado para iniciar y mantener la lactancia exclusivamente materna durante 6 meses e introducir en la dieta del

niño alimentos complementarios adecuados e inocuos en el momento oportuno, sin abandonar la lactancia materna hasta los dos años de edad o más.



Los profesionales sanitarios deberían estar capacitados para proporcionar asesoramiento eficaz sobre la alimentación, y sus servicios deberían extenderse a la comunidad a través de asesores capacitados, profesionales o legos.

Los gobiernos deberían examinar los progresos de la aplicación nacional del Código Internacional de Comercialización de Sucedáneos de la Leche Materna, y considerar la posibilidad de promulgar nuevas leyes o medidas adicionales para proteger a las familias de las influencias comerciales negativas.

Los gobiernos deberían promulgar leyes imaginativas para proteger el derecho a la lactancia materna de las mujeres trabajadoras u establecer medios para aplicar esas leyes de conformidad con las normas laborales internacionales.

Definición de Términos

Para fines de este estudio la prevalencia de sobrepeso es el número de casos de adolescentes ubicados entre los percentiles 85 y menor de 95 del IMC para su sexo y edad, sobre el total de participantes en el estudio durante el ciclo escolar agosto 2004-junio 2005 y multiplicados por un factor de 100.

Prevalencia de obesidad es el número de casos de adolescentes, ubicados en el percentil 95 y mayor de 95 del IMC para su sexo y edad, sobre el total de participantes en el estudio durante el ciclo escolar agosto 2016-junio 2017 en el Colegio Sagrado Corazón de Jesús y multiplicados por un factor de 100.

La Epigenética es un sistema de regulación que controla la expresión de los genes sin afectar a la composición de los genes en sí mismos. La regulación de la transcripción genética ha surgido como determinante biológico clave de la producción de proteínas y la diferenciación celular, y desempeña un papel patogénico importante en cierto número de enfermedades humanas.



Epigenetica

Esta regulación es mediada por modificaciones selectivas y reversibles del ADN y de las proteínas, especialmente las histonas, que controlan la transición conformacional entre estados transcripcionalmente activos e inactivos de la cromatina. Estas modificaciones covalentes son realizadas por enzimas, muchas de las cuales tienen alteraciones genéticas específicas que causan enfermedades humanas. La inhibición reversible de la actividad de las enzimas modificadoras de la cromatina, asociadas a enfermedades, ofrece un claro mecanismo para medicamentos basados en moléculas pequeñas como terapia personalizada en enfermedades como el cáncer, enfermedades inflamatorias, enfermedades metabólicas y enfermedades neurodegenerativas.

La obesidad infantil

Es un problema de salud caracterizado por el exceso de grasa corporal de los niños. Dicho nivel de adiposidad supone todo un condicionante para su salud general y su bienestar, haciéndole propenso a sufrir otras patologías secundarias y asociadas. Según los datos publicados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la prevalencia de esta enfermedad a nivel internacional es cada vez mayor. En 2010 había unos 42 millones de menores con sobrepeso, registrándose la mayor parte de los casos en países en vías de desarrollo

Objetivos del Estudio

Determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes de una institución de nivel medio básico. (Colegio Sagrado Corazón de Jesús)

Determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad según el género y la edad del adolescente.

Conocer la diferencia de sobrepeso y obesidad según edad del adolescente. Y saber si existen factores de Epigenetica responsables de esta situación



METODOLOGIA

En este apartado se incluye el diseño del estudio, población, muestreo, muestra, así como el procedimiento para la recolección de la información, descripción del instrumento, análisis de los datos y consideraciones éticas.

Diseño del Estudio

El estudio fue epidemiológico en su modalidad de encuesta transversal ya que se dirigió primordialmente al estudio de la frecuencia y distribución del sobrepeso y la obesidad en adolescentes en un tiempo determinado (ciclo escolar 2016-2017 Colegio sagrado Corazón de Jesús).

Población, Muestreo y Muestra

La población la constituyó un total de 302 adolescentes de sexos femenino de una institución educativa de nivel medio básico, de la ciudad de México.

