



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
AREA ACADEMICA DE ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA PEDIÁTRICA**

TESIS

**INTERVENCIÓN CON ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR PARA
REDUCIR GRASA CORPORAL EN NIÑOS ESCOLARES CON SOBREPESO Y
OBESIDAD.**

para obtener el título de

Especialista En Enfermería Pediátrica

PRESENTA

L. E. Margarita Cruz Tellez.
No. de Cuenta: 477793.

Director

Dr. José Arias Rico.

Co-Director

M.C.E. Rosa María Baltazar Téllez.

Asesores

Dra. Esther Ramírez Moreno
E.E.P Claudia Dimas Reséndiz
Dra. María Luisa Sánchez Padilla

Pachuca de Soto, Hgo. mayo de 2024



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA PEDIATRÍA**

**Intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir
grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad**

Presenta

L.E. Margarita Cruz Tellez

A T E N T A M E N T E

**Pachuca, Hgo., mayo de 2024
"Amor, Orden y Progreso"**

Sinodales

Presidente MCE. Rosa María Baltazar Téllez

Secretario Dr. José Arias Rico

Vocal 1 Dra. Esther Ramírez Moreno

Vocal 2 E.E.P Claudia Dimas Reséndiz

Vocal 3 Dra. María Luisa Sánchez Padilla

Suplente Dra. Tania Catalina Chinchilla

Salcedo.

Ex Hacienda la Concepción S/N. Pachuca, Hgo. Cp. 42160, Teléfono 7717172000 ext 4323





Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences
Área Académica de Enfermería
Department of Nursing

22/04/2024
Of.Núm.482

Asunto: Autorización de impresión

Mtra. Ojuky del Rocio Islas Maldonado
Directora de Administración Escolar
Presente.

El Comité tutorial del PROYECTO TERMINAL del programa educativo de posgrado titulado **INTERVENCIÓN CON ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR PARA REDUCIR GRASA CORPORAL EN NIÑOS ESCOLARES CON SOBREPESO Y OBESIDAD**. Realizado por la sustentante **MARGARITA CRUZ TÉLLEZ** con número de cuenta **477793** perteneciente al programa de **ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA PEDIÁTRICA**, una vez que ha revisado, analizado y evaluado el documento recepcional de acuerdo a lo estipulado en el Artículo 110 del Reglamento de Estudios de Posgrado, tiene a bien extender la presente:

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN

Por lo que la sustentante deberá cumplir los requisitos del Reglamento de Estudios de Posgrado y con lo establecido en el proceso de grado vigente.

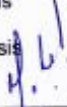
Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 22 de abril de 2024

El Comité Tutorial

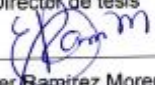


ÁREA ACADÉMICA DE ENFERMERÍA

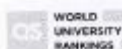

Dr. José Arias
Rico
Director de tesis


Dra. María Luisa
Sánchez
Padilla
Miembro del comité


MCE. Rosa Maria Baltazar
Tellez
Co-Director de tesis


Dra. Esther Ramirez Moreno
Miembro del comité


E.E.P. Claudia Dimas
Reséndiz
Miembro del comité



Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n
Carretera Pachuca Actopan, San Agustín
Tlaxiaca, Hidalgo, México. C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4323, 4324
enfermeria@uah.edu.mx

uah.edu.mx

Agradecimientos

*Agradezco infinitamente a Dios,
a mi madre y a mi familia por acompañarme
y apoyarme siempre....*

*A mi amiga Karina que me impulso
en este viaje hacia un futuro mejor....*

*A mis compañeras y amigas Elibeth y Daniela
que me ayudaron a hacer de este posgrado
algo maravilloso, lleno de aprendizaje,
alegrías y sueños.....*

*A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
por abrirme sus puertas y acogerme
todo este tiempo hasta concluir.....*

*A mi coordinadora Rosa María Baltazar Téllez
quien me acompañó de cerca,
compartiendo conocimientos,
experiencias y profesionalismo....*

*A mi director de tesis José Arias Rico
Por acompañarme en todo este proceso;
Y a esa persona especial que siempre
se hizo presente cuando más la necesitaba*

¡Gracias



Resumen

Introducción. El sobrepeso y la obesidad, es una enfermedad crónica de comportamiento epidemiológico, en el que se ve principalmente afectada la población infantil, en las distintas etapas del crecimiento. La obesidad se convierte en una enfermedad crónica con riesgo de presentar comorbilidades en la edad adulta, acompañado de trastornos metabólicos graves como la resistencia a la insulina, la dislipidemia, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2. Los factores que contribuyen a su desarrollo son el sedentarismo, los factores sociales, nutricionales y culturales. A pesar de que existen estudios sobre el sobrepeso y obesidad en niños escolares la Secretaría de Educación Pública; no ha encontrado un plan de prevención efectivo para una detección oportuna que brinde seguimiento en caso de tener factores de riesgo. **El objetivo** de esta investigación fue realizar una intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir la grasa corporal en una población escolar en una la primaria del Estado de Hidalgo. **Metodología.** Se llevó a cabo un plan de activación física con duración de 6 semanas, con rutinas de ejercicio físico de 1 hora 3 veces por semana. Este es un estudio con enfoque cuantitativo, descriptivo con un diseño de estudio cuasi experimental, la población de 125 estudiantes de 3° y 4° año de primaria y con una muestra de 70 estudiantes; calculada mediante la fórmula de población finita con un nivel de confianza de 95%, un límite de aceptación del 1.25 y un error aceptable del 0.05; obteniendo los siguientes **resultados**: de una muestra de 70 estudiantes, solo 51 alumnos cumplieron con los criterios de selección; finalmente en el proceso solo se trabajó con 34 niños de los cuales el 29% tenían 8 años y el 71% 9 años; El 59% de los participantes fueron de género femenino y el 41% masculino; en cuanto a las medidas antropométricas se encontró el 16% con sobrepeso, 14% con obesidad y 14% con riesgo de desnutrición. Después de la intervención de fuerza muscular la glicemia capilar disminuyó en un 3%, el colesterol en un 7.5% y los triglicéridos en un 28.87%. En niños participantes se llegó a la conclusión de que el 29% de niños con sedentarismo se identificó en las variables de obesidad y sobrepeso se da por no realizar ninguna actividad física en el hogar. **Se concluye** que después de la intervención hubo mejoría en los parámetros bioquímicos y en cuanto a los niños con desnutrición se registró ganancia ponderal.

Palabras clave: Sobrepeso, Obesidad, Entrenamiento de fuerza muscular, Niños.



Abstract

Introduction. Overweight and obesity is a chronic disease of epidemiological behavior, in which the child population is mainly affected, at different stages of growth. Obesity becomes a chronic disease with the risk of presenting comorbidities in adulthood, accompanied by serious metabolic disorders such as insulin resistance, dyslipidemia, high blood pressure, and type 2 diabetes mellitus. The factors that contribute to its development They are sedentary lifestyle, social, nutritional and cultural factors. Although there are studies on overweight and obesity in school children, the Ministry of Public Education; has not found an effective prevention plan for timely detection that provides follow-up in case of having risk factors. The objective of this research was to carry out an intervention with muscle strength training to reduce body fat in a school population in a primary school in the State of Hidalgo. **Methodology.** A physical activation plan was carried out lasting 6 weeks, with physical exercise routines of 1 hour 3 times a week. This is a study with a quantitative, descriptive approach with a quasi-experimental study design, the population of 125 students in the 3rd and 4th year of primary school and with a sample of 70 students; calculated using the finite population formula with a confidence level of 95%, an acceptance limit of 1.25 and an acceptable error of 0.05; obtaining the following results: of a sample of 70 students, only 51 students met the selection criteria; Finally, in the process we only worked with 34 children, of which 29% were 8 years old and 71% were 9 years old; 59% of the participants were female and 41% male; Regarding anthropometric measurements, 16% were found to be overweight, 14% to be obese and 14% to be at risk of malnutrition. After the muscle strength intervention, capillary blood glucose decreased by 3%, cholesterol by 7.5% and triglycerides by 28.87%. In participating children, it was concluded that 29% of children with a sedentary lifestyle were identified in the variables of obesity and overweight due to not doing any physical activity at home. It is concluded that after the intervention there was improvement in the biochemical parameters and in the case of children with malnutrition, weight gain was recorded.

Keywords: Overweight, Obesity, Muscle strength training, Children.



Índice

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Pregunta de investigación	16
1.3 Justificación.....	17
1.4 Objetivo general	19
1.4.1 Objetivos específicos	20
1.5 Hipótesis.....	20
1.6 Marco Teórico Conceptual	21
1.6.1 Desarrollo Infantil	22
1.6.2 La obesidad y el sobrepeso	23
1.6.3 Factores asociados a la obesidad	24
1.6.4 Tejido adiposo y metabolismo de los ácidos grasos	25
1.6.5 Enfermedades asociadas al sobrepeso y la obesidad	26
1.6.6 Características del ejercicio de fuerza muscular	29
1.7 Marco Referencial	30
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	33
2.1 Diseño de investigación.	33
2.2 Población.	33
2.3 Muestreo.	33
2.4 Límites de Tiempo y Espacio.	34
2.5 Criterios de Selección	34
2.6 Instrumentos de evaluación.	35
2.7 Recolección de datos.....	36
2.8 Procedimiento para la recolección de datos.	36
2.9 Consideraciones éticas y legales	38
CAPÍTULO 3. RESULTADOS	39



3.1 Datos sociodemográficos.....	39
3.2 Datos de la intervención.....	40
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN.....	45
4.1 Discusión	45
4.2 Conclusiones.....	47
4.3 Sugerencias	48
Bibliografía	49
Anexo “A” Operacionalización de variables.....	53
Anexo “B” Consentimiento Informado	54
Anexo “C” Oficio de autorización del Comité de Ética.....	55
Anexo “D” Instrumento de intervención.	56
Anexo “E” Ley General de Salud.....	57
Anexo “F” Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial	59
Anexo “G” Intervención de fuerza muscular	62



Índice de Figuras y Gráficos

No.	Título	Página
Figura No. 1	Proceso de recolección de datos de la investigación	35
Tabla No. 1	Datos sociodemográficos	38
Gráfica No.1	Índice de masa corporal antes de la intervención	39
Tabla No. 2	Distribución de la población estudiada por medidas antropométricas	40
Gráfica No. 2	Distribución de parámetros bioquímicos pre y post intervención	41
Tabla No.3	Media y desviación estándar de los parámetros bioquímicos	41
Tabla No. 4	Distribución de las variables dicotómicas en el instrumento VARIMAX	43



Índice de Abreviaturas

Acrónimos y Abreviaturas	Definición
OMS	Organización Mundial de la Salud
ENSANUT	Encuesta Nacional de Salud y Nutrición
IMC	Índice de Masa Corporal
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
CDC	Centro de Control y Prevención de Enfermedades
ECNT	Enfermedades Crónicas No Transmisibles
AMP	Asociación Mexicana de Pediatría
SSA	Secretaría de Salud
NOM	Norma Oficial Mexicana
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
CDN	Convención Derechos del Niño
LGDNNA	la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes
SIPINNA	Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas y Niños Adolescentes
SM	Síndrome Metabólico
RI	Resistencia a la Insulina
TA	Tensión Arterial



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa que constituye un riesgo para la salud. (Ferrer Arrocha et al., 2020)(Carrillo et al., 2019) El aumento del sobrepeso y la obesidad en la niñez es un problema para la salud pública en países industrializados y en desarrollo. (Carrillo et al., 2019)

De acuerdo a las tablas de crecimiento de la OMS en el año 2020, se considera como sobrepeso cuando el índice de masa corporal (IMC) se encuentra entre los percentiles 85 y 95, y la obesidad a partir del percentil 95, determinadas por las tablas de crecimiento correspondientes. (Arias-Rico et al., 2016)(Medina Valdivia, 2019) Este trastorno, se consideraba un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente aumentan en los países de ingresos bajos y medianos, en particular en los entornos urbanos. (Salazar Sánchez et al., 2020)

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2018-2019 comprobó que el sobrepeso y la obesidad siguen siendo un problema altamente prevalente en la población mexicana en todas las regiones del país y en áreas urbanas y rurales. (Shamah et al., 2020) Para medir cambios en prácticas alimentarias, se requieren instrumentos que midan conocimiento, consumo, habilidades culinarias, hábitos y gastos en alimentos en las escuelas privadas o del sector público.

