



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down

**Trabajo de Titulación para obtener el título de Licenciado en
Terapia Física y Deportiva**

Autor:

Cano Llangari Cristhian Bernardo

Tutor:

Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés

Riobamba, Ecuador 2022

DERECHO DE AUTORÍA

Yo, Cano Llangari Cristhian Bernardo, con cédula de ciudadanía 060440513-4, autor (a) del trabajo de investigación titulado: Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenido y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Así mismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

Riobamba, noviembre 2022



Cristhian Bernardo Cano Llangari
C.I: 060440513-4

CERTIFICADO DEL TUTOR



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO DEL TUTOR

Yo, **Dr. YANCO DANILO OCAÑA VILLACRÉS** docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en mi calidad de tutor del proyecto de investigación denominado: **EFEKTOS DEL EJERCICIO AERÓBICO EN PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN**, elaborado por el señor **CRISTHIAN BERNARDO CANO LLANGARI** certifico que, una vez realizadas la totalidad de las correcciones del documento se encuentra apto para su presentación y sustentación.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al/la interesado/a hacer uso del presente para los tramites correspondientes.

Riobamba, 21 diciembre, 2022

Atentamente,


Dr. Yanco Ocaña
DOCENTE TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación "Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down", presentado por Cristhian Bernardo Cano Llangari, con cédula de identidad número 060440513-4, bajo la tutoría de Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor, no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 20 de diciembre 2022

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs. Luis Poalasin Narváez



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Gabriela Romero Rodriguez



Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Johannes Hernández Amaguaya



Firma

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID
Ext. 1133

Riobamba 20 de diciembre del 2022
Oficio N° 103-URKUND- CID-TELETRABAJO-2022-2S

Dr. Marcos Vinicio Caiza Ruiz
DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
UNACH
Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial saludo, en atención al pedido realizado por el **Dr. Yanco Ocaña Villacrés**, docente tutor de la carrera que dignamente usted dirige, para que en correspondencia con lo indicado por el señor Decano mediante Oficio N° 1898-D-FCS-TELETRABAJO-2020, realice validación del porcentaje de similitud de coincidencias presentes en el trabajo de investigación con fines de titulación que se detalla a continuación; tengo a bien remitir el resultado obtenido a través del empleo del programa URKUND, lo cual comunico para la continuidad al trámite correspondiente.

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	% URKUND verificado	Validación	
					Si	No
1	D-147704850	Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down	Cristhian Bernardo Cano Llangari	1	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente
por CARLOS GAFAS
GONZALEZ
Fecha: 2022.12.20
11:54:33 -0500

Dr. Carlos Gafas González
Delegado Programa URKUND
FCS / UNACH
C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a todas las personas que me apoyaron, quienes pusieron su confianza en mi capacidad y me han ayudado a seguir adelante a lo largo de este camino.

En especial quiero dedicarles a mis padres y familia que han sido el pilar fundamental durante este proceso de formación, gracias a su amor, paciencia, y esfuerzo he logrado cumplir un logro y un sueño que no solamente es mio sino también de ellos.

Finalmente, a todos/as mis amigos/as y a mi pareja por apoyarme y estar a mi lado cuando más lo necesite, por brindarme su apoyo, amor y cariño, por convertirse en un compañero/a de vida, siempre les estaré agradecido.

Cristhian Bernardo Cano Llangari

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por darme fortaleza y sabiduría cada día para poder culminar mis estudios universitarios y no rendirme a lo largo de este camino.

A mis padres, que a través de su ejemplo, dedicación y amor me están guiando a lo largo de la vida, gracias por sus consejos, cuidados y por enseñarme valores muy importantes como la humildad, sencillez, respeto, puntualidad y responsabilidad que los he aplicado en mi vida universitaria y lo seguiré haciendo en mi vida profesional, sobre todo gracias por todo su amor.

A mi hermano por estar a mi lado y ser un pilar fundamental en mi vida. A mis abuelitos, tíos, tías, primos, primas, familiares más cercanos que siempre me han brindado su apoyo, confianza, consejos y sus palabras de aliento para seguir adelante en este camino cumpliendo mis sueños.

A mis amigos y compañeros de vida, aquellos que me vieron caer y levantarme, equivocarme y triunfar, a los que no me dejaron solo, gracias por el apoyo, por sus consejos, por su amistad y amor verdadero, siempre los recordare.

Agradezco infinitamente a mis docentes quienes me impartieron el conocimiento para poder ser un profesional de calidad, a su vez a la Universidad Nacional de Chimborazo que se convirtió en mi segundo hogar. Gracias a mi tutor Dr. Yanco Ocaña que con su guía, tiempo, paciencia y conocimiento he podido lograr cumplir una meta más en mi vida.

Cristhian Bernardo Cano Llangari

INDICE GENERAL

DERECHO DE AUTORÍA	II
CERTIFICADO DEL TUTOR.....	III
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	IV
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	V
DEDICATORIA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
INDICE GENERAL	VIII
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	13
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1. Origen del Síndrome de Down	15
3.1.1. Síndrome de Down	15
3.1.2. Etiología.....	15
3.1.3. Tipos de Síndrome de Down	16
3.1.4. Características físicas.....	16
3.1.5. Complicaciones.....	16
3.2. Ejercicio aeróbico	17
3.2.1. Ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down.....	18
3.2.2. Volumen de oxígeno (VO ₂)	18
3.2.3. MET	19
3.2.4. Test de Cooper	20
3.2.5. Test de caminata de los 6 minutos	20
3.2.6. Test de Course Navette	20
3.2.7. Fisiología del VO ₂ max en pacientes con Síndrome de Down	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	22
3.1. Tipo de investigación	22
3.2. Método de investigación.....	22
3.3. Nivel de investigación	22
3.4. Diseño de investigación.....	22
3.5. Enfoque de investigación.....	22
3.6. Criterios de inclusión:.....	22
3.7. Criterios de exclusión:	22

3.8. Técnicas de recolección de datos.....	23
3.9. Estrategias de búsqueda.....	23
3.10. Proceso de selección y extracción de datos	23
CAPÍTULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN	30
4.1. Resultados.....	30
4.2. Discusión	40
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA	42
5.1. Conclusiones.....	42
5.2. Propuesta	43
BIBLIOGRAFÍA	46
ANEXOS	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Intensidad de los METS	19
Tabla 2. Valoración de los artículos según la escala de PEDro	25
Tabla 3. Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down	30
Tabla 4. Propuesta de taller.	44
Tabla 5. Propuesta de ejercicios.	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para el proceso de selección de las fuentes bibliográficas....	24
Figura 2. Logotipo de propuesta para el taller.....	43

RESUMEN

El trabajo de investigación se obtuvo mediante una búsqueda bibliográfica de artículos actualizados de bases de datos científicos: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library, Medline y Scielo, con el objetivo de analizar los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down.

Para el desarrollo del proyecto, la búsqueda bibliográfica constó con la recolección de 220 artículos científicos de los cuales se analizaron aplicando los criterios de inclusión y exclusión, posteriormente fueron calificados por medio de la escala de valoración metodológica Physiotherapy Evidence Database (PEDro) consiguiendo una puntuación superior a 5, como resultado se obtuvo 30 artículos científicos en el idioma inglés, portugués y traducidos al español.

El Síndrome de Down es una alteración genética de los cromosomas que se caracteriza por la presencia de un cromosoma extra en las células de un niño, se presenta una división celular anormal en el cromosoma 21, estas anomalías en la división celular provocan una copia adicional parcial o total del cromosoma 21. El ejercicio aeróbico requiere de un trabajo dinámico general y continuo de grandes grupos musculares que tienden a ocasionar el aumento de la frecuencia cardíaca. Las personas con síndrome de Down que realizan ejercicio aeróbico logran efectos importantes como el incremento de la fuerza, equilibrio, aumenta la masa muscular, mejora la capacidad respiratoria, reduce el peso corporal.

