



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA

**ELABORACION DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO PARA NIÑOS CON SOBREPESO Y
OBESIDAD
EN EDADES DE 8 A 12 AÑOS**

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación

PRESENTA:
Elisa Mayela Saucedo Lozano

TUTORES:
Dra. América del Rocío Gonzalo Ugarte
Dr. Diego Gaytán Saracho

Ciudad Universitaria, CD.MX. Noviembre 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Indice

INTRODUCCIÓN.....	4
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO:.....	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	19
JUSTIFICACIÓN:	20
OBJETIVO GENERAL:.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	21
TIPO DE ESTUDIO:	21
UNIVERSO DE TRABAJO:	21
AMBITO GEOGRÁFICO:.....	21
SISTEMA DE CAPTACIÓN DE INFORMACIÓN:	21
PROGRAMA DE TRABAJO	22
RECURSOS	23
LÍMITE DE TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN	23
CRONOGRAMA:	23
Bibliografía:	24
ANEXO 1	24

TÍTULO:

Elaboración de un Programa de ejercicio para niños con sobrepeso y obesidad en edades de
8 a 12 años

Nombre del investigador: Elisa Mayela Saucedo Lozano

INTRODUCCIÓN

La obesidad está considerada la epidemia del siglo XXI. En 2014, alrededor de 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos. Previamente el sobrepeso y la obesidad se consideraban un problema propio de los países de ingresos altos, sin embargo, actualmente ambos trastornos aumentan en los países de ingresos bajos y medianos, con importancia por su aumento mayor en los entornos urbanos. En 2014, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 600 millones eran obesos. (Organización Mundial de la Salud 2016). A nivel mundial, el sobrepeso y la obesidad están vinculados con un mayor número de muertes que la insuficiencia ponderal.³

ANTECEDENTES:

Título	Desarrollo
<p>Beneficios de un programa de ejercicios de ritmo regular versus irregular en el ejercicio físico y capacidades motoras en niñas obesas</p> <p><u>Racil G</u>¹, <u>Elmontassar W</u>^{2,3}, <u>Rommene I</u>², <u>Tourny C</u>⁴, <u>Chaouachi A</u>², <u>Coquart JB</u>⁴.</p> <p><u>J Endocrinol Invest.</u> 2017 May 20. doi: 10.1007/s40618-017-0689-8</p>	<p>PROPÓSITO: El objetivo del estudio fue examinar el impacto de un programa de ejercicio físico incluyendo elementos rítmicos (ritmos regulares e irregulares) sobre las variables fisiológicas, las habilidades motoras (MS) y los resultados de salto en las niñas obesas.</p> <p>MÉTODOS: Treinta y seis niñas obesas (edad: 10,4 ± 0,9 años, masa corporal: 58,7 ± 4,0 kg, altura: 1,37 ± 0,04 m, índice de masa corporal: 31,2 ± 2,1) participaron en tres sesiones semanales de ejercicio físico durante 6 semanas, con cada sesión Consistente en movimientos locomotores fundamentales básicos. Los participantes se dividieron en dos grupos: un grupo control (CG) y un grupo experimental (EG). CG realizó el ejercicio en un ambiente tranquilo (es decir, sin acompañamiento rítmico), mientras que acompañamientos rítmicos regulares e irregulares fueron prescritos en EG. El programa de ejercicio físico incluyó tres sesiones por semana durante 6 semanas. Cada sesión se componía de tres partes: 15 minutos de calentamiento, seguido de 40 minutos de ejercicios basados en movimientos locomotores básicos (es decir, correr, saltar, saltar, saltar, saltar, deslizarse, galopar, lanzar, atrapar, patear, golpear) y luego 5 min de estiramiento. Cada ejercicio fue demostrado por el profesor. Antes y después del período de intervención, se hicieron medidas cardiovasculares (es decir, presiones de la sangre en reposo, recuperación de la frecuencia cardiaca y la presión arterial sistólica y el producto de la presión de recuperación) y cinco MS (correr, saltar, saltar, Fueron evaluados en dos condiciones (es decir, durante el ejercicio con ritmos regulares e irregulares). Además, se midieron los resultados en las pruebas de salto vertical (pruebas de salto en cuclillas y contramovimiento).</p> <p>RESULTADOS: EG exhibió mayor mejoría en la EM con un tiempo regular (y a veces un tiempo irregular), componentes cardiovasculares y saltos.</p> <p>CONCLUSIÓN: Estos hallazgos demuestran que el ejercicio físico en diversos tiempos es útil para mejorar la condición física, el desarrollo de la EM y, por tanto, probablemente prevenir las complicaciones de la obesidad</p>
<p>Percepciones de la</p>	<p>Antecedentes Con el fin de desarrollar intervenciones de actividad física efectiva y para hacer frente a la carga de la</p>