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que suele iniciarse en la infancia y/o adolescencia. (Machado et al., 2018) La Organización Mundial de la Salud del 2018, ha denominado a esta problemática como “la epidemia del siglo XXI”. Es la enfermedad crónica no transmisible más frecuente en la actualidad constituye una importante y creciente problemática de salud pública,



con alcance mundial. Su prevalencia ha aumentado a un ritmo preocupante (Machado et al., 2018)(Geymonat et al., 2018).

Por este motivo la Organización Mundial de la Salud, ha hecho un llamado mundial con la finalidad de modificar las tendencias observadas en la actualidad, pues de no ser así la cantidad de niños con sobrepeso u obesidad aumentará a 70 millones en todo el mundo para el 2022. (Le-Cerf Paredes et al., 2021)

El sobrepeso y la obesidad se consideran como una de las principales enfermedades crónicas no transmisibles, pues a su vez constituyen la base para el desarrollo de otras patologías que condicionan un deterioro de la calidad de vida. (Medina-Zacarías et al., 2020)(Calderón García et al., 2019)(Geymonat et al., 2018)

Sobrepeso y obesidad se asocian a problemas de salud en la infancia y representan un importante factor de riesgo temprano de morbilidad y mortalidad en la edad adulta.

La causa fundamental del sobrepeso y la obesidad corresponde a un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas, relacionándose con un mayor riesgo de padecer enfermedades metabólicas y cardiovasculares. (Le-Cerf Paredes et al., 2021)

El aumento en el consumo de alimentos (con altos niveles de grasa y azúcares añadidos con bajo aporte nutrimental), la realización de actividades sedentarias o la presencia de padres con sobrepeso y obesidad en el hogar, y los malos hábitos alimenticios son factores que se perpetúan en las costumbres familiares, por esto, los programas de prevención y promoción de la salud deben integrar a todos los miembros de la familia para que adopten buenos hábitos familiares.



El patrón dietético actual en países desarrollados se caracteriza por una progresiva disminución en el consumo de frutas, verduras y hortalizas, junto a un bajo consumo en general de alimentos frescos, locales y de temporada. (Calderón García et al., 2019).

Según la OMS en el año 2015, la ingesta de azúcares libres, sobre todo en forma de bebidas azucaradas, puede aumentar la ingesta calórica general y reducir la ingesta de alimentos que contienen calorías más adecuadas desde el punto de vista nutricional, y que pueden ser utilizadas para crecimiento o reparación nutricional.

El aumento en la obesidad infantil y la prevalencia de sobrepeso y obesidad se observa durante la escuela primaria. Como norma general la composición corporal en la población pediátrica varía según factores como la edad, el sexo, las etapas puberales y la etnicidad, entre otros. Por ejemplo, los niños tienen menos grasa corporal que las niñas para un mismo IMC y los púberes tienden a tener más grasa corporal dependiendo de su estadio madurativo.

El entrenamiento de fuerza favorece cambios musculares que aumentan el gasto calórico contribuyendo con la disminución de peso corporal. Como método de acondicionamiento físico favorece la adherencia en niños y niñas con sobrepeso y obesidad, ya que brinda la oportunidad para que todos los niños, independientemente de su tamaño de la estructura corporal de una persona se determina por la circunferencia de la muñeca en relación con su estatura., lo desarrollen con éxito. (Le-Cerf Paredes et al., 2021)

Las estrategias y dinámicas para mejorar la salud requieren, cambios activos en el estilo de vida, inversiones gubernamentales, participación comunitaria y propuestas educativas para la promoción de la salud en la población general y, en especial, en niños y adolescentes. Estudios científicos realizados han demostrado que los



programas para el tratamiento de la obesidad traen respuestas beneficiosas para la reducción de la masa corporal y el riesgo cardio metabólico. (Omposition et al., 2018)

Las directrices actuales sobre recomendaciones de práctica de actividad física se centran principalmente en aquellas relativas a la salud cardiovascular. La condición física abarca las denominadas cualidades físicas, que son: la resistencia en sus distintas manifestaciones, la fuerza muscular, la velocidad, la movilidad articular, las cualidades coordinativas y el equilibrio. (Fernández-García et al., 2019)

Es por esta razón que el personal de salud preocupado por el crecimiento de la enfermedad se da a la tarea de buscar alternativas donde el primer nivel de atención sea el primer contacto entre el niño y médico, con la finalidad de realizar una evaluación del peso y talla para detectar el sobrepeso y la obesidad infantil, de lo contrario, se estará condenando a los niños a padecer esta enfermedad por el resto de la vida. Tratar la obesidad es llegar tarde, ya que el porcentaje de fracasos y recaídas es muy elevado, aún, cuando el problema inicia en edades tempranas. (Vicente Sanchez et al., 2017)

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad debido a la inflación se originan ciertos cambios variables en la economía, que se ven reflejados en los hogares lo que conlleva a que ambos padres de familia contribuyan con el gasto familiar, por lo que dedican muchas horas al trabajo y poco o nulo tiempo para estar pendiente de los hijos, lo que genera malos hábitos alimenticios, sin el control de una alimentación adecuada a la edad del escolar y poca actividad física o una vida sedentaria. Lo que provoca el sobrepeso y obesidad a edades muy tempranas.



La obesidad se convierte en una enfermedad crónica que puede desarrollarse desde el nacimiento y hasta la adolescencia, con riesgo de presentar comorbilidades en la edad adulta, acompañado de trastornos metabólicos graves como la resistencia a la insulina, la dislipidemia, la hipertensión arterial, la diabetes mellitus tipo 2. (Arias-Rico et al., 2016)

Los factores que contribuyen a su desarrollo son el sedentarismo, los factores sociales, nutricionales y culturales. (Medina-Zacarías et al., 2020)

A pesar de que existen estudios sobre el sobrepeso y obesidad aun el gobierno no encuentra un plan de prevención efectivo que garantice que los niños en edad temprana puedan tener acceso a valoraciones por médicos especialistas en pediatría, que lleven a cabo una detección oportuna y seguimiento en caso de tener factores de riesgo de sobrepeso y obesidad. (Omposition et al., 2018)

El sobrepeso y la obesidad son enfermedades que se podrán combatir solo si toda la familia contribuye de forma sistemática con un plan alimentario de acuerdo a los aportes calóricos que se requiere por día, basándose en el plato del buen comer y la jarra del buen beber. Así mismo se requiere un compromiso de acción inmediata de activación física.

Los expertos de la OMS reportan que de seguir las tendencias registradas hasta hoy para este año 2022 existirán más niños con obesidad que con desnutrición o talla baja. Este problema será más patente en el grupo de niños de 5 a 19 años pues las cifras se han duplicado desde que se empezó el estudio de la obesidad en la edad pediátrica. (Carrillo et al., 2019)

Ante tal situación es que los servicios de salud se ven en la necesidad de diseñar una intervención que lleve a mejorar las condiciones de salud en la población



infantil, razón por la se llevara a cabo el presente estudio, con la única finalidad de contribuir de forma dinámica a la prevención del crecimiento del sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar.

1.2 Pregunta de investigación

La presente Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Establece los criterios generales que unifiquen y den congruencia a la Orientación Alimentaria dirigida a brindar a la población, opciones prácticas con respaldo científico, para la integración de una alimentación correcta que pueda adecuarse a sus necesidades y posibilidades. (Norma Oficial Mexicana, 2013); aunado al proyecto de modificación de Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2016, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad, publicado el 25 de enero de 2017.

La clasificación de los niños y adolescentes que presentan peso normal, sobrepeso u obesidad se realiza de acuerdo al IMC propuesto por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Para la clasificación del IMC, se toman en cuenta la edad y el género. Los niños entre el percentil 5 y 85 se definen como niños de peso normal; entre el percentil 85 y 95, como niños con sobrepeso; y con percentil ≥ 95 , como niños con obesidad.(NORMA OFICIAL MEXICANA NOR-008- SSA2, 1994)

Basándonos en las necesidades de la población más vulnerable es la infantil, surge la necesidad de aplicar una intervención de enfermería para evaluar la intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir la grasa corporal en niños con sobrepeso y obesidad, a través de un plan de acondicionamiento físico que se



realizará en su entorno, siguiendo un plan alimentario que se consumen cada día y constituye la unidad de la alimentación. Promoviendo en dicha intervención los beneficios de la actividad física y una alimentación nutritiva; obteniendo la siguiente pregunta de investigación:

¿La intervención con entrenamiento de fuerza muscular contribuye a la reducción de grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad?

1.3 Justificación

Los cambios y tendencias actuales en los patrones sociales, culturales y económicos, en nuestro país en las últimas décadas, han generado transformaciones en los estilos de vida, han influido negativamente en el nivel de salud de la población infantil. El confinamiento, el estrés, el sedentarismo, entre otros factores desencadenantes, están propiciando el aumento y la aparición de sobrepeso y obesidad a muy temprana edad, favorecidos por los nuevos hábitos.

Para hacer frente a estas situaciones, los profesionales de enfermería, a través de la historia, se ha caracterizado por su capacidad para responder a los cambios que la sociedad ha ido experimentando y consecuentemente, a las necesidades de cuidados que la población requiere durante todas las etapas de la vida.

Los problemas de salud por su origen multifactorial resultan difíciles de abordar y resolver, es por ello que la epidemiología por ser una disciplina integradora, nos ofrece la metodología y los instrumentos necesarios para analizar las causas de la enfermedad y proponer alternativas de solución a través de la elaboración de proyectos de investigación apegados al método científico.



