

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

APLICACIÓN DE GIMNASIA TERAPÉUTICA PARA BAJAR PESO Y AUMENTAR LA CAPACIDAD
AERÓBICA EN NIÑOS CON OBESIDAD INFANTIL. ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL
MATERNO INFANTIL JUAN PABLO II, MIXCO, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

MILDRED FABIOLA ALVAREZ PANIAGUA
CARNET 25396-11

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

APLICACIÓN DE GIMNASIA TERAPÉUTICA PARA BAJAR PESO Y AUMENTAR LA CAPACIDAD
AERÓBICA EN NIÑOS CON OBESIDAD INFANTIL. ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL
MATERNO INFANTIL JUAN PABLO II, MIXCO, GUATEMALA.

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DE LA SALUD

POR

MILDRED FABIOLA ALVAREZ PANIAGUA

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE FISIOTERAPISTA EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

QUETZALTENANGO, AGOSTO DE 2017
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.

VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO

VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO

VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS

SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DECANO: DR. EDGAR MIGUEL LÓPEZ ÁLVAREZ

SECRETARIA: LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. NIDIA LILIANA CASTILLO VALDIZÓN DE LIGORRIA

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. SUSANA KAMPER MERIZALDE

LIC. CONSUELO ANNABELLA ESCOBAR Y ESCOBAR

LIC. HILDA KARINA HERRERA LOARCA

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 5 de abril de 2017

Señores:

Comité de Tesis

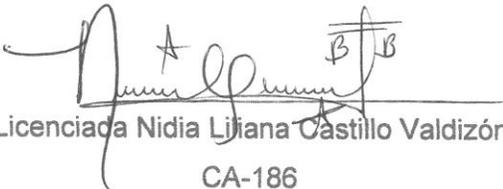
Universidad Rafael Landívar

Presente

Con mucho respeto me dirijo a ustedes deseándoles éxitos en sus labores. El motivo de la presente es para hacer de su conocimiento que se ha revisado el tema de tesis: **APLICACIÓN DE GIMNASIA TERAPÉUTICA PARA BAJAR PESO Y AUMENTAR LA CAPACIDAD AERÓBICA EN NIÑOS CON OBESIDAD INFANTIL**. De la estudiante **Mildred Fabiola Alvarez Paniagua** con número de carné: 2539611 de la carrera de Licenciatura en Fisioterapia.

Por lo que no tengo ningún inconveniente en emitir la presente **carta de aprobación y finalización de tesis II**, a fin de que se prosiga con los trámites correspondientes a sustentar su examen privado de tesis.

Atentamente,


Licenciada Nidia Liliana Castillo Valdizón
CA-186

Asesora de Tesis

Nidia Liliana Castillo Valdizón
LICDA. EN FISIOTERAPIA
COLEGIADA CA-186



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
No. 09746-2017

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante MILDRED FABIOLA ALVAREZ PANIAGUA, Carnet 25396-11 en la carrera LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 09458-2017 de fecha 22 de julio de 2017, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

APLICACIÓN DE GIMNASIA TERAPÉUTICA PARA BAJAR PESO Y AUMENTAR LA CAPACIDAD AERÓBICA EN NIÑOS CON OBESIDAD INFANTIL. ESTUDIO REALIZADO EN HOSPITAL MATERNO INFANTIL JUAN PABLO II, MIXCO, GUATEMALA.

Previo a conferírsele el título de FISIOTERAPISTA en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 11 días del mes de agosto del año 2017.

LIC. JENIFFER ANNETTE LUTHER DE LEÓN, SECRETARIA
CIENCIAS DE LA SALUD
Universidad Rafael Landívar



Agradecimientos

A Dios por su eterno amor, por nunca dejarme caer, por ser siempre mi guía, por haberme dado el don de servicio y haberme guiado a esta noble carrera.

A mis padres por luchar a mi lado dándome ánimos en los tiempos difíciles, por haber siempre confiado en mí y en mi sueño.

A mis hermanos por ser ejemplos a seguir de lucha, perseverancia, por tantos consejos y ánimos cuando cada obstáculo era más grande pero nunca dejaron de creer en mí.

A José López por su apoyo, amor y comprensión, por motivarme cada día a ser mejor persona y a nunca darme por vencida ante cualquier obstáculo.

A mis amigas por tantas aventuras, tristezas, alegrías y tantos recuerdos que siempre llevaré en mi corazón.

A mis catedráticos por todos los conocimientos compartidos, por cada motivación para ser mejor profesional.

A la universidad por ser mi casa de estudios, por ser parte fundamental en mi formación tanto profesional como personal.

Dedicatoria

A Dios por enseñarme que tomada de su mano todo es posible, por darme la sabiduría para superar cada reto y haber llegado a tan esperado momento.

A mis padres Esteban Alvarez y Aura Paniagua porque este triunfo es de los tres, por ser ejemplos de lucha, por haberme ayudado en todo momento y sobre todo porque ésto no hubiera sido posible sin su apoyo.

A mis hermanos Eduardo, Saúl y Lucky por tanto apoyo, comprensión y sobre todo tanta unión que nos caracteriza para no dejarnos caer.

Índice

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
III. JUSTIFICACIÓN.....	4
IV. ANTECEDENTES.....	5
V. MARCO TEÓRICO.....	11
5.1 Gimnasia terapéutica.....	11
5.1.1 Definición.....	11
5.1.2 Beneficios del ejercicio.....	11
5.1.3 Objetivos y formas de trabajo.....	12
5.1.4 Gimnasia y obesidad.....	12
5.1.5 Determinantes para el desarrollo de gimnasia terapéutica.....	13
5.1.6 Componentes para gimnasia terapéutica.....	14
5.2 Capacidad aeróbica.....	14
5.2.1 Definición.....	14
5.2.2 Resistencia aeróbica.....	15
5.2.3 Información sobre las probabilidades y riesgos.....	15
5.2.4 Medición de la capacidad aeróbica.....	15
5.2.5 Test de ejercicios.....	16
5.2.6 Escala de Borg Modificada.....	16
5.3 Obesidad infantil.....	17
5.3.1 Definición.....	17
5.3.2 Fisiología.....	18
5.3.3 Clasificación de la obesidad infantil.....	18
5.3.4 Valoración.....	19
5.3.5 Índice de masa corporal.....	19
5.3.6 Morbilidades asociadas a la obesidad.....	21
5.3.7 Factores de riesgo.....	21

VI.	OBJETIVOS.....	23
6.1	General.....	23
6.2	Específicos.....	23
VII.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	24
7.1	Tipo de estudio.....	24
7.2	Sujetos de estudio o unidades de análisis.....	24
7.3	Contextualización geográfica y temporal.....	24
7.3.1	Contextualización geográfica.....	24
7.3.2	Contextualización temporal.....	24
7.4	Definición de hipótesis.....	24
7.5	Variables de estudio.....	25
7.5.1	Variable independiente.....	25
7.5.2	Variable dependiente.....	25
7.6	Definición de variables.....	25
7.6.1	Definición conceptual.....	25
7.6.2	Definición operacional.....	26
VIII.	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	27
8.1	Selección de los sujetos de estudio.....	27
8.1.1	Criterios de inclusión.....	27
8.1.2	Criterios de exclusión.....	27
8.2	Recolección de datos.....	27
8.3	Validación del Instrumento.....	27
8.3.1	Historia clínica.....	27
8.3.2	Índice de masa corporal.....	28
8.3.3	Formato de evaluación de capacidad aeróbica.....	28
8.4	Protocolo de tratamiento.....	28
8.4.1	Gimnasia 1.....	28
8.4.2	Gimnasia 2.....	35
8.4.3	Gimnasia 3.....	43

IX.	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	50
9.1	Descripción del proceso de digitación.....	50
9.2	Plan de análisis de datos.....	50
9.3	Métodos estadísticos.....	50
X.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	52
XI.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	60
XII.	CONCLUSIONES.....	62
XIII.	RECOMENDACIONES.....	63
XIV.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
XV.	ANEXOS.....	67

Resumen

Estudio titulado aplicación de gimnasia terapéutica para bajar peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad, realizado en el hospital materno infantil Juan Pablo II en Mixco Guatemala, se tomó una muestra de 20 pacientes con los cuales se trabajó la primera gimnasia durante 30 minutos la segunda durante 35 minutos y la tercera durante 40 minutos, dos veces a la semana durante 3 meses. Se realizó evaluación inicial, media y final de peso y capacidad aeróbica a través del test de marcha de 6 minutos (TM6), esta última se evaluó con la escala de borg modificada. El objetivo principal del estudio era establecer si la gimnasia terapéutica propuesta era efectiva o no para bajar peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad, los resultados demostraron que el peso inicial era de 139.84 y el final de 134.99 teniendo la diferencia de 4.83 libras y en la capacidad aeróbica; en la escala de borg modificada al inicio de 5.95 y al final de 2.75. Las conclusiones fueron que la gimnasia terapéutica es efectiva para la disminución de peso y el aumento de la capacidad aeróbica y a la vez se recomienda el abordaje fisioterapéutico en esta patología.

I. INTRODUCCIÓN

La obesidad está considerada una enfermedad, ya que el exceso de peso conlleva grandes problemas de salud. Un niño obeso corre el riesgo de sufrir diabetes, hipertensión arterial y trastornos cardíacos, entre otras complicaciones físicas.

Dado al avance de la tecnología, al fácil acceso a la comida rápida, a la falta de supervisión sobre la ingesta de alimentos por parte de los padres o encargados, entre otros factores, ha hecho que los niños sean candidatos a padecer obesidad; ahora es más común ver a un niño con un videojuego, que jugando en un parque, y esa falta de actividad física, favorece al aumento de peso a tal punto que desarrollan obesidad y con ello una serie de complicaciones, entre ellas la falta de capacidad aeróbica. Los casos de obesidad infantil no afectan únicamente a países desarrollados. Es importante recalcar que si un niño es obeso, no es indicio de buena salud.

En Guatemala el número de niños que son obesos está en aumento y es por ello que se tiene que empezar a combatir esta enfermedad, para evitar complicaciones mayores cuando sean adultos. La importancia del fisioterapeuta en esta patología en específico, radica en que toma en cuenta ciertos aspectos importantes del paciente como peso, nivel de fatiga y en sí la patología de base, al momento de realizar la actividad física, adaptando las actividades motrices de forma programada y progresiva según la evolución del paciente, de acuerdo a la edad de la población, las actividades se enfocan de forma lúdica y atractiva, sin perder el objetivo del tratamiento y sin olvidar sus condicionantes músculo-esqueléticos.

La siguiente investigación es de tipo cuasiexperimental, la cual consiste en una exposición, una respuesta, una hipótesis a comprobar. Se trabajó con un grupo de niños que fueron sometidos a la aplicación de gimnasia terapéutica. Es cuasiexperimental ya que los sujetos no se asignan al azar ni se emparejan, porque

tales grupos ya existen. Se utilizó el método estadístico de análisis de datos pares, en el cual se realizó una evaluación inicial, media y final.

Se pretende demostrar que a través de la gimnasia terapéutica aplicada a niños con obesidad, éstos pueden controlar peso y capacidad aeróbica, la cual tiende a estar afectada en ellos. Es por ello que se debe considerar que la obesidad es un problema social y por tanto requiere un enfoque poblacional, multisectorial, multidisciplinario y adaptado a las circunstancias culturales.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Cuando se habla de obesidad, generalmente se piensa en personas adultas, sin tener en cuenta que los niños en la actualidad se están viendo afectados. Es muy común que si un niño presenta aumento de peso excesivamente en un tiempo determinado, se debe integrar a una actividad física. Dicha actividad se ve mayormente hasta cierto punto, a nivel competitivo sin tener en cuenta características importantes de los pacientes que tiene dicha patología.