El muestreo fue probabilístico estratificado por asignación proporcional al tamaño de cada estrato. Los estratos fueron los tres grados escolares, la muestra se asignó de la siguiente manera, para el estrato de primer año 47 sujetos, 54 para el estrato de segundo año y 56

Al estrato de tercer año, para un total de 157 adolescentes. (157 padres los cuales brindaron información y permiso del estudio)

La selección de los participantes fue aleatoria a través de las listas de asistencia

Oficiales, usando la tabla de números aleatorios. El tamaño de la muestra se calculó para

un intervalo de confianza de 95% y con un nivel de precisión de .05. (Estadística Medica ULSA)



Mediciones

El instrumento utilizado para acopio de la información (Apéndice A), la cual se conformó por dos apartados: 1) datos sociodemográficos, 2) sonometría, edad en años y meses cumplidos, género masculino (M)(solo para padres y hermanos), femenino (F), peso registrado en kilogramos y gramos, la talla registrada en metros y centímetros.

Para determinar la existencia de sobrepeso y obesidad en el adolescente en base al IMC, se realizaron las medidas antropométricas, posteriormente se dividió el peso entre el resultado de la talla al cuadrado. El resultado se buscó en las tablas percentiles del IMC según sexo y edad. Para determinar la existencia de sobrepeso el IMC debió estar en el percentil 85 y < 95 y para obesidad en el percentil 95 y más, según edad y género del adolescente

Procedimiento para Recolección de la Información

Las niñas fueron evaluadas antes de salir de clases con un instrumento de cuestionario de falso y verdadero y relación de columnas .Al principio se elaboró con 93 reactivos, posteriormente se seleccionaron 50 de ellos considerando que son reactivos que dan impacto. En la alimentación de los participantes , así como son preguntas claves para saber tendencias de grupos de alimentos ingeridos con mayor frecuencia por este grupo Posteriormente, se agruparon en diferentes áreas

El instrumento concluido consta de 30 reactivos agrupados en cuatro áreas: 10 reactivos del Área de Obesidad y sobrepeso, 10 del área Consumo de Alimentos, 5 del área de medios de comunicación, 5 del área de educación física .Consta de un apartado de datos generales donde se preguntó sexo, edad, año que cursas, número de hermanos, religión, ¿peso aproximado de padres ?, ¿peso aproximado de la madre ?, ¿hermanos ? ¿Deporte favorito ?



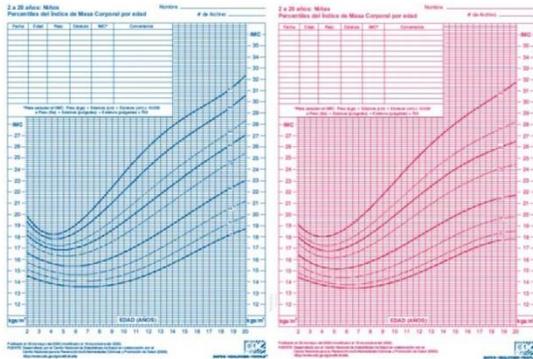
La aplicación del cuestionario duro aproximadamente 40 minutos cada alumno lo contestó en su propio salón.

Una vez aprobada la investigación por asesor de tesis , se solicitó la autorización de la directora de la secundaria para la recolección de datos

Se solicitaron las listas de asistencia y se enumeraron los adolescentes de manera consecutiva, se utilizó la tabla de números aleatorios para elegir a los sujetos, la asignación fue proporcional en base a los tres estratos que se formaron con los grados

escolares. Una vez identificados a los adolescentes se les invitó a participar y se les explicó

el propósito del estudio, se les entregaron dos cartas de consentimiento informado, una para los padres y otra para el adolescente, que entregaron un día antes de efectuarse el levantamiento de los datos



(Apéndice F) y (Apéndice G). Se

graficó a las estudiantes de la secundaria en estudio en parámetros del a CDC de 2 a 20 años

La medición se llevó a cabo por la responsable del estudio con el apoyo de los padres y profesores, para registrar los datos de sonometría en el formato. La medición antropométrica se llevó a cabo en una oficina de la dirección para que el procedimiento fuera de forma privada, se buscaron a los sujetos en los salones por grado escolar y se formaron grupos pequeños para conducirlos al lugar de la medición; pasaron al aula de uno en uno, conforme al turno para la medición individual.