Al finalizar la recopilación de los artículos científicos, se comprobó mediante la interpretación de resultados que los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down mejoran la movilidad, la capacidad respiratoria, fortalecimiento muscular, resistencia, agilidad, reduciendo su peso corporal y sedentarismo.

Palabras claves: efectos, ejercicio aeróbico, Síndrome de Down, sedentarismo, capacidad respiratoria.

ABSTRACT

The research work was obtained through a bibliographic search of updated articles from scientific databases: PubMed, Scopus, ProQuest, Cochrane Library, Medline and Scielo, with the aim of analyzing the effects of aerobic exercise in patients with Down syndrome. For the development of the project, the bibliographic search consisted of the collection of 220 scientific articles of which they were analyzed applying the inclusion and exclusion criteria, later they were qualified by means of the Physiotherapy Evidence Database (PEDro) methodological evaluation scale, obtaining a score higher than 5, as a result, 30 scientific articles were obtained in English, Portuguese and converted into Spanish.

Down syndrome is a genetic alteration of the chromosomes that is characterized by the presence of an extra chromosome in the cells of a child, an abnormal cell division occurs in chromosome 21, these abnormalities in cell division cause a partial additional copy or total chromosome 21. Aerobic exercise requires a general and continuous dynamic work of large muscle groups that tend to cause an increase in heart rate. People with Down syndrome who perform aerobic exercise achieved important effects such as increased strength, balance, increased muscle mass, improved respiratory capacity, reduced body weight.

At the end of the compilation of the articles, it was verified through the interpretation of the results that the effects of aerobic exercise in patients with Down syndrome improved mobility, respiratory capacity, muscular strengthening, resistance, agility, reduced their body weight and sedentary lifestyle

Keywords: effects, aerobic exercise, Down syndrome, sedentary lifestyle, respiratory capacity.



Firmado electrónicamente por:
**ALISON TAMARA
VARELA PUENTE**

Revisado por la docente: Alison Tamara Varela Puente
CI: 0606093904

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

La investigación se realizó mediante una modalidad de revisión bibliográfica de tipo académico y científica acerca de los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down, la información será recopilada a través de diferentes bases de datos: PubMed, Scopus, ProQuest, Medline, Scielo; las mismas que presentan estudios verídicos y confiables acerca de los beneficios del ejercicio aeróbico en la población diagnosticada con Síndrome de Down.

Diversos estudios e investigaciones ponen en evidencia los beneficios que existen mediante la aplicación de ejercicios aeróbicos en pacientes que presentan Síndrome de Down. A nivel mundial se estima que el síndrome de Down tiene una incidencia que se sitúa entre 1 de cada 1000 y 1 de cada 1100 recién nacidos (Naciones Unidas, 2022). La fundación Iberoamericana Down21 en un estudio realizado en España establece que al menos tres millones de personas han solicitado reconocimiento oficial por discapacidad, adicional a ello se ha registrado que 34.000 personas de 6 o más años, 41% de las cuales son del género femenino padecen síndrome de Down (Fundación Iberoamericana Down21, 2020). Se ha determinado que el 50% de los niños con Down pueden padecer cardiopatía por tanto la actividad física es imprescindible en el tratamiento fisioterapéutico (Mas, 2017).

En Ecuador la incidencia de síndrome de Down es mayor que el promedio mundial según las investigaciones ocurre en 1 de cada 550 nacidos vivos, estos datos son mayores a la tasa mundial de 1 de cada 700, de acuerdo con los estudios realizados en Ecuador las mujeres mayores a 35 años son propensas a tener hijos con este síndrome, mientras que hay una mayor frecuencia en mujeres entre 20 y 25 años (Jijón, 2019). Un estudio realizado por Mas (2017) establece que la inactividad física perjudica el peso y el tono muscular de la población de estudio.

El Síndrome de Down es una alteración cromosómica conocida como trisomía del par 21, producido a causa de un cromosoma extra. Es un trastorno genético caracterizado principalmente por presentar retraso mental asociado a rasgos físicos; debilidad en el tono muscular, susceptibilidad a enfermedades, estatura baja y ojos rasgados. El tratamiento adecuado que se aplica en el síndrome de Down es la terapia física, siendo un tratamiento que se debe aplicar desde los primeros meses de nacimiento (Madrigal, 2018).

El ejercicio aeróbico es un tipo de ejercicio que se puede practicar de manera moderada y con una intensidad de periodos largos o extensos, este tipo de ejercicio mantiene la frecuencia cardiaca elevada. Los ejercicios aeróbicos más utilizados son caminar, trotar, nadar, esquiar, patinar, pedalear y también están presentes los ejercicios aeróbicos de alto impacto como son correr, jugar tenis (Carrera, 2014).

El ejercicio físico es parte de la terapia física que se aplica en personas con Síndrome de Down y presenta un efecto positivo en la fuerza de los músculos de las extremidades

inferiores que favorece el equilibrio, la contracción muscular y la independencia en las actividades de la vida diaria. La terapia física evita el desarrollo de patrones de movimiento compensatorio y el sedentarismo para prevenir futuras enfermedades (Huerta, 2016).

Esta investigación tiene como objetivo analizar los efectos que brinda el ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down mediante la recopilación bibliográfica para fundamentar su uso terapéutico en la población afectada.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

3.1. Origen del Síndrome de Down

El Síndrome de Down se descubrió por primera vez en el año 1866 por el Dr. John Langdon Down, describió las primeras características en un grupo de pacientes con alteraciones intelectuales, en 1959 Lejeune, Gautier y Turpin fueron quienes lo relacionaron con una variación cromosómica al observar deficiencia intelectual en 4 niñas y 5 niños. Los autores propusieron que el origen del cromosoma extra se produce por la falta de disyunción, esta es la razón por la que la frecuencia de padecer esta alteración aumenta con la edad materna (Díaz, Yokoyama y Del Castillo, 2016).

3.1.1. Síndrome de Down

El síndrome de Down es una alteración genética de los cromosomas que se caracteriza por la presencia de un cromosoma extra en las células de un infante, las personas que padecen síndrome de Down muestran características similares, sin embargo, en cada persona se manifiesta de manera diferente debido a la personalidad y habilidades (El Monarca, 2018). Lejeune en 1959 es quien demuestra la presencia de un cromosoma acrocéntrico extra o también conocido como trisomía del par 21, centrándose en el estudio de las características morfológicas (Fernández, 2015).

Las células deben contener 23 pares de cromosomas, un cromosoma proviene del padre y el otro de la madre. El síndrome de Down se presenta cuando se produce una división celular anormal en el cromosoma 21, estas anomalías en la división celular provocan una copia adicional parcial o total del cromosoma 21. El material genético adicional es el responsable de los rasgos característicos y de los problemas de desarrollo en el síndrome de Down (Mayo Clinic, 2018).

3.1.2. Etiología

El origen del síndrome de Down se produce a causa de una serie de factores determinantes que interactúan entre sí, uno de ellos es la herencia en la cual se evidencia que en la línea genética materna existen antecedentes de esta alteración, la edad avanzada de la madre en el embarazo a partir de los 35 años es un factor predisponente para el desarrollo del Síndrome de Down debido a que los óvulos más antiguos presentan un riesgo elevado de división cromosómica anormal (Fernández, 2015).