Cuando un niño es diagnosticado con obesidad, si no recibe el tratamiento adecuado, supervisado y personalizado por profesionales de la salud como lo son pediatras, endocrinólogos, nutricionistas, fisioterapeutas; puede desencadenar otras complicaciones tales como: cardiovasculares, metabólicas, articulares, musculares.

Es por ello que al incluir una actividad física en ellos, se debe tomar en cuenta complicaciones, factores de riesgo tales como: la falta de actividad física, una dieta no saludable, la genética, condiciones sociales y económicas; así también las contraindicaciones.

Al realizar la investigación se pretende que a corto plazo los niños puedan ser inducidos a la actividad física, la importancia y los beneficios que ésta le proporciona, a mediano plazo, la mejora de la capacidad aeróbica y baja de peso y a largo plazo, que la actividad física sea parte de su diario vivir.

Es por eso que nace la siguiente pregunta: ¿Qué efectos tiene la gimnasia terapéutica para bajar de peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad infantil?

III. JUSTIFICACIÓN

La obesidad infantil es una enfermedad que en los últimos años ha aumentado y en su tratamiento integral, es importante el papel del fisioterapeuta para guiar correctamente la actividad física, para que ésta sea la más adecuada y recomendada teniendo en cuenta la patología de base y las consecuencias de la misma.

Según datos estadísticos de Guatemala, el sobrepeso y obesidad en niños, niñas, escolares, mujeres hombres ha aumentado considerablemente, ya que cada uno de veinte niños entre 0 y 5 años es obeso. Así también otros datos muestran que entre menores de 5 a 10 años el porcentaje sube a 8%.

Dado a que estos resultados muestran el incremento de la obesidad, con este estudio se pretende que la fisioterapia ocupe un lugar preponderante en el control de la misma, ya que el abordaje terapéutico actual, se enfoca sobre la alimentación y la actividad física de forma opcional o aislada. Se propuso la modalidad de gimnasia terapéutica con ejercicios específicos aplicados a niños con ésta patología para establecer el aporte físico que ésta les proveía a los mismos y establecer que la gimnasia debe ir concomitante al plan de alimentación. Al realizar la investigación a corto plazo, se indujo a los niños a la actividad física por medio de la gimnasia terapéutica, la importancia y los beneficios que ésta le proporciona; a mediano plazo, la mejoría de la capacidad aeróbica y control de peso, y a largo plazo, que el ejercicio sea una actividad más en su día.

El aporte a la sociedad es exponerles tanto los factores de riesgo a los que están expuestos los niños, así como las complicaciones a corto y largo plazo, el papel y la importancia del fisioterapeuta en la dirección y ejecución de los ejercicios; y el aporte a la carrera de brindar una nueva propuesta de protocolo de tratamiento para niños con obesidad. El tratamiento no tiene costo alguno para el paciente y los costos del estudio se justifican en razón de los resultados obtenidos.

IV. ANTECEDENTES

Zamora, J., Laclé, A. (2012), Costa Rica, en el estudio titulado: Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobrepeso u obesidad, cuyo objetivo fue determinar y comparar la intensidad de la actividad física y el gasto energético entre niños eutróficos (E) sobrepeso/obesidad (S/O); para lo cual se tomó una muestra conformada por 37 varones de 6 a 9 años, 15 (S/O) y 22 (E), se aplicaron evaluaciones como el estado nutricional el cual se clasificó según el índice de masa corporal, se calculó la tasa metabólica basal, gasto energético total (GET), el nivel de actividad física (NAF). El monitor registró frecuencia cardíaca (FC), gasto energético en actividad física (GEAF), tiempo dedicado a la actividad física (TAF) y la acelerometría (AC). Los resultados obtenidos en el estudio fueron que los estudiantes S/O: TMB, GET, GEAF significativamente mayores que los registrados por los eutróficos: TMB, GET, GEAF y NAF. El TAF y la AC no mostraron diferencia significativa entre ambos grupos. La conclusión obtenida en el estudio fue que los escolares O/S y E de primer ciclo dedican en promedio el mismo tiempo a la actividad física y el mismo GEAF en actividades de moderada a vigorosa intensidad, lo que permite plantear una nueva hipótesis que el S/O es promovido entre otras variables por la inactividad física pero quizá a edad más tempranas. Se recomienda que para la prevención del sobrepeso y obesidad se deben mantener un nivel de NAF al día no menor a 1.7. (1)

Del mismo modo Roldán, E., Paz, A. (2013), Chile, en el estudio titulado: Relación de sobrepeso y obesidad con el nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento escolar en población infantil, cuyo objetivo fue determinar la relación de sobrepeso y obesidad con nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento académico en escolares; para lo cual se tomó una muestra conformada por escolares de 8 a 12 años de la ciudad de Popayán, se aplicó la encuesta sociodemográfica, cuestionario INTA, test de marcha de 6 minutos, escala de Borg modificada y Batería Da Fonseca. Los resultados obtenidos en el estudio denotan que contrario a las altas cifras actuales a nivel nacional e internacional la

prevalencia simple encontrada fue baja: 7.25% para sobrepeso y 0.88 para obesidad. El 24.88% de las niñas a pesar de no estar obesas presentaron riesgo relativo entre moderado (14,13%) y alto (10.75%) a presentar comorbilidades. Los escolares dedican alrededor de 4 horas diarias a actividades sedentarias y muy pocas horas semanales a realizar ejercicio físico, se encontró correlación significativa entre la distancia caminada con el peso del menor, el IMC con el subfactor praxia global del perfil psicomotor. No se encontraron correlaciones significativas del IMC con otras variables como nivel de actividad física (NAF) y rendimiento académico. La conclusión es que se considera problemática emergente que el 51.5% de los escolares presentaron bajo peso. Se recomienda realizar el estudio con un grupo control. (2)

Según Campo, M. y Cardona, J. (2014), Cali Colombia, en el estudio titulado: Relación entre la capacidad física y la composición corporal en escolares, como factor predictor de enfermedad cardiovascular en la edad adulta; para lo cual se tomó una muestra conformada por 62 participantes entre las edades de 9 a 11 años, se aplicó la medición de la composición corporal y de capacidad física, capacidad aeróbica y fuerza, la revisión de los percentiles de IMC de acuerdo a la OMS y VO2 máx., los resultados obtenidos en el estudio denotan que un índice de condición física se consideran un factor predictor de enfermedades cardiovasculares en la edad adulta, no sólo en aquellos con sobrepeso u obesidad, sino también en niños con peso adecuado. La conclusión obtenida en el estudio fue que el análisis de la composición corporal y los niveles de actividad física en la niñez permitirá, si somos capaces de actuar en consecuencia, a la vez se recomienda definir los estilos y la calidad de vida en la etapa adulta. (3)

Según Morales, F. (2012), Cuenca. en el estudio observacional transversal titulado: Calidad de vida relacionada con la salud, obesidad y condición física en niños y adultos jóvenes de la Provincia de Cuenca, cuyos objetivos fueron: 1. Examinar la asociación independiente de la obesidad, capacidad aeróbica y fuerza musculoesquelética con la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en

escolares de 8 a 11 años, 2 Evaluar la asociación de la obesidad, la capacidad aeróbica y la calidad de sueño con la CVRS de los adultos de 18 a 30 años y 3 Medir la capacidad de predicción de la obesidad, la capacidad aeróbica y la calidad de sueño de la CVRS de adultos jóvenes; para lo cual se tomó una muestra conformada por 1158 escolares de entre 8 y 11 años y 683 universitarios con edades comprendidas entre 18 y 30 años. Se administró una batería de pruebas para determinar el índice de masa corporal, la capacidad aeróbica evaluada mediante el test de Course-Navette, la fuerza musculoesquelética estimada a partir del índice de fuerza musculoesquelética y la calidad de sueño que se evaluó mediante de cuestionario de calidad de sueño de Pittsburgh. En la metodología de ambos artículos se utilizó el análisis de covarianza para probar diferencias en las puntuaciones medias de las dimensiones de la CVRS entre las categorías de CA y de IMC, así como del IFM (primer artículo) y de la calidad de sueño (segundo artículo), los resultados obtenidos en el estudio denotan que la obesidad se asocia a un deterioro en la calidad de vida desde edades tempranas, influyendo negativamente tanto en la salud física como en la salud mental de niños y adultos jóvenes, asimismo, en ambos grupos de edad, mejores niveles de condición física se asocian a una mejor calidad de vida. La conclusión obtenida en el estudio fue que la condición física, la calidad de sueño, tiene más influencia en la calidad de vida en los adultos jóvenes que el estatus ponderal, y ambas podrían ser variables intermedias en la relación entre el exceso de peso y la calidad de vida en este grupo de edad, a la vez recomiendan mejorar la condición física y adquirir adecuados hábitos de sueño desde edades tempranas, como factores claves en la CVRS, con independencia del estatus ponderal que se posea en la niñez y en etapas precoces de la vida adulta. (4)

Otro aporte importante es el de Aguilar, B. y Salinas, L. (2014), Escuela Luis Cordero Cuenca, en el estudio titulado: Eficacia de la actividad físico-recreativa para el control del sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 8 a 12 años; cuyo objetivo fue controlar el sobrepeso y obesidad en los niños y niñas, para lo cual se tomó una muestra conformada por 1 niño con obesidad y 72 niños/as con sobrepeso, se aplicó un programa de actividad físico-recreativa, los resultados obtenidos en el estudio

denotan que se logró disminuir el porcentaje de niños con sobrepeso de un 97.7% a un 68% resultando un 30.6% de niños/as con IMC normal. La conclusión obtenida en el estudio fue que la actividad físico recreativa para el control del sobrepeso en los niños/as, logrando que después de la intervención un 30.6% disminuya el peso y se ubique en los parámetros de IMC normales, a la vez se recomienda la importancia del fisioterapeuta para la prescripción correcta de los ejercicios dirigidos al control del sobrepeso y la obesidad. (5)

Del mismo modo Preciado, D. (2014), Colombia, en el estudio titulado: Efecto de las modalidades deportivas de la jornada 40 horas en escolares con sobrepeso y obesidad, cuyo objetivo fue determinar el efecto de las modalidades deportivas del P40x40 sobre la composición corporal de los escolares con sobrepeso y obesidad; para lo cual se tomó una muestra conformada por un total de 1003 escolares (6 a 17 años), fueron asignados a un grupo intervención (GI) (P40X40) (n=497) y un grupo control (GC) (n=506), se aplicó efecto de las modalidades deportivas de la jornada 40 horas en escolares con sobrepeso y obesidad, los resultados obtenidos en el estudio denotan que se presentaron cambios significativos en el GI para todas las variables ($p=0.00$), sin significancia clínica. La conclusión obtenida en el estudio fue que el efecto de las categorías deportivas sobre las variables de la composición corporal fueron significativos para todas, excepto para las categorías de combate sobre el IMC ($P=0,675$) y Dunt sobre el IMC ($p= 0,431$), a la vez recomienda que el P40X40 requiere modificaciones en la intensidad y frecuencia para disminuir el sobrepeso y la obesidad. (6)

De igual manera Nieto, L. (2013), España en el estudio titulado: Actividad física, obesidad y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes, cuyo objetivo general era estudiar la relación entre actividad física, obesidad y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes, para lo cual se tomó una muestra conformada por un total de 439 niños de 9 años y 236 adolescentes de 15 años, se aplicó la actividad física de intensidad moderada, los resultados denotan que 1. La relación de actividad física de intensidad moderada a vigorosa se ve más influenciada por el

género que por el nivel de obesidad en niños, 2. Realizar 60 minutos de actividad física de intensidad moderada a vigorosa se asocia inversamente con el riesgo de sobrepeso y obesidad en niños varones, 3. La frecuencia cardiaca de recuperación se asocia inversamente con rasgos de obesidad y factores de riesgo cardiometabólico asociados en niños, 4. La actividad física se asocia con la frecuencia cardiaca en niños. La conclusión obtenida en este estudio es que la relevancia de la actividad física durante la infancia y la adolescencia para prevenir la obesidad y el riesgo metabólico. (7)