La antropometría incluyó la medición de estatura y peso del adolescente, el peso se midió en una báscula de marca (BAME) hecha en México, previamente calibrada. La cuantificación del peso fue en gramos y kilogramos.

La medición de la estatura se realizó por medio del estadímetro que incluía la báscula y se midió en metros y centímetros, antes de que subiera a la báscula se le preguntó la edad y grado al que pertenecía.

El adolescente vistió la ropa que lleva cotidianamente a la escuela, se subió a la báscula sin calzado, viendo hacia al frente del investigador, en posición erguida y talones juntos. Se registró la medida del peso en la Cédula de Registro sin que el



adolescente se bajará de la báscula, se continuó con la medición de la talla por medio del tallímetro de la báscula

Cuadro 4. Indicadores antropométricos de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes basados en el IMC según la edad y el sexo. Estándares propuestos para uso internacional

Referencia	Sobrepeso	Obesidad
CDC-2000	En riesgo de sobrepeso (nueva terminología: sobrepeso) \geq percentil 85 y $<$ percentil 95	Sobrepeso (nueva terminología: obesidad) \geq percentil 95
OMS	Sobrepeso \geq percentil 85 y $<$ percentil 95	Obesidad \geq percentil 95
IOTF	Sobrepeso Valor correspondiente a ≥ 25 en adultos	Obesidad Valor correspondiente a ≥ 30 en adultos

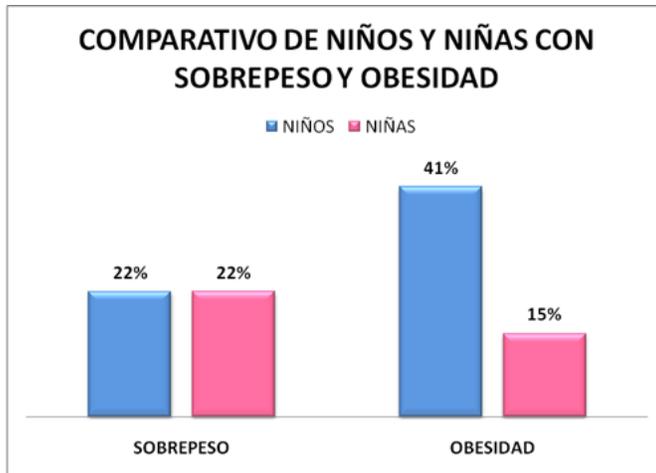
IMC: índice de masa corporal

(Apéndice A parámetros según la CDC para estadificar a grupo estudiado)

El adolescente se colocó de espaldas al tallímetro y se aseguró que tuviera las rodillas, hombros y espalda alineados al eje corporal, vista al frente, cabeza descubierta y libre de objetos o peinados que alteraran la medición. Se colocó la escuadra sobre la parte más alta de la cabeza del adolescente, cuidando no golpear la cabeza de éste, se le pidió que evitara hacer movimientos innecesarios y permanecer lo más quieto posible, se realizó la lectura sin que éste se retirara de la báscula, para su registro en el formato correspondiente. Se le dio las gracias al adolescente por su participación y regresó a su salón de clases.

Estrategia de Análisis

Se analizaron los resultados con el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 10.0 para Windows. Para determinar el sobrepeso y obesidad en adolescentes, se empleó la estadística descriptiva como frecuencias, porcentajes y medidas de tendencia central. Para conocer la diferencia de sobrepeso y obesidad según sexo y género, se usó estadística inferencial como son las pruebas de χ^2 de Pearson para conocer la diferencia entre las proporciones del IMC según edad y género y la t de student para comparar las medias del IMC por grupo de edad.



