

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y ACTIVIDAD FÍSICA.

**VARIACIONES EN LAS CAPACIDADES FÍSICAS EN NIÑOS ESCOLARES CON
SOBREPESO Y OBESIDAD COMO CONSECUENCIA DE UN PROGRAMA DE
ACTIVIDAD FÍSICA.**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de

LICENCIADO EN CULTURA FÍSICA Y DEPORTE

1942

PRESENTA:

LUIS MIGUEL ARCOAMARILLO CRUZ.

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. ENA MONSERRAT ROMERO PÉREZ

Hermosillo, Sonora a Junio de 2016

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



El saber de mis hijos
hará mi grandeza

UNIVERSIDAD DE SONORA
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Ciencias del Deporte y de la Actividad Física

VOTOS APROBATORIOS

Los miembros del jurado calificador del examen profesional del alumno: **LUIS MIGUEL ARCOAMARILLO CRUZ**, hemos revisado detenidamente su trabajo escrito titulado:

"VARIACIONES EN LAS CAPACIDADES FÍSICAS EN NIÑOS ESCOLARES CON SOBREPESO Y OBESIDAD COMO CONSECUENCIA DE UN PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA."

Y encontramos que cumple con los requisitos para la presentación de su examen profesional. Por tal motivo recomendamos que se acepte dicho trabajo como requisito parcial para la obtención del Título de Licenciado en Cultura Física y Deporte.

ATENTAMENTE

Dra. Ena Monserrat Romero Pérez
Directora de Tesis y Presidente del Jurado

Dr. Omar Iván Gavotto Nogales
Asesor de Tesis

M.C. Néstor Antonio Camberos Castañeda
Secretario

Dr. Fernando Bernal Reyes
Vocal

M.A.P.E. José Manuel Tánori Tapia
Suplente

Hermosillo Sonora a 09 de Junio de 2016

ÍNDICE

CONTENIDO

Agradecimientos.....	1
Dedicatoria.....	2
Resumen.....	3
Introducción.....	5
Antecedentes.....	8
Obesidad y sobre peso infantil.....	9
Definición.....	9
Clasificación.....	11
Prevalencia.....	15
Tratamiento.....	13
Actividad física como elemento coadyuvante en el tratamiento.....	14
Intervenciones con actividad física y ejercicio en poblaciones con obesidad o sobrepeso.....	17
Capacidades condicionales.....	18
Planteamiento del problema.....	20
Preguntas de Investigación.....	22
Objetivos.....	24
Objetivo general.....	25
Objetivo específico.....	25
Metodología.....	26

Diseño.....	27
Población y Muestra.....	27
Criterios de inclusión.....	28
Procedimiento.....	29
Tratamiento de los Datos.....	29
Estructura del Programa de Actividad Física.....	30
Materiales y aparatos.....	31
Antropometría.....	31
Circunferencia de Cintura.....	31
Talla.....	31
Peso.....	32
Grasa.....	32
Índice de Masa Corporal (IMC).....	33
FITNESSGRAM / ACTIVITYGRAM.....	33
Resultados.....	39
Variables de Composición Corporal).....	40
Índice de Masa Corporal (IMC).....	40
Valores Percentilares.....	40
Peso.....	41
Talla.....	41
Circunferencia de Cintura (CC).....	42
Grasa Abdominal (GA).....	42
Grasa Total (GT).....	43

VARIABLES DE CONDICIÓN FÍSICA.....	43
Flexión Izquierda (Flex. Izq.).....	43
Flexión Derecha (Flex. Der.).....	44
Flexión de Tronco (Trunk Lift).....	44
Resistencia.....	45
Salto.....	45
Abdominales (Curl Up).....	46
Lagartijas (Push Up).....	46
Discusión y Conclusiones.....	47
Referencias.....	55
Anexos.....	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Estructura del Programa de Actividad Física.....	30
Tabla 2. Índice de Masa Corporal.....	40
Tabla 3. Valores Percentilares.....	40
Tabla 4. Peso.....	41
Tabla 5. Talla.....	41
Tabla 6. Circunferencia de Cintura.....	42
Tabla 7. Grasa Abdominal.....	42
Tabla 8. Grasa Total.....	43
Tabla 9. Flexión Izquierda (Flex. Izq.).....	43
Tabla 10. Flexión Derecha (Flex. Der.).....	44
Tabla 11. Flexión de Tronco (Trunk Lift).....	44
Tabla 12. Resistencia.....	45
Tabla 13. Salto.....	45
Tabla 14. Abdominales (Curl Up).....	46
Tabla 15. Lagartijas (Push Up).....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño.....	27
Figura 2. Índice de Masa Corporal o IMC.....	33
Figura 3. Prueba de Flexión Profunda Sentado.....	35
Figura 4. Abdominales (Curl Up).....	36
Figura 5. Extensión de Tronco (Trunk lift).....	36
Figura 6. Resistencia Aeróbica.....	37
Figura 7. Salto Sin Impulso.....	37
Figura 8. Lagartijas (Push up).....	38

Agradecimiento

Quiero dar primordialmente gracias a mi Dios que me permitió llegar hasta donde hoy estoy, y darme las fuerzas para seguir en el camino correcto.

Quiero agradecer también a la Universidad de Sonora por haber permitido forjar mi educación como profesionista. Al igual quisiera agradecer al área de Ciencias Biológicas y de la Salud por haber hecho posible el uso de sus instalaciones así como también del equipo necesario para culminar mi educación.

A los alumnos del colegio Corem que participaron en esta investigación apostando todo el empeño de su parte.

A mis compañeros que formaron el programa de Atención al Sobre Peso y Obesidad en Sonora (PASOS).

También quiero dar de antemano las gracias a la Dra. Ena Monserrat Romero Pérez por haberme guiado durante toda la investigación, por ser una gran maestra a lo largo de mi carrera universitaria.

Dedicatoria

Quiero de ante mano agradecer primeramente a mis padres Miguel Arcoamarillo y a Lourdes Cruz por darme la vida, por proporcionarme la mejor educación dentro de sus alcances y por hacer posible que hoy en día yo tenga una carrera universitaria, por darme las herramientas necesarias para poder ser alguien en la vida. Siempre serán mi ejemplo a seguir.

A mis hermanas que en cada momento de mi vida están presentes.

RESUMEN

En el presente se muestra el desarrollo de un programa de actividad física consistente de 40 sesiones, aplicado a una población de 20 escolares de 8 a 11 años de edad con sobrepeso y obesidad de la ciudad de Hermosillo, Sonora, México. Con un diseño longitudinal cuasiexperimental, se llevaron a cabo mediciones antes y después de la intervención. Se muestran los resultados de evaluaciones pre y post en torno a la determinación de modificaciones en capacidades físicas a causa de la intervención realizada. Las evaluaciones en las variables de composición corporal no se vieron modificadas, producto del programa de ejercicios implementado. Los cambios obtenidos en las variables de condición física después de aplicado el programa de ejercicio físico fueron favorables en la mayoría de ellas, solamente en la variable resistencia no hubo un incremento significativo.

Palabras clave: Obesidad Infantil, Ejercicio Físico, IMC, Fitnessgram.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, la obesidad es una enfermedad de etiología multifactorial que involucra aspectos genéticos, bioquímicos, dietéticos, ambientales y de estilo de vida. Se caracteriza por un balance positivo de energía crónico, que ocurre cuando la ingestión de calorías excede al gasto energético, ocasionando un aumento en los depósitos de la grasa corporal y por ende ganancia de peso.

Se utiliza el índice de masa corporal como uno de los mejores indicadores del estado de salud del individuo entorno a su peso, éste se obtiene al dividir la estatura al cuadrado entre el peso del individuo.

En la mayoría de los casos, las personas con sobrepeso u obesidad cuentan con mayores problemas médicos que las personas delgadas. Las personas con obesidad suelen tener movimientos más torpes o con mayor lentitud, esto lleva a tener una mayor probabilidad de sufrir accidentes físicos, además de otros trastornos.

Los incrementos en sobrepeso y obesidad en la población se habían identificado particularmente en adultos, no obstante, desde finales de los años 90 se ha encontrado un aumento considerable de este padecimiento en niños, incluso perfilándose como la enfermedad nutricional más prevalente en este grupo poblacional (escolares 26%) a nivel nacional según lo señala la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT, 2012); haciéndose este problema más evidente en la zona fronteriza de México que colinda con Estados Unidos.

Un rápido incremento en la prevalencia de sobrepeso en niños se relaciona con un aumento de enfermedades crónicas asociadas con la obesidad en etapas tempranas de la vida.

Entre las enfermedades que podemos encontrar relacionadas con la obesidad pueden ser la diabetes, enfermedades óseas articulares, así como también musculares, otra enfermedad que es la que más sufre una persona obesa sería la presión arterial elevada, la cual favorece la aparición a severos problemas de salud si no es controlada. Si el individuo tiene un nivel alto de obesidad, está propenso a tener dificultades de respiración, así como cambios sanguíneos que llevan a la disnea.

La obesidad infantil es uno de los padecimientos más presentes actualmente, tanto en el ámbito práctico, teórico y político. Se trata de una población particularmente vulnerable ya que no solo afecta el estado actual, sino que probabiliza complicaciones a futuro. La intervención en ésta etapa es de suma importancia ya que no solo se apoya a una población vulnerable, sino que se mejora la calidad de vida futura.

Debido a esto surge la idea de desarrollar un programa de investigación y/o intervención para determinar la posible modificación de las capacidades físicas en niños con sobrepeso y obesidad en una población infantil de Hermosillo, Sonora, México como consecuencia de un programa de actividad física.

Los resultados obtenidos no son contundentes y se hace una serie de recomendaciones tanto en la metodología implementada como en el diseño de la intervención.

ANTECEDENTES

Obesidad y Sobrepeso Infantil

Definición

La obesidad se manifiesta por un exceso de peso y volumen corporal, debida a una excesiva acumulación de grasa corporal, y puede significar un riesgo en cualquier etapa de la vida en que se presente (Ballabriga y Carrascosa, 2006). Se considera la relación entre el peso total y la talla estimada mediante el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso en kg} / \text{talla en m}^2$). El sobrepeso infantil se establece a partir del percentil 75 en las curvas de IMC y la obesidad infantil a partir del percentil 85.