Por otra parte Bertolin L., (2014) Argentina, en el estudio titulado: Importancia de la kinesiólogía dentro de un equipo interdisciplinario de salud para el tratamiento integral de la obesidad, cuyo objetivo fue establecer la relevancia de la labor del kinesiólogo dentro de un equipo interdisciplinario de salud, en el tratamiento integral de la obesidad; para lo cual se tomó una muestra conformada por grupo de control de 30 personas entre 30 y 60 años de edad con problemas de obesidad., se aplicaron actividades físicas divididas en 3 trimestres, la primer etapa fue de adaptación; actividades de bajo impacto, el segundo trimestre fue la etapa de evolución; aumentando el grado de complejidad de las actividades; y el tercer y último trimestre la etapa de mantenimiento la cual hizo hincapié en el mantenimiento de las actividades adquiridas hasta ese momento, los resultados obtenidos en el estudio denotan que 30 pacientes que iniciaron el programa abandonaron 7, aunque no se controló el peso corporal significativamente, si se lograron cambios en el estilo de vida de los pacientes. La conclusión obtenida en el estudio fue que los pacientes vivenciaron los beneficios de la actividad física moderada, sistemática y constante, y manifestaron su intención de continuar realizándola e incorporarla a su nuevo estilo de vida, a la vez recomiendan que para lograr resultados positivos en el tratamiento integral de la obesidad es fundamental el trabajo interdisciplinario. (8)

Otro aporte importante es el de Ramirez, J., Mikel Z. y García L. (2008), Granda, en el estudio titulado: Relación entre capacidad aeróbica e índices antropométricos y de composición corporal en niños, cuyo objetivo fue examinar la relación entre

capacidad aeróbica y determinar índices y composición corporal en niños; para lo cual se tomó una muestra conformada por 155 niños (126 niños y 75 niñas, se aplicó la evaluación de capacidad aeróbica (VO₂max) midiéndose directamente con un analizador de gases portátil, se calcularon los porcentajes de masa grasa corporal (%GC) y masa muscular (%MM), el sumatorio de 6 pliegues cutáneos (6P) y el índice de masa corporal (IMC)., los resultados obtenidos en el estudio denotan que un VO₂max y %MM significativamente mayor que los de las chicas y un 6P y GC significativamente inferiores, no existiendo diferencias en el IMC entre géneros. Se observan unas correlaciones significativamente negativas entre el VO₂ máx. Relativo al peso corporal y el 6P, el IMC y el %GC, siendo la relación entre VO₂ máx. y el IMC débil que la existente entre el VO₂max y el 6P o el %GC. La conclusión obtenida en el estudio fue que existe una fuerte asociación negativa entre la capacidad aeróbica y el GC, el IMC o el 6P, siendo ésta última medida la medida la más adecuada que el IMC para expresar la composición corporal, a la vez recomiendan realizar actividad física para evitar riesgos de sobrepeso u obesidad y tener como consecuencia afección de la capacidad aeróbica. (9)

Según López A. y Sotomayor L. (2009), Chile, en el estudio titulado: Rendimiento aeróbico en niños obesos de 6 a 10 años, cuyo objetivo fue estudiar la relación entre rendimiento aeróbico y estado nutricional (EN); para lo cual se tomó una muestra conformada por 98 escolares (78 mujeres), 51 controles (C) y 47 obesos (OB), se aplicó el test de marcha en 6 minutos (TM6) para evaluar el rendimiento aeróbico, los resultados fueron que la distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos se relacionó con el estado nutricional (EN), con medida de la distancia recorrida en el grupo control y de obesidad, respectivamente, asociación que no fue modificada por edad y género. Los valores de la frecuencia cardiaca y sensación subjetiva de fatiga fueron similares en los grupos. La conclusión obtenida en el estudio denotan que el rendimiento en el TM6 fue menor que en obesidad, mostrando una relación independiente en el EN y limitada eficiencia cardiorrespiratoria, lo cual puede restringir la capacidad funcional en actividades de la vida diaria. (10)

V. MARCO TEÓRICO

5.1 Gimnasia terapéutica

5.1.1 Definición

La gimnasia utiliza la actividad física para prevenir patologías específicas en las personas así como para el tratamiento, siendo utilizada la actividad física con fines terapéuticos.

Existen muchas definiciones de gimnasia, lo que se debe tener en cuenta es que en parrafo anterior hace énfasis a la utilización de ella con fin terapéutico y la cual se aplicó en el tratamiento. (11)

5.1.2 Beneficios del ejercicio

Los beneficios del ejercicio están conformados por una lista extensa de ellos, los cuales a continuación se mencionan de forma concreta, divididos en dos grupos; los que nos ayuda a reducir y los que nos permite a aumentar.

a) Reduce

- El riesgo de desarrollar hipertensión o dislipidemia
- El riesgo de cardiopatía isquémica y enfermedades cardiovasculares.
- El riesgo de desarrollar obesidad y diabetes

b) Aumenta

- La masa muscular y tonifica los músculos
- La densidad mineral ósea haciendo que los huesos y articulaciones sean más resistentes.
- Control de peso
- La actividad del sistema inmune (12)

5.1.3 Objetivos y formas de trabajo

Se deben tener en cuenta, la edad del niño así como su desarrollo en cada una de las etapas en la edad escolar.

- a) De 0 a 4 años: esta etapa se basa en la observación de las actividades que realiza el niño, como y el tiempo en que lo hace.
- b) De 4 a 8 años: en este periodo la maduración del sistema nervioso es realmente rápida y se debe desarrollar la velocidad para aprovechar el aprendizaje de coordinación, reacciones rápidas; para mejorar las actividades percivo-motrices.
- c) De 8 años en adelante: la meta en esta etapa es potencializar los objetivos anteriores, iniciando con el entrenamiento de velocidad máxima considerando que ésta tiene que ser progresiva. Se podrían implementar circuitos accidentados (de agilidad) en distintas posiciones y direcciones. Así también se debe trabajar la velocidad de desplazamiento, utilizando distintas formas de trabajo en actividades que mejoren la coordinación neuromuscular, actividades que desarrollen la variabilidad motriz.

Se recomienda que se deben tener períodos de recuperación prolongada. Así también actividades que sean lúdicas sin perder el objetivo. (12)

La actividad física en los niños es muy compleja y a la vez es importante, la cual se divide según el periodo de desarrollo en el que se encuentren y es por ello que cada etapa tiene un objetivo distinto a cumplir, los cuales debemos tener claro al aplicar la actividad física en ellos.

5.1.4 Gimnasia y obesidad

Los ejercicios más recomendados para personas obesas son los aeróbicos, por el equilibrio entre consumir mayor cantidad de energía y crear menos productos de desecho nocivos al organismo, así como también utiliza como fuente de energía

además de los carbohidratos, los lípidos. Esto es posible con ejercicios de larga duración sin ser excesivamente prolongados, efectuados a ritmo lento y la participación de grandes grupos musculares. (11)

5.1.5 Determinantes para el desarrollo de gimnasia terapéutica

Para el desarrollo de la gimnasia terapéutica se tomaron 3 aspectos básicos que son: duración, frecuencia y modo, éstos son importantes para el desarrollo del programa ya que con ellos se facilita el alcance de los objetivos planteados.

a) Duración

Los parámetros a tener en cuenta para la preparación física cardiovascular y que ésta sea óptima, es el trabajo total, frecuencia del ejercicio y del nivel de forma física.

Se debe considerar que entre mayor sea la intensidad del ejercicio más corta será la duración necesaria para la adaptación. Y entre menor intensidad mayor será la duración. De igual manera se debe tener en cuenta la condición física de los participantes.

b) Frecuencia

Esto depende de la edad y salud de las personas. La frecuencia de dos veces a la semana por lo general no genera cambios cardiovasculares, aunque las personas mayores y los pacientes convalecientes pueden beneficiarse con un programa de esa frecuencia.

c) Modo

Los ejercicios deben abarcar los grupos de grandes músculos, los cuales se activan de forma aeróbica y rítmica. (13)

5.1.6 Componentes para gimnasia terapéutica

- Periodo de Calentamiento:

El objetivo de calentamiento es mejorar las condiciones que deben producirse antes de la actividad física, en este periodo se produce el aumento de la temperatura de los músculos,

- Periodo de ejercicio aeróbico:

Se enfoca en el ejercicio dinámico, repetitivo, rítmico y submáximo de los grupos de grandes músculos.

- Periodo de recuperación activa:

En este periodo se debe evitar la acumulación de sangre en las extremidades; esto se logra con el uso continuo de los músculos para mantener el retorno venoso. Previene los desvanecimientos al aumentar el retorno de la sangre al corazón y el encéfalo. Previene la isquemia miocárdica, las arritmias y otras complicaciones cardiovasculares. El periodo debería durar de 5 a 8 minutos. (13)

La actividad física se conforma por múltiples factores, teniendo en cuenta desde el periodo cronológico de los infantes hasta determinantes para el diseño y ejecución de la misma, éstos son guías que ayudan a que la actividad física se ejecute correctamente y sobre todo que se obtenga el objetivo planteado.

5.2 Capacidad aeróbica

5.2.1 Definición

La capacidad aeróbica es la disposición del cuerpo para mantener un ejercicio submáximo durante periodos prolongados de tiempo. Ha sido considerada como la medida fisiológica más importante en el ser humano para el diagnóstico del rendimiento físico en la actividades de larga duración, la funcionalidad de distintos sistemas y la práctica de ejercicio controlado.

El nivel de condición física y la práctica de ejercicio controlado tiene como objetivo mejorar la capacidad cardiorrespiratoria, el aumento de fuerza, mejora de la coordinación general y la movilidad articular. Por lo que su papel es muy importante y prioritario en la prevención y/o tratamiento de la obesidad.

Al hablar de capacidad aeróbica hablamos de combinaciones sistémicas ya que cabe mencionar que interviene el sistema musculoesquelético, respiratorio, circulatorio, etc. vemos la importancia de la correcta funcionalidad y los beneficios que nos proporciona.

5.2.2 Resistencia aeróbica

Es la capacidad de prolongar un esfuerzo sin una disminución importante del rendimiento, y de aplazar la fatiga mediante un proceso predominantemente aeróbico.

5.2.3 Información sobre las probabilidades y riesgos

En la actividad física a realizar se debe tener en cuenta la edad biológica del niño. Se recomienda 60 a 90 minutos por semana la realización de entrenamiento aeróbico, provocando reducción de la presión arterial y efecto terapéutico. De igual manera se debe tener en cuenta en realizar actividades en las que se usen mayormente los grandes grupos musculares

5.2.4 Medición de la capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica es uno de los componentes más importantes en la aptitud física general, ya que implica la concurrencia funcional de todos los sistemas orgánicos, siendo la base de todos los programas de preparación físico atlética.

La medición del potencial aeróbico de un individuo se hace con base en el consumo máximo de oxígeno y se implementa a través de diversos procedimientos. (14)

5.2.5 Test de ejercicios

Son test funcionales que reflejan la capacidad del niño para relizar actividades cotidianas, teniendo como objetivo la evaluación de la tolerancia al ejercicio a través del estres fisiológico en los sistemas cardiorespiratorios y muscular en la demanda aeróbica. (15)

- **Test de marcha de 6 minutos (TM6)**

Es una de las pruebas con mayores estudios, de fácil realización, muy tolerada y es acorde a actividades cotidianas. Antes de la prueba se deben tomar los signos vitales del paciente para su comparación posterior al finalizar la prueba.