Obesidad en grupo 3r de secundaria colegio Sagrado Corazón de Jesús

Consideraciones Éticas

Con base en los artículos 13 y 14 de la Ley General de Salud, en el rubro de investigaciones en salud y para asegurar el respeto a la dignidad de los sujetos y la protección de sus derechos y bienestar, se contó con el consentimiento informado de manera verbal y escrita del sujeto y de su padre o tutor al manifestar su aceptación a participar (Capítulo I, Artículo 13, Artículo 14, fracción V, Artículo 20, Artículo 21, fracción VII, y Artículo 22) se guardó el anonimato, su participación fue voluntaria y se informó que podían retirarse del estudio sin que esto afectara su situación escolar.

El estudio fue de mínimo riesgo para el participante (Artículo 17, fracción II) dado que los instrumentos de medición fueron la báscula con estadímetro.

Se observó lo dispuesto en el (Capítulo V, Artículo 57, y Artículo 58, fracciones I y II) y se les explicó que los resultados de la investigación no serían utilizados en perjuicio de los individuos participantes. (Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos [Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984]).



Resultados

En este capítulo se dan a conocer la estadística descriptiva de las variables demográficas de los adolescentes, la prevalencia de sobrepeso y obesidad, así como la estadística inferencial para la comparación de medias y proporciones.

Estadística Descriptiva

La población estudiada se conformó de 101 adolescentes de 12 a 16 años de edad, en la tabla 1

se muestran las características sociodemográficas de la población de estudio, donde se observa que el mayor número de sujetos correspondió al sexo femenino (66%), aproximadamente la mitad de los adolescentes (42.6%) se encuentran en el rubro de 13 años y de acuerdo con los criterios establecidos para la muestra el 36% de los sujetos cursan el primer año de secundaria.

DATOS SOCIODEMOGRAFICOS DE LAS ESTUDIANTES TABLA 1

Variable	F	%
Sexo	35	34.7
Masculino	66	65.3
Femenino		
Edad	26	25.7
12	43	42.6
13	32	31.2
14 y mas		
Grado escolar	37	36.6
Primero	34	33.7
Segundo	30	29.7
Tercero		

La población estudiada se conformó de 101 adolescentes de 12 a 16 años de edad, en la tabla 1 Colegio Sagrado Corazón de Jesús



De acuerdo a los objetivos de estudio que fueron determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de una institución educativa de nivel medio básico y determinar la prevalencia de sobrepeso y obesidad según el género y la edad del adolescente, se utilizaron los resultados obtenidos en los percentiles del IMC según género y edad, como se establece en las siguientes tablas.

En la tabla 2 se observa que según los percentiles del IMC, el 56.4% se ubica en los percentiles 50 y < 85 (peso normal); dentro de los percentiles 85 y < 95 (sobrepeso) están el 21.8% de los adolescentes, así como 6.9% están dentro de los percentiles 95 y más (obesidad).

Se puede observar que el sobrepeso y la obesidad se presentan de manera más frecuente en las mujeres

TABLA 2 PORCENTAJE DE IMC EN COLEGIO

PERCENTIL DE IMC	SEXO MASCULINOS (FAMILIARES)		FEMENINOS	
	F=	%=	F=	%=
15< 50	2	21.8	15	14.9
50<85	3	3.0	57	54.5
85 Y <95	22	7.9	22	21.3
95 Y MAS	8	2.0	7	6.9
TOTAL	35	34.7	101	100

En la tabla 3, según los percentiles del IMC, se observa que en el grupo de edad



de los 13 años, 10.9% tienen sobrepeso y 3.0% obesidad, le sigue el grupo de 14 años

con 7.9% de sobrepeso y 1.0% para obesidad. Siendo el grupo de los 13 años de edad el