A principios y mediados del siglo XX, un problema prevalente en el País era una nutrición deficiente que con el transcurso del tiempo se transformó en mala nutrición por exceso debido a diferentes circunstancias. Si bien en la actualidad sigue siendo un problema notorio, al irse integrando la población mexicana a un estilo de vida sedentario y con malos hábitos alimenticios, el sobrepeso y obesidad ha cobrado especial importancia en niveles que no solo toman en cuenta los aspectos de la salud, sino también aquellos tales como político, social y económico.

Shamah et al (2015) señalan que tanto el sobrepeso como la obesidad son uno de los problemas con mayor relación con la carga de enfermedad en el mundo y se han considerado como el quinto factor de riesgo en las causas de muerte. Se asocia a 2,8 millones de las muertes anuales en adultos con ésta problemática. Cerca de dos terceras partes de la población a escala mundial habitan en lugares donde la obesidad se relaciona con otras enfermedades que causan la muerte

Actualmente en México, más de la mitad de la población tiene exceso de peso; y 15% de ellos tiene obesidad. La gravedad de la problemática en México se acentúa en la población infantil ya que es una de las primeras cinco causas de mortalidad entre los menores de edad y se encuentra presente sobrepeso u obesidad en el 25% de los menores de entre 4 y 10 años de edad según lo señala la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT, 2012)

En el Estado de Sonora se puede observar que el 40% de los niños y el 35% de las niñas cuentan con el problema de obesidad o sobrepeso. Esto es sumamente alarmante pues muchos de estos menores ya cuentan con una enfermedad crónica y muchos otros están propensos a desarrollar una, la mayoría de estos menores pueden desarrollar un hábito de sedentarismo en su edad adulta agravando sus problemas físicos.

Los mayores problemas de sobrepeso recaen sobre las personas que cuentan con un nivel socio-económico más bajo pues éstas tienden a alimentarse con lo más económico y no lo más saludable.

En el informe de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (ENSANUT 2012) del Instituto Nacional de Salud Pública. (2013) se atendió a diferentes criterios, siendo los integrantes separados por rango de edades y sexo. Tomaron en cuenta las actividades, los tiempos en que se realizaban, así como también la frecuencia durante la semana que se implementaban los ejercicios.

En cuanto a la población escolar de entre los 5 y los 11 años de edad, el problema de obesidad que se encontró fue del 34.4%. De acuerdo con los datos arrojados por la

ENSANUT 2012, el 35% de la población adolescente cuenta con sobrepeso y de cada diez uno cuenta con obesidad.

También reveló que en Sonora los porcentajes son realmente preocupantes pues se encontró que el 40% de los niños y el 35% de las niñas padecen sobrepeso y obesidad (Quizan, Álvarez y Espinoza, 2007).

Un dato importante que se encontró es que el 64.4 % de los menores se traslada a su escuela caminando siendo un promedio de 20 a 27 minutos por ambos trayectos, resultando favorable para la condición del menor.

En los últimos 20 años, el sobre peso y la obesidad obtuvieron un incremento por más de un 30% en nuestro país, este porcentaje supera ligeramente el problema estadounidense. Actualmente la población mexicana que cuenta con sobrepeso u obesidad ya supera el 70%.

Según los resultados obtenidos en la ENSANUT 2012, el problema de sobre peso y obesidad en los menores de cinco años ha notado un incremento del 7.8% a 9.7%, en el norte del país el problema es más elevado ya que cuentan con un 12%.

Clasificación

El padecimiento fue clasificado en según Caballero et al., 2012:

- a) **Obesidad nutricional** (simple o exógena): la mayoría de los niños que presentan obesidad es a causa de una ingesta energética excesiva y/o un gasto calórico reducido, correspondiendo al 95% de los casos de obesidad infantil.

Está documentado que más del 95% de la obesidad infantil se debe a esta causa. En México el factor de riesgo que más se asocia a la obesidad en los niños es la modificación en los patrones de alimentación con dietas con un alto valor calórico, y la disminución en el grado de actividad física.

b) Obesidad orgánica (intrínseca o endógena): representa el 5% de los casos restantes y corresponde a síndromes dismórficos, endocrinopatías y lesiones del sistema nervioso central (SNC), o de una causa iatrogénica.

Según menciona Áyela (2009), la obesidad se clasifica en:

- **Hiperplástica:** esta es el aumento del número de las células adiposas.
- **Hipertrófica:** aumento de volumen de los adipocitos.
- **Primaria:** inestabilidad entre la ingesta de alimentos y el gasto energético.
- **Secundaria:** es la consecuencia de ciertos padecimientos las cuales provocan el acrecimiento en la grasa corporal.

En la clasificación de sobrepeso y obesidad aplicable tanto a hombres como mujeres en edad adulta propuesto por el comité de expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el punto de corte para definir la obesidad es de un valor de IMC = 30 kg/m², limitando el rango para la normalidad a valores de IMC entre 18,5 – 24,9 kg/m², y el de sobrepeso a valores de IMC entre 25 – 29,9 kg/m².

Prevalencia

El incremento en la prevalencia de obesidad en los países desarrollados, es un hecho comprobado, constituyendo el trastorno nutricional más frecuente. Este hecho justifica el calificar a esta enfermedad como una auténtica epidemia de obesidad entre niños y adolescentes (Ballabriga y Carrascosa, 2006).

México, al igual que otros países de América Latina, está experimentando una transición nutricional y epidemiológica caracterizada por un rápido incremento en la prevalencia de obesidad y enfermedades crónicas. Los incrementos en sobrepeso y obesidad en la población se habían identificado particularmente en adultos, no obstante, desde finales de los años 90 se ha encontrado un aumento considerable de éste padecimiento en niños, siendo la enfermedad nutricional más prevalente en este grupo poblacional (escolares 26%) a nivel nacional (ENSANUT, 2006) volviéndose este problema más evidente en la zona fronteriza que colinda con Estados Unidos.

Tratamiento

El objetivo del tratamiento no farmacológico en la infancia es reeducar conductas y la actividad física para conseguir un peso adecuado para la talla y conservar posteriormente el peso dentro de límites normales, al mismo tiempo que se mantiene un crecimiento y desarrollo normal. Teóricamente parece fácil, además, el aumento de prevalencia actual señala la importancia de factores ambientales posiblemente susceptibles de eliminar; también, el crecimiento hace que la cuantía de grasa a perder sea menor que en el adulto y una pérdida de peso pequeña pero continua, conduciría al fin deseado.

Sin embargo, el tratamiento de la obesidad es uno de los problemas más difíciles y frustrantes para el pediatra, ya que los resultados obtenidos a largo plazo son desalentadores y muestran que del 80-90% de los niños vuelven a sus percentiles de peso previos, tasas de recaída comparables a las observadas en adultos, sin embargo, la obesidad debe ser tratada después de un minucioso estudio del paciente y de los factores etiopatogénicos implicados en la acumulación adiposa. (Rubio et al, 2007)

Por otro lado, hay que tener en cuenta que el tratamiento puede tener efectos secundarios: por ejemplo, una dieta excesivamente hipo-energética reduce el crecimiento

estatural, o una dieta agresivamente impuesta puede suponer un empeoramiento de la autoestima, depresión, una ruptura familiar; el tratamiento de la obesidad en niñas predispuestas puede ser el comienzo de una grave anorexia nerviosa y dietas incontroladas pueden ocasionar hasta en el 80% de los casos de diversos trastornos como hambre, debilidad, cefaleas, cansancio, náuseas, estreñimiento, nerviosismo.

Cualquier tratamiento que inicie el paciente exige aceptación y disciplina; en ningún caso deberá imponerse la restricción alimentaria como castigo. Siempre se presentarán problemas debido a que la obesidad es una enfermedad multifactorial, crónica, cuyo tratamiento es multidisciplinar (médicos, nutriólogos, enfermeras, educadoras, psicólogo) y complejo ya que, si se abandona, se vuelve al punto inicial.

Los cambios en el estilo de vida, en las costumbres cotidianas del paciente y su familia, son elementos esenciales del programa de tratamiento, pero dada la dificultad que entrañan deben instaurarse de forma lenta y gradual. El tratamiento intensivo y prolongado con controles de seguimiento cada tres a ocho semanas o por más tiempo si es necesario aumenta considerablemente el éxito terapéutico probablemente porque ayudan a mantener hábitos de alimentación saludables, la cantidad de ejercicio físico, facilitan el empleo continuo de estrategias psico-educativas. Una parte indispensable del tratamiento es el ejercicio físico, el cual complementa de forma importante todas las otras líneas de intervención.

Actividad física como elemento coadyuvante en el tratamiento

La obesidad está asociada al sedentarismo, producto del esquema de las condiciones de la vida urbana, lo que conlleva a un mayor tiempo dedicado a ver la televisión y a los videojuegos; en la población mexicana se estimó que por cada hora de televisión se

incrementa 12% el riesgo de obesidad en niños de 9 a 16 años, en los cuales se encontró que dedican en promedio 4.1+ / - 2.2 horas/día a ver televisión o jugar videojuegos (Asamblea Legislativa del Distrito Federal, 2010).

La poca actividad física es otra de las explicaciones sobre el incremento del sobrepeso o la obesidad los cuales se dan principalmente en las etapas de la infancia y la adolescencia y por consecuencia en la vida adulta. Estos resultados ocurren al ingerir energía y tener muy poco gasto de ellas, las actividades físicas juegan un importante papel pues con ellos podremos hacer un gasto calórico y moderar el peso.

Otro factor que está relacionado al sedentarismo es el cambio de las personas, hoy en día es poco común que una persona se traslade por su propio medio hacia algún lugar aun siendo este un corto trayecto. Por lo general hoy en día es frecuente el uso excesivo de los vehículos. Además, hay una importante disminución al uso de los parques o lugares de recreación familiar. Igualmente, los espacios con los que cuentan actualmente las viviendas disminuyen significativamente las actividades físicas.