- **Protocolo de TM6**

Se recomienda la utilización de cronómetro, conos reflectantes, sillas, marcas en el suelo cada 3 metros y dos operadores, de los cuales uno debe ir acompañando al niño para cualquier situación que se pueda presentar y el otro operador es el que mide el tiempo y distancia recorrida durante la prueba. El lugar debe ser plano con longitud igual o mayor a 30 metros, no transitado y evitar cambios de dirección durante la realización de la prueba. Se debe explicar al niño lo que se realizará durante la prueba, de igual manera durante la prueba se debe ir incentivando al paciente sobre como lo está realizando, el tiempo que lleva, el tiempo que falta. Al terminar la prueba se debe de evaluar la distancia recorrida, y la puntuación en la escala de borg, la cual la indicará el paciente al finalizar la prueba. (15)

Existen multiples test de evaluación de la capacidad aeróbica, el test de marcha de 6 minutos, es una herramienta que engloba datos precisos del paciente y es de fácil ejecución y preciso en la obtención de los resultados.

5.2.6 Escala de Borg Modificada

La escala de Borg Modificada es una evaluación subjetiva de percibir el esfuerzo. Para su aplicación se debe explicar sobre la escala y los parámetros. Se interroga al paciente sobre la ligereza o dureza del esfuerzo que sintió al realizar el test de

marcha de 6 minutos, la puntuación es de 0 al 10 y la percepción del esfuerzo se cataloga desde nada hasta muy fuerte. (16)

Como se vió anteriormente, la capacidad aeróbica es una de las funciones más importantes del cuerpo humano, ya que gracias a ella se llevan a cabo procesos, metabólicos, circulatorios, entre otros. y dado a eso es necesario que ésta esté en las mejores condiciones de salud.

5.3 Obesidad infantil

5.3.1 Definición

La obesidad infantil es la acumulación excesiva de grasa corporal, es importante diferenciarla con sobrepeso, ya que éste es el exceso de peso; al decir peso se refiere a la sumatoria de víceras, tejido musculoesquelético y tejido adiposo en una persona. Si bien el peso se correlaciona con la obesidad, puede suceder que un niño está más alto según los parámetros establecidos a su edad o puede presentar más masa muscular y de igual manera su peso sobrepasa lo esperado, y esto no quiere decir que presenta obesidad. La obesidad es el resultado de mayor ingesta de calorías que las que el organismo necesita y al no utilizarlas a través de la actividad física se genera un exceso, el cual se almacena dentro del cuerpo en forma de grasa.

Cuando se desarrolla obesidad infantil, se tiende a acumular la grasa en la zona del abdomen, mientras que en niños prepuberales predomina una obesidad más generalizada, distribuyéndose la grasa de manera uniforme. La obesidad es el resultado del desequilibrio entre el consumo y el aporte de energía. La energía que el organismo utiliza proviene de 3 fuentes: carbohidratos, proteínas, grasas. (17)

Al hablar de obesidad infantil queda claro que es la acumulación excesiva de grasa pero también se deben tener en cuenta factores externos como enfermedades metabólicas, ingesta de medicamentos y no solo el consumo excesivo de calorías.

5.3.2 Fisiología

El almacenamiento de carbohidratos en glucógeno y el de las proteínas es limitado, sólo los depósitos de grasa pueden expandirse con facilidad para dar cabida a niveles de almacenamiento superiores a las necesidades, es por eso que los alimentos que no se consumen como energía, se almacenan, y por lo tanto, es la grasa la principal fuente de almacén y origen de la obesidad.

El primer suministro de energía son los carbohidratos, cuando existe el desequilibrio entre el consumo de éste con la necesidad del cuerpo, se almacena y se convierte en grasa. El exceso de energía introducida al cuerpo cambia la energía interna del organismo, transformándola en energía química y almacenándola en tejido graso.

Para lograr y mantener el equilibrio energético, es necesario oxidar la mezcla de combustible ingerido, es decir consumir la energía ingresada al organismo. (18)

5.3.3 Clasificación de la obesidad infantil

a) Según la etiología

- Obesidad exógena simple o esencial
- Obesidad endógena secundaria o sindrómica

b) Distribución de grasa

- Obesidad androide o visceral: caracterizado por presentar acumulación de grasa en el tronco y el abdomen que se asocia mayormente a un síndrome metabólico.
- Obesidad ginecoide o periférica: se caracteriza por la acumulación de la grasa en región gluteofemoral
- Obesidad mixta o generalizada: es más común en niños prepuberales donde no existe distribución predominante, aunque en algunos casos hay tendencia en la acumulación en la región abdominal. (19)

5.3.4 Valoración

a) Historia Clínica

- Edad de inicio de la obesidad
- Edad del rebote adiposo
- Posibles causas secundarias
- Intentos previos de pérdida de peso
- Motivación del niño
- Hábitos alimentarios
- Exploración física y antropométrica

b) Nivel de actividad física

Nivel de actividad física	Tipo de Actividad
Sedentario	Actividades diarias (caminar, tareas de la casa)
Poca actividad física	Actividades diarias. Plus 30-60 minutos diarios de actividad moderada.
Activo	Actividades diarias. Plus: Al menos 60 minutos de actividad moderada diaria.
Muy activo	Actividades Típicas diarias. Plus: 60 minutos de actividad vigorosa o 120 minutos de actividad moderada.

5.3.5 Índice de masa corporal

El índice de masa corporal se relaciona con las mediciones directas de la adiposidad general. Los cuales van cambiando a medida que los niños crecen y se diferencia entre niños y niñas. Es necesario usar las cartillas de curvas de IMC que se especifican en la edad y género, pero son expresadas en porcentaje de IMC ideal.

$$\% \text{ IMC} = \frac{\text{Peso}}{\text{talla}^2}$$

a) Limitaciones referentes al índice de masa corporal (IMC)

El IMC es una herramienta para el diagnóstico de obesidad y sobrepeso, pero no llega a ser exacta o confiable en algunos casos, ya que ésta no distingue entre masa grasa y masa magra.

Por otro lado, se debe tener en cuenta que los niños tienen etapas de bajo peso, peso estable y de aumento de peso dependiendo en la etapa de desarrollo en la que se encuentren.

Los niños con bajo peso para la edad gestacional y rápido incremento del IMC a partir de los 2 años tienen mayor riesgo de ser obesos, mayor mortalidad por enfermedad coronaria y síndrome metabólico.

El IMC tiene un periodo fisiológico de aumento de 0,5 por año desde los 8 hasta la adolescencia. Si se aumenta más de 2 unidades al año a partir de los 8 años, se asocia a mayor riesgo de obesidad en el adulto. (17)

- De 0 a 1 año: La relación de peso por estatura aumenta durante el primer año de vida.
- De 1 a 6 años: La relación de peso por estatura disminuye.
- A partir de los 6 años: Durante el periodo de un año, la relación de peso por estatura suele estancarse.
- A partir de los 7 años: La relación de peso por estatura vuelve a aumentar.
- En la adolescencia: La relación de peso por estatura vuelve a aumentar. (17)

Momentos críticos para el surgimiento de la obesidad, el primero se ha establecido entre la gestación y el primer año de vida. El segundo entre los cinco y los siete años de edad que se conoce como “periodo de rebote”. El tercero coincide con la adolescencia. la obesidad que se desarrolla durante un “periodo de rebote” es estadísticamente, más persistente que la que se desarrolla en otros momentos de la vida. (17)

5.3.6 Morbilidades asociadas a la obesidad

- a) Ortopédicas: pie plano, genu valgum, espondilosis femoral y escoliosis. La edad ósea se encuentra adelantada en niños obesos.
- b) Metabólicas: alteración en la tolerancia de la glucosa o en la resistencia de la insulina.
- c) Respiratorias: Disnea de esfuerzo ante la actividad física.
- d) Cardiovasculares: aumenta el riesgo de sufrir hipertensión arterial y enfermedad cardiovascular en la edad adulta.
- e) Gastrointestinales: Dolor abdominal, reflujo gastroesofágico, estreñimiento, enfermedad hepática grasa no alcohólica.
- f) Endócrinas: pseudohipogenitalismo en los varones, ginecomastia y pubertad adelantada. En las mujeres desarrollo de ovario poliquístico.
- g) Dermatológicas: Acanthosis pigmentaria
- h) Neurológicas: Pseudomotor cerebral, hipertensión intracraneal benigna. (19)

Las complicaciones de la obesidad llenan una lista larga pero en el apartado anterior se mencionan las más comunes y significativas, no sólo complicaciones físicas si no también complicaciones sistémicas. Para tener claro la patología de la obesidad debemos saber también los riesgos, consecuencias y secuelas que ésta nos puede llegar a causar.

5.3.7 Factores de riesgo

- a) Factores ambientales
 - Ausencia de lactancia materna
 - Ingesta de grasa > 38%
 - Consumo excesivo de refrescos, golocinas, embutidos.
 - Baja ingesta de frutas y verduras
 - Actividad sedentaria (>3 horas de TV al día)
 - Ausencia de práctica deportiva.
 - Padres obesos (19)

En el apartado anterior se observa como la gimnasia terapéutica, la capacidad aeróbica y la obesidad se relaciona una con otra, las dos primeras son de múltiples beneficios para el cuerpo humano, media vez se tenga el conocimiento de la correcta aplicación y ejecución de ellas; con la obesidad podemos visualizar ampliamente la problemática fisiológica, los factores de riesgo y las complicaciones. Por otro lado también se puede observar los efectos favorables al combinarlas.

VI. OBJETIVOS

6.1 General

Establecer los efectos de la gimnasia terapéutica para bajar peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad.

6.2 Específicos

6.2.1 Determinar el peso corporal del niño

6.2.2 Evaluar capacidad aeróbica a través del test de marcha

6.2.3 Evaluar los resultados finales

VII. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

7.1 Tipo de estudio

Es un estudio cuasi experimental ya que se realizó una evaluación inicial, intermedia y final al haber realizado el tratamiento para verificar los resultados de la muestra. Dado el tipo de investigación, es un plan de recogida de datos en el cual el investigador siguió un proceso asignado los sujetos según las condiciones de la variable independiente. Es de tipo cuantitativo ya que prioriza la actividad investigativa siguiendo el método deductivo. Este diseño permite elegir las variables y mediante la manipulación de ellas en un ambiente controlado, se buscó evidencia que apoye a la hipótesis. Se definieron las variables dependientes e independientes. Se trabajó con la muestra, el tratamiento y se observó los resultados y por último se sacaron las conclusiones. (20)

7.2 Sujetos de estudio o unidades de análisis

Los sujetos de estudio de la investigación fueron niños que asisten a la consulta externa en el hospital Juan Pablo II, Mixco, Guatemala.

7.3 Contextualización geográfica y temporal

7.3.1 Contextualización geográfica

El estudio se realizó en el hospital Juan Pablo II mixco, Guatemala

7.3.2 Contextualización temporal

Aproximadamente el estudio duró 3 meses, de octubre a diciembre 2016.

7.4 Definición de hipótesis

H₁: La aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para bajar peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad

H₀: La aplicación de gimnasia terapéutica no es efectiva para bajar peso y aumentar la capacidad aeróbica en niños con obesidad

7.5 Variables de estudio

7.5.1 Variable independiente

a) Gimnasia terapéutica

7.5.2 Variable dependiente

a) Capacidad aeróbica

b) Obesidad

7.6 Definición de variables

7.6.1 Definición conceptual

a) Gimnasia terapéutica

Es la gimnasia que utiliza el ejercicio físico como herramienta para prevenir patologías específicas en personas sanas como así también tratar la rehabilitación en personas donde la enfermedad está instalada. (11)

b) Capacidad aeróbica

La capacidad aeróbica es la disposición del cuerpo para mantener un ejercicio submáximo durante periodos prolongados de tiempo, ha sido considerada como la medida fisiológica más importante en el ser humano para pronosticar su rendimiento físico en la actividades de larga duración y la funcionalidad de distintos sistemas orgánica y la práctica de ejercicio controlado, tienen un rol importante y prioritario en los procesos involucrados en el transporte de oxígeno. (14)

c) Obesidad

La obesidad infantil es la acumulación excesiva de grasa corporal, se da por mayor ingesta de calorías que las que el organismo necesita, al no consumirlas a través de

la actividad física se genera un exceso, el cual se almacena dentro del cuerpo en forma de grasa. (17)

7.6.2 Definición operacional

a) Gimnasia terapéutica

Ejercicios que involucran a todo el cuerpo, para rehabilitar a una persona luego de una lesión o para prevenir futuras lesiones.