Las causas externas que influyen en la aparición del Síndrome de Down son los procesos infecciosos (hepatitis, rubeola), exponerse a radiaciones, agentes químicos que desencadenan mutaciones genéticas, la falta de vitaminas en el periodo de embarazo es una causa aparente de la alteración (Fernández, 2015).

Los padres que han tenido un hijo con Síndrome de Down presentan mayor disposición para tener un segundo hijo con esta alteración, la traslocación genética tanto en hombres como en mujeres tienen tendencia a transmitirse genéticamente (Mayo Clinic, 2018).

3.1.3. Tipos de Síndrome de Down

Mayo Clinic (2018) menciona tres principales tipos de Síndrome de Down:

- Trisomía simple: en el 95% de los casos el Síndrome de Down adquiere su origen en la trisomía 21, se da una triplicación de todo el cromosoma 21 es decir la persona tiene tres copias en lugar de dos.
- Síndrome de Down mosaico: es poco probable padecer este tipo de Síndrome de Down, algunas células de la persona tienen una copia adicional del cromosoma 21. Se presentan células normales y anormales en la división celular lo que significa un mosaico celular.
- Síndrome de Down por translocación: este tipo de Síndrome de Down se presenta cuando una parte del cromosoma 21 se une o se transloca a otro cromosoma, esto puede ocurrir antes o durante la concepción. Los niños tienen las dos copias habituales del cromosoma 21, pero también tienen material genético unido a otro cromosoma.

3.1.4. Características físicas

Los pacientes con síndrome de Down se caracterizan por tener deficiencia mental en mayor o menor grado, se presentan problemas en el desarrollo físico y fisiológico del individuo, estas alteraciones se desarrollan durante el embarazo (Fernández, 2015).

Entre las principales características físicas del Síndrome de Down se destacan; la cabeza es más pequeña al tamaño normal, la cara presenta forma plana, cuello corto, lengua protuberante, los ojos son achinados o sesgados, las orejas son pequeñas o en algunos casos con un desarrollo anormal, poco tono muscular, la boca es pequeña en relación con el tamaño normal, sus manos son pequeñas con los dedos cortos y presentan problemas con el desarrollo corporal al poseer menor estatura que la población en general (Artigas, 2012).

3.1.5. Complicaciones

Mayo Clinic (2018) menciona diversas complicaciones que se presentan en personas con Síndrome de Down:

- Defectos cardíacos: el 50% de los niños con Síndrome de Down nacen con algún defecto cardíaco congénito. Estas complicaciones ponen en riesgo la vida de los niños y en ocasiones requieren cirugía.

- Dificultades gastrointestinales: algunas personas con Síndrome de Down presentan anomalías gastrointestinales que pueden estar afectados los intestinos, el esófago, la traquea, y el ano. Pueden presentar un mayor riesgo de tener problemas digestivos como una obstrucción intestinal o acidez estomacal.
- Trastornos inmunitarios: las personas que presentan Síndrome de Down tienen mayor riesgo de padecer trastornos autoinmunitarios; diferentes tipos de cáncer y enfermedades infecciosas, debido a las anomalías en el sistema inmunitario.
- Apnea del sueño: presentan obstrucción de las vías respiratorias debido a los cambios óseos y de los tejidos blandos, por lo cual existe un mayor riesgo de padecer apnea obstructiva del sueño.
- Obesidad: se evidencia un mayor riesgo de tener obesidad en comparación a la población en general.
- Problemas en la columna vertebral: alineación incorrecta de las dos vértebras superiores del cuello, esta complicación pone en riesgo de sufrir lesiones graves en la medula espinal por el estiramiento excesivo del cuello.
- Demencia: el riesgo de demencia es altamente mayor en personas con Síndrome de Down, los signos y síntomas se pueden presentar a los 50 años. También aumenta el riesgo de padecer la enfermedad de Alzheimer.

Esta alteración puede estar vinculada con otras afecciones; problemas endocrinos, dentales, convulsiones, problemas en los oídos y problemas de la audición o visión.

3.2. Ejercicio aeróbico

El ejercicio aeróbico es la actividad que necesita del proceso de la respiración para que sea realizado adecuadamente (Salazar, 2019).

El ejercicio o actividad aeróbica requiere de un trabajo dinámico general y continuo de grandes grupos musculares que tienden a ocasionar el aumento de la frecuencia cardíaca sobre el nivel de reposo, en el ejercicio aeróbico existe un equilibrio entre el consumo de oxígeno y gasto del mismo, es de alto volumen y baja intensidad, con una duración aproximada de 2 minutos o más (Pila, 2021).

Se considera como ejercicio aeróbico a cualquier actividad de baja o moderada intensidad y de alta resistencia, este tipo de ejercicio se lo debe realizar por un tiempo prolongado mientras se acompaña de la respiración correcta, actividades como caminar, trotar, correr, nadar, manejar bicicleta, entre otros forman parte de los principales ejercicios aeróbicos (Flores, 2018).

Los fisioterapeutas han realizado programas que involucren actividades físicas, de cuidado y mantenimiento, no solo para personas que padezcan algún tipo de patología sino en todos en forma de medicina preventiva, para las patologías que ya existen se debe establecer un plan de actividad física recomendado (Vacacela, 2019).

3.2.1. Ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down

Las personas con síndrome de Down que realizan ejercicio físico logran beneficios importantes a nivel físico y fisiológico como es el incremento de la fuerza, equilibrio y agilidad en los miembros inferiores, aumenta la masa muscular, mejora la frecuencia cardiaca, se puede prevenir la obesidad, disminuye la presión arterial y se reduce el riesgo de cardiopatía isquémica (Manuel, 2021).

El ejercicio físico en el Síndrome de Down ayuda con problemas cardiorrespiratorios y previene la obesidad, las herramientas que se usan para realizar los ejercicios son la cinta de correr y la bicicleta, el movimiento que se genera por la cinta y los pedales de la bicicleta mejorando las respuestas motoras de los pacientes con Síndrome de Down (Uruñuela, 2019).

En el aparato respiratorio se obtiene un efecto positivo al realizar actividad física debido a las complicaciones que presentan las personas con Síndrome de Down, es recomendable realizar ejercicio aeróbico acompañado de una correcta respiración para obtener un mejor trabajo de parte del aparato respiratorio (Fernández, 2017).

Es importante aumentar la fuerza muscular, de lo contrario las personas que padecen Síndrome de Down tienden a compensar su debilidad realizando movimientos fáciles. El ejercicio aeróbico presenta una mejoría en los niveles de fuerza del aparato locomotor, se da un retraso en la aparición de osteoporosis y menos probabilidad de padecer artrosis (Fernández, 2017).

En los pacientes con Síndrome de Down no se busca el aumento de la movilidad articular cuando existe una hiperlaxitud, con la ayuda del ejercicio aeróbico se debe realizar un aumento del trabajo muscular para reforzar las articulaciones, mejorar la postura y evitar la hipermovilidad articular, frenando la hipotonía muscular (Fernández, 2017).

3.2.2. Volumen de oxígeno (VO₂)

Es la cantidad de oxígeno que se consume en un minuto, este valor varía en cada persona. Se obtiene a partir de la resta del VO₂ inspirado y el VO₂ espirado (Muntané, 2017).

En los ejercicios aeróbicos la intensidad de trabajo se mide a través del consumo de oxígeno máximo (VO₂máx) o por la frecuencia cardíaca máxima (FCmáx), ayuda a determinar el nivel de impacto de la actividad que se realiza (Pila, 2021).