<p>actividad física, contexto, barreras y facilitadores desde la perspectiva de un niño hispano. <u>Ross SE¹, Francis LA</u> <u>Int J Qual Stud Health Well-being.</u> 2016 Jan;11(1):31949. doi: 10.3402/qhw.v11.31949.</p>	<p>obesidad en los niños hispanos, los estudios cualitativos son necesarios para construir la teoría descriptiva y ampliar el estado de la ciencia. El propósito de este estudio es describir las percepciones de la actividad física, el contexto, los facilitadores y las barreras desde la perspectiva de los niños hispanos de origen inmigrante. Método Este estudio etnográfico detallado incluyó a niños hispanos de 14, 6 a 11 años de edad, de primera y segunda generación reclutados de un programa después de clases en el sudeste de Pensilvania, Estados Unidos. Los métodos incluyeron observación de niños, notas de campo, entrevistas semiestructuradas y una actividad de PhotoVoice. Las transcripciones y las notas de campo se codificaron y analizaron utilizando el método de comparación constante para identificar temas y patrones generales en los datos. Resultados El análisis de los datos arrojó cuatro temas generales sobre las perspectivas de los niños sobre la actividad física. Los niños participan en una variedad de actividades físicas y comportamientos sedentarios, los cuales difieren en los contextos físicos (por ejemplo, en el parque, fuera del hogar y después del horario escolar) y sociales (por ejemplo, padres, hermanos y amigos). Los niños discutieron los beneficios específicos de la actividad física. Las actitudes negativas de los niños hacia la actividad física estaban relacionadas con malestar físico, baja competencia atlética y preocupaciones de seguridad. Los niños percibían que la actividad física y el juego eran uno de los mismos, y la "diversión" fue identificada como el principal impulsor de las preferencias de actividad física. Los facilitadores y las barreras a la actividad física estaban relacionados con factores específicos del padre / hogar, escuela y vecindario. Conclusión Los resultados de este estudio sugieren que un énfasis en la diversión y el juego activo, teniendo en cuenta el contexto familiar y de vecindad, puede ser un enfoque de intervención deseable en los niños hispanos de origen inmigrante. Este estudio establece las bases para futuros estudios para explorar más a fondo algunos de los temas identificados aquí para comprender mejor la conceptualización de los niños y la experiencia con la actividad física. Esas investigaciones pueden orientar el diseño de programas para aumentar la actividad física o el juego activo y, en última instancia, promover la salud y el bienestar en esta población en riesgo</p>
<p>An after-school exercise program improves fitness, and body composition in elementary school children Aaron L. Carrel, MD¹, Julie</p>	<p>La reducción del estado de salud cardiovascular es un factor de riesgo para obesidad y enfermedades cardiovasculares. Existe literatura donde la currícula escolar con respecto a la actividad física mejora el estado de salud cardiovascular. Se evaluaron a niños cursando la educación primaria, durante 9 meses (tiempo escolar), con actividad 2 veces por semana por 2 hrs. Los que</p>

<p>Logue³, Heidi Deininger³, R. Randall Clark, MS², Vanessa Curtis, MD¹, Paul Montague, RRT, and Sharon Baldwin³ <i>J Physic Educ Sport Manag.</i> 2011 July ; 2(3): 32–36.</p>	<p>terminaron el estudio fueron 80 niños, el rango de edad de a 10 años. El curso presento un decremento en z-IMC, mejoría en su Vo2max en comparación de su medición inicial. Con este estudio se muestra que existe un mejoría con del riesgo cardiovascular, con inclusive poca actividad física. Estos cambios ocurrieron en un ambiente de actividad física post escuela, por lo que esto cambios deben de someterse durante este tiempo de manera persistente. Cabe mencionar que el grupo fue limitado a niños de 8 a 10 años, sin incluida a paciente obesos, ni se midió la correlación con la grasa visceral, así como un grupo pequeño, sin determinar sus variables confusoras. Lo que se determina es que si presenta un beneficio la actividad física escolar, solo que no se determina que tipo de ejercicio ni cuanto tiempo ni la manera de la realización del mismo.</p>
<p>Manual de activación física escolar. Gobierno Federal. Comisión nacional de Cultura física y deporte. Programa de nacional de activación física escolar.</p>	<p>La base de este programa está realizado con antecedentes de obesidad y un plan de mejora a las enfermedades crónicas. Aquí e toma en base la información en la encuesta nacional de Salud ENSANUT 2006. El plan fue realizado con el fin de impulsar la actividad física en escuelas a un promedio de 30 minutos diarios de actividad, con una cobertura de casi 100,000 escuelas primarias. Se especifica los términos de actividad física, cuánto tiempo se necesita, y por edad. Se proponen planes de activación, apoyados de la CONADE. A pesar de ser un programa prometedor, no cumplió con su cometido ya que nuevas encuestas nacionales de salud, continúa con la misma tendencia de aumentar el sobrepeso y obesidad en niños tanto en población rural y urbana.</p>
<p>Guia Escolar de ejercicio Mexico 2005. Norma Oficial Mexicna NOM-043-SSA2-2005.</p>	<p>La guía propone una serie de ejercicio y de actividades propicias para la edad escolar, la mayoría del ejercicio de programa son actividades de bajo impacto y poca intensidad.</p>

MARCO TEÓRICO

La obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Es una enfermedad sistémica, crónica, progresiva y multifactorial que se ha convertido en un problema de salud a nivel mundial debido al incremento de su prevalencia e incidencia, así como su relación con las enfermedades metabólicas (Organización Mundial de la Salud, WHO por sus siglas en inglés, 2014).

El indicador de obesidad más reconocido es el descrito por la OMS, el cual incluye el peso en kilogramos y su talla en metros al cuadrado ($IMC = \text{peso} / \text{talla}^2$) y la circunferencia abdominal o perímetro cintura, establecido como un factor de riesgo cardiometabólico en la población adulta y pediátrica. Con respecto al IMC en población pediátrica se toma el resultado o punto percentil, el cual se ha determinado que las percentiles iguales a mayores a 85 hasta 94.99 se consideran pacientes con sobrepeso y a partir de la percentila 95 se establece el diagnóstico de obesidad, estas siendo ajustadas para edad y sexo. de acuerdo a las curvas del Centro de Salud y Enfermedades de Estados Unidos (CDC-NCHS) 2000.2