más afectado

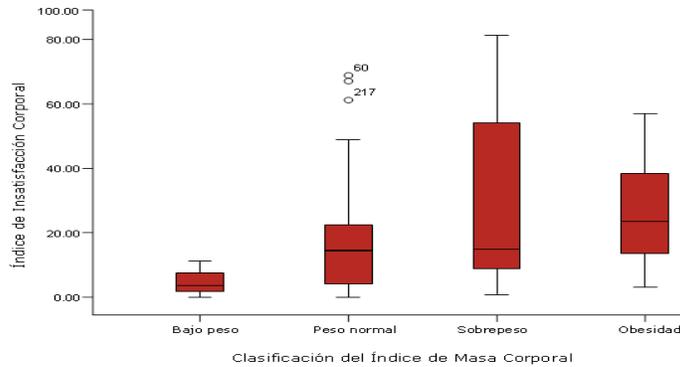


TABLA 3

EDAD	IMC				TOTAL
	15 Y <50	50<85	85<95	95 Y MAS	
12	9.9	9.9	3.0	3.0	25.7
13	3.0	25.7	10.9	3.0	42.6
14	2.0	20.8	7.9	1.0	31.5

Estadística Inferencial

Para analizar los resultados del estudio, se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, a la variable IMC, la cual mostró normalidad en la distribución de los datos ($p = .384$), según se observa en la tabla 4, lo que permitió utilizar pruebas paramétricas como la χ^2 de Pearson y t de student (ESTADISTICA MEDICA ULSA)

TABLA 4



VARIABLE	X	MDN	D.E	VALOR MINIMO	VALOR MAXIMO	D	VALOR DE P
IMC	22.57	20.4	4.20	15.32	36.10	.966	.384

Para conocer la diferencia de proporciones del IMC y género, se utilizó la χ^2 de Pearson. Según se aprecia en la tabla 5, se obtuvo una $p > .05$, lo que indica que no existe diferencia significativa entre dichas variables. Sin embargo, las diferencias observadas en las proporciones seguramente se deben a causas de tipo aleatorio.

Para comparar las medias del IMC por grupos de edad, se utilizó la t de student. Existe diferencia significativa entre las medias del IMC y los grupos de edad de 12 y 13 años, ($p < .05$), observándose que la media del IMC más alto fue para el grupo de los 13 años de edad

se muestra que no existe diferencia significativa ($p > .05$) entre las medias del IMC para las edades de 13,14 y más años, estas edades mostraron medias similares de sobrepeso y obesidad.

DISCUSION

En el presente estudio se reporta la prevalencia de sobrepeso y obesidad en adolescentes de una institución de nivel medio básico de la ciudad de México Colegio Sagrado Corazón de Jesús .

El IMC de la mayoría de los adolescentes que participaron en este estudio se ubicó en el percentil 50 (peso normal). En cuanto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad se encontró que una cuarta parte de los estudiantes las presentan, siendo el sobrepeso que corresponde al percentil 85 y $<$ al 95 el que presentó mayor proporción en los adolescentes y la obesidad que corresponde al percentil 95 mostró menor frecuencia.

Estos datos coinciden con lo reportado por Briones y Cantú, Da Veiga, et al, Del Rio, et así como lo reportado en el diario oficial de la ciudad de México en sector salud

En cuanto a la prevalencia de sobrepeso y obesidad por género, se encontró

Similitud en los resultados de este estudio, con lo reportado por Juiz y Morasso, en



Donde las mujeres presentaron mayor proporción de sobrepeso y obesidad. Podemos concluir que los varones explorados son familiares directos de las adolescentes y están expuestos a los mismos factores para mal consumo de alimento

Estos datos no son congruentes con lo reportado por Briones y Cantú, Da Veiga, et al, Del Río, et

al., Doratioto y Buongemino, Ortiz y Pajuelo, et al, quienes encontraron que los varones presentaron mayor proporción de sobrepeso y las mujeres mayor proporción de obesidad.

Con relación a la edad, cabe destacar que los adolescente de 12 años de edad del presente estudio, presentaron alta proporción de desnutrición, mientras que los grupos de 13-14 y más años de edad, presentaron porcentajes altos de sobrepeso y obesidad, esto puede atribuirse al inicio del crecimiento acelerado que en las mujeres se presenta entre los 11 y 13 años de edad y en los varones dos años después, lo que ocasiona variaciones hormonales y metabólicas individuales en el crecimiento y en las necesidades nutricionales, así como la influencia de factores culturales y sociales (Hodgson, 2003).