Estudios recientes han mostrado que la obesidad ha dejado de ser un problema exclusivo de poblaciones con altos ingresos económicos o de países desarrollados, afectando de manera casi equivalente a miembros de todos los estratos socioeconómicos, con un aumento importante de los casos en poblaciones de bajos ingresos económicos. (Salazar Sánchez et al., 2020)

El aumento en la obesidad infantil y la prevalencia de sobrepeso y obesidad se observa durante la escuela primaria. Cuando los niños ingresan en primaria a los seis años de edad, la prevalencia promedio de sobrepeso y obesidad es del 24.3%. Sin embargo, a los 12 años de edad, cuando están concluyendo primaria, su prevalencia se incrementa al 32.5%, lo que refleja 12.2 puntos porcentuales de aumento. (Pérez-Herrera & Cruz-López, 2019)

En Colombia la última encuesta nacional de nutrición ha reportado una prevalencia de exceso de peso de un 6.3% en niños menores de 5 años, un 24.4% en escolares y un 17.9% en adolescentes. (Carrillo et al., 2019)

Los motivos que nos llevaron a investigar los efectos del sobrepeso y la obesidad en la salud de escolares se centran en que este sector vulnerable de población se encuentra expuesto en mayor medida que el resto de la sociedad a los riesgos que puede implicar como desarrollar enfermedades crónico degenerativas en la infancia y de mayor relevancia en la vida adulta.

Se pretende generar conocimientos que ayuden en el tratamiento de los efectos que producen el sobrepeso y la obesidad, así como la colaboración de todos los miembros de la familia para el apego de un régimen alimenticio nutritivo que contribuye a un entorno más saludable.



Es importante destacar que esta especialidad en enfermería pediátrica; puede proporcionar una formación y capacitación especializada en el cuidado de la salud infantil. Para ello es necesario contar con conocimientos y habilidades que se pueden aplicar a lo largo de toda la carrera profesional en el ámbito de la enfermería pediátrica.

El presente estudio se enfocará en la actividad física que realizan los escolares en el entorno académico, dentro del hogar o al aire libre, implementando un plan de ejercicios de fuerza muscular, que se adecue a la edad del menor. Debido al incremento de sobrepeso y obesidad en la población infantil, el personal de salud toma medidas para evitar la propagación de esta enfermedad, garantizando así un óptimo estado de salud.

Este estudio pretende demostrar, que es importante en el medio escolar como los profesores de la escuela primaria; y los directivos se involucren más en que sus estudiantes cuenten con una buena salud; eso es incluir ejercicios y mantener una dieta balanceada para que se vaya adquiriendo la constancia de buenos hábitos escolares.

1.4 Objetivo general

Realizar una intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir la grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad; de tercero y cuarto año de primaria en la Primaria “Ramón G. Bonfil” ubicada en Pachuca de Soto, Hidalgo en un periodo de 3 sesiones a la semana durante 6 semanas en el año 2023.



1.4.1 Objetivos específicos

1. Formular un plan de ejercicio de fuerza muscular para reducir la grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad que cursan el tercer y cuarto grado de primaria.
2. Evaluar medidas antropométricas (peso, talla, IMC) que nos ayuden a establecer riesgo de sobrepeso y obesidad en niños escolares que cursan el tercer y cuarto grado de primaria.
3. Evaluar parámetros bioquímicos (Glucosa, colesterol y triglicéridos) en niños escolares pre y post intervención del entrenamiento de fuerza muscular.
4. Asociar el efecto del entrenamiento de fuerza muscular en niños escolares, antes y después de la intervención.

1.5 Hipótesis

Hipótesis (H1)

La intervención con entrenamiento de fuerza muscular reduce la grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad.

Hipótesis Nula (H0)

La intervención con entrenamiento de fuerza muscular no reduce la grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad.



1.6 Marco Teórico Conceptual

Desde que México ratificó la Convención Derechos del Niño (CDN), el 21 de septiembre de 1990. Son notables los esfuerzos por asegurar su aplicación y generar las mejores condiciones para el desarrollo y bienestar de los niños, niñas y adolescentes. A México le tomó solo dos años aprobar la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes (LGDNNA) en diciembre de 2014 y establecer el Sistema Nacional de Protección Integral de Niñas, Niños y Adolescentes (SIPINNA) en 2015. Se han logrado importantes avances en el ajuste del plan de gestión

Cerca de 40 millones de niños y adolescentes viven en México. Los adolescentes constituyen el 35% de la población, y de ellos depende su bienestar hoy y el desarrollo del país ahora y en el futuro. (Shamah et al., 2020)

Más de la mitad de ellos están en la pobreza (51.1%). El país ha experimentado un incremento en la prevalencia de sobrepeso en las niñas y niños menores de 5 años (de 8.3% en el 2006 a 9.7% en el 2012). La región norte registró una mayor prevalencia en el año 2012 con 12%, seguida de la región centro con 9.9% y la región sur con 9.6%.

Si bien se trata de problemas que frecuentemente se originan en la primera infancia, el sobrepeso y la obesidad se hacen patentes en la vida del niño o la niña al llegar a la edad escolar. Los elevados niveles de sobrepeso y la obesidad constituyen el principal problema de nutrición en la niñez de 6 a 11 años de edad en México, ya que la obesidad infantil del país ocupa el primer lugar en el mundo y la obesidad en adultos ocupa el segundo lugar en el mundo.(Shamah et al., 2020)



Los últimos registros de la ENSANUT 2016 revelan que 33.2 % de los niños entre 6 y 11 años de edad presentan sobrepeso y obesidad, y en el caso de los adolescentes (12 a 19 años), el 36.3% presenta este problema(Shamah et al., 2020).

1.6.1 Desarrollo Infantil

El desarrollo integral de un niño se logra o potencia a través de una relación social que fortalece las capacidades y habilidades cognitivas, emocionales, físicas, sociales y culturales, colocando al individuo en condiciones más favorables para desarrollar su vida. (Ximena & Francisco, 2012)

En este sentido, una intervención temprana y suficiente es de gran ayuda para promover el desarrollo integral de las personas. Un gran número de estudios científicos han demostrado la importancia del desarrollo integral en la primera infancia en la vida humana. (Ximena & Francisco, 2012)

La intervención adecuada en la primera edad afecta a una serie de habilidades, capacidades, capacidades, aprendizaje, niveles de condición física, adaptación, etc. a lo largo de la vida. La ciencia nos dice que la primera infancia es una época de oportunidades y riesgos, con repercusiones que pueden durar toda la vida. (Santi-León, 2019)

Por otro lado, el órgano del cuerpo humano, el cerebro funciona mejor con una vida sana. Los estudios recientes han observado el impacto de la nutrición y de la actividad física sobre las facultades cerebrales, y en particular sobre el aprendizaje. Los resultados demuestran que una dieta equilibrada contribuye al desarrollo y al funcionamiento del cerebro, mientras que también evita algunos problemas del comportamiento y del aprendizaje. Respecto de lo mismo, la



actividad física regulada tiene un efecto positivo en el funcionamiento de la cognición humana, modificando la actividad en ciertas regiones del cerebro y como a diferencia en la edad adulta, que incluyen una mala nutrición, el desarrollo cognitivo se puede ver afectado de forma inadecuado, con problemas socioemocionales, bajo rendimiento académico, alto desempleo, bajos ingresos y embarazo adolescente mayor, mayor propensión a consumir drogas y participación comunitaria. (Játiva Almeida et al., 2022)

La calidad de la relación madre-hijo y el hecho de que los hijos se sientan amados y valorados es un mecanismo protector que aumenta su resiliencia ante las condiciones de vida adversas y de exposición al riesgo. (Santi-León, 2019)

1.6.2 La obesidad y el sobrepeso

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la obesidad como la acumulación anormal y excesiva de grasa corporal. Para el diagnóstico de este trastorno en niños y adolescentes se utilizó una tabla diseñada por la Organización Mundial de la Salud para definir a los individuos con sobrepeso a aquellos con un IMC mayor al 85% pero menor al 95%, y a aquellos con un IMC mayor al 95% como obeso. percentil 95 para edad y sexo específicos. (Pérez-Herrera & Cruz-López, 2019)

La Organización Mundial de la Salud indica que, en el año 2016, 340 millones de niños y adolescentes de 5 a 19 años que sufrían de sobrepeso u obesidad, además describe que la tasa es creciente del sobrepeso y obesidad, la misma ha pasado del 4% en 1975 a más del 18% en 2016 estimando que 124 millones de niños/as padecen obesidad. (Pérez-Vergara & Moscoso-García, 2021)



1.6.3 Factores asociados a la obesidad

- **Susceptibilidad genética**

El factor genético que controla la capacidad o el espacio para acumular energía en forma de grasa muscular y menos espacio para liberar energía en forma de calorías se conoce como fuerza máxima en individuos obesos. Esto sucede porque, a la larga, las personas aportan menos energía de la que gastan, es decir, energía positiva.

La influencia de la genética se combina con factores externos como hábitos alimentarios y estilos de vida, relacionados con la regulación de la disponibilidad de alimentos, factores sociales y procesos de gestión de intervención.

Entre otras cosas, las condiciones ambientales y de comportamiento en la infancia se cambian fácilmente, por lo que esto es muy importante en la práctica clínica, por lo que es necesario identificar el riesgo de obesidad infantil. Estos factores de riesgo incluyen antecedentes familiares de obesidad, mala alimentación y estilo de vida sedentario. (Santi-León, 2019)

La variación genética en el índice de masa corporal (IMC) es responsable del 40% y el 70% de la obesidad (5). Además, si ambos padres son obesos, el riesgo de obesidad en el niño será del 69-80%; si solamente uno de los padres es obeso, el riesgo disminuye del 41 al 50%; y si ninguno de los padres es obeso, el riesgo disminuye al 9%. (Pérez-Herrera & Cruz-López, 2019)

- **Factor ambiental**

Este es el resultado de cambios en el equilibrio entre la ingesta y el gasto energético debido a cambios en los hábitos alimentarios y la actividad física. En las últimas



décadas, los niños han consumido muchas más calorías y se han vuelto físicamente inactivos.

Los niños solían pasar gran parte de su tiempo libre jugando al aire libre, pero con la llegada de la televisión, las computadoras y los videojuegos, los niños pasan cada vez más tiempo en actividades sedentarias. Además de esto, los anuncios de televisión también están aumentando la elección de alimentos poco saludables. Por otro lado, la actividad física ha disminuido mientras que el consumo de alimentos ricos en calorías y bebidas azucaradas ha aumentado. (Ximena & Francisco, 2012)

- **Factores psicológicos**

El factor psicológico se ve afectado en niños con obesidad debido al temperamento de reactividad negativa, actitudes y términos negativos por parte de otros niños, insatisfacción corporal, distorsión de la Imagen corporal y paternidad, bullying, ansiedad, depresión, baja autoestima y trastornos de conducta.

En esta etapa del desarrollo infantil se ve afectada la parte emocional debido al cambio físico que se genera y a los cambios propios de la edad, es por ello que se debe garantizar un plan eficaz para su tratamiento.