Otro de los factores importantes es el uso inmoderado de la tecnología, ya que las personas tienden a sustituir las horas recreativas por horas sedentarias, utilizando un video juego, una televisión, computadora, etc.

En edades tempranas es bueno incluir en un deporte en el menor, ya que le promueve el hábito del ejercicio. Los menores que practican un deporte suele llegar a su edad adulta permaneciendo en el ámbito deportivo y contando con una excelente condición médica a diferencia de las personas que jamás realizaron una actividad física en su infancia. Los menores deben de realizar actividades físicas según sea su edad, en diferencia a un adulto estos requieren de mínimo 60 minutos de actividades físicas, también estas pueden ser

separadas por periodos de entre los 10 y 15 minutos a lo largo de todo el día. (Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte, 2008)

El ejercicio físico es una medida complementaria a la dieta. El ejercicio aumenta el gasto energético, mejora la sensibilidad a la insulina, disminuye la lipogénesis, y mejora la imagen corporal. Los programas que incluyen dieta y ejercicio físico tienen efectos más duraderos que los que sólo incluyen dieta (Ireba, 2010). Es por ello que se trata de un elemento indispensable en el tratamiento.

La prescripción del ejercicio en niños que tienen sobrepeso y obesidad reviste una especial atención. Aunque la población infantil suele ser más activa que los adultos, para los niños con este padecimiento, su acondicionamiento deberá llevarse a cabo por períodos de tiempo relativamente cortos; esto es en caso de ausencia de cualquier padecimiento que impida su práctica (Ferrer, 2012).

En niños obesos no debe de realizarse actividad física en forma de deportes intensos o gimnasia, se debe de hacer un enfoque recreativo. Así mismo se deben de plantear metas prácticas y alcanzables, reemplazar las horas de sedentarismo por actividad física y estrategias similares.

En un ambiente social, la ejecución de ejercicios aeróbicos colectivos de poca duración (15 a 20 minutos) durante los recesos, guiada por un profesor de educación física, resulta de lo más entretenido y mejora el aumento de gasto calórico, si estos ejercicios son repetidos constantemente.

Ningún tratamiento que sea iniciado por una persona debe mantener una restricción en base a la ingesta de alimentos, ya que la obesidad es de un origen multifactorial, en una

intervención de este tipo debe de contar con médicos, nutriólogos, psicólogos, profesor de educación física y enfermeras. (Burrows, 2000).

La actividad física parece más eficaz para mantener la pérdida de peso que para conseguirlo. El ejercicio debe ser individualizado, programado y realizado regularmente; cuanto más obeso es el niño más difícil le resulta hacer ejercicio y se cansa más rápido, pero debido a que su sobrepeso es mayor el gasto energético también es mayor.

Intervenciones con actividad física y ejercicio en poblaciones con obesidad o sobrepeso

Existen numerosas intervenciones en niños con sobrepeso y obesidad que muestran diversas estrategias.

El estudio APPLES llevado a cabo en el Reino Unido (Melendez, 2001) incluía a 650 niños pertenecientes a 10 escuelas, tenían diferencias étnicas y contaban con una edad entre los 7 y los 11 años, la edad promedio fue de 8,4 años; (DE: 0,6). Al inicio, la puntuación Z promedio del IMC fue 0,12 (DE: 1,0) en las escuelas de intervención y 0,04 (DE: 1,2) en los controles; y el 6% y el 11% se clasificaron como obesos respectivamente. La obesidad se definió como un IMC superior al percentil 95 en las cartillas de crecimiento de referencia del Reino Unido de 1990. Al año, no hubo diferencias en el cambio del IMC entre los niños de los dos grupos, ni hubo ninguna diferencia en la conducta respecto de la dieta. No hubo cambios en los aspectos psicológicos medidos (imagen corporal y autoconcepto).

PLAY es una intervención registrada en Estados Unidos (Pangrazi y cols.2003) donde participaron 606 niños asignados al azar con edades entre los 9 y 10 años, prevaleciendo la condición de la práctica de actividad física, la cual fue medida utilizando un podómetro al inicio y al final de la intervención e incluía:

1ª. Semana: promover la conducta de juego, caminata, así como permanecer el menor tiempo posible sentado (1 semana).

2 Tres semanas siguientes: actividades dirigidas por el maestro.

3. Ocho semanas restantes: promover actividades dirigidas por sí mismos que consistían en actividades fuera de la escuela de 30 minutos sin la dirección del maestro. Al término no hubo diferencias significativas entre los grupos de tratamiento; sin embargo, pudo observarse que las niñas fueron significativamente más activas.

Capacidades condicionales

Las capacidades físicas son condiciones internas de cada organismo determinadas genéticamente que se mejoran por medio del entrenamiento o preparación física y permiten realizar actividades motrices, ya sean cotidianas o deportivas; estas pueden ser: condicionales y coordinativas.

La mejora en la forma física se deberá al trabajo realizado para el desarrollo de dichas capacidades. Para mejorar el rendimiento físico el trabajo a desarrollar se debe basar en el entrenamiento de las diferentes capacidades.

Resistencia: Es la cualidad física que nos permite soportar y aguantar un esfuerzo durante el mayor tiempo posible. Es la capacidad física y psíquica de soportar el cansancio frente a esfuerzos relativamente largos y/o la capacidad de recuperación rápida después de esfuerzos. La resistencia depende de diversos factores como las técnicas de ejecución de los ejercicios, la capacidad de utilizar económicamente los potenciales funcionales, la velocidad, el estado psicológico, etc.

Fuerza: Capacidad neuromuscular de superar una resistencia externa o interna gracias a la contracción muscular, de forma estática (fuerza isométrica) o dinámica (fuerza isotónica).

Flexibilidad: se divide en dos subtipos. 1) Flexibilidad Dinámica: Se realizan movimientos significativos e importantes de una o varias partes del cuerpo; y 2) Flexibilidad estática: Adoptar una posición determinada y mantenerla durante un tiempo, sin que se produzcan movimientos apreciables.

La elasticidad y la flexibilidad son dos elementos de un mismo componente, la movilidad.

La movilidad es una condición previa y elemental para la ejecución de un movimiento, cuyo desarrollo facilita el aprendizaje de determinadas habilidades motrices, disminuye la posibilidad de lesiones musculares y ligamentarias, favorece el desarrollo de otras capacidades.

La elasticidad es una propiedad de los músculos, mientras que la flexibilidad es articular, pero en la ejecución del acto motor ambas intervienen importantemente y en forma coordinada para lograr una buena ejecución.

La mayor elasticidad de un músculo se ve favorecida si las articulaciones sobre las que se aplica su acción tienen un alto grado de flexibilidad y viceversa.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en México, el sobrepeso y obesidad infantil están convirtiéndose en un problema de salud pública. Desde el ingreso al preescolar los niños pasan cerca de la tercera parte de sus vidas en la escuela, en escuelas de tiempo completo esto se incrementa. Dada la estructura presente en los ambientes educativos y la prolongada permanencia de los niños en ellos, son el ambiente idóneo para actividades como el ejercicio físico programado y continuo, para prevenir y rehabilitar éstos problemas.

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Podemos conocer el estado de las capacidades físicas (velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad) de la población infantil con sobrepeso y obesidad a través de una evaluación?
- ¿Puede modificar un programa de ejercicio físico sistemático el estado actual de las capacidades físicas de población infantil con sobrepeso y obesidad?

OBJETIVOS

General

Determinar las modificaciones en capacidades físicas, producido por un programa de actividad física en una población infantil con sobrepeso y obesidad de Hermosillo Sonora.

Específico

Evaluar las capacidades físicas (velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad) de la población infantil con sobrepeso y obesidad tras realizar un programa de ejercicios físicos

METODOLOGÍA

Diseño

Se utilizó un diseño longitudinal con una duración de 40 sesiones llevadas a cabo durante los meses de Febrero a Junio, distribuidas en dos sesiones semanales. No hubo grupo control ya que los participantes fueron sus propios controles al efectuarse mediciones antes y después de la intervención.

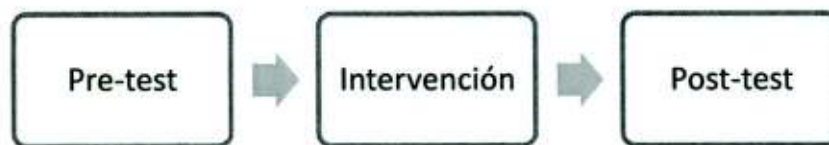


Figura 1. Diseño

Contó con:

- Evaluación de las capacidades físicas a través de la prueba FITNESSGRAM
- Evaluación de la composición corporal a través de Densitometría (DXA) y antropometría.
- Intervención.
- Mediciones de los efectos producidos después del programa en las variables evaluadas.

Población y Muestra

Este trabajo contó con la participación de 20 escolares en edad de 8 a 11 años, los cuales fueron seleccionados por cumplir con el criterio de tener sobrepeso u obesidad, la

participación de estos en la investigación fue voluntaria, misma que fue avalada por sus padres a través de la firma de un consentimiento informado.

La población participante perteneció a la Escuela Primaria del COREM (Colegio Regional de México, este está ubicado sobre la av. Mariano Jiménez 899 de la Colonia Nueva Castilla, Hermosillo, Son.

Criterios de Inclusión

Para la investigación se tomaron los siguientes criterios de inclusión:

- Niños de ambos sexos con edades de 8 a 11 años
- Niños sin impedimento físico que imposibilitara la realización de actividades físicas.
- Niños sin padecimientos crónicos: hipotiroidismo, diabetes juvenil T1 S/controlar.
- En el caso en que alguna de las participantes presentase un desarrollo precoz e inclusive hubiera presentado la menarca, se le solicitara a los padres por escrito, la autorización para realizar una prueba de embarazo en orina, antes de realizar el DXA.
- Niños sin alguna discapacidad intelectual que dificultara la comprensión de las instrucciones proporcionada por los instructores al momento de responder los test psicológicos.
- Manifestación del deseo de querer participar de manera voluntaria en el programa.
- Colaboración de los padres para participar en todas las actividades programadas.
- Consentimiento de los profesores para permitir las actividades del programa.
- Firma de consentimiento informado de parte de los padres de los participantes.