El consumo de oxígeno define el VO₂máx o la capacidad aeróbica máxima del individuo siendo el mejor indicador de la capacidad aeróbica y la resistencia cardiorrespiratoria. El

VO₂máx utiliza indistintamente a la potencia aeróbica, absorción máxima de oxígeno y capacidad aeróbica en relación con el peso corporal debido a que la energía y necesidades de oxígeno difieren con el tamaño (Jiménez. L, Caguana. J, Garcés. S & Calderón, A, 2019). El ejercicio aeróbico de alta intensidad trabaja con intensidades del 70 al 90% de la FCmáx o del VO₂máx. En la intensidad media se trabaja con el 40 al 60% de la FCmáx. Y de intensidad baja el que trabaja con menos del 40% de la FCmáx (Pila, 2021).

3.2.3. MET

Es la unidad de medida del índice metabólico, un MET es el desgaste energético de un cuerpo en reposo que equivale a 3,5ml O₂/kg x min o 1kcal/kg/h, este valor es el consumo mínimo de oxígeno que necesita el organismo para mantener sus constantes vitales (López, 2019).

El MET es una unidad metabólica que representa el número de calorías que elimina cada persona en estado de reposo, esto es equivalente a un MET, de esta manera al realizar actividad física se presenta un aumento en los METS (Planas, 2019). Se considera al MET como una manera de calcular los niveles energéticos, que son múltiplos de la tasa metabólica basal y la unidad utilizada. El MET-minuto se calcula multiplicando el MET correspondiente al tipo de actividad por los minutos de ejecución de la misma en un día o en semana (Pérez, 2018).

Los equivalentes metabólicos (MET) son implementados para la expresión de la intensidad física. El consumo calórico es 3 a 6 veces mayor (3-6 MET) al momento de realizar una actividad con intensidad moderada, y más de 6 veces mayor (> MET) cuando se realiza actividad de alto impacto (Organización Mundial de la Salud, 2017).

Tabla 1. Intensidad de los METS

ACTIVIDAD	METS
Bicicleta (alta resistencia)	14
Bicicleta (resistencia moderada)	7,5
Caminata	6,0
Trotar	7,0
Correr	8,0
Resistencia y entrenamiento con pesas	5,0
Saltar en la cuerda	11
Subir escaleras	5,0
Bailar	8,0

Fuente: (Muntané, 2017)

Elaborado por: Cristhian Cano

3.2.4. Test de Cooper

El test de Cooper fue creado por Kenneth H. Cooper en 1968, tiene como finalidad realizar el cálculo aproximado del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx) del individuo. El VO₂ máx es la cantidad máxima de oxígeno que transporta el sistema cardiovascular hasta los músculos. Se mide en mililitros/gramo/minuto, permite evaluar la condición física al momento de realizar el ejercicio (Lopategui, 2012).

Consiste en recorrer la máxima distancia posible en 12 minutos, es una prueba de exigencia debido a que hay que correr al máximo ritmo que se pueda durante los doce minutos, la carrera debe realizarse en un terreno llano para que la medición no se vea distorsionada (Lopategui, 2012).

3.2.5. Test de caminata de los 6 minutos

El objetivo de la prueba de caminata de los seis minutos es evaluar la respuesta integral de los diferentes sistemas; respiratorio, metabólico, músculo esquelético, cardiovascular y neurosensorial al estrés que se presenta por la realización del ejercicio. Esta prueba se mide a través del cálculo de la distancia máxima que una persona puede recorrer durante seis minutos, caminando lo más rápido que sea posible. Acorde a la velocidad con la que camine un individuo se determinan los medios recorridos (Gochicoa. L, Mora. U, Guerrero. S, Silva. M, Cid. S, Velázquez. M, Durán. A, Salas. I, Mejía. R & Torre, B, 2015).

3.2.6. Test de Course Navette

El test de pitidos es una de las pruebas de resistencia cardiorrespiratoria, se utiliza para evaluar la capacidad pulmonar en los deportistas, comprueba la capacidad aeróbica máxima de un deportista, su VO₂max, estudiando el tiempo y velocidad que necesita para finalizar el ejercicio. Esta prueba dura 21 minutos o el tiempo que pueda aguantar el individuo que realice esta actividad, el ritmo y la velocidad van aumentando de manera progresiva en 0,5 km/h cada minuto (Rubio, 2022).

Se inicia a una velocidad de 8 km/h, se puede realizar a un paso rápido sin necesidad de correr y finaliza a unos 20 km/h aproximadamente. Muy pocas personas llegan a terminar el test de Course Navette ya que es una prueba de resistencia (Méndez, 2021).

La manera correcta de calcular el VO₂max que el cuerpo utiliza durante la aplicación del test de pitidos es midiendo la velocidad alcanzada en dicha prueba, y se debe aplicar en la siguiente fórmula:

$$\text{VO}_2 \text{ Max} = 5,857 \times \text{Velocidad (km/h)} - 19,45$$

3.2.7. Fisiología del VO₂max en pacientes con Síndrome de Down

Los pacientes con Síndrome de Down presentan un efecto positivo al realizar actividad física, debido a su anatomía específica el trabajo que realiza el aparato respiratorio puede ser

defectuoso. Por esta razón al practicar ejercicios aeróbicos estos individuos presentan una mejoría del trabajo respiratorio: como su capacidad respiratoria y la resistencia funcional (Barboza y Greguol, 2014).

El VO₂ en los pacientes con Síndrome de Down presenta valores entre 25-35 ml x kg x min, estos valores están relacionados con el riesgo cardiovascular elevado y limitan la capacidad funcional de sus actividades habituales. Al finalizar el protocolo de ejercicios aeróbicos los pacientes con Síndrome de Down presentan un incremento significativo del 30% en el VO₂max hasta alcanzar valores aproximados al 42ml x kg x min, estos valores se consideran saludables para la población en estudio (Casajus et al., 2012).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo de investigación

Se utiliza el tipo bibliográfico para recolectar información de artículos académicos, ensayos clínicos y revistas que son las fuentes de información sobre los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con síndrome de Down.

3.2. Método de investigación

Se emplea el método inductivo para avanzar de lo particular a lo general por lo que según la bibliografía que se encuentra se debe tomar o no la información para generar una conclusión.

3.3. Nivel de investigación

En el nivel de investigación se emplea el descriptivo para explicar los efectos del ejercicio aeróbico como la variable independiente que se va a desarrollar y las características de los pacientes con síndrome de Down como la variable dependiente para hacerlas parte de un todo y comprobar el resultado de estudio.

3.4. Diseño de investigación

Se aplica la investigación documental para recibir la información de medios académicos digitales a nivel nacional y a nivel global para realizar un análisis del proyecto de investigación.

3.5. Enfoque de investigación

Se utiliza el enfoque cualitativo en la investigación de las variables de estudio como los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down.

3.6. Criterios de inclusión:

- Artículos científicos publicados en diferentes idiomas: español, inglés, portugués.
- Artículos extraídos de bases de datos académicas.
- Artículos científicos acerca de los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down.
- Artículos que cumplen con criterios de la escala de PEDro igual o mayor a 6.
- Artículos que hablen de las variables de estudio.
- Artículos científicos publicados a partir del año 2012.

3.7. Criterios de exclusión:

- Artículos publicados antes del 2012.

- Artículos científicos incompletos.
- Artículos que no aportan al objetivo de la investigación.
- Artículos que no incluyan en sus estudios información adecuada.
- Artículos científicos de baja calidad científica.

3.8. Técnicas de recolección de datos

Se realiza una búsqueda de fuentes de información confiables, recopilación de información de artículos científicos que cumplan de manera correcta los criterios de inclusión y exclusión, lectura y análisis de artículos científicos.

3.9. Estrategias de búsqueda

Para realizar el proyecto de investigación se utiliza estrategias de búsqueda en bases de datos como: PEDro, PUBMED, Scopus, ProQuest del que se obtendrá artículos científicos acerca de las dos variables de estudio del tema de investigación efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down.