1.6.4 Tejido adiposo y metabolismo de los ácidos grasos

Los estudios han demostrado que el entrenamiento de fuerza es eficaz en niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad debido a la reducción del tejido adiposo a niveles moderados que conducen a cambios positivos en la apariencia del agua, una mejor función cardíaca y una reducción de los factores de riesgo. (Le-Cerf Paredes et al., 2021)



1.6.5 Enfermedades asociadas al sobrepeso y la obesidad

- **Resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2**

La resistencia a la insulina durante el embarazo, es mayor en la gestante obesa y se acompaña de alteraciones en la placenta con aumento de la expresión de citocinas proinflamatorias, entre las cuales se encuentra el factor de necrosis tumoral α (TNF- α), que a su vez incrementa la resistencia a la insulina.

La asociación entre el IMC materno y la obesidad del niño muy posiblemente se debe tanto a factores genéticos como ambientales. Entre los últimos se cuentan la influencia del sobrepeso materno en el ambiente intrauterino y el rol de la madre al formar las prácticas y hábitos alimenticios y de actividad del niño. (Ferrer Arrocha et al., 2020)

- **Dislipidemia**

La dislipidemia (o dislipemia) se caracteriza por un nivel alto de lípidos (colesterol, triglicéridos o ambos) o un nivel bajo de colesterol lipoproteico alto (HDL).

Es fundamental identificar a los niños con dislipidemia lo antes posible para poder considerar intervenciones tempranas para detener o retrasar la aparición de arteriosclerosis.

La Academia Estadounidense de Pediatría (AAP) y el panel de expertos del Instituto Nacional del Corazón, los pulmones y la sangre han abogado durante mucho tiempo por la detección y el tratamiento de los trastornos del colesterol en niños y adolescentes. (Javier et al., 2019)



- **Hipertensión**

La hipertensión arterial es cada vez más frecuente en la población pediátrica y está asociada con obesidad e historia familiar de hipertensión. Los niños obesos tienen un riesgo tres veces mayor de presentar hipertensión que los niños con estado nutricional normal. (Vicente Sanchez et al., 2017)

Se clasificaron de acuerdo a las tablas de niveles de tensión arterial según edad, sexo y percentiles de talla del Cuarto Reporte para el Diagnóstico, Evaluación y Tratamiento de la Hipertensión Arterial en Niños y Adolescentes del 2004. (Vicente Sanchez et al., 2017)

- Tensión arterial normal: < 90p. para la edad-sexo y talla.
- Pre hipertensión: 90p. a < 95p. TA $\geq 120/80$ aunque < 90p.
- Hipertensión: Igual o mayor al 95 p.

- **Cardiovascular**

El sobrepeso y obesidad se asocian a problemas de salud en la infancia y representan un importante factor de riesgo temprano de morbilidad y mortalidad en la edad adulta. Los niños afectados corren un mayor riesgo de sufrir enfermedades relacionadas con la salud cardiovascular, trastornos endocrinos, enfermedades respiratorias, trastornos musculo esqueléticos, digestivos y psicológicos.

Los niveles de IMC están asociados con la grasa corporal y riesgos para la salud concurrentes, especialmente factores de riesgo cardiovascular. (Machado et al., 2018)

Se ha estimado que, en México, el 6%, 28% y 62% de los casos de cáncer, diabetes y enfermedades cardiovasculares, respectivamente, son atribuibles a factores de



riesgo dietético se da por baja ingesta de frutas, vegetales, leche y alimentos del mar e incremento de la ingesta de carne roja, carnes procesadas y bebidas edulcoradas. (Pérez-Herrera & Cruz-López, 2019)

- **Síndrome metabólico**

El síndrome metabólico (SM) es un grupo de factores de riesgo cardiovascular estrechamente relacionados con la obesidad, especialmente la obesidad abdominal. Además de la grasa total, el componente básico es la grasa visceral y/o ectópica (grasa localizada en órganos de no almacenamiento), y la principal anomalía metabólica es la resistencia a la insulina (RI) (Barajas García et al., 2022).

En los niños, generalmente se define como tres o más de los siguientes: obesidad (generalmente, la circunferencia de la cintura es superior al percentil 90 para el sexo y la edad), dislipidemia (triglicéridos elevados y HDL bajo), presión arterial alta y alteración del metabolismo de la glucosa, insulina resistencia (IR), intolerancia a la glucosa o diabetes tipo II. En la era pediátrica, existen muchas definiciones que utilizan diferentes puntos de corte para cada anomalía metabólica (Ximena & Francisco, 2012).

- **Morbi-mortalidad por obesidad**

Se estima que el sobrepeso y la obesidad son responsables directa o indirectamente de 2,8 millones de muertes en todo el mundo asociadas con enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). como la diabetes mellitus, la enfermedad coronaria isquémica y algunos tipos de cáncer (Medina Valdivia, 2019).

La OMS advierte que el sobrepeso y la obesidad se vinculan a un mayor número de muertes que la insuficiencia ponderal, es decir que existe un mayor número de



personas obesas y con sobrepeso que con insuficiencia ponderal (Pérez-Vergara & Moscoso-García, 2021).

La inactividad física se ha convertido en el cuarto factor de contingencia de mortalidad mundial representando un elemento de riesgo del 6% de las muertes registradas en el mundo (Ruiz et al., 2021).

1.6.6 Características del ejercicio de fuerza muscular

La actividad física en educación se estudia desde un objeto de investigación muy similar a otras ocupaciones (el movimiento humano), lo que demuestra que todos necesitan colaborar entre sí compartiendo dicho objeto de investigación.

Campos de acción y campos de intervención en todos los procesos que ejecutan. Al utilizar la actividad física como herramienta de intervención de procesos desde las diferentes ocupaciones, se deben priorizar estrategias y programas de acuerdo a la población (ya sea individual o colectiva) involucrada en cualquier campo de acción (Ximena & Francisco, 2012).

El ejercicio físico por su parte, es “la actividad física planificada, estructurada y repetitiva, cuyo fin es alcanzar, mantener o mejorar la condición física y la salud”. Por tanto, un programa de actividad física requiere una planificación y organización de la intensidad, cantidad y tipo de actividad física realizada.

Así, la principal diferencia entre actividad y ejercicio es que la primera son actividades que realizamos a diario y que generan gasto energético mientras que la actividad física es la actividad física que se planifica con un objetivo específico (Pérez-Vergara & Moscoso-García, 2021).



Ahora bien, en el entrenamiento físico podemos realizar diferentes actividades y en el proyecto analizaremos el entrenamiento de fuerza muscular. Al definir la fuerza, se distingue de dos conceptos distintos: la fuerza como una cantidad física y la fuerza como una acción para realizar un movimiento físico. Desde el punto de vista de la física, la fuerza muscular es la capacidad de un músculo para acelerar o deformar el cuerpo, mantenerlo quieto o ralentizar su movimiento.

El entrenamiento de fuerza muscular es un método especializado de acondicionamiento que involucra el uso de diferentes modos de entrenamiento y varias cargas de resistencia, un programa de fortalecimiento muscular puede incluir el uso de pesas libres o peso corporal personal para proporcionar la resistencia necesaria para aumentar la fuerza (Méndez-Hernández et al., 2022).

1.7 Marco Referencial

El Modelo de Promoción de la Salud se publicó por primera vez en 1982 y se ha utilizado en la investigación, educación y práctica de enfermería. El modelo se compone de diferentes componentes que se pueden ubicar en columnas de izquierda a derecha. (Aristizabal et al., 2011).

La primera columna abarca las características y experiencia individuales de las personas, incluyendo la conducta previa relacionada y los factores personales. La conducta previa relacionada se refiere a las experiencias anteriores que pueden tener efectos directos e indirectos en la probabilidad de comprometerse con conductas de promoción de la salud. (Aristizabal et al., 2011)

Por otro lado, los factores personales influyen, incluyen la eficacia percibida de uno mismo, que se refiere a la percepción de tener menos barreras para llevar a cabo la



conducta de salud específica. En conclusión, el cuidado de la enfermera en el proceso de como las personas adoptan decisiones acerca del cuidado de su propia salud se basa en el Modelo de Promoción de la Salud.

Este modelo se compone de diferentes componentes que abarcan las características y experiencias individuales de las personas incluyendo la conducta previa relacionada y los factores personales. El objetivo de este modelo es mejorar la investigación, educación y práctica de enfermería con relación a la promoción de la salud.(Aristizabal et al., 2011)

En 2022 el artículo publicado por Méndez-Hernández, Luis Diego y Cols, nos muestra los resultados de una revisión sistemática que confirman que el entrenamiento de fuerza podría ser una intervención eficaz para el tratamiento del porcentaje de grasa corporal en las primeras 14 semanas de intervención con mejores resultados a largo plazo (>36 semanas), a su vez, las intensidades altas y medias son beneficiosas para reducir el porcentaje de grasa corporal (Méndez-Hernández et al., 2022).

Sin embargo, se necesita una investigación más profunda sobre las intensidades del entrenamiento de fuerza muscular y su efecto a nivel individual en niños y adolescentes, estos hallazgos pueden usarse para desarrollar nuevos métodos para el tratamiento de la obesidad infantil (Méndez-Hernández et al., 2022).

Gálvez Mazuela Erna y Cols, publica en el año 2022 un artículo donde la prevalencia del exceso de peso en los niños ha ido en aumento en Chile, los datos del 2017 del mapa nutricional de la junta nacional ayudas y becas (JU- NAEB) muestran una prevalencia de sobrepeso del 28,6%, obesidad 23,1% y obesidad severa 6,22%, resultando en un 57,9% de escolares chilenos con exceso de peso (Galvez-Mazuela et al., 2022).



Se describe que la actividad física es un componente esencial de la pérdida de peso, pero debe complementarse con intervenciones nutricionales para lograr mayores efectos sobre las variables. Asimismo, el propio ejercicio físico ha demostrado capacidad para mejorar los parámetros metabólicos y cardiovasculares y también reducir la mortalidad (Galvez-Mazuela et al., 2022).

Los efectos positivos de la actividad física aeróbica y del entrenamiento de fuerza han sido ampliamente documentados. La combinación de estas dos formas de actividad física, conocida como ejercicio sincronizado, tiene un mayor efecto sobre la capacidad aeróbica, la función muscular y los parámetros metabólicos en comparación con el entrenamiento aeróbico y de fuerza solo en niños y adolescentes obesos. El efecto beneficioso es más fuerte (Galvez-Mazuela et al., 2022).

En el artículo publicado en el año 2012 Ximena, Raimann T. y Francisco, Verdugo M., encuentran que Las tasas de obesidad infantil han aumentado de manera alarmante. Los factores que influyen en el desarrollo de la enfermedad son los factores genéticos y ambientales, siendo los factores ambientales la dieta y el sedentarismo (Ximena & Francisco, 2012).

Las enfermedades relacionadas con la obesidad ocurren cada vez más en poblaciones más jóvenes, siendo las más comunes la hipertensión arterial, la dislipidemia, la resistencia a la insulina y las complicaciones psicológicas (Ximena & Francisco, 2012).