Procedimiento

Se implementó un programa de actividad física complementaria de dos horas a la semana, siendo un día de la semana variable, en horario extraescolar durante 40 sesiones de un ciclo escolar.

- Para ello, tras la captación de los niños, y previa firma del Consentimiento informado de parte de los padres o tutores legales, se procedió a realizar una Historia Clínica, identificando padecimientos heredo-familiares.
- Se tomaron las mediciones antropométricas de cada uno de los participantes que incluían: Peso, talla, IMC, pliegues, circunferencia de cintura, así como la determinación de la grasa total a través del DXA (Absorciometría Dual de Doble Densidad). Las mediciones DEXA fueron realizadas antes de la intervención, durante y al terminar obteniendo los efectos producidos por el programa.

Por seguridad de los niños y para asegurar la confiabilidad de los datos registrados, se utilizó con cada niño un pulsómetro POLAR FT7, mismo que proporcionó información acerca de la zona de seguridad en la que trabaje el niño.

A la vez registró:

- Frecuencia cardíaca Máxima
- Frecuencia cardíaca Promedio
- Gasto Calórico

Tratamiento de los Datos

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizará el programa estadístico SPSS versión 17.

Tras la realización de la prueba Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de la distribución de las diferentes variables, se empleará la prueba t-Student; esta prueba nos indica una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. Esta se utiliza para muestras relacionadas y poder comparar los valores pre-post de los ejercicios.

Estructura del Programa de Actividad Física

Tabla 1. Estructura del Programa de Actividad Física

Capacidad	No. de Sesiones
Fuerza	6
Resistencia	3
Coordinación (flexibilidad, ritmo, equilibrio)	6
Fuerza - Velocidad	12
Fuerza Resistencia	4
Resistencia- Velocidad	6
TOTAL	40 sesiones

Materiales y Aparatos

- Pulsómetros POLAR FT 7
- Cuerdas
- Aros
- Conos
- Balones de fútbol y baloncesto
- Balones medicinales de 1Kg
- Colchonetas
- Ligas

Variables de Composición Corporal.

Circunferencia de cintura

Para obtener las medidas correctamente se debe de medir a altura del punto medio entre el último borde costal y la cresta iliaca.

Para realizar esta medición el responsable de hacer la medición se colocó a un lado del participante a medir. La cinta métrica se colocó paralela al plano del suelo, sin comprimir, pues puede realizar una confusión en resultado de la medición.

Talla.

Para la determinación de la talla se utilizaron estadiómetros, con una precisión mínima de 0,5 cm. La técnica de medición requiere que se coloque al niño/a de pie, erecto y descalzo, con los pies unidos por los talones formando un ángulo de 45° y la cabeza situada

con el plano de Frankfurt -línea imaginaria que une el borde inferior de la órbita y el conducto auditivo externo- en posición horizontal.

Debió cuidarse que los talones, las nalgas y la parte media superior de la espalda tomen contacto con la guía vertical de medición, pero sin apoyarse sobre ella. Se deslizó la pieza superior del tallímetro hasta tocar la cabeza del niño/a. Si tuvieran adornos en el pelo que impidieran apoyar la pieza superior sobre la cabeza debieron retirarse con cuidado. La lectura de la talla se realizó en la ventana lateral, a la altura señalada por las flechas, fijándose en el orden de la escala. Se utilizó la escala de lectura en centímetros.

Peso.

El niño(a) fue evaluado en ropa interior ligera, descalzo. Para ello se utilizaron básculas clínicas electrónicas marca Seca -precisión 100g- cuidando que estén bien calibrados.

Grasa.

Para poder obtener los datos correctos de los niveles de grasa, con los que cuenta cada uno de los participantes se utilizó un densitómetro Marca Hologic Discovery Wi para medir también la composición corporal total, este tipo de determinaciones son también utilizadas para evaluar la adiposidad en niños, especialmente para llevar a cabo las investigaciones clínicas.

Por lo tanto, observando las ventajas que nos brinda y la exactitud con la que esta cuenta, la utilizamos en nuestro proyecto.

El objetivo de este estudio fue validar la estimación de la masa grasa por la prueba DXA a un grupo de 20 menores de entre los 8 a 11 años. Para poder determinar los niveles de grasa en los participantes de nuestro proyecto, para esto fue necesario recurrir a la prueba DXA, también llamada absorciometría de rayos X de energía dual.

Con este proceso obtuvimos los resultados de grasa abdominal (GA) y la grasa total (GT) con la que cuenta cada uno de nuestros participantes.

Índice de masa corporal (IMC).

El propósito de tomar los datos para esta prueba fue el medir el tamaño corporal de los participantes y compararlos al terminar el proyecto.

La fórmula para poder calcular el índice de masa corporal se representa por medio de la fórmula: $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Talla}^2 \text{ (m)}$.

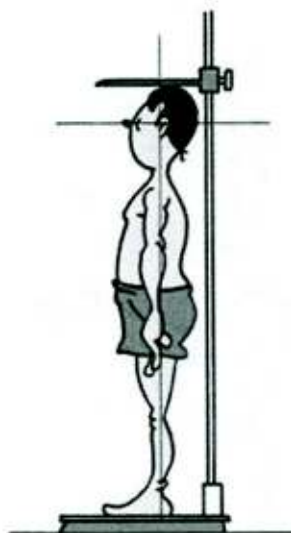


Figura 2. Índice de Masa Corporal o IMC

VARIABLES DE ACTIVIDAD FÍSICA.

FITNESSGRAM / ACTIVITYGRAM

El método de FITNESSGRAM (FG) obtuvo su inicio en 1977 por el doctor en educación física y director de salud y educación física de la Richardson, Texas. Charles L. Sterling, este tuvo el interés de crear este modelo escolar donde los alumnos pudieran

trabajar un buen estado físico, desde sus inicios se llevó un control de los avances por escrito para poder mantener un informe de los estudiantes participantes.

Para desarrollar el proyecto fue contratado como director nacional el Dr. Marilu Meredith en 1982, este cargo lo asumió hasta el 2012, para el año 2013 Catherine Vowell asumió la dirección general de FITNESSGRAM.

El principal objetivo de FG es implementar una educación física en los estudiantes durante toda su vida, es por ello que este programa fue elegido para realizar el presente trabajo, los datos encontrados mediante las pruebas realizadas de este programa fueron fundamentales para poder llegar a las conclusiones y en un futuro poder implementar soluciones a los problemas encontrados.

FG utiliza los datos estándares para que cada individuo vea la diferencia entre otros, y no se compare de manera grupal y poder observar en que puede enfocarse para mejorar su salud.

La filosofía del test FITNESSGRAM es que las actividades y las aptitudes físicas son para todos, no importa edad, sexo o su habilidad. Estas deben de ser aplicadas durante toda la vida, llevando un control de la carga para los intereses de cada individuo. En el Anexo 1 se pueden encontrar los estándares establecidos por el The Cooper Institute (1999) en femeninas y masculinos.

Flexión sentado

Medida por la prueba de flexión profunda sentado donde se evalúa la distancia entre el punto que alcanzan los dedos en la flexión profunda de cadera y tronco sobre los pies en posición sentado con piernas estiradas

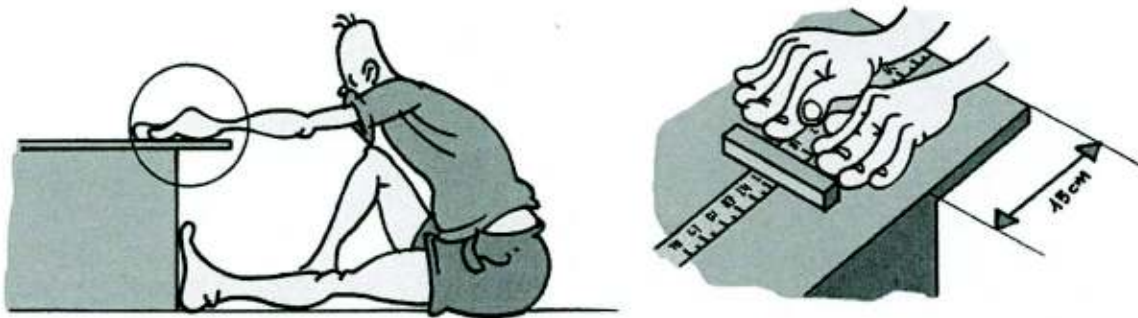


Figura 3. Prueba de Flexión Profunda Sentado

Abdominales (Curl Up)

Se valoró la fuerza resistencia de los músculos abdominales y de los flexores de cadera. El infante se mantuvo acostado sobre la espalda, con las piernas flexionadas en 90° , la planta de los pies apoyados el suelo y los brazos cruzados sobre el pecho con las manos en los hombros. Un colega sujetó firmemente los pies contra el suelo, que estuvieron separados del glúteo entre 30 y 40 cm., impidiendo que se separasen del mismo. A la señal de “listos” “ya”, el niño se sentó y tocó con los codos sus rodillas; seguidamente regresó a la posición inicial y repite el ejercicio cuantas veces pudo durante un minuto. El objetivo fue efectuar la mayor cantidad posible en un minuto.