Indicadores:

- Escala de borg modificada
- Prueba de esfuerzo en el ejercicio

b) capacidad aeróbica

Capacidad del cuerpo que tiene para responder a actividades aeróbicas de alto o medio impacto, por periodos largos de tiempo.

Indicadores

- Escala de borg modificada
- Test de marcha 6 minutos

c) Obesidad

Problema en el control de peso dado a la acumulación de grasa fuera de los parámetros normales.

Indicadores

- Peso
- IMC

VIII. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

8.1 Selección de los sujetos de estudio

Para la obtención de la muestra se tomará al azar de los pacientes que presentan obesidad infantil, quienes reciben tratamiento y control médico en el hospital Juan Pablo II, en el municipio de Mixco, Guatemala.

8.1.1 Criterios de inclusión

- a) Pacientes entre las edades de 7 a 12 años.
- b) Niños que puedan seguir y entender instrucciones.
- c) Niños con la patología de base.
- d) Niños cuyos padres autorizaron que fueran parte de este estudio

8.1.2 Criterios de exclusión

- a) Niños que tengan contraindicada la actividad física

8.2 Recolección de datos

Los instrumentos necesarios y adecuados para la recolección de datos en este estudio, son los casos clínicos de los pacientes con obesidad infantil, peso, IMC, Test de marcha de 6 minutos, escala de borg.

8.3 Validación del Instrumento

Los formatos de evaluación a utilizar en este estudio serán la historia clínica, evaluación de peso y evaluación de capacidad aeróbica, los cuales son instrumentos de uso universal y por lo tanto cuentan con validación.

8.3.1 Historia clínica

Es un formato dónde se registran los datos de cada paciente, antecedentes personales, médicos y cronología de la patología.

8.3.2 Índice de masa corporal

Formato dónde se registra el peso de cada paciente y se utiliza como instrumento una báscula que brinda el resultado en kilogramos el cual ayudará a calcular índice de masa corporal a través de la fórmula peso en kg dividido la talla al cuadrado. El resultado se comparará con las tablas de IMC de la OMS. (21)

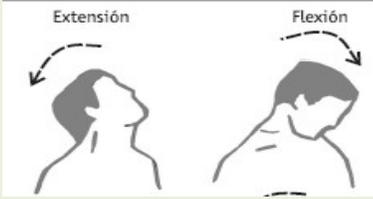
8.3.3 Formato de evaluación de capacidad aeróbica

Se utilizará la prueba de marcha de 6 minutos dónde la persona debe caminar durante este tiempo. Se tomará el dato previo y después de la prueba de la escala de borg modificada. Dicha escala relaciona la sensación del esfuerzo que percibe el paciente con un valor numérico que va de cero a diez. Es una forma subjetiva de controlar el nivel de exigencia de la carga de entrenamiento y que los datos serán útiles para interpretar los mecanismos fisiológicos que conllevan los cambios del rendimiento en la prueba después una intervención. (22)

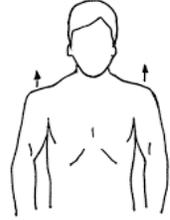
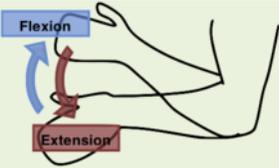
8.4 Protocolo de tratamiento

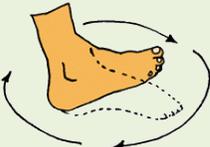
8.4.1 Gimnasia 1

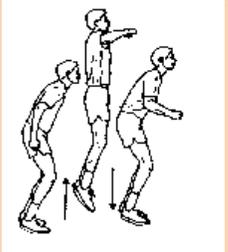
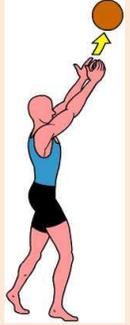
Duración 30 minutos

Calentamiento		Duración: 5 minutos
Movimiento	Repeticiones	Imagen
Flexión y extensión de cuello:	5	 <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>

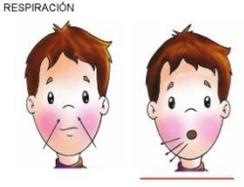
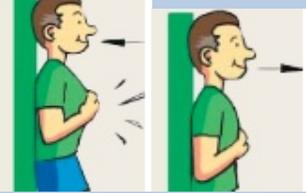
<p>Rotación de cuello derecha e izquierda</p>	<p>5</p>	<div data-bbox="922 191 1349 443"> <p>Rotación derecha</p> <p>Rotación izquierda</p> </div> <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>
<p>Movilidad articular de miembros superiores</p>		
<p>Circunducción de hombros hacia adelante</p>	<p>5</p>	<div data-bbox="1003 804 1263 1045"> </div> <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
<p>Circunducción de hombros hacia atrás</p>	<p>5</p>	<div data-bbox="1068 1352 1203 1604"> </div> <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

Elevación de hombros	5	 <p>Fuente: http://widemat.com/kundalini-yoga-beneficios-ejercicios</p>
Flexión y Extensión de codos	5	 <p>Fuente: https://www.studyblue.com/notes/note/n/sports-med-/deck/12412854</p>
Circunducción de muñecas	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Movilidad articular de miembros inferiores		
Circunducción de caderas	5	 <p>Fuente: http://vivefitness.com.co/2016/02/16/haz-escuchado-hablar-del-piso-pelvico/</p>

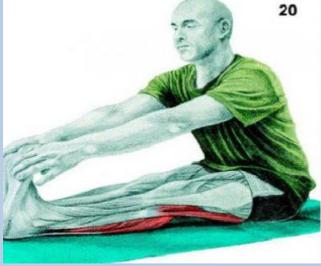
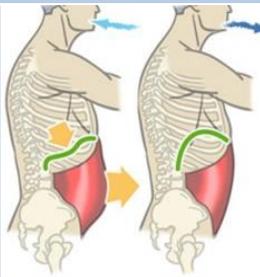
Flexión y extensión de rodillas	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo derecho	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo izquierdo	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

Rutina 1		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
Caminata combinado con circunducción de miembros superiores: Se inicia la gimnasia caminando en el área a trabajar y al mismo tiempo se realiza circunducción de miembros superiores	3 vueltas	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/Segunda Etapa/deporte/movimiento.html</p>
Salto constante: al finalizar el ejercicio anterior Los pacientes seguirán de pie y saltarán y avanzarán alrededor del área a trabajar	3 vueltas	 <p>Fuente: http://www.efdeportes.com/efd24 b/pliom1.htm</p>
Lanzamientos de pelotas hacia arriba: luego deben tomar una pelota y la lanzarán constantemente durante 30 segundos y se descansarán 30 segundos	3 veces	 <p>Fuente: http://www.tafadycursos.com/load /fundamentos_biologicos/fuerza/f uerza_ejercicios_balon_medical /87-1-0-329</p>

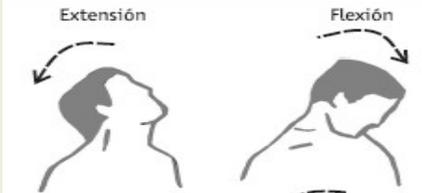
<p>Caminata alternando direcciones: al finalizar el ejercicio anterior Se caminará y cuando se indique se cambiará de dirección.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.matera.org.ar/rehabilitacion3.html</p>
<p>Lanzamientos de pelotas en parejas: luego Se colocarán en parejas uno enfrente del otro y se lanzarán las pelotas durante 30 segundos y descansarán 30 segundos.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: https://todoeducacionfisica.files.wordpress.com/2013/07/ud-lanzo-y-recojo-ef-2013-2014-6-sesiones-1er-ciclo.pdf</p>

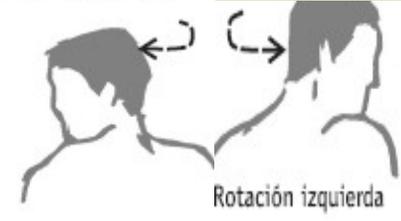
Enfriamiento		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
<p>Caminata alrededor del área a trabajar combinado con respiraciones</p>	<p>2 vueltas</p>	 <p>Fuente: http://es.slideshare.net/susibel/el-fonema-rr</p>
<p>Respiraciones diafrámicas: se inhala por la nariz inflando el estómago y luego se exhala por la boca.</p>	<p>5 repeticiones</p>	 <p>Fuente:</p>

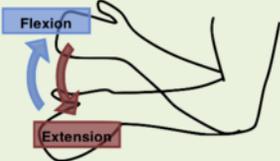
		http://www.fem.es/lmatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf
<p>Estiramiento Tríceps: Se coloca el brazo en elevación y flexión de codo y con la mano contralateral se hala hacia atrás. Se mantiene 10 segundos.</p>	<p>3 veces con cada brazo</p>	 <p>Fuente; http://www.cuidateconmasaje.com/estiramientos.htm</p>
<p>Estiramiento deltoides: Miembro superior en aducción horizontal y mano contralateral sobre el codo y se presiona hacia el pecho. 10 segundos</p>	<p>3 veces con cada brazo</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>
<p>Estiramiento cuádriceps: En posición bípeda, se realiza flexión de rodilla y con mano ipsilateral se toma el tobillo y se mantiene durante 10 segundos.</p>	<p>3 veces con cada pierna.</p>	 <p>Fuente: http://www.tengoagujetas.com/imagenes/estiramientos-pierna-cuadriceps.jpg</p>

<p>Estiramiento isquiotibiales: Paciente sentado con rodillas extendidas debe tratar de tocar sus pies con ambas manos, sin flexionar rodillas y con espalda recta. Mantener 10 segundos</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>
<p>Respiraciones diafragmáticas: se inhala por la nariz realizando expansión del abdomen y luego se exhala por la boca y relajar abdomen.</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://mundoconsciente.es/practica-tu-respiracion-para-mejorar-tu-dia-a-dia/</p>

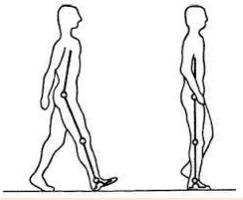
8.4.2 Gimnasia 2

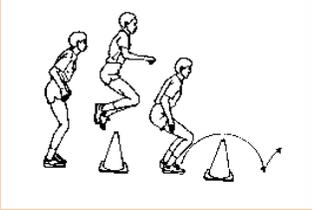
Calentamiento		Duración: 5 minutos
Movimiento	Repeticiones	Imagen
<p>Región Flexión y extensión de cuello</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>

<p>Rotación de cuello derecha e izquierda</p>	<p>5</p>	<p>Rotación derecha</p>  <p>Rotación izquierda</p> <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>
<p>Movilidad articular de miembros superiores</p>		
<p>Circunducción de hombros hacia adelante</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
<p>Circunducción de hombros hacia atrás</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

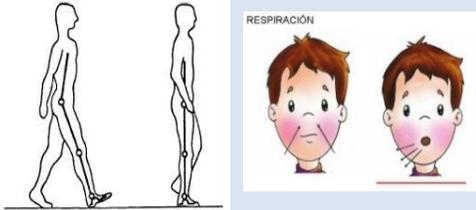
Elevación de hombros	5	 <p>Fuente: http://widemat.com/kundalini-yoga-beneficios-ejercicios</p>
Flexión y Extensión de codos	5	 <p>Fuente: https://www.studyblue.com/notes/note/n/sports-med-deck/12412854</p>
Circunducción de muñecas	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Movilidad articular de miembros inferiores		
Circunducción de caderas	5	 <p>Fuente: http://vivefitness.com.co/2016/02/16/haz-escuchado-hablar-del-piso-pelvico/</p>