El tratamiento es complejo y se centra en la dieta, la actividad física y el cambio de hábitos para toda la familia. La actividad física es importante para el tratamiento de



la obesidad, el manejo de las comorbilidades y la prevención (Ximena & Francisco, 2012).

Diana Magaly Pérez-Vergara; Raúl Fernando Moscoso-García en 2021 se dan a la tarea de analizar artículos sobre las actividades físicas para reducir el sobrepeso y obesidad no ofrecen una evidencia clara como único medio para valorar el impacto que tiene sobre el peso y el IMC, sobre todo en poblaciones infantiles (Pérez-Vergara & Moscoso-García, 2021).

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

2.1 Diseño de investigación.

El diseño metodológico es de enfoque cuantitativo, descriptivo con un diseño de estudio cuasi experimental, ya que se realiza esta prueba en una población de estudio que forma parte de esta investigación no se selecciona aleatoriamente, por el contrario, el investigador selecciona grupos previamente establecidos.

2.2 Población.

Población: 125 estudiantes de Primaria de los grados de tercero y cuarto de la Escuela Primaria Profesor Ramón G. Bonfil de Pachuca, Hgo.

2.3 Muestreo.



Se realizó el tamaño muestra a través de la fórmula de población finita donde se obtuvo el dato de 70 estudiantes de tercero y cuarto año de primaria con un nivel de confianza del 95%, un límite de aceptación del 1.25 y un error de 0.05.

2.4 Límites de Tiempo y Espacio.

Tiempo: Se realizó en los meses de noviembre de 2022 - junio 2023.

Espacio: Dentro de las instalaciones de una Escuela Primaria Profesor Ramón G. Bonfil.

2.5 Criterios de Selección

Criterios de Inclusión

- Alumnos inscritos en la Escuela primaria profesor Ramón G Bonfil
- Alumnos que firmen el consentimiento informado.
- Alumnos que sus padres firmen el consentimiento informado
- Alumnos de 3° y 4° año de primaria

Criterio de exclusión

- Alumnos que no desean participar en nuestra investigación.
- Alumnos que no firmen consentimiento informado.
- Alumnos que sus padres no firmen el consentimiento informado
- Alumnos que no realicen el llenado completo de la encuesta.



-
- Alumnos con restricción para realizar actividad física, con enfermedades crónico-degenerativas no controladas.

Criterio de Eliminación

- Alumnos que no completen la prueba en su totalidad.
- Alumnos que no se encuentren en condiciones de realizar actividad física.

2.6 Instrumentos de evaluación.

Para esta investigación se realizó utilizando un cuestionario para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física en niños, por medio del instrumento VARIMAX. (Ver Anexo “D”)

El instrumento VARIMAX, permite medir los 3 factores: el primer factor representa la búsqueda de alternativas positivas hacia la actividad física, y está compuesto por tres componentes. El segundo factor fue la capacidad para enfrentar posibles barreras para llevar a cabo la actividad física, y consta de cinco componentes. El tercer factor representa las expectativas de habilidad o competencia, y está compuesto por tres componentes.

Con este instrumento realizamos la medición de actividades físicas de los niños contestando cada niño a las 12 preguntas del VARIMAX con un “Sí” o un “No” y después se pasan los datos una base de datos para realizar las mediciones.

La consistencia interna de alfa de Cronbach de esta escala fue de 0.833 siendo la confiabilidad de instrumento.



2.7 Recolección de datos

El procedimiento para la recolección de la información: se le entrego el protocolo de investigación a la Directora de la Escuela Primaria, posteriormente con ayuda de la Médico responsable de la escuela se realizó la invitación a los grupos de tercero y cuarto de primaria; previo al consentimiento informado y se les tomaron los datos de antropometría y tomas capilares de triglicéridos, glucosa y colesterol; posterior a esto se realizó la intervención y nuevamente la toma de tomaron los datos de antropometría y tomas capilares de triglicéridos, glucosa y colesterol; y finalmente se registraron los datos en el formato de Excel y de este a SSPS ver. 21 para su análisis estadístico.

La operacionalización de las variables se puede consultar en los anexos de este documento. (ver Anexo A).

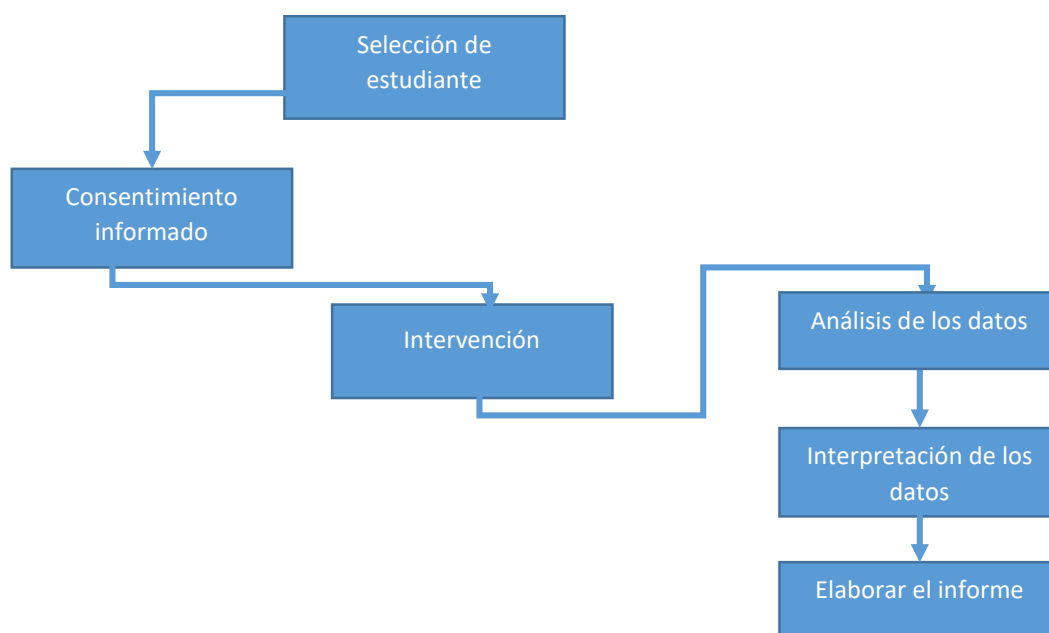
Cabe destacar que antes de realizar este estudio se elaboró un protocolo de investigación que paso por el Comité de Ética del Instituto de Ciencias de la Salud; de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; el cual fue aprobado con fecha del 13 de abril del año 2023 con el número de oficio IC Sa/180/2023; como se puede ver en el Anexo “C”.

2.8 Procedimiento para la recolección de datos.

Para contar con una visión sistemática de las actividades a realizar, se ha diseñado un proceso para la recolección de datos dentro de la investigación. A continuación, se muestra la siguiente figura:



Figura No. 1 Proceso de recolección de datos en la investigación



Fuente: Diseño propio, septiembre de 2023

A continuación, se realiza la descripción de cada uno de los puntos que se realizaron en la investigación:

1. Como primera parte se explicó el estudio a los Directivos, padres y alumnos entregándoles la carta de consentimiento informado que deben firmar, para poder empezar formalmente el proyecto.
2. Al contar con el consentimiento informado firmado por los niños y sus padres se realiza prueba antropométrica.
3. Posteriormente se tomaron niveles de glucosa, triglicéridos y colesterol por una toma capilar.
4. Se recolectaron los datos en la base de datos diseñada para esta investigación.

-
5. Se realizó una intervención de fuerza muscular 3 veces a la semana por una hora durante 6 semanas. Ver Anexo G.
 6. Se volvió a tomar medidas antropométricas y toma de glucosa, triglicéridos y colesterol por una toma capilar.
 7. Se recolectaron los datos en la base de datos diseñada para esta investigación.
 8. Se analizan los datos para realizar la interpretación y elaborar el informe.

2.9 Consideraciones éticas y legales

Ya que se trata de un estudio observacional transversal en el que se obtuvieron datos estadísticos en una sola toma, se presentaron las variables para la obtención de la información; la investigación fue participativa; se mantuvo una interacción con los participantes del estudio, por lo que se considera una investigación sin riesgo, descrito en el Artículo No. 100 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Federación, 1984.), donde se establecen las especificaciones de la investigación en seres humanos, sustentado en la Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial por lo que se considera una investigación no experimental ya que los participantes no van a ser sometidos a algún procedimiento invasivo, y a través del Consentimiento Informado los pacientes y tutores serán previamente informados sobre los objetivos, métodos y beneficios del estudio. Este trabajo fue autorizado por el comité de ética con el folio: 180/2023 (ver Anexo C, E y F).



CAPÍTULO 3. RESULTADOS

En el presente apartado se describe el análisis de los datos obtenidos, la captura de los datos y emisión de resultados que permitieron evaluar la intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad.

3.1 Datos sociodemográficos

Los participantes en la muestra de estudio que nos marcó la fórmula de población finita fueron de 51 una vez seleccionados y que cumplieran con los criterios de inclusión, exclusión y/o eliminación; posterior a la intervención se obtuvieron resultados confiables de 34 niños.

Se trabajó con las 51 encuestas que cumplieron con todas las características, de éstas contamos con niños de la Escuela Primaria Ramón G. Bonfil, en Pachuca de Soto, Hgo. de los cuales identificamos su edad, como lo muestra la tabla No.1

En la siguiente tabla, se puede identificar que el 29% de los niños contaron con una edad de 8 años y el 71% fueron de 9 años de los niños que participaron en este estudio.

Tabla 1. Distribución de datos sociodemográficos

Género	(n)	Fr %	Total % (n)
Masculino	41 (21)	0.4117	41.17 (21)
Femenino	59 (30)	0.5882	58.82 (30)
Total	51	100%	100%
Edad	(n)	Fr	Total % (n)
8 años	29 (15)	0.2941	29.41 (15)
9 años	71 (36)	0.7058	70.58 (36)
Total	51	100%	100%

Fuente: Aplicación del cuestionario Varimax, marzo 2023

Además, se puede identificar que el 59% de los participantes en este estudio fueron mujeres y el 41% fueron hombres (Tabla 1).

Para el caso del peso de los 51 niños que participaron al iniciar este estudio se observó, que las medidas antropométricas (peso y talla), se encontró un 16% con sobrepeso, 14% con obesidad, 14% con riesgo de desnutrición y un 56% de los niños se encontró en el peso ideal; esto se acerca al 60% de los participantes.

La evaluación de la talla de los niños se encontró que el 6% están en el percentil 10, el 52% en el percentil 50 y el 42% entre el percentil 75 hasta el 97, de acuerdo a las curvas de crecimiento de la OMS.

3.2 Datos de la intervención

En este apartado, se va a mostrar la información que se obtuvo primero de los datos de las muestras de sangre capilar antes de iniciar la intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad.

Durante la evaluación de los valores de glucosa se encontró un 12% de niños fuera de rango normal y un 88% dentro de parámetros normales. Medición que se realizó con ayuno de 8-12 horas.