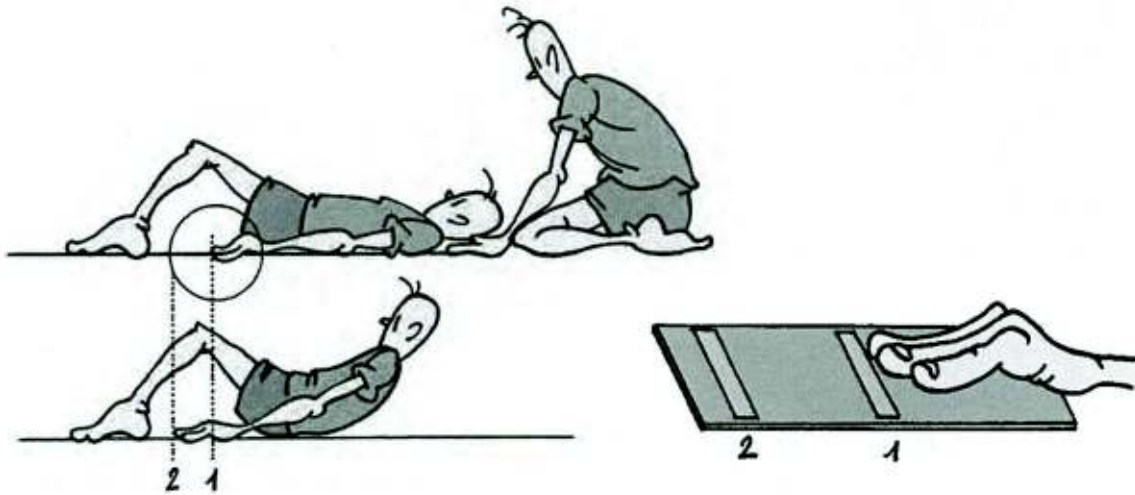


Figura 4. Abdominales (Curl Up)

Extensión de tronco (trunk lift)

Evalúa la flexibilidad de tronco en extensión y la fuerza de la musculatura extensora del tronco mediante la medida de la distancia que el alumno/a fue capaz de elevar el tronco del suelo.

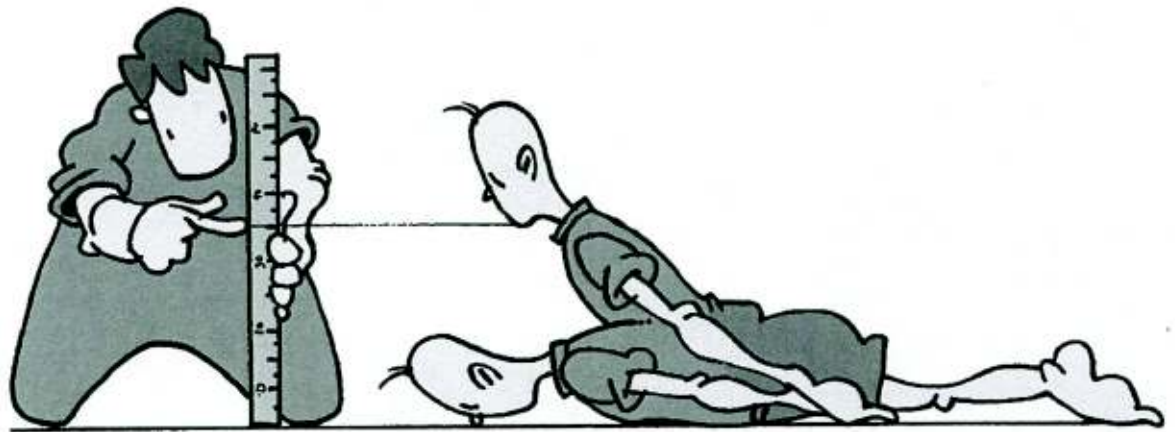


Figura 5. Extensión de Tronco (trunk lift)

Resistencia aeróbica

La resistencia aeróbica fue estimada con una carrera continua en una distancia de 300 metros.



Figura 6. Resistencia Aeróbica

Salto sin impulso

Tuvo como objetivo establecer la potencia de las piernas se utilizó una cinta métrica con precisión en centímetros, el ejecutante, se colocó derecho con los pies separados detrás de la línea. Tomó impulso con flexión de piernas y balanceo de brazos, saltando hacia delante conservando los pies firmes en el lugar que cayó. Se efectuaron 2 intentos, registrándose en centímetros el mejor intento.



Figura 7. Salto Sin Impulso

Lagartijas (Push up)

El sujeto se colocó en decúbito prono, con las rodillas apartadas del suelo y los pies apoyados en el suelo. Las palmas de las manos se colocaron apoyadas en el suelo, a la altura de los hombros, con los codos extendidos. Se flexionaron los codos llevando el tronco cerca del suelo,

realizando una retracción de las escápulas, volviéndose a la posición de partida mediante la extensión de codos y la pro tracción de las escápulas.



Figura 8. Lagartijas (Push up)

RESULTADOS

VARIABLES DE COMPOSICIÓN CORPORAL

Índice de Masa Corporal (IMC).

Tabla 2. Índice de Masa Corporal

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
IMC	29.2410	±	4.28564	29.0975	±	4.93261	.866

P= > 0.05.

Se obtuvieron los resultados correspondientes al Índice de Masa Corporal (IMC), en los cuales no se muestran diferencias significativas entre la primera medición y después de la intervención, ya que se observó que tanto la talla y el peso obtuvieron un incremento muy similar.

Valores percentilares.

Tabla 3. Valores Percentilares

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
PERCENTIL	99.9000	±	.44721	99.4500	±	1.31689	.131

P= > 0.05.

En la tabla 3 se puede observar que no se registra una diferencia significativa entre la medición antes del programa de ejercicio físico y después llevar a cabo el mismo.

Peso.

Tabla 4. Peso

Variable	Pre-test		Post-test		Sig.
	MED	± SD	MED	± SD	
PESO	62.6250	± 12.35980	63.0465	± 12.65291	.823

$P = > 0.05$.

En la tabla 4 puede observarse incremento en la variable peso de los niños participantes después de finalizado el programa.

Talla.

Tabla 5. Talla

Variable	Pre-test		Post-test		Sig.
	MED	± SD	MED	± SD	
TALLA	145.8660	± 6.39341	147.0910	± 6.64257	.000*

$P = > 0.05$.

En la tabla 5 muestra que los valores al término del programa de ejercicio físico registran un incremento en la variable que corresponde a la talla.

Circunferencia de cintura (CC).

Tabla 6. Circunferencia de Cintura

Variable	Pre-test		Post-test		Sig.
	MED	± SD	MED	± SD	
CC	91.3360	± 8.85311	91.8120	± 8.31465	.575

$P = > 0.05.$

En la tabla donde se muestran los valores correspondientes a la variable de la circunferencia de cintura puede observarse que aun cuando se muestra una disminución en los mismos, éstos no llegan a tener un nivel de significancia.

Grasa Abdominal (GA).

La grasa abdominal al ser evaluada antes y después de llevar a cabo las sesiones de ejercicio físico muestra una mínima disminución, sin embargo, no cumple con el criterio de significancia establecido para $p \leq 0,05$.

Tabla 7. Grasa Abdominal

Variable	Pre-test		Post-test		Sig.
	MED	± SD	MED	± SD	
GA	40.94	± 5.02	40.03	± 4.96	.075

$P = > 0.05.$

Grasa Total (GT).

Al medir la grasa total de los participantes antes y después de llevar a cabo el programa, se encontró que no existían diferencias significativas en las modificaciones en los valores obtenidos.

Tabla 8. Grasa Total

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
GT	42.66	±	4.66	41.75	±	4.97	.102

P= > 0.05.

Variables de Condición Física

Evaluada a través de la prueba fitness gram

Flexión izquierda (Flex. izq).

La flexibilidad evaluada a través de la prueba de flexión de la pierna izquierda presenta un cambio significativo después de participar en el programa de ejercicio físico.

Tabla 9. Flexión Izquierda (Flex. Izq.)

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
FLEX IZQ	1.63	±	6.72	2.70	±	5.80	.005*

P= > 0.05.

Flexión derecha (Flex. der.).

Los valores correspondientes a la flexibilidad evaluada para la pierna derecha nos muestra un cambio significativo en la segunda medición (post- test) llevada a cabo al concluir las sesiones de ejercicio físico

Tabla 10. Flexión Derecha (Flex. Der.)

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
FLEX DER	1.25	±	5.98	2.65	±	5.13	.001*

P= > 0.05.

Flexión de tronco (Trunk Lift).

La fuerza extensora de tronco fue evaluada a través de la prueba trunk lift tal y como se muestra en la tabla 11 puede observarse que se registró un cambio favorable y significativo entre los datos encontrados antes y después de la intervención en el grupo.

Tabla 11. Flexión de Tronco (Trunk Lift)

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
TRUNK LIFT	33.50	±	5.96	34.95	±	5.58	.004*

P= > 0.05.

Resistencia.

Los valores obtenidos al medir la resistencia aeróbica reflejados en la tabla 12 en la prueba de 300 metros indican que hay cambios que señalan una diferencia sin que llegue a ser significativa.

Tabla 12. Resistencia

Variable	Pre-test			Post-test			
	MED	±	SD	MED	±	SD	Sig.
RESISTENCIA	110.75	±	24.82	104.25	±	26.60	

$P = > 0.05$.

Salto.

En la tabla 13 se muestran los resultados obtenidos en la prueba de salto sin impulso, y se observan diferencias significativas entre el pre test y el post test, reflejando un cambio favorable después de la intervención.

Tabla 13. Salto

Variable	Pre-test			Post-test			
	MED	±	SD	MED	±	SD	Sig.
SALTO	0.93	±	0.16	0.96	±	0.14	

$P = > 0.05$.

Abdominales (Curl Up).

La fuerza resistencia de los músculos abdominales fue medida mediante la prueba Curl Up, en la tabla 14 puede observarse que se presentan cambios significativos en los niños participantes en el programa, antes y después de haberlo llevado a cabo.

Tabla 14. Abdominales (Curl Up)

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
ABDOMINALES	3.95	±	2.78	5.30	±	3.13	.000*

P= > 0.05.

Lagartijas (Push Up).

Los valores representados en la tabla 15 nos indican los cambios significativos encontrados al comparar los resultados antes y después de la intervención del programa.

Tabla 15. Lagartijas (Push Up)

Variable	Pre-test			Post-test			Sig.
	MED	±	SD	MED	±	SD	
PUSH UP	1.50	±	2.09	2.50	±	2.06	.000*

P= > 0.05.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los cambios significativos en las variables de composición corporal que se encontraron en el grupo experimental antes y después de llevado a cabo el experimento en relación al peso de los participantes no reflejan una disminución en el mismo, por el contrario, lo que se registra, es un incremento. Al contrastar estos resultados con los encontrados en el programa KIDSHAPE, la intervención realizada por Martínez et al. (2008), Korsten et al. (2006), Janz et al. (2002) vemos que no coinciden, ya que, en los citados estudios, la reducción del peso después de un programa sistemático de ejercicio mostró cambios significativos en los niños entrenados. En referencia al incremento mostrado por la variable la talla, este es comprensible por el proceso de crecimiento propio de la edad.