Al analizar las medias del IMC por género, se encontró que no existe diferencia significativa en estas variables, sin embargo hay mayor frecuencia de sobrepeso y obesidad en una razón de 2:1 en la mujer con relación al hombre, no obstante en el estudio de Doratioto y Buongemino, encontraron diferencia significativa, pero el género femenino sigue siendo el más afectado de acuerdo a la prevalencia reportada. (es por este motivo que el objetivo primordial de este estudio fue buscar una población blanco femenina)

Conclusiones

Con relación al género se identificó alta proporción de adolescentes con sobrepeso y obesidad, con predominio en las mujeres. Se identificó en este estudio que no hay relación entre el género, con el sobrepeso y la obesidad en los adolescentes estudiados.



En relación a la edad y al IMC, se encontró que a mayor edad, son más frecuentes el sobrepeso y la obesidad en los adolescentes participantes de este estudio. En cuanto a la generalización de los resultados de esta investigación en la población adolescente, se considera que existen limitantes dado que se trabajó con una población cautiva, por lo que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población abierta, podría variar según el nivel socioeconómico y el medio ambiente en el que vive el adolescente.

Recomendaciones

Se sugiere realizar estudios de prevalencia de sobrepeso y obesidad en poblaciones urbanas y rurales, así como en poblaciones con diferente nivel socioeconómico.

Efectuar estudios longitudinales, así como de casos y controles para identificar los factores que favorecen la prevalencia de sobrepeso y obesidad en los adolescentes. Llevar a cabo estudios cualitativos para conocer la percepción del adolescente, sobre lo que significa en su contexto la obesidad y el sobrepeso.

Realizar investigaciones sobre diseño de instrumentos e intervención eficaces para la prevención y detección oportuna del sobrepeso y la obesidad en el adolescente. Se sugiere profundizar en el estudio de la desnutrición en el grupo de adolescentes de 12 años de edad, que es donde mostró mayor proporción.



REFERENCIAS

- Arroyo, P., Loria, A., Fernández, V., Flegal, K., Kuri, P., Olaiz, G., et al. (1993).

Prevalence of Pre-obesity and Obesity in Urban Adult Mexicans in Comparison

with Other Large Surveys. Recuperado del sitio web de la revista

- Obesity Research: <http://www.obesityresearch.org> Bray, G. (2002). Predicting obesity in adults from childhood and adolescent weight,
- American Journal Clinical Nutritional, 76(3), 497-498. Briones, O. N. & Cantú, M.P. (2003). Estado nutricional de adolescentes riesgo de sobrepeso y sobrepeso en una escuela secundaria pública de Guadalupe, Nuevo León, Respyn, 4(1). Recuperado del sitio web de la revista:
- <http://www.uanl.mx/publicaciones/respyn/iv/1/articulos/sobrepeso.html>
- Castro, J., Fornasini, M. & Acosta M. (2003). Prevalencia y factores de riesgo de sobrepeso en colegialas de 12 a 19 años en una región semiurbana de Ecuador,