3.10. Proceso de selección y extracción de datos

Los artículos que se seleccionaron corresponden a las bases de datos científicas: PubMed, Scopus, ProQuest, Scielo y Cochrane, proporcionaron información sobre el tema de estudio “Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down”, los mismos que fueron utilizados para fundamentar la investigación. La estrategia de selección y extracción de datos se dividió en 4 parámetros, **identificación:** la búsqueda dio un total de 220 artículos científicos, de los cuales se excluyen 30 duplicados, **filtrado:** 75 artículos eliminados por año de publicación es decir antes del 2012, 50 artículos excluidos por el título y resumen ya que no contenían las variables propuestas y 7 artículos eliminados por no tener acceso libre, **elegibilidad:** se destacaron 23 artículos por no cumplir con la puntuación mínima de 6, en la escala de Pedro, **inclusión:** 35 artículos fueron incluidos a la investigación.

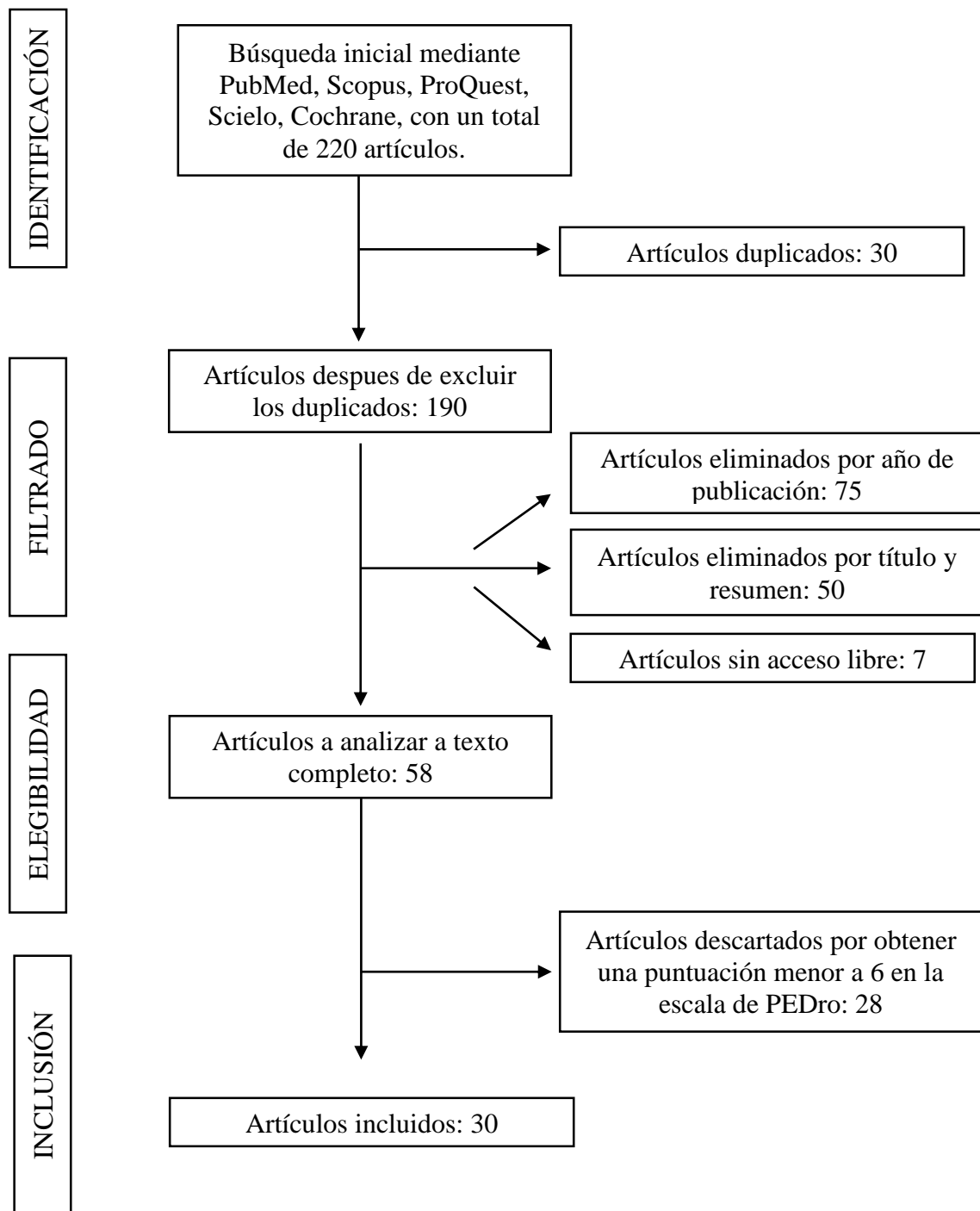


Figura 1. Diagrama de flujo para el proceso de selección de las fuentes bibliográficas.

Fuente: Metodología de la selección de estudios detallada según Ramírez et al., 2013 en su artículo: Methodology in conducting a systematic review of biomedical research.

Análisis de artículos científicos según la escala metodológica de PEDro

Tabla 2. Valoración de los artículos según la escala de PEDro

Nº	AUTOR	AÑO	TITULO ORIGINAL	TITULO TRADUCIDO	ESCALA DE PEDro
1	(Sara de la Huerta Villa, 2016)	2016	Benefist of physical activity for children and youth with Down Syndrome: A Systematic Review	Beneficios de la fisioterapia enfocada al ejercicio físico en niños y jóvenes con Síndrome de Down: Revisión sistemática	7
2	(Casajus et al., 2012)	2012	Improvements in cardiorespiratory fitness through aerobic training in young people whith Down`s syndrome: a longitudinal study	Mejoras de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal	8
3	(Fernández, 2017)	2017	Down syndrome and physical activity	Síndrome de Down y la actividad física	8
4	(Merzbach & Gordon, 2015)	2015	The benefits of exercise to a Down`s Syndrome population	Los beneficios del ejercicio para una población con Síndrome de Down	6
5	(Barboza et al., 2017)	2017	Effects of aerobic and resistance training on the cardiorespiratory fitness of young people with Down Syndrome	Efectos del entrenamiento aeróbico y de resistencia en la patitud cardiorrespiratoria de jóvenes con Síndrome de Down	7
6	(Kerstiens & Green, 2015)	2015	Exercise in individuals with Down Syndrome: A brief review	Ejercicio en personas con Síndrome de Down: una breve revisión	7

7	(Kafeel et al., 2017)	2017	Effectiveness of Aerobic Training Program on Cardiorespiratory Endurance among Individuals with Down Syndrome	Efectividad del programa de entrenamiento aeróbico sobre la resistencia cardiorrespiratoria en individuos con Síndrome de Down	8
8	(Campos y Casado, 2015)	2015	Oxidative stress, exercise and Down syndrome	Estrés oxidativo, ejercicio y Síndrome de Down	7
9	(Mata, 2020)	2020	Controlled aerobic resistance exercises in athletes with Down syndrome: cardiorespiratory evaluation	Ejercicios de resistencia aeróbicos controlados en deportistas con Síndrome de Down: evaluación cardiorrespiratoria	9
10	(Torres, 2012)	2012	Down syndrome and an approach to physical activity as a method of preventing sedentary lifestyle in children with S.D. in the towns of Suba and Chapinero	El Síndrome de Down y un acercamiento a la actividad física como método de prevención del sedentarismo en niños con S.D. en las localidades de suba y chapinero	6
11	(Castañeda, 2013)	2013	Benefits of a specific exercise program in adults and youth with Down syndrome	Beneficios de un programa de ejercicios específicos en adultos y jóvenes con síndrome de Down	8
12	(Barreto et al, 2021)	2021	Efeitos do exercicio em pacientes com Síndrome de Down	Efectos del ejercicio en pacientes con Síndrome de Down	8