El IMC (relación peso- talla) es un indicador utilizado en la evaluación de la obesidad en la infancia y la adolescencia pero tal y como lo señalan los estudios de Chen et al. (2010), Pietrobelli et al. (1998), presenta baja sensibilidad para medir la distribución de la grasa, es poco sensible y puede resultar insuficiente cuando los cambios son pocos; sin embargo resulta útil para llevar a cabo un diagnóstico temprano de obesidad en las poblaciones infantiles, tal y como la mencionada en este estudio.

Los resultados mostrados en el presente estudio coinciden con los hallazgos obtenidos por Benson et al. (2008), Frapour et al. (2009), Korsten et al. (2007), Sacher et al. (2010).

Sin embargo, debido a la poca sensibilidad referida por el IMC, la circunferencia de cintura es una medida útil en la evaluación antropométrica de la obesidad ya que se sabe que la grasa abdominal representa un riesgo metabólico en una gran variedad de

enfermedades crónicas. En esta intervención pudo observarse que aun cuando se registraron cambios en este indicador, resultaron mínimos y carentes de significancia.

El DXA (absorciometría dual de doble densidad) resulta ser uno de los métodos actualmente más utilizado. En esta intervención se lograron obtener los datos correspondientes a la grasa total y grasa abdominal a través de ésta técnica

No se encontraron variaciones en el estudio planteado en las variables de grasa total y grasa abdominal en los niños participantes al evaluar su condición antes y después del programa de ejercicio físico. Resultados similares al realizado se encuentra en el realizado por Mc Guigan (2009) que evaluó la grasa total al inicio y al término de su programa se investigó el efecto de la fuerza muscular durante ocho semanas en niños con sobrepeso u obesidad, mostrando al término una disminución de la grasa corporal de 2.6% ($p=0.003$).

En los niños obesos, señala García et al. (2008), las actividades físicas de baja a moderada intensidad, generalmente han sido consideradas como los estímulos óptimos para promover la oxidación de grasa. Al momento de revisar el comportamiento con niños obesos tal y como lo plantean Yoshioka et al. (2001), lo que se encuentra es que aún a bajas intensidades su metabolismo energético es provisto a partir de glucosa y muy poca o nada de participación de las grasas, quedando explicado con este hecho, la mínima disminución de los niveles de grasa en los niños participantes.

La condición física señala el nivel de funcionamiento orgánico del cuerpo, a través de ella puede estimarse el nivel de adaptación estructural y funcional de los sistemas orgánicos. Ekelund et al. (2004) relacionaron la condición física con la adiposidad como

marcadores de salud en cualquier edad, y plantearon una relación entre ambas donde sí se aumenta la condición física, la adiposidad disminuye.

El diseño planteado para esta intervención es de corte longitudinal, sin embargo, el tiempo transcurrido entre la medición inicial y final fue corto, dificultando con ello

establecer una relación causa-efecto en la adiposidad presentada en los niños participantes y sus indicadores antropométricos y de composición corporal, y su condición física

Cuando se aplican pruebas físicas a niños en general, debe mantenerse un alto grado de motivación en los que participan; en esta intervención se presume que los niños evaluados realizaron “su máximo” esfuerzo al momento de la aplicación de los test.

En este estudio se evaluaron 7 condiciones para evaluar la capacidad física de los niños.

Cuando se midió la *fuerza abdominal* los datos muestran un incremento que indica que después de la intervención puede suponerse una mayor fuerza en este segmento corporal, hecho que coincide con lo publicado en el estudio realizado por Tovar et al. (2008), así como en el llevado a cabo por Sallis et al. (1990) después de dos años de tratamiento.

La flexibilidad presentó mejoras en comparación con su condición inicial de los niños en la pruebas de elevación de tronco pre-test, así como la de flexión de pierna derecha y pierna izquierda sin embargo, al comparar estos valores establecidos con los valores de referencia para niños en ese rango de edad por el Cooper Institute en la revisión del instrumento realizada en 1999, los mostrados por los niños de ésta intervención se ubican muy por debajo de lo esperado; debiendo mencionar que no se encontraron valores de referencia de este instrumento para niños obesos.

El componente de salto no suele ser un indicador cuantificable en la mayoría de los estudios revisados donde se evalúe la condición física en niños con sobrepeso y obesidad. Sin embargo, en el estudio poblacional PATHWAY realizado por Caballero et al. en 2012 con 430 niños de similares características, los participantes reflejaron mejoras significativas en los indicadores de flexibilidad, fuerza abdominal y salto; estos resultados fueron tras 3 años de intervención con un entrenamiento progresivo a una intensidad entre el 50 y 60% de su frecuencia cardíaca máxima. Los valores encontrados para este indicador en éste estudio realizado coinciden al mostrar diferencias significativas en esta condición en los niños pequeños del grupo experimental durante el pre-test (1.0 ± 0.1) y el post-test (1.0 ± 0.1).

Iguales resultados se observan en el estudio de Fazelifar et al. (2011) donde se muestran mejoras significativas en los indicadores de actividad física: flexibilidad, salto y resistencia en los niños que integran el grupo experimental, la diferencia con éste estudio radica en el nivel de intensidad al que se trabajó la condición aeróbica, ya que en cuanto a la duración fue similar.

Cuando se evalúa la resistencia, se puede determinar el esfuerzo realizado durante el mayor tiempo posible, dicho esfuerzo se lleva a cabo manteniendo un equilibrio entre el aporte de oxígeno y su consumo, dando oportunidad de tolerar la fatiga y prolongar un trabajo orgánico sin disminuir el rendimiento (López et al. 2009). Sin embargo, en los trabajos de López et al. (2009); Norman et al. (2005) y Kain et al. (2008), aun cuando no se utilizó la batería de pruebas Fitnessgram para evaluar a poblaciones con sobrepeso y obesidad en el rango de edad de 8 a 11 años, reportaron un hecho recurrente en este tipo de poblaciones con obesidad: la limitación funcional cardiorrespiratoria. Su condición física

se constituye en una limitante para realizar un trabajo físico intenso por un período de tiempo prolongado.

Ferrer en el año 2012, establece que el rango de intensidad del ejercicio en niños ha sido alrededor del 60% de su frecuencia cardíaca máxima para entrenamiento aeróbico, con una duración de 30 minutos en promedio, donde el número de sesiones óptimo para el desarrollo de esta capacidad, será de 3 a 5 por semana durante un período de 3 a 4 meses.

En la mayoría de las intervenciones revisadas, los procedimientos establecidos utilizados en el tratamiento de niños con sobrepeso y obesidad resultan muy variados tanto desde el momento desde la planificación de las edades a las que es aconsejable intervenir, las mediciones y pruebas a utilizar, la estandarización y adecuación de los instrumentos, el análisis estadístico y la interpretación de resultados, sin embargo pareciera que una estrategia efectiva para lograr una reducción de la obesidad en niños (as) resulta ser un programa de ejercicio que incluya un control de dieta baja en calorías y un programa de ejercicio donde de forma clara se establezcan los criterios de intensidad, duración, frecuencia y tiempo.

Los estudios publicados que han obtenido resultados satisfactorios similares a los mostrados en este estudio en particular, al menos en el grupo de variables comunes a las hasta aquí abordadas, muestran una precisa definición en su programa de actividad física estableciendo claramente el tipo de trabajo realizar, así como un bien definido nivel de intensidad, ejemplo de ellos son: el trabajo propuesto por Madison et al. (2005) en su estudio también obtuvo resultados favorables al plantear ejercicio, que incluyera actividad moderada a vigorosa dos veces por semana con una duración de 60 minutos; el estudio como los de Frapour et al. (2009) y Owens et al. (1999) proponen un ejercicio con una intensidad específica: una frecuencia cardíaca máxima entre el 70 al 75% del 55 al 65% del

VO₂ Max. Solo programas donde se trabaje en sesiones dos o tres veces por semana durante 40 minutos por al menos cinco meses se obtienen modificaciones en las variables del IMC y disminución en el porcentaje de grasa total.

En el programa desarrollado por Sallis et al. (1990) incluyeron a niños de 9 a 11 años y después de 24 meses de actividad física continua, se obtuvo cambios significativos en la fuerza y la resistencia abdominal en el grupo experimental.

Resultados similares a esta intervención los encontramos en los trabajos de Foster et al. (2008) en el programa Health Works y la intervención de Tovar et al. (2008) donde se incrementaron la resistencia muscular del tren inferior y superior, potencia de tren inferior y rendimiento aeróbico; Warren et al. (2003) prescribieron una intensidad moderada a progresiva con un seguimiento de 3 años resultando de ello una disminución en el IMC.

Carrell et al. en 2005 trabajaron con niños obesos ubicados en el percentil 95, la intervención tuvo una duración de 9 meses, y se registraron mejoras en los indicadores de composición corporal: ZIMC, IMC, incremento de la masa muscular y mejora en el VO₂ Máx. después de 9 meses de intervención.

Los datos encontrados llevan a concluir que la aplicación de actividades físicas en el contexto escolar y a edades tempranas contribuye, mas no es un factor determinante en la disminución de problemas de obesidad y a la disminución de las complicaciones que esta ocasiona.

Las evaluaciones en las variables de composición corporal no se vieron modificadas producto del programa de ejercicios implementado y esto pudiera ser debido a factores que a continuación mencionaremos.

Los cambios obtenidos en las variables de condición física después de aplicado el programa de ejercicio físico fueron favorables en la mayoría de las variables evaluadas, solamente en la variable resistencia no hubo un incremento.

Es recomendado que en programas posteriores dirigidos a poblaciones con características similares al aquí descrito cuenten con una dosificación de las cargas de trabajo y éstas se incrementen paulatinamente para poder obtener mejores resultados al momento de evaluar al participante, teniendo en consideración su estado físico.