Flexión y extensión de rodillas	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo derecho	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo izquierdo	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

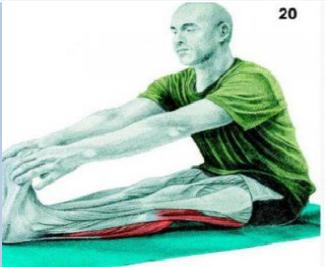
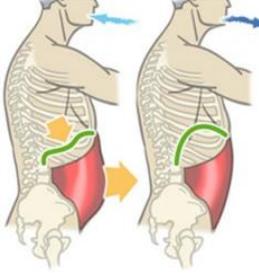
Rutina 2		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
Caminata en el área a trabajar: Se inicia la gimnasia caminando a paso ligero.	3 veces	 <p>Fuente: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tal es/documentos/lep/hernandez_s_f/capitulo3.pdf</p>

<p>Carrera con obstáculos: al finalizar el ejercicio anterior el paciente debe correr y al encontrar los obstáculos debe saltar y seguir corriendo.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm</p>
<p>Caminata en el área a trabajar combinado con saltos: luego caminará nuevamente a paso ligero y cuando se indique debe saltar y luego seguir caminando.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.efdeportes.com/efd24b/pliom1.htm</p>
<p>Respiraciones diafrámicas: Siempre en posición bípeda debe inhalar por la nariz inflando el estómago y luego se exhala por la boca.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.fem.es/lmatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>

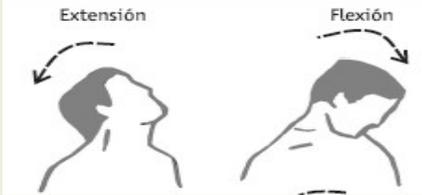
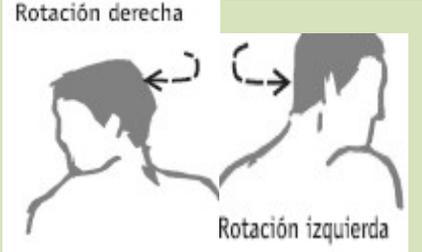
<p>Carrera y lanzamiento de pelotas: Luego de las respiraciones el paciente correra y luego debe lanzar pelotas y seguir corriendo.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: https://todoeducacionfisica.files.wordpress.com/2013/07/ud-lanzo-y-recojo-ef-2013-2014-6-sesiones-1er-ciclo.pdf</p>
<p>Relevos: al finalizar el ejercicio anterior se formarán grupos de 3 en donde cada uno está a cierta distancia, y el primer paciente debe correr hacia el segundo el segundo hacia el tercero y el tercero hacia donde estaba el primero. Y así sucesivamente.</p>	<p>2 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.arrocha.com/blog/atletismo-carreras-de-relevos/</p>

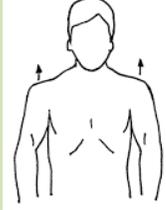
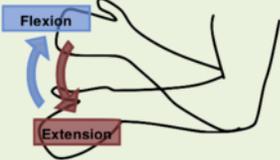
Enfriamiento		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
<p>Caminata alrededor del área a trabajar combinado con respiraciones</p>	<p>2 vueltas</p>	 <p>Fuente: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lep/hernandez</p>

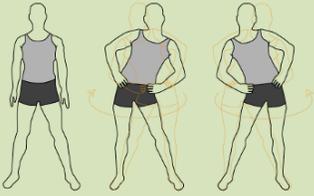
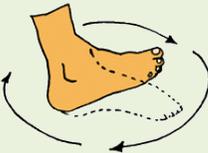
		<p>_s_f/capitulo3.pdf</p> <p>http://es.slideshare.net/susibel/el-fonema-rr</p>
<p>Respiraciones diafragmáticas: se inhala por la nariz realizando expansión del abdomen y luego se exhala por la boca y relajar abdomen</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://www.fem.es/lmatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
<p>Estiramiento Tríceps: Se coloca el brazo en elevación y flexión de codo y con la mano contralateral se hala hacia atrás. Se mantiene 10 segundos.</p>	<p>3 con cada brazo</p>	 <p>Fuente; http://www.cuidateconmasaje.com/estiramientos.htm</p>
<p>Estiramiento deltoides: Miembro superior en aducción horizontal y mano contralateral sobre el codo y se presiona hacia el pecho. 10 segundos</p>	<p>3 con cada brazo</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>

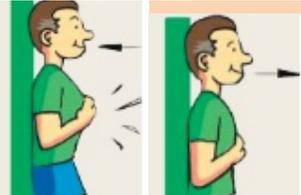
<p>Estiramiento cuádriceps: En posición bípeda, se realiza flexión de rodilla y con mano ipsilateral se toma el tobillo y se mantiene durante 10 segundos.</p>	<p>3 con cada pierna.</p>	 <p>Fuente: http://www.tengoagujetas.com/magenes/estiramientos-pierna-cuadriceps.jpg</p>
<p>Estiramiento isquiotibiales: Paciente sentado con rodillas extendidas debe tratar de tocar sus pies con ambas manos, sin flexionar rodillas y con espalda recta. Mantener 10 segundos</p>	<p>3</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>
<p>Respiraciones diafragmáticas: se inhala por la nariz realizando expansión del abdomen y luego se exhala por la boca y relajar abdomen</p>	<p>3</p>	 <p>Fuente: http://mundoconsciente.es/practica-tu-respiracion-para-mejorar-tu-dia-a-dia/</p>

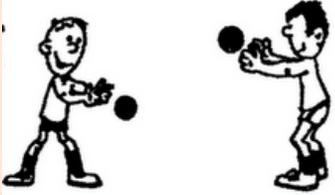
8.4.3 Gimnasia 3

Calentamiento		Duración: 5 minutos
Movimiento	Repeticiones	Imagen
Región Flexión y extensión de cuello	5	 <p>Extensión</p> <p>Flexión</p> <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>
Rotación de cuello derecha e izquierda	5	 <p>Rotación derecha</p> <p>Rotación izquierda</p> <p>Fuente: https://www.emaze.com/@AOQOZTLZ/Biomec%C3%A1nica-del-Cuello-</p>
Movilidad articular de miembros superiores		
Circunducción de hombros hacia adelante	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

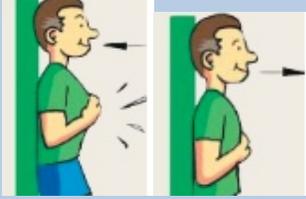
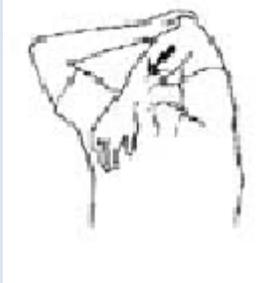
<p>Circunducción de hombros hacia atrás</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
<p>Elevación de hombros</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://widemat.com/kundalini-yoga-beneficios-ejercicios</p>
<p>Flexión y Extensión de codos</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: https://www.studyblue.com/notes/note/n/sports-med-/deck/12412854</p>
<p>Circunducción de muñecas</p>	<p>5</p>	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

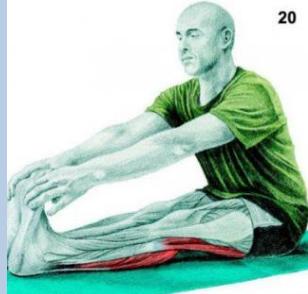
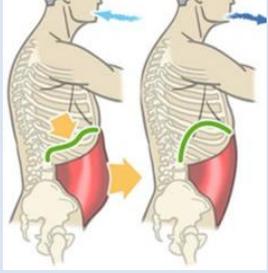
Movilidad articular de miembros inferiores		
Circunducción de caderas	5	 <p>Fuente: http://vivefitness.com.co/2016/02/16/haz-escuchado-hablar-del-piso-pelvico/</p>
Flexión y extensión de rodillas	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo derecho	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>
Circunducción de tobillo izquierdo	5	 <p>Fuente: http://www.rena.edu.ve/SegundaEtapa/deporte/movimiento.html</p>

Rutina 3		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
Desplazamiento en cuclillas: Pacientes en fila, se desplazarán alrededor del área a trabajar en cuclillas.	2 vueltas	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
Correr y saltar obstáculos: Luego de terminar el desplazamiento en cuclillas el paciente debe correr una distancia determinada y cuando haya un obstáculo debe saltarlo y seguir corriendo.	3 vueltas	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
Caminata y saltos pequeños: al terminar de correr y saltar debe caminar a paso ligero y cuando escuche la indicación debe saltar y luego seguir caminando	3 vueltas	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
Respiraciones diafragmáticas: se realizan al terminar el ejercicio anterior en posición bípeda se inhala por la nariz inflando el estómago y luego se exhala por la boca.	3 veces	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>

<p>Rastreo y saltos: Luego el Paciente debe colocarse en posición de rastreo con ayuda de sus brazos y piernas y avanzar, luego a la indicación debe saltar hasta llegar a la meta.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
<p>Carreras y rebote: al finalizar el ejercicio anterior debe correr e ir rebotando la pelota.</p>	<p>3 veces</p>	 <p>Fuente: http://www.fem.es/Imatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
<p>Lanzamientos de pelota y desplazamiento: luego el Paciente se coloca enfrente de otro deben lanzarse una pelota y se desplazan lateralmente hasta llegar a la meta.</p>	<p>3 vueltas</p>	 <p>https://todoeducacionfisica.files.wordpress.com/2013/07/ud-lanzo-y-recojo-ef-2013-2014-6-sesiones-1er-ciclo.pdf</p>

Enfriamiento		
Ejercicio	Repeticiones	Imagen
<p>Caminata alrededor del área a trabajar combinado con respiraciones</p>	<p>2 vueltas</p>	 <p>Fuente: http://es.slideshare.net/susibel/el-fonema-rr</p>

<p>Respiraciones diafragmáticas: se inhala por la nariz realizando expansión del abdomen y luego se exhala por la boca y relajar abdomen</p>	<p>5 repeticiones</p>	 <p>Fuente: http://www.fem.es/lmatges/Web/Documents/1EJERRES.pdf</p>
<p>Estiramiento Tríceps: Se coloca el brazo en elevación y flexión de codo y con la mano contralateral se hala hacia atrás. Se mantiene 10 segundos.</p>	<p>3 con cada brazo</p>	 <p>Fuente; http://www.cuidateconmasaje.com/estiramientos.htm</p>
<p>Estiramiento deltoides: Miembro superior en aducción horizontal y mano contralateral sobre el codo y se presiona hacia el pecho. 10 segundos</p>	<p>3 con cada brazo</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>

<p>Estiramiento cuádriceps: En posición bípeda, se realiza flexión de rodilla y con mano ipsilateral se toma el tobillo y se mantiene durante 10 segundos.</p>	<p>3 con cada pierna.</p>	 <p>Fuente: http://www.tengoagujetas.com/magenes/estiramientos-pierna-cuadriceps.jpg</p>
<p>Estiramiento isquiotibiales: Paciente sentado con rodillas extendidas debe tratar de tocar sus pies con ambas manos, sin flexionar rodillas y con espalda recta. Mantener 10 segundos</p>	<p>3</p>	 <p>Fuente: http://ortopediaalicante.com/blog/?p=213</p>
<p>Respiraciones diafragmáticas: se inhala por la nariz realizando expansión del abdomen y luego se exhala por la boca y relajar abdomen</p>		 <p>Fuente: http://mundoconsciente.es/practica-tu-respiracion-para-mejorar-tu-dia-a-dia/</p>

IX. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

9.1 Descripción del proceso de digitación

Para la digitación de los resultados, los datos fueron obtenidos de la aplicación de gimnasia terapéutica en niños con obesidad, los datos se obtuvieron de la evaluación inicial y final de peso y capacidad aeróbica. Al finalizar se utilizó el programa de Microsoft Excel 2013, introduciendo cada uno de los datos y resultados del grupo para verificar la eficacia de la gimnasia terapéutica para el tratamiento de la obesidad.