13	(Castro et al, 2016)	2016	Os efectos do exercicio resistido para portadores de Síndrome de Down	Los efectos del ejercicio resistido para portadores de Síndrome de Down	8
14	(Garcia, 2013)	2013	Beneficios do exercicio físico para individuos com Síndrome de Down	Beneficios del ejercicio físico para individuos con Síndrome de Down	9
15	(Castellanos, 2016)	2016	Down`s Syndrome. Physiotherapy treatment and exercises	Síndrome de Down. tratamiento y ejercicios en fisioterapia	7
16	(Cedeño et al, 2018)	2018	Integral approach in the rehabilitation of Down syndrome. Bibliographic review	Abordaje integral en la rehabilitación del síndrome de Down. Revisión bibliográfica	7
17	(Reátegui, 2018)	2018	Physiotherapy treatment in Down syndrome	Tratamiento fisioterapéutico en Síndrome de Down	7
18	(Taín, 2016)	2016	Effects of therapeutic exercise in adults with Down Syndrome	Efectos del ejercicio terapéutico en adultos con Síndrome de Down	8
19	(Vargas, 2016)	2016	Weathered progresivos–exercises in children with Down syndrome to improve gross motor	Ejercicios progresivos-resistidos en niños con Síndrome de Down para mejorar la motricidad gruesa	8
20	(Manuel, 2021)	2021	Physical exercise in people with Down syndrome	Ejercicio físico en personas con síndrome de Down	9
21	(Menezes et al, 2021)	2021	Physical activity and leisure in Down syndrome	Actividad física y ocio en el síndrome de Down	8

22	(Silva et al, 2020)	2020	Benefits of inclusive physical activity for people with Down Syndrome: systematic review	Beneficios de la actividad física inclusiva para personas con síndrome de Down: revisión sistemática	6
23	(González et al, 2022)	2022	Physical activity and Down syndrome: a grammatical approach based on ICT	Actividad física y Síndrome de Down: un enfoque gramificado basado en TIC	7
24	(Fernández, 2012)	2012	A physical activity program developed with Down syndrome people	Un programa de actividad física en personas con síndrome de Down	8
25	(Castillo y Espinoza, 2022)	2022	Physical activity, exercise or sport in people with Down syndrome in the educational context: a systematic review of the literature	Actividad física, ejercicio o deporte en personas con síndrome de Down en el contexto educativo: una revisión sistemático de la literatura	6
26	(Izquierdo, 2015)	2015	Analysis of levels of physical activity, time in sedentary behaviour and their associated factors in adolescents with Down syndrome. The UP & DOWN study	Análisis de los niveles de actividad física, tiempo en comportamientos sedentarios y sus factores asociados en adolescentes con síndrome de Down. The UP & DOWN Study	7
27	(Sarasa, 2016)	2016	Down syndrome and its integration in Physical Education classes	Síndrome de Down y su integración en las clases de Educación Física	7

28	(Mesones, 2021)	2021	Systematic review on the influence of physical activity in people with Down syndrome	Revisión sistemática sobre la influencia de la actividad física en personas con Síndrome de Down	7
29	(González et al, 2014)	2014	Effects of a circuit training including plyometric jumps on cardiorespiratory fitness of children and adolescents with Down syndrome	Efectos del entrenamiento pliométrico sobre la resistencia cardiorrespiratoria de niños y adolescentes con síndrome de Down	6
30	(Pueyo, 2016)	2016	Effects of physical training on parameters of healthy physical condition in adolescents with Down syndrome	Efectos del entrenamiento físico en parámetros de condición física saludable en adolescentes con síndrome de Down	8

CAPÍTULO IV. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Tabla 3. Efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Sara de la Huerta Villa, 2016)	Revisión Sistemática	68 pacientes	Búsqueda bibliográfica en diferentes bases digitales; PEDro y Medline, empleando palabras clave para facilitar la búsqueda “Down Síndrome”, “Physiotherapy”. Incluyendo en la revisión 6 artículos tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión.	Se evidencio que la población estudiada presenta altos niveles de sedentarismo al llegar a la adolescencia debido a la idea de que no pueden realizar actividades físicas pero gracias al ejercicio físico hay una mejoría en la fuerza muscular, en la agilidad y en el desempeño en las tareas funcionales de la vida diaria.
2	(Casajus et al., 2012)	Estudio longitudinal	19 pacientes	Prueba de esfuerzo máxima que evalúa el tiempo de ejercicio y pendiente alcanzada, así como los valores pico de consumo del oxígeno, la frecuencia cardíaca, el	Al finalizar el entrenamiento los participantes incrementaron significativamente el VO ₂ pico, la ventilación máxima y la pendiente máxima (todas $p \leq 0,05$).

				cociente respiratorio y la ventilación.	
3	(Fernández, 2017)	Ensayo clínico	14 pacientes	Prueba de cinta de correr antes y después del entrenamiento para determinar el VO ₂ , frecuencia cardíaca, tiempo y grado hasta el agotamiento.	El programa de entrenamiento no produjo mejoras en la capacidad aeróbica sin embargo produjo ganancias en la capacidad de caminar, los adolescentes y adultos jóvenes no pueden mejorar su capacidad aeróbica al realizar un programa de entrenamiento para caminar/carrera.
4	(Merzbach y Gordon, 2015)	Estudio investigativo	152 pacientes	Respuesta fisiológica al ejercicio, respuesta neuromusculares al entrenamiento.	Se ha demostrado mejoras en la relación con los parámetros aeróbicos junto a las ganancias en las habilidades bimotoras, mejora la aptitud cardiovascular.
5	(Barboza et al., 2017)	Estudio investigativo	41 pacientes	Ejercicio en cinta rodante/bicicleta a una intensidad entre 50 y 70% de la frecuencia cardíaca de reserva, mientras que el entrenamiento de fuerza estuvo compuesto por nueve ejercicios realizados en tres series de 12	Los programas de entrenamiento condujeron a una mejora en la eficiencia cardíaca durante las actividades submáximas y aumentaron la ventilación máxima, lo que demuestra una mejora cardiorrespiratoria.

				repeticiones máximas para cada ejercicio.	
6	(Kerstiens & Green, 2015)	Estudio investigativo	52 pacientes	Se analiza la investigación sobre como las personas con Síndrome de down responden al ejercicio.	No se han identificado efectos adversos y sin argumentos teóricos en contra de la participación en el ejercicio, los programas de ejercicio adaptativo para las personas con Síndrome de Down deben implementarse para mejorar la salud y la calidad de vida.
7	(Kafeel et al., 2017)	Ensayo controlado aleatorio	60 pacientes	La resistencia cardiorrespiratoria de cada participante se midió antes y después del entrenamiento mediante la prueba de caminata de 6 minutos.	Se mostraron una diferencia significativa en la reducción de peso y la distancia recorrida antes y después del programa de entrenamiento. Las 8 semanas de programa de entrenamiento aeróbico es eficaz para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria de las personas con síndrome de Down.
8	(Campos y Casado, 2015)	Estudio investigativo	42 pacientes	Efecto del ejercicio sobre la capacidad antioxidante total.	La actividad física mejora la salud de los pacientes con Síndrome de Down, si se