Es de suma importancia ampliar el tiempo de la intervención, con el objetivo de darle seguimiento y con esto, poder observar los cambios a largo plazo.

De igual manera, es sumamente importante ampliar el programa a una población escolar más joven, esto con el objetivo de implementar otros hábitos y poder atacar el problema de sobre peso y obesidad.

Al analizar los resultados obtenidos también resulta pertinente señalar algunas limitaciones. La primera sería la duración de la intervención pues el período durante el que se llevó a cabo la intervención fue de 40 sesiones en un período de 4 meses, y los resultados podrían ser diferentes con un periodo más largo que sería más interesante para este tipo de intervenciones.

El tamaño de la muestra y la falta de homogeneidad en el grupo, quitan potencia a los resultados obtenidos en este estudio, lo que dificulta además la extrapolación de los mismos a otros grupos de niños obesos.

Queda la duda, de si realmente el programa no produce cambios físicos o si la batería de pruebas que hemos empleado para cuantificarlos a pesar de ser frecuentemente empleada en publicaciones científicas, carece de suficiente sensibilidad como para apreciar cambios de no gran magnitud.

REFERENCIAS

- Asamblea Legislativa del Distrito Federal. (2010). *ALDF pide al gobierno federal prohibir venta de productos "chatarra" en las escuelas primarias*. México: Autor
- Áyela, M. (2009). *Obesidad, problemas y soluciones*. San Vicente, Alicante: Club Universitario
- Ballabriga A, Carrascosa A. Obesidad en la infancia y adolescencia. En: Ballabriga A, Carrascosa A, editores. *Nutrición en la infancia y adolescencia*. Madrid: Ergón;2001. p. 559-82.
- Benson, A., Torode, M. y Fiatarone, M. (2008). The effect of high-intensity progressive resistance training on adiposity in children: a randomized controlled trial. *International Journal of Obesity*, 32(6), 1016-1027.
- Burrows, R. (2000). Prevención y tratamiento de la obesidad desde la niñez: la estrategia para disminuir las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto. *Revista médica de Chile*, 128(1), 105-110.
- Caballero, C. Hernández, B. Moreno, H. Hernández, C. Campero, L. Cruz, A. Lazvcano, E. (2012). Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. *ALAN* 57(3) Sep.
- Carrell, L., Clark, R., Peterson, S. Nemeth, B., Sullivan, J. y Allen, D. (2005). Improvement of fitness, body composition, and insulin sensitivity in overweight children in a school-based exercise program: a randomized, controlled study. *Archives of Pediatrics and Adolescent Medicine*, 159, 963-968.
- Chen, L., Fox, K., y Haase, A. (2010). Body Image and physical activity among overweight and obese girls in Taiwan. *Womens Studies Intenational Forum*, 33(3), 234-243.

- Comisión Nacional de Cultura Física y Deporte. (2008). *Programa Nacional de Actividad Física Escolar*. México: Autor.
- Cuevas, L. (s.f.) *Capacidades físicas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales*. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública (MX), 2012. (<http://ensanut.insp.mx/informes.php#.UWbcD1f7DUY>)
- Ekelund, U., Sardinha, L., Anderssen, S., Harro, M., Franks, P., Brage, S., Cooper, A., Andersen, L., Riddoch, C. y Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9- to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am The American Journal of Clinical Nutrition*, 80(3), 584-590. 134.
- Ferrer, V. (2012) *Prescripción de ejercicio físico para el acondicionamiento cardio-respiratorio*. Universidad de Murcia: Open Courseware. de Murcia: Open Courseware. Recuperado de: http://ocw.um.es/gat/contenidos/palopez/efs2012/contenidos/Resistencia_Cardio_Ferrer.pdf el 19 de Enero de 2016.
- Foster, G., Sherman, S., Borradaile, K., Grundy, K., Vander Veur, S., Nachmani, J., Karpyn, A., Kumanyika, S. y Shults, J. (2008). A policy-based school intervention to prevent overweight and obesity. *Pediatrics*, 21(4), 794-802.
- García, N., Gussinyer, S., Carrascosa, A., Gussinyer, M., Yeste, D. y Clemente, M. (2008). Cambios antropométricos, dietéticos y psicológicos tras la aplicación del programa «Niñ@s en movimiento» en la obesidad infantil. *Medicina Clinica*, 131(7), 245-249.

- Ireba, L. Sobrepeso y obesidad infantil: El ejercicio físico como herramienta principal en la prevención del sobrepeso y la obesidad infantil. Tesis (Especialista en Programación y Evaluación del Ejercicio). La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata, *Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación*, 2014.
- Janz, K., Dawson, J., y Mahoney, L. (2002). Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the muscatine study. *International Journal of Sports Medicine*, 23, 15-21.
- Korsten, U., Kaspar, T., Korsten, K. Kromeyer, K. (2007). Motor abilities and aerobic fitness of obese children. *International Journal of Sports Medicine* 28(9), 762-767.
- Martínez, V., Salcedo, F., Franquelo, R., Solera, M., Sánchez, M., Serrano, S., López, E. y Rodríguez E. (2008). Assessment of an after-school physical activity program to prevent obesity among 9- to 10-year-old children: a cluster randomized trial. *International Journal of Obesity*, 32, 12 22.
- McGuigan, M., Tatasciore, M., Newton, R. y Pettigrew, S. (2009). Eight weeks of resistance training can significantly alter body composition in children who are overweight or obese. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(1), 80-85.
- Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad. *Diario Oficial de la Federación*, 4 de abril de 2010, México.
- Melendez, G. (2008). *Factores asociados con sobrepeso y obesidad en el ambiente escolar*. México: Panamericana
- Pangrazi, R. (2003). Impact of Promoting Lifestyle Activity for Youth (PLAY) on Children's Physical Activity. *Journal of School Health*, 73(8), 317-321.
- Pardo, A. y Ruiz, M. A. (2002). SPSS 11. *Guía para el análisis de datos*. Madrid: McGraw-Hill.

- Pietrobelli, A., Faith, M., Allison, D., Gallagher, D., Chiumello, G. y Heymsfield S. (1998). Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents. A validation study. *Journal of Pediatrics*, 132, 204-210.
- Quizán, T., Álvarez, G. y Espinoza, A. (2007). Obesidad infantil: el poder de la alimentación y la actividad física. *Revista Universidad de Sonora*. URL disponible en: <http://www.revistauniversidad.uson.mx/revistas/22-22articulo%203.pdf>
- Rubio, M., Salas, J., Barbany, M., Moreno, B., Aranceta, J., Bellido, D., Blay, V., Carraro, R., Formiguera, S., Foz, M., De Pablos, P., García, P., Griera, J. López, M., Martínez, J., Remesar, X., Tebar, J. y Vidal, J. (2007). SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad en el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Revista Española de Obesidad*, 5(3), 135-175.
- Sacher, P., Kolotourou, M., Chadwick, P., Cole, T., Lawson, M., Lucas, A. y Singhal A. (2010). Randomized controlled trial of the MEND program: a family-based community intervention for childhood obesity. *Obesity (Silver Spring)*, 18(1), 62-68.
- Sallis, J., Buono, M., Roby, J., Carlson, D. y Nelson, J. (1990). The Caltrac accelerometer as a physical activity monitor for school-age children. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 22(5), 698-703.
- Shamah, T., Amaya, M. y Cuevas, L. (2015). Desnutrición y obesidad: doble carga en México. *Revista Digital Universitaria*, 16(5).
- The Cooper Institute for Aerobic Research. (1999). *FITNESSGRAM test administration manual*. Champaign: Human Kinetics.
- Tovar, G., Gutiérrez, J., Ibáñez, M. y Lobelo, F. (2008). Sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(3), 265-273.

- Walpole, R., Myers, R. y Ye, K. (2002). *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*. Pearson Education.
- Warren, J., Henry, C., Lightowler, H., Bradshaw, S. y Perwaiz, S. (2003). Evaluation of a pilot school programme aimed at the prevention of obesity in children. *Health Promotion International*. 18(4), 287-296.
- Yoshioka, M., Doucet, E., St-Pierre, S., Alméras, N., Richard, D., Labrie, A., Després, J., Bouchard, C. y Tremblay, A. (2001). Impact of high-intensity exercise on energy expenditure, lipid oxidation and body fatness. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 25, 332-339.

ANEXOS

Anexo 1

Females

Age	Aerobic Capacity			Body Composition ¹							
	One-Mile Run/20m PACER/Walk Test VO ₂ max (ml/kg/min)			Skinfold Measurements/ Bioelectric Impedance Analyzer Percent Body Fat				Body Mass Index			
	NI – Health Risk	NI	HFZ	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean	NI – Health Risk	NI	HFZ	Very Lean
5	VO ₂ max standards not available for students ages 5 through 9. For Walk Test only, standards also not available for students ages 10, 11, and 12.			≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 9.8	≤ 9.7	≥ 18.5	≥ 16.9	16.8 – 13.6	≤ 13.5
6				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 9.9	≤ 9.8	≥ 19.2	≥ 17.3	17.2 – 13.5	≤ 13.4
7				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 10.1	≤ 10.0	≥ 20.2	≥ 18.0	17.9 – 13.6	≤ 13.5
8				≥ 28.4	≥ 20.9	20.8 – 10.5	≤ 10.4	≥ 21.2	≥ 18.7	18.6 – 13.7	≤ 13.6
9				≥ 30.8	≥ 22.7	22.6 – 11.0	≤ 10.9	≥ 22.4	≥ 19.5	19.4 – 14.0	≤ 13.9
10	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 33.0	≥ 24.4	24.3 – 11.6	≤ 11.5	≥ 23.6	≥ 20.4	20.3 – 14.3	≤ 14.2
11	≤ 37.3	37.4 – 40.1	≥ 40.2	≥ 34.5	≥ 25.8	25.7 – 12.2	≤ 12.1	≥ 24.7	≥ 21.3	21.2 – 14.7	≤ 14.6
12	≤ 37.0	37.1 – 40.0	≥ 40.1	≥ 35.5	≥ 26.8	26.7 – 12.7	≤ 12.6	≥ 25.8	≥ 22.2	22.1 – 15.2	≤ 15.1
13	≤ 36.6	36.7 – 39.6	≥ 39.7	≥ 36.3	≥ 27.8	27.7 – 13.4	≤ 13.3	≥ 26.8	≥ 23.0	22.9 – 15.7	≤ 15.6
14	≤ 36.3	36.4 – 39.3	≥ 39.4	≥ 36.8	≥ 28.6	28.5 – 14.0	≤ 13.9	≥ 27.7	≥ 23.7	23.6 – 16.2	≤ 16.1
15	≤ 36.0	36.1 – 39.0	≥ 39.1	≥ 37.1	≥ 29.2	29.1 – 14.6	≤ 14.5	≥ 28.5	≥ 24.4	24.3 – 16.7	≤ 16.6
16	≤ 35.8	35.9 – 38.8	≥ 38.9	≥ 37.4	≥ 29.8	29.7 – 15.3	≤ 15.2	≥ 29.3	≥ 24.9	24.8 – 17.1	≤ 17.0
17	≤ 35.7	35.8 – 38.7	≥ 38.8	≥ 37.9	≥ 30.5	30.4 – 15.9	≤ 15.8	≥ 30.0	≥ 25.0	24.9 – 17.5	≤ 17.4
17+	≤ 35.3	35.4 – 38.5	≥ 38.6	≥ 38.6	≥ 31.4	31.3 – 16.5	≤ 16.4	≥ 30.0	≥ 25.0	24.9 – 17.8	≤ 17.7

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.
 ≤ The score is less than or equal to the indicated value.