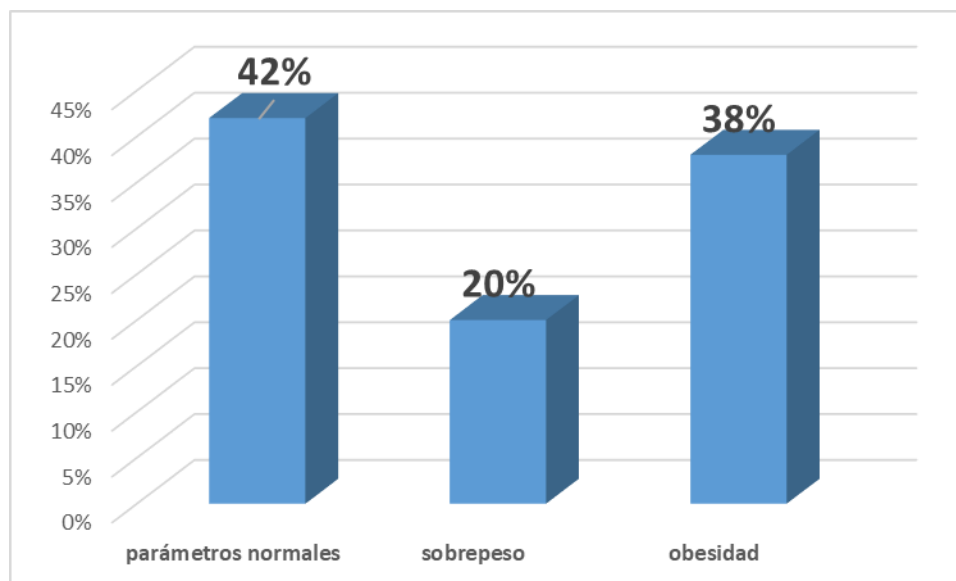
Al tomar muestras capilares para la medición de colesterol el 14% estaba fuera de rango normal, el 62% en el límite, el 4% en niveles óptimos y un 20% con niveles bajos.

Para el caso de los triglicéridos de los 51 niños se identificó, el porcentaje de niños con elevación de triglicéridos fue del 38% fuera de rango normal.



La evaluación de IMC registro al 42% de los niños dentro de parámetros normales, al 20% con sobrepeso y el 38% con obesidad de acuerdo a la medida antropométrica (Gráfica1).

Gráfica No.1 Índice de masa corporal antes de la intervención



Fuente: Aplicación del cuestionario Varimax, marzo 2023

Tabla No.2 Distribución de la población estudiada por medidas antropométricas

	Semana 0	Semana 6
Medidas antropométricas	Grupo de inicio (n=51)	Intervención (n=34)
Peso	33.68 +- 9.46	33.14 +- 8.72*
Talla	134.49+- 7.52	138.06+- 7.51
IMC	18.33 +- 3.72	17.51 +- 3.40*

Fuente: Aplicación del cuestionario Varimax marzo 2023. * p ≤0.05

Se puede identificar de manera positiva el antes y después de la intervención ya que se registró un crecimiento de talla de 4 cm en promedio; Por otro lado, se puede identificar un cambio significativo en la glicemia ya que, el promedio al iniciar este

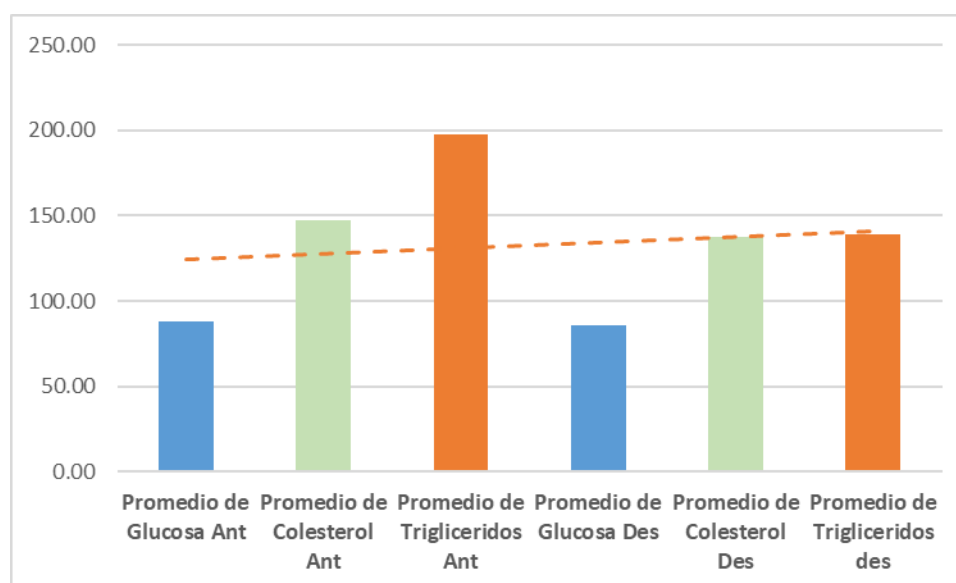


estudio fue de 87 mg/dl y después de la intervención contamos con un resultado del 85.0 mg/dl, es decir, bajo su nivel en promedio de 2 mg/dl esto se ve reflejado en la disminución de un riesgo de una enfermedad metabólica.

Para el caso de la identificación del colesterol después de la intervención se encontraron los siguientes datos: donde se muestra la ventaja de la utilización de la intervención del entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad; marcando una diferencia del valor inicial de 148 mg/dl de colesterol en promedio al iniciar el estudio y al finalizar bajo significativamente el valor del colesterol en los niños con la intervención.

Por otro lado, al realizar una comparación de valores al iniciar el estudio y después de la intervención del entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad; en la siguiente gráfica se puede observar el cambio al pre y post intervención.

Gráfica No.2 Distribución de parámetros bioquímicos pre y post intervención



Fuente: Aplicación del cuestionario Varimax, marzo 2023

Está gráfica, muestra claramente que la intervención del entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad; dio un resultado positivo debido a los cambios de los valores antropométricos y bioquímicos.

Tabla No.3 Media y desviación estándar de los parámetros bioquímicos

	Semana 0	Semana 6
Parámetros bioquímicos	Grupo de inicio (n=51)	Intervención (n=34)
Glucosa	87.00 +- 7.26	85.00 +- 7.32*
Triglicéridos	194.45.00 +- 21.61	138.94 +- 15.80
Colesterol	148 +- 85.06	137.50 +- 39.31*

Fuente: Aplicación del cuestionario Varimax, marzo 2023. * $p \leq 0.05$

La significancia estadística de este estudio con respecto al colesterol es de 0.76 con una confiabilidad del 95%. Como se puede ver en el estudio realizado, se notaron cambios en los datos bioquímicos de la población de estudio; es decir que una intervención con entrenamiento de fuerza muscular puede reducir la grasa corporal en niños escolares con sobre peso y obesidad. (Tabla 3).

Al realizar la comparación de datos con el instrumento de VARIMAX, se observa la disposición de parte de los niños que participaron en este estudio; incluyendo a la familia para encontrar motivación de parte de sus padres para que los niños se mantuvieran en movimiento; lo que se encontró positivo el apoyo y se puede comprobar con los resultados en el crecimiento, es decir, su talla y su baja de peso; pero más aún los cambios en sus valores antropométricos y bioquímicos; como se puede ver en la tabla No.4.

Los resultados encontrados en la intervención del instrumento de evaluación para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física, podrían hacer cambios en los participantes en sus hábitos de condición física.



Tabla No. 4 Distribución de las variables dicotómicas en el instrumento VARIMAX

Instrumento VARIMAX						
Componente	I		II		III	
	Alternativas		Superación de		Expectativas de	
	positivas		Barreras		habilidad	
Yo creo que puedo:	% (n)	Total %	% (n)	Total %	% (n)	Total %
Hacer algo de actividad física después de la escuela la mayoría de los días entre semana	62.7 (32)	62.74	31.3 (16)	31.37	5.8 (3)	5.88
Hacer actividad física después de la escuela, aunque también vea TV o juegue videojuegos	58.2 (30)	58.82	25.4 (13)	25.49	15.6 (8)	15.68
Hacer ejercicio o deporte después de la escuela aunque mis amigos quieran que haga alguna otra cosa	58.8 (30)	58.82	19.6 (10)	19.60	21.5 (11)	21.56
Correr al menos 8 minutos sin parar	64.7 (33)	64.70	17.4 (9)	17.64	17.4 (9)	17.64
Hacer actividad física aunque haga calor o frío afuera	52.9 (27)	52.94	33.3 (17)	33.33	13.7 (7)	13.72
Hacer ejercicio, aunque me sienta cansado	35.2 (18)	35.29	39.2 (20)	39.21	25.4 (13)	25.49
Hacer actividad física, aunque tenga mucha tarea	45 (23)	45.09	23.5 (12)	23.52	31.3 (16)	31.37
Hacer actividad física, aunque me quede en casa	72.5 (37)	72.54	21.5 (11)	21.56	5.8 (3)	5.88
Hacer ejercicio o algún deporte, aunque mis amigos crean lo contrario	72.5 (37)	72.54	13.7 (7)	13.72	13.7 (7)	13.72
Hacer actividad física, aunque tenga otras clases en las tardes	62.7 (32)	62.74	11.7 (6)	11.76	25.4 (13)	25.49
Yo creo que:						
Tengo la habilidad necesaria para jugar el deporte que quiera o para hacer ejercicio	88.2 (45)	88.23	9.8 (5)	9.80	1.9 (1)	1.96

Fuente: Instrumento de evaluación para evaluar la autoeficacia hacia la actividad física 2023 (N=51)

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Este proyecto, se realizó debido al incremento de niños en edad escolar que se observaban con obesidad y sobrepeso; donde se ven reflejados una mala alimentación, una vida sedentaria, la falta de espacios para realizar actividad física y, aunada a una pandemia donde se quedaron paralizadas las actividades fuera de casa.

Después de una revisión sistemática de documentos se encuentran estudios realizados en meta análisis en el año 2022 por Luis Diego Méndez Hernández y cols. Donde se evidencia que un plan de actividad física de 14 semanas tiene un mejor efecto en los niños con sobre peso y obesidad; es lo que registramos como referencia antes de iniciar esta investigación; en nuestro estudio que se realizó en 6 semanas podemos demostrar que si se encontraron cambios positivos en los niños con sobre peso y obesidad.(Méndez-Hernández et al., 2022)

Para el año 2022 Erna Gálvez y colaboradores, realizan un artículo titulado: Efectos de una planificación de ejercicio concurrente de 12 semanas en niños, niñas y adolescentes con sobrepeso y obesidad trabajo donde se muestran intervenciones similares a las planteadas en esta investigación; El resultado que se obtuvo fue el siguiente: El programa de ejercicio concurrente de 12 semanas demostró mejorar los valores antropométricos, función muscular y colesterol total en niños, niñas y adolescentes con sobrepeso y obesidad. (Galvez-Mazuela et al., 2022)

En esta investigación, el programa de actividad física de 6 semanas 3 veces a la semana se llevó a cabo con apego por parte de los participantes mejorando su



elasticidad, equilibrio, resistencia y fuerza muscular además de una disminución en el IMC después de la intervención.