EPIDEMIOLOGIA DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN MÉXICO

Según la última encuesta de salud Nacional (ENSANUT 2016) actualmente México se encuentra en el primer lugar de obesidad infantil a nivel mundial. En 2016, los niños en edad escolar con sobrepeso y obesidad representan un 33.2% de la población infantil de nuestro país, la prevalencia de obesidad en este grupo de edad fue 0.7 puntos porcentuales mayor que la observada en la ENSANUT del 2012; se observó una prevalencia mayor de obesidad en los niños 18.3%; en comparación con las niñas 12.2%. La distribución por localidad de residencia mostró una mayor prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en las localidades urbanas (34.9%) en comparación con las localidades rurales (29.0%). Sin embargo en 2016 la prevalencia de obesidad aumento 2.7 puntos porcentuales en localidad rural con respecto al 2012. En cuanto a la evaluación del estado nutricional de la población de 12-19 años de edad, la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 36.3%, 1.4 puntos porcentuales superior a la prevalencia en 2012. La prevalencia combinada de

sobrepeso y obesidad en 2016 en hombres fue de 33.5% y en mujeres de 39.2% En 2012, estas cifras fueron 34.1% y 35.8%, respectivamente. (Instituto Nacional de Salud Pública 2016)

Debido al impacto de esta enfermedad en nuestro país el Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades realizó una declaratoria de emergencia el 1ro de noviembre 2016: “Declaratoria de emergencia epidemiológica EE-3-2016 para todas las entidades federativas de México ante la magnitud y trascendencia de los casos de sobrepeso y obesidad, para fortalecer y apuntalar las acciones de la estrategia nacional para la prevención y el control del sobrepeso, obesidad y diabetes, en sus pilares de salud pública, atención médica y regulación sanitaria, cuyas acciones incluyen la promoción de la salud, educación en salud, atención, manejo clínico y control, a fin de reducir el impacto de la enfermedad entre la población.”

A nivel mundial, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, si se mantienen las tendencias actuales, el número de lactantes y niños pequeños con sobrepeso aumentará a 70 millones para 2025. *Siendo esto un riesgo real y latente para las generaciones venideras, tanto como en los rubros de salud y en el riesgo de enfermar de trastornos crónicos a la población económicamente activa.*

FACTORES DE RIESGO Y COMORBILIDAD

La obesidad infantil presenta efectos muy importantes a largo plazo sobre la mortalidad y morbilidad.⁵ A menos que se tomen medidas, expertos en diabetes coinciden en que esta es la primera generación en la que los niños pueden morir antes que sus padres.⁶

La obesidad en los primeros años de vida es de particular preocupación debido a sus consecuencias para la salud y su influencia en el desarrollo psicosocial de los niños y jóvenes.⁵ En la actualidad es considerada como una enfermedad y un factor determinante en el desarrollo de síndrome metabólico (resistencia a la insulina, hipertensión y dislipidemia). Además, la mayoría de los niños con obesidad tienen anormalidades metabólicas asociadas, como DM2.

Los factores de riesgo cardiovascular asociados con la obesidad en la infancia y la adolescencia son la hipertensión arterial, las dislipidemias, la hiperinsulinemia y las

alteraciones en la masa ventricular cardiaca izquierda. La obesidad, además de incrementar la morbilidad cardiovascular en la población infantil, puede ocasionar otros efectos adversos en la salud, tales como apnea del sueño, reflujo gastroesofágico, infiltración grasa en hígado y problemas ortopédicos. Existe asociación entre obesidad e incremento en el riesgo de desarrollar leucemia, cáncer de mama, de vesícula biliar, páncreas, próstata, colon, esófago, ovario, endometrio y células renales.⁷

DIAGNÓSTICO. EVALUACIÓN MÉDICA INTEGRAL

Las causas más frecuentes de sobrepeso y obesidad en la población infantil estriban en la combinación de las siguientes condiciones:

- Variaciones genéticas responsables de la susceptibilidad a padecer obesidad.
- Pérdida del balance entre la ingestión de energía y el gasto que se produce con el ejercicio.
- Falta de actividades deportivas de mediano y alto gasto energético de manera regular, es decir, tres o más veces por semana.
- Realizar actividades sedentarias por más de tres horas al día.

La evaluación médica inicial tiene como objetivo identificar a los individuos con sobrepeso u obesidad, así como a aquellos en riesgo de padecerlos. En el estudio de la población con sobrepeso y obesidad, la historia clínica es fundamental para investigar los hábitos de vida, de alimentación y de actividad física; evaluar el riesgo actual y futuro de comorbilidad; e investigar la disposición de cambios de comportamiento del paciente y de su familia. Al evaluar a los pacientes con sobrepeso y obesidad, se debe realizar una historia clínica específica para determinar la etiología de la obesidad, investigar la historia familiar de obesidad, los factores de riesgo cardiovasculares, la comorbilidad asociada, los estilos de vida, con énfasis en el estado nutricional y los hábitos de actividad física. Durante el interrogatorio del paciente con sobrepeso y obesidad es prioritario identificar la edad de inicio de la obesidad, los periodos de máximo incremento del peso y los factores precipitantes, así como excluir las causas secundarias e investigar las enfermedades y las condiciones asociadas.²⁷

Se recomienda documentar en el expediente: estatura, peso, índice de masa corporal, circunferencia de la cintura, signos vitales, hábitos de actividad física y alimentaria, historia familiar de obesidad, síntomas de apnea del sueño, enfermedad cardiovascular y articular.

La historia clínica nutricional requiere identificar los factores de riesgo que causen obesidad y los hábitos alimentarios (tipo y horarios), de actividad física y las fallas de tratamientos previos de obesidad.