					practica regularmente podría mejorar su calidad de vida.
9	(Mata, 2020)	Estudio cuantitativo, bibliográfico y de campo	6 artículos	Se aplico el test de Cooper para registrar los datos de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación y presión arterial. Se realizo 3 veces a la semana con ejercicios de resistencia aeróbica donde se registro datos de inicio a final del entrenamiento por 8 semanas.	Los ejercicios de resistencia aeróbica son una herramienta útil para mejorar todos los parámetros como: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y presión arterial, además ayuda a los deportistas a tener mejor rendimiento y mejorar su estilo de vida debido a que disminuye a su índice de masa corporal.
10	(Torres, 2012)	Estudio cuantitativo, bibliográfico y de campo.	16 pacientes niños y niñas de 8 a 16 años	Se diseñan actividades físicas de bajo impacto y con una duración de 30 min cada una, realizando 4 sesiones.	Al realizar las actividades de una mayor exigencia se generaba una fatiga a la cual ellos no se habían expuestos, por mantener una vida sedentaria.
11	(Castañeda, 2013)	Revisión sistemática	13 artículos	Se realizó una búsqueda en las principales bases de datos electrónica PUBMED, CINAHL, Medline, PsychINFO, SPORTDiscus y Pedro desde	Entre de las ganancias más importantes tenemos: un aumento de la fuerza y la agilidad en las extremidades inferiores, lo cual permite una marcha más económica y funcional, una modulación de la frecuencia cardiaca, un aumento de

				enero del 2010 hasta septiembre del 2013.	la masa ósea y la masa magra. Esto permite que las personas con síndrome de Down disfruten de la independencia en las actividades de la vida diaria.
12	(Barreto et al, 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	20 pacientes	Se realizó una búsqueda sistemática, a través de una búsqueda en la base de datos PEDro, con ensayos clínicos aleatorizados publicados entre 2008 y 2019.	Los ejercicios mejoran aspectos importantes como la fuerza y el equilibrio, con diferentes tipos de intervención para pacientes con Síndrome de Down, reforzando la importancia de la fisioterapia precoz.
13	(Castro et al, 2016)	Estudio bibliográfico	15 artículos	La investigación fue realizada en Scielo, Pubmed y Capes Periodicals, con el objetivo de encontrar artículos científicos, publicados en revistas del área, que trajeran esclarecimiento sobre la práctica de ejercicios de fuerza por personas con Síndrome de Down y sus efectos.	El entrenamiento de fuerza sí promueve efectos positivos sobre las variables fuerza muscular, resistencia muscular, marcha y composición corporal de los pacientes con Síndrome de Down.
14	(García, 2013)	Estudio bibliográfico	25 artículos	Actividad aeróbica con contracción muscular máxima.	Las actividades para estos individuos deben estar adaptadas y a la altura de sus

				Ejercicios y actividades que causan hiperflexión	necesidades, para permitir resultados positivos y duraderos que ayuden al desarrollo motor.
15	(Castellanos, 2016)	Revisión bibliográfica	35 artículos	Ejercicios para la movilidad gruesa Ejercicios para la movilidad fina	Se logro mejorar la calidad de vida, tienen grandiosas habilidades para los deportes.
16	(Cedeño et al, 2018)	Revisión bibliográfica	10 artículos	Se realizó una revisión de las bases de datos Pubmed, Cumed y Lilacs desde 2010 hasta el 2015.	Se logró una actualización de los conocimientos sobre este síndrome, de gran utilidad para los profesionales y la familia.
17	(Reátegui, 2018)	Revisión bibliográfica	18 artículos	Diagnóstico del Síndrome de Down	A pesar de una serie de problemas diferentes sea físicos y de la existencia de diferentes grados de retraso mental, las personas con Síndrome de Down pueden mejorar sustancialmente si reciben las atenciones adecuadas hasta el punto de poder realizar actividades de la vida diaria.
18	(Taín, 2016)	Ensayos controlados aleatorizados	8 pacientes	Entrenamiento aeróbico Entrenamiento de fuerza	Se analizaron parámetros relacionados con la obesidad y la inflamación, principalmente, observando una mejoría

					significativa en ellos tras la realización del ejercicio.
19	(Vargas, 2016)	Estudio observacional – descriptiva con enfoque cuantitativo	30 pacientes	Aplicación de ejercicios progresivos – resistidos.	Se comprobó la efectividad de los ejercicios progresivos – resistidos en los pacientes con Síndrome de Down para mejorar la motricidad gruesa, ya que ayuda al paciente a mejorar la calidad de vida.
20	(Manuel, 2021)	Ensayo clínico aleatorizado	52 pacientes	Ejercicio cardiovascular. Ejercicio de fuerza.	El grupo de entrenamiento mejoró significativamente en la amplitud cardiovascular y la fuerza y resistencia muscular y tuvo una reducción leve en el peso corporal.
21	(Menezes et al, 2021)	Revisión integradora	10 pacientes	El estudio fue realizado en dos componentes artículos de la correlación entre actividad física y síndrome de Down y la correlación entre el ocio y el síndrome de Down.	Son pocos los artículos que abordan los temas estudiados, la literatura muestra que existe un bajo compromiso de esta población en la práctica de la actividad física.
22	(Silva et al, 2020)	Revisión sistemática	21 pacientes	Para la búsqueda de referencias, se usó las siguientes bases de	Los documentos abordan tópicos de investigación diferentes y han permitido

				datos: Web of Science y SCOPUS.	conocer los principales beneficios de la actividad física para mejorar la calidad de vida de las personas con Síndrome de Down.
23	(González et al, 2022)	Ensayo clínico aleatorizado	12 pacientes	Intervención de ejercicio aeróbico de 28 semanas que consistió en dos sesiones de 40 minutos por semana.	Los pacientes disminuyeron su relación de intercambio respiratorio de 0,91+/-0.11 a 0,83+/-0.05 (p <0,05) mientras hacían ejercicio con la misma carga de trabajo submáxima. La capacidad máxima de ejercicio mejoró un 27,8% después del entrenamiento.
24	(Fernández, 2012)	Revisión bibliográfica	32 pacientes	Calentamiento durará unos 10-15 minutos. Actividad aeróbica 55-60 minutos Calma 10-15 minutos	Son muchos aspectos positivos que se desprenden de este programa de intervención, los pacientes tuvieron una gran aceptación al realizar la actividad física.
25	(Castillo y Espinoza, 2022)	Revisión sistemática	6 artículos	Se realizó una revisión sistemática en las bases de datos digitales Pubmed, Scielo, Biblioteca Udec y Eric utilizando palabras clave	El ambiente educativo es el espacio adecuado y propicio para la realización de actividad física, deporte y ejercicio en personas con Síndrome de Down,

				para recolectar la información necesaria.	generando las condiciones necesarias para mejorar su calidad de vida.
26	(Izquierdo, 2015)	Estudio Longitudinal	110 pacientes	Analizar factores asociados con el tiempo de actividad física. El tiempo dedicado a comportamientos sedentarios y a los niveles de actividad física se midieron a través de acelerometría.	La población adolescente con síndrome de Down dedica el mismo tiempo a realizar actividades físicas como comportamientos sedentarios. Los hombres realizan más actividad física en relación con las mujeres.
27	(Sarasa, 2016)	Revisión bibliográfica	15 artículos	Ejercicio físico Deportes acuáticos Ejercicio aeróbico y fuerza	Se logró conocer la importancia del ejercicio físico así como el desarrollo de los hábitos de ejercicio para mejorar la condición física de los pacientes.
28	(Mesones, 2021)	Revisión sistemática	35 pacientes	Se revisaron artículos de la base de datos de Dialnet, Google Scholar y ScienceDirect.	Se pudo observar que las capacidades físicas, motoras, coordinativas, funciones cardiorrespiratorias, representan los resultados más relevantes de la aplicación de programas de actividad física.