El protocolo de ejercicio propuesto en la investigación generó buena adherencia (67%) y asistencia ($76,64 \pm 13,46$ sesiones, en comparación con el proyecto en un 85% de los participantes concluyeron con el plan de ejercicios de fuerza muscular y el 15% restante optó por asistir a su clase, restándole importancia a la actividad física.

Aun con limitaciones en el estudio; no se cuenta con un plan y/o seguimiento del patrón nutricional de los participantes, lo cual, podría haber interferido en los resultados de la antropometría. Y, se ve reflejado en los resultados de perfil lipídico, control glicémico, en función del perfil lipídico solo muestran cambios significativos en el colesterol total $-11,00$ mg/dl RIC ($-18,50 - 3,50$) ($P = 0,02$), al analizar los datos del actual proyecto nos encontramos que en los parámetros bioquímicos se obtuvieron los siguientes resultados: la glicemia capilar disminuyó en un 3%, el colesterol en un 7.5% y los triglicéridos en un 28.87%; cabe mencionar que se encontró un 14% con desnutrición quienes post intervención obtuvieron ganancia ponderal. (Galvez-Mazuela et al., 2022)

Sigue posicionándose el control nutricional como un pilar importante y aliado de la actividad física para obtener cambios significativos en la composición corporal y el control metabólico en los niños de 8 a 9 años en edad escolar y que asisten de manera regular a la escuela primaria.



4.2 Conclusiones

La intervención con entrenamiento de fuerza muscular podría reducir la grasa corporal en niños escolares con sobre peso y obesidad de la población intervenida.

Se formuló un plan de ejercicio de fuerza muscular para niños escolares que cursan tercer y cuarto año de primaria, que se realizó en coordinación con la profesora de educación física del plantel educativo.

Durante la evaluación de medias antropométricas se redujo el índice de masa corporal y peso. Donde con este tipo de estrategias se podría disminuir el riesgo de sobre peso y obesidad en niños escolares.

El entrenamiento de fuerza muscular en niños pudo reducir los parámetros de glucosa, colesterol y triglicéridos en niños escolares.

Por otro lado, el estudio encontró que el 29% de los niños con estilo de vida sedentario fueron identificados con las variables de obesidad y sobrepeso. Se asoció a que no realizan ninguna actividad física en casa ni fuera de ella.



4.3 Sugerencias

Es importante mencionar que para erradicar el sobrepeso y la obesidad se necesita trabajar en la alimentación, actividad física y apoyo familiar, siendo estas la base para prevenir, tratar y disminuir esta enfermedad no transmisible que puede desarrollar enfermedades crónico degenerativas a corto y mediano plazo.

La secretaria de salud y la secretaria de educación pública necesitan unirse y encontrar estrategias que puedan fortalecer la prevención de la obesidad y el sobre peso en la edad infantil, las escuelas deben promover buenos hábitos alimenticios en las cooperativas dentro de sus instalaciones y solicitar se amplié los horarios dedicados a la actividad física que contribuyan a mantener una condición saludable.

Se recomienda replicar este estudio con una población más extensa para poder definir los parámetros evaluados, se puede incluir variables que puedan darnos datos de enfermedades cardiovasculares, electrocardiograma, presión arterial y frecuencia cardiaca para identificar las comorbilidades de la población estudio.



Bibliografía

- Arias-Rico, J., Cortés-Cortés, S. M., Ramírez-Moreno, E., Sánchez-Padilla, M. L., Jiménez-Sánchez, R. C., & Saucedo-Molina, T. de J. (2016). Childhood obesity and its relation to cardiopulmonary indicators in Mexican school children. *Aquichan*, 16(2), 148–158. <https://doi.org/10.5294/aqui.2016.16.2.3>
- Aristizabal, H. P., Blanco, R. M., & Sanchez, R. A. (2011). Enfermería Universitaria El modelo de promoción de la salud de Nola Pender. Una reflexión en torno a su comprensión. *Eneo-Unam*, 8(4), 8.
- Barajas García, L., Valdés Miramontes, E. H., Reyes Castillo, Z., & Enciso Ramírez, M. A. (2022). Prevalencia de síndrome metabólico en población infantil del Sur de Jalisco, México. *Journal of Behavior and Feeding*, 2(1), 8–16.
- Calderón García, A., Marrodán Serrano, M. D., Villarino Marín, A., & Román Martínez Álvarez, J. (2019). Assessment of nutritional status, and habits and food preferences in a child-youth population (7 to 16 years) of the community of madrid. *Nutricion Hospitalaria*, 36(2), 394–404.
- Carrillo, S., Salazar, J., Rojas, J., Chaparro, Y., Anderson, H., Reyna, N., Maricarmen, C., Rodríguez, J., Roberto, A., Angarita, L., Martínez, M., Herazo, Y., & Bermúdez, V. (2019). Obesidad Infantil: Un problema de pequeños que se está volviendo grande. *Revista Latinoamericana de Hipertensión*, 14(5), 8.
- Fernández-García, J. C., Castillo-Rodríguez, A., & Onetti-Onetti, W. (2019). Influence of overweight and obesity on strength in childhood. *Nutricion Hospitalaria*, 36(5), 1055–1060. <https://doi.org/10.20960/nh.02596>
- Ferrer Arrocha, M., Fernández Rodríguez, C., & González Pedroso, M. T. (2020). Factores de riesgo relacionados con el sobrepeso y la obesidad en niños de edad escolar. *Revista Cubana de Pediatría*, 92(2), 1–11. <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v92n2/1561-3119-ped-92-02-e660.pdf>
- Galvez-Mazuela, E., Cifuentes-Silva, E., González-Escalona, F., Bueno-Buker, D.,



-
- Foster-Uribe, P., & Inostroza-Mondaca, M. A. (2022). Efectos de una planificación de ejercicio concurrente de 12 semanas en niños, niñas y adolescentes con sobrepeso y obesidad. *Andes Pediatrica*, 93(5), 658. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v93i5.4194>
- Geymonat, M., Girardi, F., García, M., Vecchio, S., & Pérez, C. (2018). Consumo de bebidas en niños de cuarto año escolar y su relación con sobrepeso-obesidad. *Archivos de Pediatría Del Uruguay*, 89(Suplemento 1), 26–33. <https://doi.org/10.31134/ap.89.s1.3>
- Játiva Almeida, J. G., Paucar Morales, A. R., & Carrillo Fernández, S. C. (2022). Programa de actividad física para niños y adolescentes con sobrepeso y obesidad post pandemia. *Revista Cognosis*, 7(1), 111–124. <https://doi.org/10.33936/cognosis.v7i1.4531>
- Javier, F., Díez, A., Albillos, J. A. R., Nieves, G., & Valero, L. (2019). *08_Dislipemias. 1*, 125–140.
- Le-Cerf Paredes, L., Valdés-Badilla, P., & Guzman Muñoz, E. (2021). Efectos del entrenamiento de fuerza sobre la condición física en niños y niñas con sobrepeso y obesidad: una revisión sistemática (Effects of strength training on the fitness in boys and girls with overweight and obesity: a systematic review). *Retos*, 43, 233–242. <https://doi.org/10.47197/retos.v43i0.87756>
- Machado, K., Gil, P., Ramos, I., & Pérez, C. (2018). Segundo Premio. *Machado, K., Gil, P., Ramos, I., & Pérez, C. (2018). Segundo Premio*, 89(Suplemento 1), 16–25. <https://doi.org/10.31134/AP.89.S1.2>
- Medina-Zacarías, M. C., Shamah-Levy, T., Cuevas-Nasu, L., Gómez-Humarán, I. M., & Hernández-Cordero, S. L. (2020). Factores de riesgo asociados con sobrepeso y obesidad en adolescentes mexicanas. *Salud Publica de Mexico*, 62(2), 125–136. <https://doi.org/10.21149/10388>
- Medina Valdivia, J. L. (2019). Sobrepeso Y Obesidad Infantil En El Hospital Regional Moquegua. *Revista de La Facultad de Medicina Humana*, 19(2).
-



<https://doi.org/10.25176/rfmh.v19.n2.2069>

Méndez-Hernández, L. D., Ramírez-Moreno, E., Barrera-Gálvez, R., Cabrera-Morales, M. D. C., Reynoso-Vázquez, J., Flores-Chávez, O. R., Morales-Castillejos, L., Cruz-Cansino, N. D. S., Jiménez-Sánchez, R. C., & Arias-Rico, J. (2022). Effects of Strength Training on Body Fat in Children and Adolescents with Overweight and Obesity: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(7).

<https://doi.org/10.3390/children9070995>

Norma Oficial Mexicana. (2013). Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. *Diario Oficial de La Federación*, 28.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOR-008- SSA2. (1994). *Instituto Nacional de Perinatología*. 1–18.

https://www.ucol.mx/content/cms/13/file/NOM/NOM_008_SSA2.pdf

Omposition, C., Isk, C. A. R., Enrique, B. R. H., Ranco, M. A. B., Arvalho, I. S. Z. A. C., & Arcia, H. U. G. (2018). *E 2 t r t m o a ' b c , c r , p f. 00(00)*, 1–11.

Pérez-Herrera, A., & Cruz-López, M. (2019). Childhood obesity: Current situation in mexico. *Nutricion Hospitalaria*, 36(2), 463–469.

<https://doi.org/10.20960/nh.2116>

Pérez-Vergara, D. M., & Moscoso-García, R. F. (2021). El sobrepeso y obesidad en escolares versus eficiencia de clases de educación física. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 525.

<https://doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1252>

Ruiz, I. M., Miguel, Delgado-Fernández, M., Delgado-Rico, E., Folgoso, C. C., & Verdejo-García, A. (2021). Efecto del incremento de la actividad física sobre la condición física en un grupo de adolescentes con sobrepeso y/u obesidad. Effect of increased physical activity on physical fitness in an overweight and/or obese group of adolescents. *Sport TK*, 10(1), 17–28.