- Revista Panamericana de Salud Pública, 13(5), 277-284. Celis, R. A. (2003). La salud de los adolescentes en cifras,
- Salud Pública de México, 45(1), 55-57. Del Rio, N., Velásquez, M., Sánchez C., Lara, E., Berber, A., Fanghel, G., et al. (2000).
- The High Prevalence of Overweight and Obesity in Mexican Children. Recuperado del sitio web de la revista Obesity Research 12(2), 215-223. <http://www.obesityresearch.org/cgi/content/abstract/12/2/215>
- Doratioto, R. A. & Buongiorno, S. S. (2001.) Nutritional status of adolescents: "risk of overweight" and "overweight" in a public school in Sao Paulo, Saude Pública Rio de Janeiro, 17(4), 941-947. Recuperado del sitio web de la revista Scielo [http://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2001000400028&lng=es&nrm=iso]. ISSN 0102-311X.
- Eberwine, D. (2001). Globesidad: una epidemia en apogeo, Perspectivas de Salud,
- La revista de la Organización Panamericana de la Salud, 4(3) 40-48. Esquivel, L. M. & Quesada, M. (2001). Identificación precoz y manejo inicial de adolescentes con sobrepeso,
- Revista Cubana Pediátrica, 73(3), 165-172. Hernández, B. & Velasco, M. H. (2000). Encuestas transversales,
- Salud Pública de México, 42(5), pp. 447-455. Hodgson, M. I. (2003). Módulo 2, lección 6. Evaluación nutricional riesgos
- nutricionales: curso salud y desarrollo del adolescente. Recuperado del sitio web del Departamento de Pediatría. Pontificia Universidad Católica de Chile: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/OPS/Curso/IntroModulos/IntroModulo2.html>

Juiz, T. C. & Moras so, M. C. (2001). Obesidad y nivel socioeconómico en escolares y adolescentes de la ciudad de Salta, Archivos Pediátricos de Argentina, 100(5), 361-366. Lagrutta, F., Caballero, E., Sinisterra, O., Valdés, V., (2001) Situación nutricional de escolares comparando peso-talla e IMC.

- Boletín informativo OPS. Recuperado del sitioweb: <http://www.opsoms.org.pa/docs/IMC%20en%20escolares%20final.pdf>
- Magem, S., Ribas, L., Aranceta, J., Pérez, C., Saavedra, P. & Peña, L. (2003). Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del Estudio en Kid (1998-2000).



- Medicina Clínica, 20 (3) 78-82. Narváez, G.& Narváez, X. (2001). Índice de Masa Corporal, Nueva Visión y
- Perspectivas, Congreso Nacional de Cardiología, recuperado el día 24 de mayo de 2004 de la página web: <http://www.fac.org.ar/scvc/llave/PDF/narvaezi.PDF>
- National Health and Nutrition Examination Survey, (2000). Tablas Clínicas de Crecimiento, recuperado del sitio web del National Center for Health Statistics:
- http://www.cdc.gov/nchs/about/major/nhanes/growthcharts/clinical_charts.html
- Ortiz, H. L. (2003). Estado nutricional en adolescentes de una población suburbana de la ciudad de México, Revista Mexicana de Pediatría, 70 (3), 109-117.
- Pajuelo, J., Mosquera, Z., Quiroz, R., Santolalla, M. (2003). El sobrepeso y la obesidad en adolescentes,
- Diagnóstico, 42(1), 240-246. Peña, M. & Bacallao, J. (2001). La obesidad y sus tendencias en la región,
- Revista Panamericana de Salud Pública, 10(2), 75-78. Rodríguez V. A., Coyote E. N., Dorantes, Á. L. & Yamamoto, F. J. (2003).
- Manifestaciones clínicas y la importancia de obesidad en la presentación de diabetes mellitus tipo 2 en niños, Boletín Médico del Hospital Infantil de México, 60(5), 468-472.
- Secretaría de Salud (1984). Ley General de Salud Nueva, Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero. Recuperado del sitio web: <http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/pdf/142.pdf>. Silva, H., Bruneau, J. C., Reyno, H. P. et al
- Somatotipo e índice de masa corporal en una muestra de adolescentes de ambos sexos de la ciudad de Temuco, Chile,
- Journal Internacional de Morfología, 21(4), [citado 07 septiembre 2004], p.309-313. disponible en la world wide web:<<http://www.scielo.cl/scielo>.
- Nutrición Hospitalaria, 17(2), 75-79. Vázquez, P. E., Sotelo, C. N. & Celaya, C. C. (2003). Medición de la masa magra en adolescentes eutróficos y con sobrepeso-obesidad,

- Revista Mexicana de Pediatría, 70(4), 162-166. Veiga, G., Camacho, D. P, & dos Anjos, L. A.(2001). A comparison of distribution
- New England Journal of Medicine, 337(13), 869-873. Recuperado del sitio web de la revista,