La valoración clínica del estado nutricional requiere la exploración física por órganos y aparatos, con el objetivo de evaluar el estado general y el tipo de distribución de la grasa corporal, además obtener medidas antropométricas básicas (peso, talla, perímetro braquial, en el brazo izquierdo o no dominante, pliegues cutáneos, tricipital y subescapular izquierdos o del lado no dominante y circunferencias de cintura y cadera). El médico debe evaluar el nivel de preparación y las barreras al cambio antes de proponer cambiar los estilos de vida para el control de peso mediante un programa, el cual deberán incluir intervenciones de soporte psicológico o psiquiátrico, individual o grupal.⁸

PREVENCIÓN PRIMARIA: ALIMENTACIÓN Y ACTIVIDAD FÍSICA

La obesidad es probablemente el problema de salud más urgente y que requiere de una atención prioritaria. El manejo y la prevención se basan en el establecimiento de una alimentación saludable propuesta para México en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY NOM SSA20431999 y basada en una representación gráfica que ilustra los grupos de alimentos y explica cómo tener una dieta completa y equilibrada para conseguir una buena nutrición, teniendo presente la importancia de combinar y variar los alimentos. La alimentación debe ser: completa, equilibrada, suficiente, variada y adecuada.

La alimentación debe combinarse con cambios en el estilo de vida que promuevan disminución del sedentarismo el establecimiento de hábitos diarios de ejercicio programado. Es común que los pacientes dejen este tipo de tratamiento a pesar de hacer una recomendación formal. En nuestro medio, factores como la globalización, la pobre educación para la salud, la condición económica, social, familiar y comunitaria hacen que el cumplimiento de las recomendaciones sea pobre en la mayoría de los programas.⁹

En la población infantil y adolescente se recomienda la implementación de programas de actividad física fuera del horario escolar, adaptados a la edad y a las preferencias personales.

Con el fin de mejorar las funciones cardiorrespiratorias, musculares y la salud ósea, y reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles, se recomienda que los niños y los adolescentes acumulen por lo menos 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa, de preferencia de tipo aeróbica. 11

De acuerdo a los datos de la ENSANUT del 2016, de la población entre 10-14 años de edad solo el 17.2% de la población cumple con la recomendación de actividad física de la Organización Mundial de la Salud. Se observa también que los niños son significativamente más activos (21.8%) que las niñas (12.7%). En el grupo de adolescentes de 15-19 años la proporción de participantes que reportaron tener actividad física suficiente, es decir, aquellos que realizan al menos 420 minutos por semana de actividad moderada-vigorosa, es de 60.5%. De acuerdo a los datos los hombres son significativamente más activos por este criterio (69.9%) en comparación con las mujeres (51.2%). (Instituto Nacional de Salud Pública 2016)

FACTORES CONDICIONANTES EN LA DISMINUCIÓN DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL AUMENTO DEL SEDENTARISMO

La globalización, urbanización y el crecimiento desorganizado de las grandes ciudades han contribuido a la modificación del ambiente alimentario y a la actividad física en México, y han afectado los estilos de vida de la población, en particular en zonas urbanas.

Existe suficiente evidencia que resalta la importancia del ambiente social sobre los niveles de actividad física de las personas; en estos estudios se ha encontrado una correlación directa entre el ambiente social inmediato y los niveles de actividad física, a través del apoyo y soporte social en tres cuestiones básicas determinantes: 1) incentivar al individuo a practicar actividad física, 2) acompañar al individuo en la práctica de actividad física, 3) invitar al individuo a practicar actividad física.12

Cuando ambos padres trabajan es frecuente que los niños queden al cuidado de los abuelos, otros familiares o empleados, que son quienes determinan los hábitos, la cantidad y calidad

de los alimentos y generalmente carecen de autoridad para imponer los límites y los hábitos de vida saludables. La desintegración del núcleo familiar, así como la problemática social, inducen en los menores, estados de estrés que predisponen a ansiedad y depresión. Estos niños suelen mostrar aislamiento social y pérdida de la autoestima, un núcleo familiar desintegrado sin redes de apoyo para éstos es una de las principales barreras para prevenir las patologías y lograr éxito durante los programas de intervención.¹³

Un componente del ambiente social altamente relevante para nuestro país es la inseguridad asociada al crimen. Actualmente los niveles de crimen y la percepción de la seguridad en la mayoría de la población del país pueden estar influyendo en la práctica de actividad física.¹⁴

El ambiente social/comunitario como lo son los ámbitos escolar, laboral y la promoción de la actividad física a través del sistema de salud (en hospitales, clínicas y centros de salud), tienen un gran impacto en el comportamiento y la salud de los niños y adolescentes y tiene una influencia particularmente importante sobre los niveles de la actividad física que realizan, así como sobre los hábitos de actividad física de las personas a lo largo de su vida.¹⁴

Jennings-Aburto et al. (2009) evaluaron las oportunidades de actividad física durante el horario escolar así como la cantidad de actividad física realizada por los niños durante las clases de educación física. Dicho estudio se llevó a cabo en escuelas primarias públicas de la ciudad de México. Se encontró que éstas otorgan muy pocas oportunidades para la práctica de actividad física durante la jornada escolar, debido a diferentes problemáticas entre las cuales se observó que durante el recreo los patios escolares se ven sobrepoblados y además los propios reglamentos internos muchas veces prohíben a los niños correr o brincar para evitar accidentes, durante las clases de educación física los niños realizan muy bajos niveles de actividad física, y no logran estar moderada o vigorosamente activos ni un 30% de la duración de las mismas. También se observó que la dinámica de las clases no promueve la inclusión de todos los estudiantes en los juegos y ejercicios planteados, que solo se ofrecía una clase por semana según los calendarios de las escuelas, pero además se registraron cancelaciones constantes por diversos motivos locales. Además, las clases tenían una duración promedio de 39 minutos por semana. Entre los problemas destacados existe la escasez de profesores de educación física por plantel escolar, lo cual dificulta el cumplimiento del reglamento oficial.⁹⁹