-
- Salazar Sánchez, L. M., Martínez, N. P., Díaz Palacios, L., & Estrada Orozco, K. (2020). Prevalencia de sobrepeso, obesidad y factores de riesgo en una cohorte de escolares en Bogotá, Colombia. *Pediatría*, 53(1), 5–13. <https://doi.org/10.14295/rp.v53i1.149>
- Santi-León, F. (2019). Educación: La importancia del desarrollo infantil y la educación inicial en un país en el cual no son obligatorios.//Education: The importance of child development and initial education in a country where they are not mandatory. *Ciencia Unemi*, 12(30), 143–159. <https://doi.org/10.29076/issn.2528-7737vol12iss30.2019pp143-159p>
- Shamah, L. T., Cuevas, N. L., Romero, M. M., Gaona, P. E. B., Gómez, A. L. M., Mendoza, A. L., Méndez, G. H. I., & Rivera, D. J. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19. Resultados Nacionales. In *Instituto Nacional de Salud Pública*. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/informes.php>
- Vicente Sanchez, B., Garcia, K., Saura, C., & González, H. (2017). Sobrepeso y obesidad en niños. *Revista Finlay*, 8(1), 80–84. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000100010
- Ximena, R. T., & Francisco, V. M. (2012). Actividad física en la prevención y tratamiento de la obesidad infantil. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 218–225. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(12\)70304-8](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(12)70304-8)



Anexo “A” Operacionalización de variables

Variables Sociodemográficas

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador
Edad Complementaria	Tiempo que ha vivido una persona	Número de años cumplidos	Nominal	Dato edad
Sexo	Condición Orgánica de genero	Característica fenotípica del participante	Nominal	1. Masculino 2. Femenino
Peso	Control	Es el volumen del cuerpo expresado en kilo.	Nominal	Kilogramos
Talla	Crecimiento	Altura de una persona desde los pies a la cabeza	Nominal	Centímetros

Variables de la Escala Varimax

Variables Bioquímicas	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Indicador
Glucemia	La glucemia es la medida de concentración de la glucosa en el plasma sanguíneo.	Nominal	Normal <100 Pre diabético 101-125 Diabético >125	Mg/dl
Colesterol	Sustancia serosa que se encuentra en la sangre	Nominal	Aceptable <170 Limite alto 170-199 Elevado >200	Mg/dl
Triglicéridos	Grasa que se encuentra en la sangre (lípidos)	Nominal	Aceptable <150 Limite alto 150-200 Elevado >200	Mg/dl
Índice de masa corporal	Es un número que se calcula con base en el peso y la estatura de una persona.	Nominal	Bajo < 13.5 Normal 13.6 a 18.4 Sobrepeso 18.5 a 20.6 Obesidad ≥ 20.7	CM

Anexo “B” Consentimiento Informado



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Health Sciences
Área Académica de Enfermería
Department of Nursing

CONSENTIMIENTO INFORMADO Y CONSENSUADO

La investigación en curso es ejecutada por la L.E. Margarita Cruz Téllez, estudiante de la especialidad en pediatría y dirigida por el Dr. José Arias Rico, Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. El **objetivo** de este estudio es evaluar la "Intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir la grasa corporal en niños con sobrepeso y obesidad".

El estudio consiste en:

Esta investigación está catalogada como "Investigación con riesgo mínimo", de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud en el Artículo 17, fracción II, dado que se emplearán métodos de investigación documental y se aplicarán cuestionarios y entrevistas a los alumnos. Por lo anterior, hay riesgos mínimos derivados de los procedimientos que se realicen en esta investigación. Más que medición de peso, talla, medición de pliegues, toma de glucosa capilar, triglicéridos y colesterol. Se realizará una evaluación física y se llevará a cabo un programa de entrenamiento de fuerza muscular durante 12 semanas, supervisado por un Licenciado en Educación Física. Pasado este tiempo se aplicarán nuevamente los instrumentos (Pre test- Post test)

La participación de su hijo o tutorado es voluntaria, no requiere que usted invierta alguna cantidad económica, ni los responsables de la investigación le pagarán por participar. Los responsables de la investigación se asegurarán del bienestar de su hijo o tutorado en todo momento de las entrevistas. Los beneficios de su participación recaen en ser partícipes de la vigilancia de las medidas preventivas de salud a nivel escolar.

Los datos personales del participante serán protegidos con un código alfanumérico y nadie más que los investigadores podrán acceder a los mismos. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Declaratoria: En el presente documento yo _____ expreso que la participación de mi (nombre y parentesco) _____ en este estudio es voluntaria.

De manera que se señala la aceptación voluntaria y agradecimiento por su total disponibilidad para contestar el cuestionario, aclarando que no está obligado(a) a participar y que tiene derecho a abandonar el estudio cuando lo crea conveniente. Usted podrá recibir respuesta de dudas sobre la investigación en el siguiente contacto

Nombre y huella digital del participante

Nombre y firma del padre o tutor

L.E. Margarita Cruz Tellez, Investigadora

Testigo 1 (nombre, firma y parentesco o relación)

Testigo 2 (nombre, firma y parentesco o relación)



Cirujía Ex Hacienda La Concepción S/N
Carretera Pachuca Actopan
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo, México; C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720-00 Ext. 5101
enfermeria@uaeh.edu.mx

www.uaeh.edu.mx

Anexo "C" Oficio de autorización del Comité de Ética



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences
Coordinación de Investigación
Area of Research

San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo a 13 de abril de 2023

Oficio Comité de Ética ICSa «180» / 2023

Asunto: DICTAMEN DEL COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACIÓN.

Cruz Tellez Margarita
Investigador Principal
Correo: mar_cruztellez@hotmail.com

PRESENTE

Título del Proyecto: Intervención con entrenamiento de fuerza muscular para reducir grasa corporal en niños escolares con sobrepeso y obesidad.

Le informamos que su proyecto de referencia ha sido evaluado por el Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud y las opiniones acerca de los documentos presentados se encuentran a continuación:

Decisión
«Aprobado»

Este protocolo tiene vigencia del 13 de abril de 2023 al 13 de abril de 2024.

En caso de requerir una ampliación, le rogamos tenga en cuenta que deberá enviar al Comité un reporte de progreso de avance de su proyecto al menos 60 días antes de la fecha de término de su vigencia.

Le rogamos atender las indicaciones realizadas por el revisor, y enviar nuevamente una versión corregida de su protocolo para una nueva evaluación.

Atentamente


Dra. Itzia María Cazares Palacios
Presidenta del Comité



Para la validación de este documento, informe el siguiente código en la sección Validador de documentos del sitio web del Comité de Ética e Investigación del Instituto de Ciencias de la Salud: **«gYqrb-Ym»**
<https://sites.google.com/view/comiteei-icsa/validador-de-documentos>



Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n
Carretera Pachuca Actopan, San Agustín
Tlaxiaca, Hidalgo, México, C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4306
investigacion_icsa@uaeh.edu.mx

www.uaeh.edu.mx

Anexo “D” Instrumento de intervención.

Análisis factorial de componentes principales con rotación VARIMAX para la escala de autoeficacia hacia la actividad física, México, 2007

Reactivo

		Factor		
Reactivo	Componente	I Alternativas positivas	II Superación de Barreras	III Expectativas de habilidad
Yo creo que puedo:				
1	Hacer algo de actividad física después de la escuela la mayoría de los días entre semana			
2	Hacer actividad física después de la escuela, aunque también vea TV o juegue videojuegos			
3	Hacer ejercicio o deporte después de la escuela, aunque mis amigos quieran que haga alguna otra cosa			
4	Correr al menos 8 minutos sin parar			
5	Hacer actividad física, aunque haga calor o frío afuera			
6	Hacer ejercicio, aunque me sienta cansado			
7	Hacer actividad física, aunque tenga mucha tarea			
8	Hacer actividad física, aunque me quede en casa			
9	Hacer ejercicio o algún deporte, aunque mis amigos crean lo contrario			
10	Hacer actividad física, aunque tenga otras clases en las tardes			
Yo creo que:				
11	Tengo la habilidad necesaria para jugar el deporte que quiera o para hacer ejercicio			
12	Alguno de mis padres (o adulto que me cuida) puede llevarme a practicar deporte o hacer ejercicio en la tarde			



Anexo “E” Ley General de Salud



Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 24-04-2013

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos – Presidencia de la Republica. Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabe: Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente: DECRETO. “El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, secreta:

LEY GENERAL DE SALUD

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPÍTULO ÚNICO

- **Artículo 2.** .- El derecho a la protección de la salud, tiene las siguientes finalidades:
 1. El bienestar físico y mental del hombre, para contribuir al ejercicio pleno de sus capacidades;
 2. La prolongación y mejoramiento de la calidad de la vida humana;
 3. La protección y el acrecentamiento de los valores que coadyuven a la creación, conservación y disfrute de condiciones de salud que contribuyan al desarrollo social;
 4. La extensión de actitudes solidarias y responsables de la población en la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la salud;
 5. El disfrute de servicios de salud y de asistencia social que satisfagan eficaz y oportunamente las necesidades de la población;
 6. El conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud, y
 7. El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

Artículo 96. .- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

1. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
2. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;
3. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;
4. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;

-
5. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y
 6. A la producción nacional de insumos para la salud.

Artículo 99. .- La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizando un inventario de la investigación en el área de salud del país.

Artículo 100. La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

1. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
2. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
3. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
4. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;
5. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.
6. La realización de estudios genómicos poblacionales deberá formar parte de un proyecto de investigación;
7. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, y
8. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.



Anexo “F” Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989.

I. Principios básicos

- 1) La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.
- 2) El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país en el que se realice el estudio experimental.
- 3) La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente cualificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.
- 4) La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas.
- 5) Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.
- 6) Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.
- 7) Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.



-
- 8) En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.
 - 9) En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.
 - 10) En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.
 - 11) En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal.
 - 12) El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.

II. Investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación clínica)

- 1) En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.
- 2) Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.
- 3) En cualquier estudio clínico, todo paciente, inclusive los de un eventual grupo de control, debe tener la seguridad de que se le aplica el mejor procedimiento diagnóstico y terapéutico confirmado.
- 4) La negativa del paciente a participar en un estudio jamás debe perturbar la relación con su médico.



-
- 5) Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado, las razones concretas de esta decisión deben consignarse en el protocolo experimental para conocimiento del comité independiente (v. Principios básicos, punto 2).
 - 6) El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica esté justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente.



Anexo “G” Intervención de fuerza muscular

Día 1 Plan de ejercicio físico				
Calentamiento 10-15 minutos				
	Semana	Series	Repeticiones	Descanso
Sentadilla	1-2	2	6-10	90 seg.
	3-4	3	8-12	60 seg.
	5-6	4	10-16	60 seg.
Plancha frontal (moviendo piernas)	1-2	2	6-8	90 seg.
	3-4	3	8-12	60 seg.
	5-6	4	12-16	60 seg.
Desplantes	1-2	2	6-8	90 seg.
	3-4	3	8-12	60 seg.
	5-6	4	12-16	60 seg.
Lagartijas	1-2	2	4-6	90 seg.
	3-4	3	4-6	60 seg.
	5-6	4	6-9	60 seg.
Plancha lateral (moviendo brazos)	1-2	2	6-8	90 seg.
	3-4	3	8-12	60 seg.
	5-6	4	12-16	60 seg.

Día 2 Plan de ejercicio físico				
Calentamiento 10-15 minutos				
	Semana	Series	Repeticiones	Descanso
Sentadilla con salto	1-2	2	4-6	90 seg.
	3-4	3	4-8	60 seg.
	5-6	4	6-10	60 seg.
Bir-dog	1-2	2	10-12	90 seg.
	3-4	3	10-12	60 seg.
	5-6	4	10-12	60 seg.
Hip- thrust	1-2	2	8-12	90 seg.
	3-4	3	10-14	60 seg.
	5-6	4	12-16	60 seg.
Lagartijas	1-2	2	4-6	90 seg.
	3-4	3	6-8	60 seg.
	5-6	4	6-10	60 seg.
Plancha frontal (moviendo brazos y piernas)	1-2	2	6-8	90 seg.
	3-4	3	8-12	60 seg.
	5-6	4	12-16	60 seg.