9.2 Plan de análisis de datos

Por medio de formatos de recolección de datos del peso, capacidad aeróbica la cual incluye escala de borg modificada.

9.3 Métodos estadísticos

Presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de estudio, entre su situación inicial, intermedia y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al antes, al durante y al después de la aplicación de la terapia, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos para lograr evidenciar la efectividad de la terapia.

Media Aritmética

$$\bar{d} = \frac{\sum d_1}{N}$$

Desviación típica

$$sd = \sqrt{\frac{\sum (1 - \bar{d})^2}{N}}$$

Valor estadístico

$$t = \frac{\tilde{d} - \Delta 0}{\frac{sd}{\sqrt{N}}}$$

Grados de libertad

$$gL = N-1$$

Efectividad

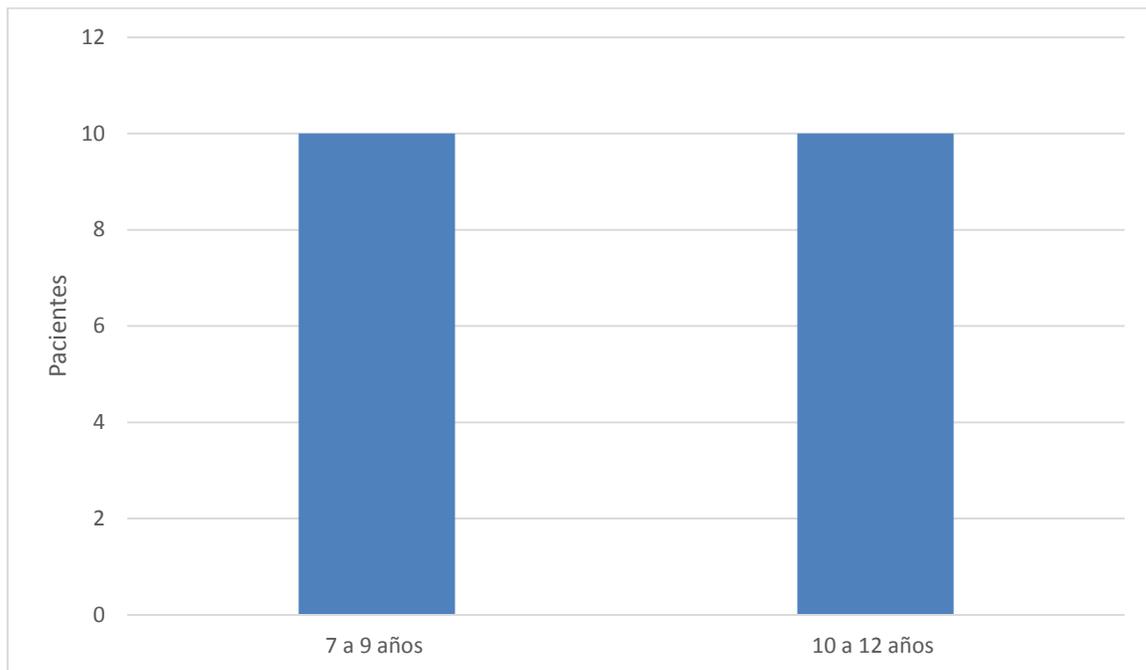
$t \geq T$ es efectiva
si $-t \leq -T$ es efectiva

X. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de peso, índice de masa corporal y evaluación de capacidad aeróbica, mediante la escala modificada de Borg a través de tablas y gráficas.

Gráfica núm. 1

Edades



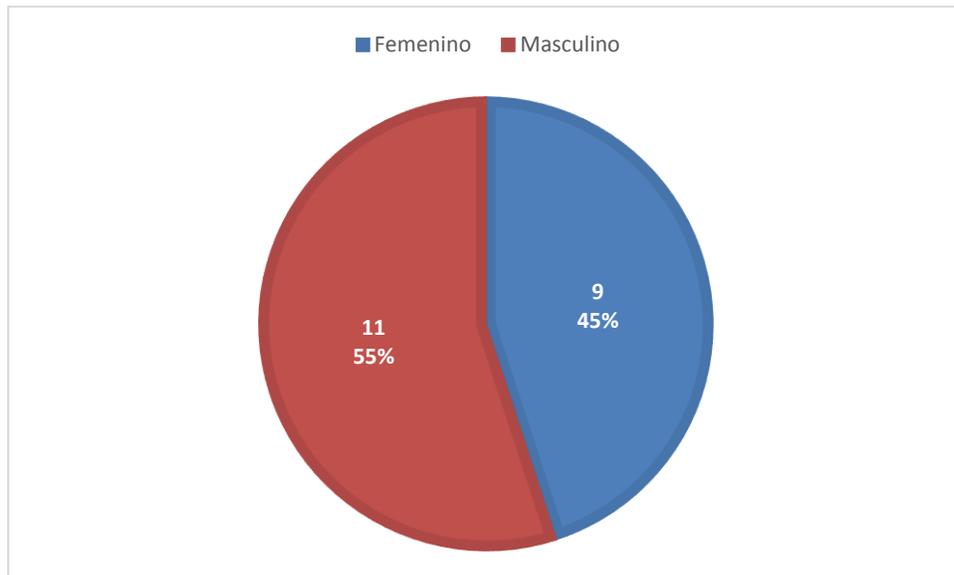
Fuente. Trabajo de campo 2016

Interpretación:

El grupo que participó en la investigación estaba comprendido en el rango de edades de 7 a 12 años, la clasificación etaria demostró la frecuencia de edad de los participantes, la cual fue equitativa, en el rango de 7 a 9 años fue de 10 participantes y de 10-12 de igual manera de 10 participantes.

Gráfica núm. 2

Sexo



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

El total de pacientes atendidos fue de 20, el 45% fue de sexo femenino y el 55% fue de sexo masculino.

Tabla Núm. 1

Evaluación de Peso

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T de dos colas
Inicial-Intermedia	7.05	2.09
intermedia – Final	7.10	2.09
Inicial - Final	9.14	2.09

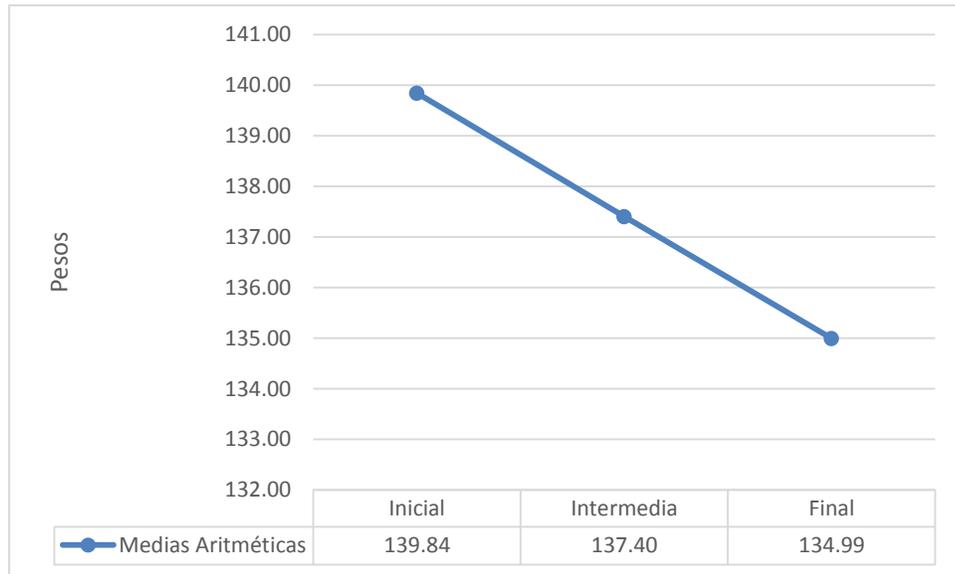
Fuente: Trabajo de campo de 2016

Interpretación:

El valor estadístico t inicial – intermedia es de 7.05, intermedia – final es de 7.10 e inicial – final es de 9.14, comparados con el valor crítico T (dos colas) 2.09, se observa que son mayores y que se encuentran dentro de la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

Gráfica núm. 3

Comparación de medias
Pesos



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la gráfica anterior se visualiza la media inicial de 139.84, la intermedia de 137.40 y la final de 134.99, por lo que se observa que desde antes del tratamiento fisioterapéutico y después de la aplicación hubo una diferencia de 4.85 libras lo que indica que la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

Tabla Núm. 2

Evaluación de índice de masa corporal

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T (de dos colas)
Inicial-Intermedia	5.94	2.09
Intermedia – Final	10.20	2.09
Inicial - Final	11.79	2.09

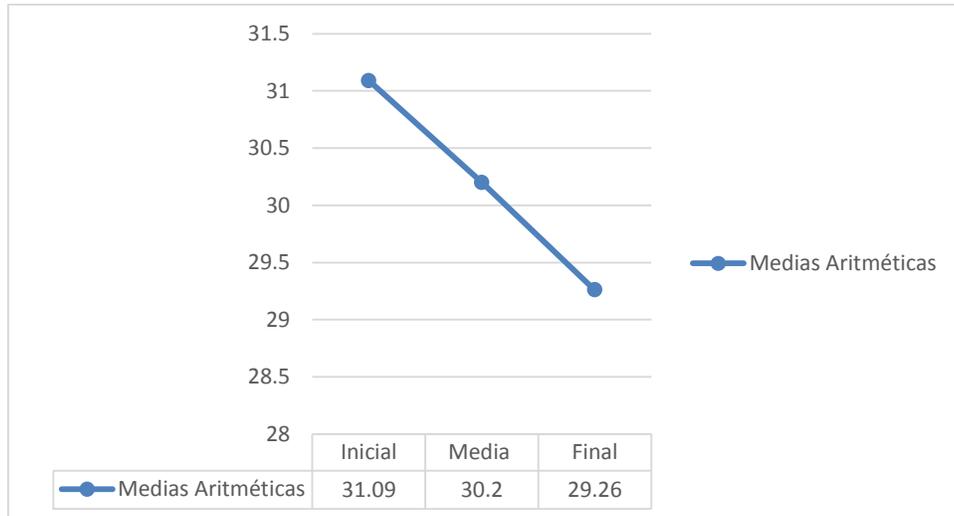
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la tabla se puede observar que el estadístico t en la evaluación inicial- intermedia de 5.94, en la intermedia- final de 10.20 y en la inicial – final de 11.79, es mayor al valor crítico T (de dos colas) 2.09 y se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

Gráfico núm. 4

Comparación de medias
Índice de masa corporal



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la gráfica se observa que la media al inicio era de 31.09, en la intermedia de 30.2 y en la final de 29.26, por lo que se observa que antes del tratamiento fisioterapéutico y después de la aplicación hubo una diferencia de 1.83 lo que indica que la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

Tabla Núm. 3
Evaluación de capacidad aeróbica
Escala Borg

Evaluaciones	Estadístico t	Valor crítico T de dos colas
Inicial-Intermedia	11.96	2.09
Intermedia – Final	8.72	2.09
Inicial - Final	15.04	2.09