La vida urbana implica la interacción con la tecnología como transporte, maquinaria, comunicación y recreación más visuales, auditivas y cognitivas que promueven el sedentarismo, dejando a un lado la necesidad de realizar movimientos musculares que promueven el gasto energético. La migración de zonas rurales a urbanas implica cambios en los patrones de actividad física, ya que por lo general se adoptan trabajos sedentarios, el uso del transporte motorizado se hace necesario y frecuente, y los tiempos de recreación física disminuyen a la par que aumenta el tiempo para ver la televisión o utilizar la computadora, no sólo como una herramienta de trabajo sino como un medio de entretenimiento.¹⁶

La definición de sedentarismo es la excesiva participación en comportamientos que requieren un bajo gasto energético, mínimo movimiento y descanso.²⁰ La forma actual de evaluar el sedentarismo es midiendo el tiempo frente a una pantalla, en un transporte inactivo y el tiempo que se pasa estando sentado o parado.²¹ El uso de entretenimiento sedentario a través de la televisión o de juegos electrónicos favorece además la ingesta durante la recreación. Diversos estudios han señalado que el exceso de actividades sedentarias se asocia a obesidad, independientemente de cumplir las recomendaciones de actividad física.²²

ACTIVIDAD FÍSICA Y EJERCICIO

Un nivel alto de buena salud o bienestar se adquiere principalmente mediante la práctica de comportamientos saludables (estilos de vida apropiados) (Breslow, 1990, pp. 155-163). La práctica diaria de estilos de vida activos juega un papel importante en la prevención de enfermedades crónicas-degenerativas y en un menor grado de riesgo para muertes prematuras.

La Organización Mundial de la Salud define la Condición Física (physical fitness), o forma física como "la capacidad de una persona para efectuar satisfactoriamente trabajo muscular".

La aptitud física es una medida integrada de todas las funciones del cuerpo (locomotor, cardiorrespiratoria, hematocirculatorio, psiconeurológico y endocrino-metabólica) que participan en el ejercicio de la actividad física diaria y / o ejercicio físico. Por lo tanto, cuando la condición física se prueba, es en realidad que se comprueba el estado funcional de todos estos sistemas. Esta es la razón por la condición física es considerado hoy en día uno de los marcadores de salud más importantes, así como un predictor de morbilidad y mortalidad de

las enfermedades cardiovasculares. La infancia y la adolescencia son etapas cruciales de la vida, ya que los cambios fisiológicos y psicológicos importantes suceden en estas edades. Del mismo modo, el estilo de vida saludable y / comportamientos no saludables se establecen durante estos años, que pueden influir en el comportamiento de adultos y estado de salud.²³

Actividad física representa "cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que resulta en gasto energético". Ejercicio es aquella actividad física planificada, estructurada, repetitiva y dirigida hacia el mejoramiento o mantenimiento de uno más de los componentes de la aptitud física. ²³

Los tres principales componentes de la aptitud física relacionada con la salud son: la aptitud cardiorrespiratoria, la capacidad muscular y la velocidad / agilidad. La capacidad cardiorrespiratoria, también llamado capacidad cardiovascular o la potencia aeróbica máxima, es la capacidad global de los sistemas cardiovascular y respiratorio y la capacidad para realizar ejercicio extenuante prolongado. El consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.) alcanzada durante un ejercicio progresivo máximo hasta el agotamiento voluntario hace tiempo que fue considerado por la Organización Mundial de la Salud como el mejor indicador de fitness.

La evaluación de la condición física, especialmente en niños y jóvenes, es un aspecto fundamental para obtener información esencial acerca de la aptitud física de las personas. Asimismo, debe preceder siempre a la prescripción del ejercicio físico en aras de asegurar un desarrollo motor óptimo.²⁴

El concepto de prescripción de ejercicio se refiere al proceso mediante el cual a una persona se le diseña un programa de ejercicio en forma sistemática e individualizada, incluye la cuantificación de variables que determinan la dosis del ejercicios, tales como el tipo de ejercicio, frecuencia, duración, volumen y progresión (ACSM, 2014b, pp.162, 179-180; ACSM 2014, pp. 466, 468,). La prescripción de ejercicio forma parte del proceso global de la metodología del entrenamiento físico. Tal sistema estructurado, de programación de ejercicios físicos, consiste en planificar, diseñar e implementar un conjunto movimientos iterativos que generan el organismo humano, con el fin de conservar u optimizar parte, o todos, los constituyentes de la aptitud física (ACSM, 2014b, p. 468).

Los propósitos particulares de la prescripción de ejercicio son: 1) promover la salud y prevenir enfermedades crónicas de naturaleza hipocinética, 2) mejorar los componentes de la aptitud física relacionados con la salud, 3) asegurar la seguridad durante la participación en el programa de ejercicio, y 4) rehabilitación.

Para que se puedan obtener los beneficios del ejercicio, el programa de entrenamiento debe seguir principios científicos y basarse en el resultado de la evaluación del estado de salud del paciente, sus metas y la disponibilidad de las correspondientes instalaciones físicas. Los principios de la prescripción de ejercicio son flexibles, esto dependerá de las preferencias, metas individuales y de la magnitud y velocidad de las adaptaciones desarrolladas por el individuo. Tales principios se encuentran alineados con aquellos que forman parte del entrenamiento físico o deportivo, como los son: 1) especificidad (especialización), 2) individualización (variabilidad biológica), 3) variedad, 4) adaptación, 5) sobrecarga, 6) progresión (aumento progresivo de la carga en el entrenamiento físico), y 7) deterioro (reversibilidad) (ACSM, 2014, p. 467; Bompa, 1999, pp. 32-42; Gambetta, 2007, pp. 72-78).

VALORACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA

Es importante llevar a cabo las evaluaciones de salud correspondientes, previo a cualquier intervención de un programa de ejercicio o actividad física, de naturaleza preventiva o terapéutica. Para poder prescribir un programa de ejercicio individualizado, de forma segura y efectiva, se debe evaluar primero el estado de salud del participante. Esta evaluación debería incluir un examen médico y una historia clínica completa.

Uno de los objetivos principales de las evaluaciones de salud pre-actividad es proveer ejercicios seguros y un estímulo efectivo para el programa de entrenamiento físico, también la evaluación identifica potenciales factores de riesgo, o síntomas, para varias enfermedades crónico-degenerativas. Se le debe dar particular énfasis a la evaluación de la tolerancia cardiorrespiratoria o aeróbica, puesto que representa una medida importante para determinar el nivel de aptitud física asociado con la salud. (ACSM, 2014a, p. 163; ACSM, 2014b, pp. 467-468).

La Ergometría es la técnica médica que permite la medida del esfuerzo físico en condiciones controladas. La realización de ejercicio, requiere un estudio minucioso del tipo de esfuerzo que vamos a realizar y de las características personales del sujeto que lo hace. Por tanto, se

tendrá en cuenta la edad, el sexo, la capacidad y la existencia o no de patología orgánica. Las Pruebas de Esfuerzo pretenden estudiar la respuesta del aparato cardiorrespiratorio a cargas de esfuerzo progresivamente crecientes para valorar la capacidad física del sujeto que la realiza. 25

Las Pruebas de Esfuerzo se iniciaron para diagnosticar preferentemente patología coronaria en sujetos con síntomas de esfuerzo. Sin embargo, en la actualidad los datos aportados por este tipo de pruebas nos permiten establecer diferentes indicaciones (Nieto y Culebras, 2001), como: Definir la capacidad física funcional de un sujeto, Establecer cuál es el máximo consumo de oxígeno que precisa un individuo cuando sus músculos están trabajando a un máximo nivel, Calcular la Frecuencia de entrenamiento: Los efectos positivos del entrenamiento se logran si se realiza periódicamente, con una duración no inferior a 30 minutos y una intensidad que mantenga una Frecuencia Cardíaca entre el 65 y 85% de la Frecuencia Cardíaca Máxima teórica., Descartar Enfermedad Coronaria (Pruebas diagnósticas): Fue la indicación inicial por excelencia. Entre otras

En niños, los objetivos de la prueba de esfuerzo son la valoración de la capacidad de rendimiento físico e identificar los síntomas y mecanismos por los que la tolerancia al ejercicio físico está limitada. La ergometría permite objetivar las adaptaciones fisiológicas al ejercicio (consumo de oxígeno, metabolismo muscular) junto a adaptaciones cardiocirculatorias (frecuencia cardíaca, presión arterial, electrocardiografía, etc.) y respiratorias. El conocimiento de los valores medios y las desviaciones típicas de determinados parámetros durante el esfuerzo posibilita estimar, teniendo en cuenta las características individuales del sujeto (edad, talla, peso, sexo, etc.), si las respuestas halladas se ajustan a las capacidades previstas, señalando así el grado de disfunción o de enfermedad, y el nivel de condición física del sujeto examinado (Ferrero, García y López, 1989).

Según Serra Grima y Ventura (2001), las indicaciones de la prueba de esfuerzo en niños son las siguientes: 1) Valoración de síntomas y signos que se presentan o agravan durante el ejercicio físico (dolor torácico, sensación de peso al respirar, mareo, etc.). 2) Valoración de la capacidad de ejercicio y la respuesta cardiovascular en niños con cardiopatía con el fin de programar la actividad física en función del resultado. 3) Valoración de la capacidad física después de la cirugía cardíaca con la misma finalidad que en el apartado anterior. 4)

Valoración funcional periódica en el seguimiento de los niños afectados de cardiopatía y siguen un programa de entrenamiento físico. 5) Valoración funcional en niños deportistas de alta competición. 6) Valoración de arritmias inducidas por el ejercicio. 7) Valoración de la preexcitación que no se ha resuelto con la ablación. 8) Valoración del efecto del tratamiento antiarrítmico. 9) Prueba de esfuerzo con estudio de la función cardiopulmonar para valorar disnea no justificada. 10) Estudio inicial y seguimiento de rehabilitación cardiaca.

En el estilo de vida de niños y adolescentes, el juego y la actividad física deportiva juegan un papel preponderante. Estos argumentos justifican la necesidad de crear programas de ejercicio en niños en distintas condiciones. Adquirir hábitos de vida saludables aunado a la realización de actividad física es uno de los objetivos que deberán alcanzarse para prevenir y tratar el sobrepeso y la obesidad y además prevenir y tratar sus múltiples complicaciones

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En el Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (SNDIF) no se encuentran registrados programas de rehabilitación a nivel operativo de atención a niños con sobrepeso y obesidad, que enfatice el área física. Por lo que es importante solventar este hueco del conocimiento.

La dificultad para realizar ejercicio debido a las condiciones socioeconómicas, urbanización y situaciones ambientales como el incremento de la inseguridad, la escasa disponibilidad de espacios abiertos, así como el desconocimiento sobre recomendaciones eficientes de prescripción de ejercicio y la individualización del mismo, se traducen en factores de riesgo independientes para el desarrollo de obesidad.

JUSTIFICACIÓN:

La obesidad está considerada la epidemia del siglo XXI. En 2014, a nivel mundial alrededor de 41 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso o eran obesos.