Females

Age	Abdominal Strength and Endurance	Trunk Extensor Strength and Flexibility	Upper Body Strength and Endurance			Flexibility	
	Curl-Up # completed up to max of 75	Trunk Lift # of inches up to max of 12	90° Push-Up # completed up to max of 75	Modified Pull-Up # completed up to max of 75	Flexed-Arm Hang # of seconds up to max of 90	Back-Saver Sit & Reach ¹ # of inches up to max of 12	Shoulder Stretch
5	≥ 2	6 – 12	≥ 3	≥ 2	≥ 2	9	Touching fingertips together behind the back on both the right and left sides.
6	≥ 2	6 – 12	≥ 3	≥ 2	≥ 2	9	
7	≥ 4	6 – 12	≥ 4	≥ 3	≥ 3	9	
8	≥ 6	6 – 12	≥ 5	≥ 4	≥ 3	9	
9	≥ 9	6 – 12	≥ 6	≥ 4	≥ 4	9	
10	≥ 12	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 4	9	
11	≥ 15	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 6	10	
12	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 7	10	
13	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	10	
14	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	10	
15	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	12	
16	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	12	
17	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	12	
17+	≥ 18	9 – 12	≥ 7	≥ 4	≥ 8	12	

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.
 ≤ The score is less than or equal to the indicated value.

Males

Age	Aerobic Capacity			Body Composition ¹							
	One-Mile Run/20m PACER/Walk Test VO ₂ max (ml/kg/min)			Skinfold Measurements/ Bioelectric Impedance Analyzer Percent Body Fat				Body Mass Index			
	NI - Health Risk	NI	HFZ	NI - Health Risk	NI	HFZ	Very Lean	NI - Health Risk	NI	HFZ	Very Lean
5	VO ₂ max standards not available for students ages 5 through 9. For Walk Test only, standards also not available for students ages 10, 11, and 12.			≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 - 8.9	≤ 8.8	≥ 18.1	≥ 16.9	16.8 - 13.9	≤ 13.8
6				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 - 8.5	≤ 8.4	≥ 18.8	≥ 17.2	17.1 - 13.8	≤ 13.7
7				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 - 8.3	≤ 8.2	≥ 19.6	≥ 17.7	17.6 - 13.8	≤ 13.7
8				≥ 27.0	≥ 18.9	18.8 - 8.4	≤ 8.3	≥ 20.6	≥ 18.3	18.2 - 14.0	≤ 13.9
9				≥ 30.1	≥ 20.7	20.6 - 8.7	≤ 8.6	≥ 21.6	≥ 19.0	18.9 - 14.2	≤ 14.1
10	≤ 37.3	37.4 - 40.1	≥ 40.2	≥ 33.2	≥ 22.5	22.4 - 8.9	≤ 8.8	≥ 22.7	≥ 19.8	19.7 - 14.5	≤ 14.4
11	≤ 37.3	37.4 - 40.1	≥ 40.2	≥ 35.4	≥ 23.7	23.6 - 8.8	≤ 8.7	≥ 23.7	≥ 20.6	20.5 - 14.9	≤ 14.8
12	≤ 37.6	37.7 - 40.2	≥ 40.3	≥ 35.9	≥ 23.7	23.6 - 8.4	≤ 8.3	≥ 24.7	≥ 21.4	21.3 - 15.3	≤ 15.2
13	≤ 38.6	38.7 - 41.0	≥ 41.1	≥ 35.0	≥ 22.9	22.8 - 7.8	≤ 7.7	≥ 25.6	≥ 22.3	22.2 - 15.8	≤ 15.7
14	≤ 39.6	39.7 - 42.4	≥ 42.5	≥ 33.2	≥ 21.4	21.3 - 7.1	≤ 7.0	≥ 26.5	≥ 23.1	23.0 - 16.4	≤ 16.3
15	≤ 40.6	40.7 - 43.5	≥ 43.6	≥ 31.5	≥ 20.2	20.1 - 6.6	≤ 6.5	≥ 27.2	≥ 23.8	23.7 - 16.9	≤ 16.8
16	≤ 41.0	41.1 - 44.0	≥ 44.1	≥ 31.6	≥ 20.2	20.1 - 6.5	≤ 6.4	≥ 27.9	≥ 24.6	24.5 - 17.5	≤ 17.4
17	≤ 41.2	41.3 - 44.1	≥ 44.2	≥ 33.0	≥ 21.0	20.9 - 6.7	≤ 6.6	≥ 28.6	≥ 25.0	24.9 - 18.1	≤ 18.0
17+	≤ 41.2	41.3 - 44.2	≥ 44.3	≥ 35.1	≥ 22.3	22.2 - 7.0	≤ 6.9	≥ 29.3	≥ 25.0	24.9 - 18.6	≤ 18.5

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.

≤ The score is less than or equal to the indicated value.

Males

Age	Abdominal Strength and Endurance	Trunk Extensor Strength and Flexibility	Upper Body Strength and Endurance			Flexibility	
	Curly-Up # completed up to max of 75	Trunk Lift # of inches up to max of 12	90° Push-Up # completed up to max of 75	Modified Pull-Up # completed up to max of 75	Flexed-Arm Hang # of seconds up to max of 90	Back-Saver Sit & Reach ¹ # of inches up to max of 12	Shoulder Stretch
5	≥ 2	6 - 12	≥ 3	≥ 2	≥ 2	8	Touching fingertips together behind the back on both the right and left sides.
6	≥ 2	6 - 12	≥ 3	≥ 2	≥ 2	8	
7	≥ 4	6 - 12	≥ 4	≥ 3	≥ 3	8	
8	≥ 6	6 - 12	≥ 5	≥ 4	≥ 3	8	
9	≥ 9	6 - 12	≥ 6	≥ 5	≥ 4	8	
10	≥ 12	9 - 12	≥ 7	≥ 5	≥ 4	8	
11	≥ 15	9 - 12	≥ 8	≥ 6	≥ 6	8	
12	≥ 18	9 - 12	≥ 10	≥ 7	≥ 10	8	
13	≥ 21	9 - 12	≥ 12	≥ 8	≥ 12	8	
14	≥ 24	9 - 12	≥ 14	≥ 9	≥ 15	8	
15	≥ 24	9 - 12	≥ 16	≥ 10	≥ 15	8	
16	≥ 24	9 - 12	≥ 18	≥ 12	≥ 15	8	
17	≥ 24	9 - 12	≥ 18	≥ 14	≥ 15	8	
17+	≥ 24	9 - 12	≥ 18	≥ 14	≥ 15	8	

≥ The score is greater than or equal to the indicated value.

≤ The score is less than or equal to the indicated value.

Anexo 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ he sido informado(a) del proyecto "EFECTOS DE UN PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO SOBRE LA COMPOSICION E IMAGEN CORPORAL EN UNA POBLACIÓN INFANTIL (DE 8-11 AÑOS) CON SOBREPESO U OBESIDAD". También se me ha solicitado la participación de mi hijo(a) en dicho estudio.

Además, se me ha informado que la participación de mi hijo(a) consistirá en: la determinación de peso, estatura, pliegues y circunferencias, así como la toma de muestra de sangre venosa al inicio y término del programa, realización de aborciometría dual (DXA) (una prueba de rayos X de mínima invasividad, equivalente a una quinta parte de la radiación solar) para determinar composición corporal), utilización de un equipo (pulsómetro) que monitoree los latidos de su corazón y la cantidad de calorías gastadas durante las sesiones de actividad física, medición de variables psicológicas relacionadas con el estudio, además de dar respuesta a cuestionarios y entrevistas que determinen su estado nutricional. Participar en un programa de actividad física que consiste en 40 sesiones adicionales a sus clases de educación física en el transcurso del ciclo escolar 2012.

Con la firma de la presente carta autorizo la participación de mi hijo(a) _____ en dicho estudio en el entendido de que únicamente se realizarán las pruebas aquí descritas. También se me ha informado de la absoluta confidencialidad de los resultados, los cuales se entregarán por escrito.

Beneficios que obtendrá mi hijo(a) al participar en el estudio:

Conocer su estado físico, determinar sus hábitos alimenticios y de actividad física, así como el estado psicológico antes y después de la intervención. Fomentar el desarrollo de hábitos saludables.

Los estudios que se realizarán serán totalmente gratuitos.

Finalmente, se me ha explicado que **la participación de mi hijo(a) en el estudio es totalmente voluntaria y confidencial.** Tengo derecho a recibir todas las explicaciones necesarias para comprender los procedimientos a los que será sometido(a).

Firma del Padre o Tutor

Testigo 1

Testigo 2

Domicilio: _____

Teléfono: _____