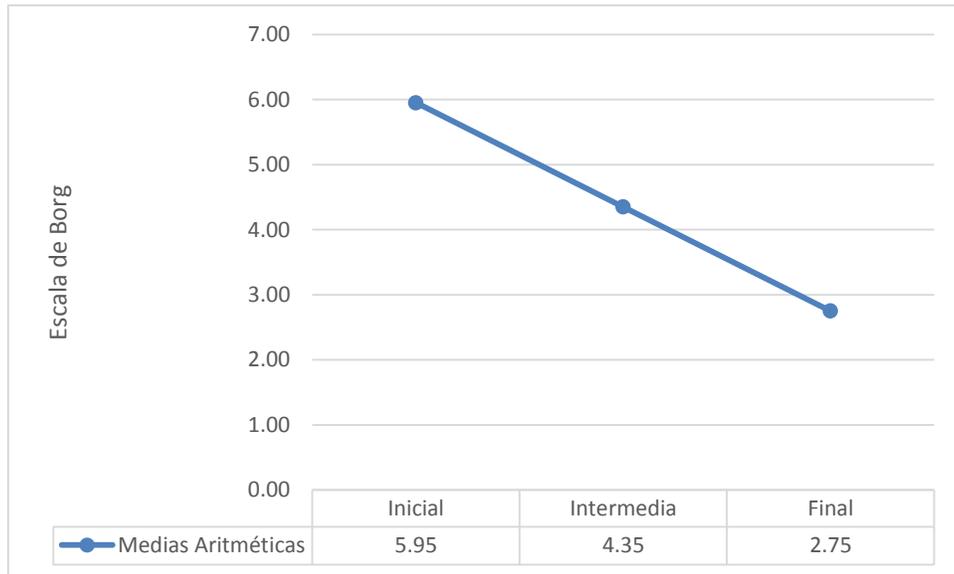
Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la tabla se puede observar el estadístico t inicial – intermedia 11.96, intermedia – final de 8.72, inicial – final 15.04, comparado con el valor crítico T (de dos colas) 2.09, se observa que es mayor y se encuentra en la región de aceptación de la hipótesis alterna H_1 , por lo que se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis de investigación, la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

Gráfica núm. 5

Comparación de medias
Escala de Borg



Fuente: Trabajo de campo 2016

Interpretación:

En la gráfica anterior se visualiza la media inicial de 5.95, intermedia de 4.35 y la final 2.75, por lo que se observa que desde antes del tratamiento fisioterapéutico y después de la aplicación hubo una diferencia siendo la diferencia de 3.2 en el indicador de fatiga, con lo cual se comprueba la aplicación de gimnasia terapéutica es efectiva para la baja de peso y mejora de capacidad aeróbica en obesidad infantil.

XI. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Aguilar, B. y Salinas, L. (2014), en el estudio titulado: Eficacia de la actividad físico-recreativa para el control del sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 8 a 12 años; indica que la actividad físico recreativa para el control del sobrepeso en los niños/as, logró después de la intervención un 30.6% disminuyera a el peso y que se ubicara en los parámetros de IMC normales, a la vez se recomienda la importancia del fisioterapeuta para la prescripción correcta de los ejercicios dirigidos al control del sobrepeso y la obesidad.

Lo anterior se comprueba con este estudio donde la población logró disminuir del estado de obesidad a sobre peso en una media de IMC de 29.26 con la gimnasia terapéutica, de igual manera se hace énfasis en la participación del fisioterapeuta para la dirección de los ejercicios empleados para evitar posibles complicaciones.

Según López A. y Sotomayor L. (2009), en el estudio titulado: Rendimiento aeróbico en niños obesos de 6 a 10 años, cuyo objetivo fue estudiar la relación entre rendimiento aeróbico y estado nutricional (EN), se aplicó el test de marcha en 6 minutos (TM6) para evaluar el rendimiento aeróbico, los resultados fueron que la distancia recorrida en el test de marcha de 6 minutos se relacionó con el estado nutricional (EN), con medida de la distancia recorrida en el grupo control y de obesidad, respectivamente, asociación que no fue modificada por edad y género. Los valores de la frecuencia cardiaca y sensación subjetiva de fatiga fueron similares en los grupos. Concluyendo que el rendimiento en el TM6 fue menor que en obesidad, mostrando una relación independiente en el EN y limitada eficiencia cardiorrespiratoria, lo cual puede restringir la capacidad funcional en actividades de la vida diaria.

A diferencia con este estudio, se relacionó el TM6 con la escala modificada de Borg la cual demuestra el nivel de fatiga de los participantes y que comprueba que a través de la gimnasia terapéutica aplicada, al inicio la media era de 5.95 y al final de

2.75 por lo que se afirma que el tratamiento fue efectivo al disminuir la fatiga y por ende mejora la capacidad aeróbica en los niños.

Preciado, D. (2014), en el estudio titulado: Efecto de las modalidades deportivas de la jornada 40 horas en escolares con sobrepeso y obesidad, cuyo objetivo fue determinar el efecto de las modalidades deportivas sobre la composición corporal de los escolares con sobrepeso y obesidad; se aplicó efecto de las modalidades deportivas de la jornada 40 horas en escolares con sobrepeso y obesidad. La conclusión obtenida en el estudio fue que el efecto de las categorías deportivas sobre las variables de la composición corporal fueron significativos para todas, excepto para las categorías de combate, a la vez recomienda que el P40X40 requiere modificaciones en la intensidad y frecuencia para disminuir el sobrepeso y la obesidad.

En el estudio anterior se observan los efectos de modalidades deportivas para personas con obesidad y sobrepeso; y en este estudio la actividad física fue la gimnasia terapéutica conformada por un grupo de ejercicios los cuales son adaptados según conocimiento propio como aporte, para la disminución de peso, y con ello reducir el riesgo de obesidad y sobrepeso.

Nieto, L. (2013), en el estudio titulado: Actividad física, obesidad y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes españoles, cuyo objetivo general era estudiar la relación entre actividad física, obesidad y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes teniendo como conclusión la relevancia de la actividad física durante la infancia y la adolescencia para prevenir la obesidad y el riesgo metabólico.

En el estudio anterior se muestra la relación de actividad física y obesidad, lográndose comprobar la efectividad de la actividad física como prevención de obesidad, de igual manera en este estudio la disminución de peso se logró con la gimnasia terapéutica aplicada.

XII. CONCLUSIONES

1. A través de las evaluaciones finales se confirmó la eficacia del tratamiento de gimnasia terapéutica empleada para la disminución de peso en niños con obesidad.
2. Por medio del Test de marcha de 6 minutos TM6 y la relación con la escala de Borg modificada se puede evaluar de manera más efectiva y rápida la capacidad aeróbica en niños, tanto al inicio, intermedio y final del tratamiento.
3. Al finalizar el estudio los índices de fatiga disminuyeron lo cual indica que si fue efectiva la gimnasia terapéutica para la mejora de la capacidad aeróbica.
4. Este estudio demuestra que puede ser usado como otra alternativa de protocolo de tratamiento para niños con obesidad.

XIII. RECOMENDACIONES

1. Se debe tener en cuenta la importancia de las evaluaciones de peso y capacidad aeróbica previas a la ejecución de la gimnasia terapéutica.
2. La escala de Borg modificada debe usarse para la evaluación de la capacidad aeróbica en niños, ya que demostró ser más efectiva y fácil para identificar el estado de fatiga que presentan.
3. Debe continuarse con la gimnasia para obtener mejores resultados en los pacientes diagnosticados con obesidad.
4. La actividad física en niños con obesidad debe estar supervisada por un fisioterapeuta u otros profesionales capacitados para su aplicación.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

1. Samora, J. 2012. Evaluación del gasto energético y actividad física en escolares eutróficos, con sobrepeso u obesidad. Costa Rica. 2012 Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062012000200004
2. Roldán, E. Paz, E. En el documento Relación de sobrepeso y obesidad con el nivel de actividad física, condición física, perfil psicomotor y rendimiento escolar en población infantil. Popoyan, Colombia. 2013. Disponible en: <http://ibero-revistas.metabiblioteca.org/index.php/Rmcientifico/article/view/126>
3. Campo, M. Cardona J. En el documento Relación entre la capacidad física y la composición corporal en escolares, como factor predictor de enfermedad cardiovascular en la edad adulta. Cali, Colombia. 2014. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/6752>
4. Morales, F. En el documento Calidad de vida relacionada con la salud, obesidad y condición física en niños y adultos jóvenes. Cuenca 2012. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/5397/TESIS%20Franquelo%20Morales.pdf?sequence=1>
5. Aguilar, B. y Salinas, L. En el documento Eficacia de la actividad físico-recreativa para el control del sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 8 a 12 años. Cuenca. 2014. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20873>
6. Preciado, D. En el documento Efecto de las modalidades deportivas de la jornada 40 horas en escolares con sobrepeso y obesidad. Bogotá, Colombia. 2014. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46061/1/285211.2014.pdf>
7. Nieto, L. En el documento Actividad física, obesidad y factores de riesgo metabólico en niños y adolescentes españoles. España. 2013. Disponible en: <https://ruidera.uclm.es/xmlui/handle/10578/3489>
8. Bertolin, L. En el documento Importancia de la kinesiología dentro de un equipo interdisciplinario de salud para el tratamiento integral de la obesidad. Buenos

- Aires. 2005. Disponible en <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC049536.pdf>
9. Ramírez, J. Zabala, M. En el documento Relación entre la capacidad aeróbica e índices antropométricos y de composición corporal en niños. Granada. 2008. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3407334>
 10. López, A. y Sotomayor L. En el documento Rendimiento aeróbico en niños obesos de 6 a 10 años. Chile. 2009. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370.41062009000500006&script=sci_arttext
 11. Gutiérrez, H. Gimnasia terapéutica deporte y recreación para el perfil de fisioterapia y rehabilitación. 2014 Págs. 14-16, 69. Disponible en: <http://es.slideshare.net/YoshKirby/gimnasia-terapeutica-deporte-fisioterapia-rehabilitacion>
 12. López J. López, L. M. Fisiología del ejercicio. 3ra edición. Editorial Panamericana. Madrid. 2008. Págs. 431-448
 13. Kisner, C., Colby, A. Ejercicio terapéutico, fundamentos y técnicas. Editorial Paidotribo. Barcelona. 2010. Págs. 112-115
 14. James, D. Garth A. Test y Pruebas Físicas. 4ta edición. Editorial Paidotribo. Barcelona, 2005. Págs. 110
 15. Zenteno, Daniel, Puppo, H. Test de marcha de 6 minutos en pediatría. Santiago, Chile. Págs. 109-112 disponible en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/128500/142984_C11_TM6minPediatría.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 16. Navas, C. Rehabilitación cardíaca y atención primaria. 2da edición Editorial Médica Panamericana. Málaga, España. 2002. Págs. 104 y 105
 17. Porti, M. Obesidad Infantil. Editorial Grupo Imaginador de Ediciones Argentina, 2006. Págs. 11-35
 18. Rodríguez, L. Revista cubana endocrinol, Habana, Cuba, 2005. http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol14_2_03/end06203.htm
 19. Gil, A. Tratado de Nutrición: Nutrición Clínica. 2da. edición. Editorial Panamericana. España. 2010. Págs. 390-393

20. Cabré, R.B. Diseños cuasi-experimentales y longitudinales. Universidad de Barcelona disponible en:

<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>

21. Organización Mundial de la Salud, niña y adolescentes 5-19 años, niños y adolescentes 5-19 años. Disponible en <http://www.who.int/childgrowth/es/>

22. Gutiérrez, Clavería, Beróiza, Oyarzún y colaboradores. Revista Chilena de enfermedades respiratorias versión on line. Chile. Disponible en http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482009000100003

Historia Clínica

Fecha de evaluaci3n:

Nombre:

Edad:

Sexo:

Diagn3stico m3dico:

Antecedentes m3dicos:

Talla

Peso

IMC

Observaciones:

Prueba de caminata de 6 minutos

Escala modificada de Borg

Nombre	Inicial	Intermedia	Final

	0	NADA
	1	MUY LEVE
	2	LEVE
	3	MODERADO
	4	UN POCO INTENSO
	5	INTENSO
	6	MAS INTENSO
	7	MUY INTENSO
	8	DEMASIADO INTENSO
	9	MUY, MIUY INTENSO
	10	EXTENUANTE

Fuente:<http://www.geosmina.com/2015/04/17/actividad-fisica-y-salud-ii-recomendaciones-para-su-practica/>

Referencia Fotográfica