Según la última encuesta de salud Nacional (ENSANUT 2016) actualmente México se encuentra en el primer lugar de obesidad infantil a nivel mundial. En 2016, los niños en edad escolar con sobrepeso y obesidad representan un 33.2% de la población infantil de nuestro país, la prevalencia de obesidad en este grupo de edad fue 0.7 puntos porcentuales mayor que la observada en la ENSANUT del 2012

El poco o nulo apego a la realización de ejercicio por falta de motivación y supervisión, por falta de espacios seguros y propicios para la realización de ejercicio, así como la presencia de problemas económicos, sociales y culturales, nos motiva a diseñar programas para la realización de actividad física que sean factibles para su ejecución dentro del hogar, en un entorno seguro y sin ningún costo.

Se diseñará éste programa como una opción segura, de bajo costo y con alcance a una gran cantidad de niños con sobrepeso y obesidad y a sus padres o tutores; que pretende crear conciencia sobre la importancia del ejercicio físico y lograr su ejecución con la finalidad de mejorar los parámetros antropométricos y de aptitud física y evitar así complicaciones posteriores.

A nivel institucional se pretende que éste programa se vuelva una estrategia de servicio adaptada a los niños con sobrepeso y obesidad y de esta manera optimizar costos, tiempos de tratamientos y empleo de recursos humanos

OBJETIVO GENERAL:

- Elaborar un programa de ejercicios para niños con sobrepeso y obesidad en edades de 8 a 12 años, que pueda ser reproducible en el hogar

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Revisar de forma amplia la literatura que engloba rehabilitación física en niños y adolescentes sanos y en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad.
- Seleccionar ejercicios de movilidad articular, estiramientos y fuerza muscular para adaptarlos e incluirlos en el área física de nuestro programa de rehabilitación. Organizarlos, sistematizarlos y dosificarlos.
- Programar calendario de acción determinado por mes, semana y día con las intervenciones

TIPO DE ESTUDIO:

Documental

UNIVERSO DE TRABAJO:

Niños con sobrepeso y obesidad en edades de 8 a 12 años

AMBITO GEOGRÁFICO:

El estudio se llevará a cabo en las instalaciones del Centro Nacional Modelo de Atención, Investigación y Capacitación para la Rehabilitación e Integración Educativa “Gaby Brimmer”

SISTEMA DE CAPTACIÓN DE INFORMACIÓN:

Bibliográfico, búsqueda en internet, artículos y libros

PROGRAMA DE TRABAJO

Se realizará un programa de ejercicio para niños con sobrepeso y obesidad, en edades de 8 a 12 años durante 60 minutos 5 veces por semana.

Todas las sesiones deben incluir las fases siguientes: calentamiento, entrenamiento y enfriamiento (vuelta a la calma)

Calentamiento

Ejercicio Aeróbico	
Tipo	Baja Intensidad
Frecuencia	5 veces por semana
Intensidad	Escala de Borg modificada 5-6
Tiempo	15 minutos

Entrenamiento (ejercicio aeróbico y anaeróbico)

Ejercicio Aeróbico	
Tipo	Moderada Intensidad
Frecuencia	5 veces por semana
Intensidad	Escala de Borg modificada 5-6
Tiempo	15 minutos

Ejercicio anaeróbico (fortalecimiento)	
Tipo	isotónico
Frecuencia	5 veces por semana
Intensidad	Ejercicio sin carga
Tiempo	15 minutos, dos minutos de trabajo, uno de descanso

Vuelta a la Calma o enfriamiento

Ejercicio Aeróbico	
Tipo	Baja Intensidad
Frecuencia	5 veces por semana
Intensidad	Escala de Borg modificada 5-6
Tiempo	15 minutos

RECURSOS

- Humanos: residente de medicina física y rehabilitación.

LÍMITE DE TIEMPO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio no deberá terminar más allá del mes de octubre del año 2017.

CRONOGRAMA :

(Año 2017)

	FEB	MAR	ABR	MAY	JU N	JUL	AG O	SE P	OCT	NOV
Elaboración de anteproyecto	X									
Presentación de anteproyecto		X								
Elaboración de protocolo		X	X	X						
Presentación de protocolo al comité de ética					X					
Recolección de información					X	X	X			
Análisis de resultados							X			
Elaboración de tesis								X	X	
Presentación de tesis									X	

Bibliografía:

1. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso. Nota descriptiva no. 311. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/index.html>
2. Centro Nacional de Estadísticas de Salud y el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de Salud. Tablas de percentiles del Índice de Masa Corporal por edad y sexo para niños y niñas de 2 a 20 años de edad. Estados Unidos; 2000
3. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición. Resultados Nacionales 2016 en México.
4. Barrera CA, Ávila JL, Cano PE, Molina AMA, Parrilla OJM, Ramos HRI, Sosa CA, Sosa RMR, Gutiérrez AJ. Guía de práctica clínica Prevención, diagnóstico y tratamiento del sobrepeso y la obesidad exógena. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2013; 51(3):344-57.
5. Wang Y, Lobstein T. Worldwide trends in childhood overweight and obesity. International Journal of Pediatric Obesity, 2006; 1, 11-25.
6. Zimmet P, Alberti KG, Kaufman F, Tajima N, Silink M, Arslanian S, Wong G, Bennett P, Shaw J, Caprio S. The metabolic syndrome in children and adolescents- an IDF consensus report. Pediatric Diabetes. 2007; 8: 299-306.
7. Abu SM, Ali L, Hussain MZ, Rumi MA, Banu A, Azad KAK. Effect of socioeconomic risk factors on the difference in prevalence of diabetes between rural and urban populations in Bangladesh. Diabetes Care 2007; 20, 551-555.
8. Krebs NF, Himes JH, Jacobson D, Nicklas TA, Guilday P, Styne D. Assessment of child and adolescent overweight and obesity. Pediatrics. 2007; 120:193-228
9. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. Diabetes. 1988; 37: 1595-607.

10. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz W. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey 1998-1994. *Arch Pediatric Adolesc Med.* 2003; 157:821-7.
11. Yeste D., Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L. 2011.
12. Matthaei S, Stumvoll M, Kellner M, Häring HU. Pathophysiology and pharmacological treatment of insulin resistance. *Endocr Rev.* 2000; 21:585-618.
13. Boletín médico del Hospital Infantil de México. Consenso de expertos sobre prevención, diagnóstico y tratamiento de la obesidad en edad pediátrica. 2015;72(Suple 1):1-28
14. Rivera D., Hernández A., Aguilar S., Vadillo O., Muramayama R., Obesidad en México: recomendaciones para una política de Estado.
15. Bajaj M, Defronzo RA. Metabolic and molecular basis of insulin resistance. *J Nucl Cardiol.* 2003; 10:311-23.
16. Artola MS, Duelo MM, Escribano CE. Síndrome metabólico. *Rev Pediatric Aten Primaria.* 2009; 11(16):s259-s277.
17. Position of the American Dietetic Association: Individual, Family, School, and Community-Based Interventions for Pediatric Overweight by the American Dietetic Association. 2006.
18. Gómez A, Rodríguez A, Catalán V, Frühbeck. Papel del tejido adiposo en la inflamación asociada a la obesidad. *Rev Esp Obes.* 2008; 6:264-79.
19. Chen W, Bao W, Begum S, Elkasabany A, Srinivasan SR, Berenson GS. Age-related patterns of the clustering of cardiovascular risk variables of syndrome X from childhood to young adulthood in a population made up of black and white subjects: The Bogalusa Heart Study. *Diabetes.* 2000; 49:1042-8.
20. Cornejo BJ, Llanas RJD. Epidemiología del síndrome metabólico en pediatría. 2013; 6(3):89-94.

21. Seo SJ, Lee HY, Lee SW. The Prevalence of the Metabolic Syndrome in Korean Children and Adolescents: Comparisons of the Criteria of Cook et al., Cruz and Goran, and Ferranti et al. *Yonsei Med J.* 2008; 49(4):563-572.
22. Dias PJC, Rodríguez SL, Portela SML, Monteiro SMC, Ribas FCP, D'Almeida V, Oliveira AA. Metabolic syndrome and associated factors in children and adolescents of a Brazilian municipality. *Nutr Hosp.* 2014; 29(4):865-872.
23. Lopategui Corsino, E. (2013). Prescripción de ejercicio - delineamientos más recientes: American College of Sports Medicine (ACSM) - 2014. *Saludmed.com: Ciencias del Movimiento Humano y de la Salud.* Recuperado de <http://www.saludmed.com/rxejercicio/rxejercicio.html>
24. Sous S., Ruiz C, Brito O., Navarro G., Navarro V., Ojeda B., Valoración de la condición física y ergometría en medicina del deporte: principios generales. 20ª Jornadas 151-153, 2006.
25. Serra Grima JR, Ventura MR. "Prueba de Esfuerzo en niños". En: *Corazón y ejercicio físico en la infancia y adolescencia.* Masson. Barcelona, 2001. p. 47-63.
26. Pancorbo S. A, Pancorbo A. E. (2011). *Actividad física en la prevención y tratamiento de la enfermedad cardiometabólica. La dosis del ejercicio cardiosaludable.* Madrid: copyright.
27. Kelley G.A., Kelley K.S (2016) Exercise and BMI z-score in overweight and obese children and adolescents: protocol for a systematic review and network meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open*, 6:e011258.
28. Kelley G.A., Kelley K.S., Pate R.R. (2014) Effects of exercise on BMI z-score in overweight and obese children and adolescents: a systematic review with meta-analysis. *BMC Pediatrics* 14:225. <http://www.biomedcentral.com/1471-2431/14/225>
29. Laguna M., Ruiz J.R., Lara M.T., Aznar S. (2012) Recommended levels of physical activity to avoid adiposity in Spanish children. *Pediatric Obesity* 8, 62–69.
30. LeBeau J., F. Rissman E. (2013) Running-induced epigenetic and gene expression changes in the adolescent brain. *Int J Dev Neurosci*, 31(6): 382–390

31. Lisón J.F, Real J.M, Torro I., Arguisuelas M.D., Alvarez P.J., Martinez G., Aguilar F., Lurbe E. (2012) Exercise Intervention in Childhood Obesity: A Randomized Controlled Trial Comparing Hospital-Versus Home-Based. Elsevier Inc, 12(4).
32. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte. SEP. (2008) Programa Nacional de Activación Física Escolar. Gobierno Federal de México. D.F.
33. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte. SEP. (2011) Guía de Activación Física. Educación básica primaria. Gobierno Federal de México
34. Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte. SEP. (2011) Manual de Activación Física y Recreación para promotores. Gobierno Federal de México. D.F.
35. Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. (2010) Guía de Activación Física. Educación Preescolar. México D.F.
36. Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. (2010) Guía de Activación Física. Educación Primaria. México D.F.
37. Dirección General de Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa de la Subsecretaría de Educación Básica de la Secretaría de Educación Pública. (2010) Guía de Activación Física. Educación Secundaria. México D.F.

ANEXOS

Escala de Borg modificada

	Escala de Borg	
0	Reposo	
1	Muy muy Suave	
2	Muy Suave	
3	Suave	
4	Algo Duro	
5	Duro	
6	Más Duro	
7	Muy Duro	
8	Muy muy Duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente Máximo	