29	(González et al, 2014)	Ensayo clínico aleatorizado	27 pacientes	Pre y post la realización del programa de entrenamiento se midieron parámetros como: tiempo de trabajo, valores máximos de consumo de oxígeno, frecuencia cardíaca y ventilación mediante una prueba de esfuerzo progresiva en tapiz rodante.	Los participantes aumentaron los parámetros cardiovasculares en comparación a su valor basal, post entrenamiento (todos $p < 0,05$).
30	(Pueyo, 2016)	Ensayo clínico aleatorizado	72 pacientes	Entrenamiento aeróbico, entrenamiento pilométrico y el entrenamiento de vibración.	Los pacientes con Síndrome de Down mostraron un incremento en el gasto de energía con un cambio en la velocidad al caminar.

4.2. Discusión

De acuerdo con la información que proporcionan los artículos científicos, se ha evidenciado que en los pacientes con Síndrome de Down existen mejoras significativas al practicar ejercicios aeróbicos. Según los estudios revisados los principales efectos de la actividad aeróbica son de gran importancia debido a que mejoran la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, presión arterial y consumo de oxígeno, previenen la obesidad, evita el sedentarismo, aumenta su condición física, fuerza, agilidad, habilidades motoras, contribuyen a optimizar la calidad de vida.

Taín (2016), propone que los principales ejercicios en la actividad aeróbica son el entrenamiento aeróbico y el entrenamiento de fuerza, por otro lado (Sarasa, 2016), determina en su práctica fisioterapéutica la aplicación de los siguientes ejercicios: ejercicio físico, deportes acuáticos y ejercicios aeróbicos y de fuerza. Mientras que en una investigación realizada por (Manuel, 2021) menciona que el ejercicio cardiovascular y ejercicio de fuerza son indispensables en el tratamiento fisioterapéutico. Finalmente (Fernández, 2012), aplica un programa de intervención física en la cual establece una guía de tres pasos; calentamiento, actividad aeróbica y la calma. Es importante recalcar que existen diferentes tipos de ejercicios o actividades aeróbicas para aplicar en pacientes con Síndrome de Down, estas actividades traen efectos positivos para mejorar la calidad de vida del paciente.

Según (Castellanos, 2016), (Vargas, 2016), (Manuel, 2021), (Fernández, 2012), (Sarasa, 2016), (Mesones, 2021) y (Pueyo, 2016), los resultados de sus estudios muestran que los ejercicios aeróbicos son beneficiosos al momento de realizar una actividad física, permitiendo mejorar la calidad de vida, un mejor desempeño en la motricidad, un aumento en la amplitud cardiovascular, fuerza, resistencia, reducción del peso corporal, una gran aceptación al realizar esta actividad, presentan una mejor condición cardiorrespiratoria, se muestra un incremento en el gasto de energía y un cambio en la velocidad de caminar. Mientras que (Sara de la Huerta Villa, 2016), (Kerstiens & Green, 2015), (Campos y Casado, 2015) y (Silva et al., 2020) mencionan en sus estudios que no se han identificado efectos adversos y sin argumentos teóricos en contra de la participación del ejercicio, también recomiendan practicar regularmente estas actividades para mejorar su calidad de vida y evitar el sedentarismo que se produce en los pacientes con Síndrome de Down.

Luego de comparar los resultados que se obtuvieron de los autores mencionados anteriormente, ningún autor refiere aspectos negativos acerca de los efectos que produce el ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down, sin embargo, nos dan a conocer que el progreso de cada paciente depende del protocolo de ejercicios aeróbicos que aplicó cada autor en su investigación.

Por otro lado (Casajus et al., 2012), menciona que se debería considerar el consumo de oxígeno, frecuencia cardiaca y la ventilación ya que en su estudio refiere que al finalizar el

entrenamiento los participantes incrementaron significativamente el VO_2 pico y la ventilación máxima (todas $p \leq 0,05$).

La mayoría de los estudios analizados y revisados concuerdan con los efectos que presenta el uso de los ejercicios aeróbicos que se aplica en los pacientes con Síndrome de Down, considerando al estudio positivo y óptimo para su uso, impulsando su aplicación en los pacientes mencionados para mejorar su calidad de vida.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1. Conclusiones

Una vez revisado y analizado cada uno de los artículos acerca de los efectos del ejercicio aeróbico en pacientes con Síndrome de Down es importante mencionar que la actividad aeróbica es indispensable en la población en general, sin embargo, produce óptimos beneficios en pacientes con Síndrome de Down debido a que actúa directamente como una actividad complementaria en el tratamiento fisioterapéutico.

Los principales efectos de los ejercicios aeróbicos en pacientes con Síndrome de Down disminuyen el sedentarismo, el índice de masa corporal y aumentan las capacidades físicas, amplitud cardiovascular, fuerza muscular, resistencia, una mejor condición cardiorrespiratoria, se muestra una disminución del peso corporal, beneficiando la realización de las tareas diarias y mejorando la calidad de vida de los pacientes.

Este tipo de ejercicios es apto para su aplicación en pacientes con Síndrome de Down debido a sus efectos positivos mejorando la movilidad, la capacidad respiratoria, fortalecimiento muscular, resistencia, agilidad, reduciendo su peso corporal y sedentarismo.

5.2. Propuesta

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación se ha visto la importancia de implementar un taller práctico para la aplicación de ejercicios aeróbicos en población diagnosticada con Síndrome de Down. Este taller servirá de guía para los profesionales que se encuentren en la formación como fisioterapeutas.

Carrera: Fisioterapia.

Area de conocimiento: Salud y bienestar.

Línea de investigación: Salud

Dominio: Salud como producto final orientado al buen vivir

Catedra: Ejercicio aeróbico

Nombre del taller: Ejercicio aeróbico en el Síndrome de Down

Logotipo del taller:



Figura 2. Logotipo de propuesta para el taller
Elaborado por: El autor

Tabla 4. Propuesta de taller.

TEMA	OBJETIVO	POBLACIÓN	EJERCICIOS
Taller: “EJERCICIO AERÓBICO EN EL SÍNDROME DE DOWN”.	Informar a los estudiantes de fisioterapia la importancia de la actividad aeróbica en pacientes con Síndrome de Down para mejorar su calidad de vida.	<ul style="list-style-type: none"> • Población beneficiaria directa: Estudiantes de la carrera de Fisioterapia. • Población beneficiaria indirecta: Pacientes diagnosticados con Síndrome de Down. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caminar • Trotar • Correr • Nadar • Montar bicicleta • Bailar • Saltar la cuerda

Tabla 5. Propuesta de ejercicios.

EJERCICIO	REALIZACIÓN	TIEMPO	OBJETIVO
Caminar	<ul style="list-style-type: none"> • Caminata de los 6 min: el paciente debe recorrer una distancia máxima en 6 minutos. 	Realizar 3 veces a la semana: lunes, miércoles y viernes con periodos de descanso de 1 minuto.	Recorrer una distancia de 800 metros en 6 minutos.
Correr	<ul style="list-style-type: none"> • Test de Cooper: el paciente debe correr una distancia máxima en 12 minutos. 	Realizar 2 veces a la semana: martes y jueves con periodos de descanso de 1 minuto.	Recorrer una distancia de 1400 metros en 12 minutos.
Nadar	<ul style="list-style-type: none"> • Test de velocidad crítica: el paciente debe nadar durante una máxima intensidad en un tiempo de 140 segundos. 	Realizar 3 veces a la semana: lunes, miércoles y viernes con periodos de descanso de 5 minutos.	Recorrer una distancia de 400 metros en 300 segundos.
Saltar	<ul style="list-style-type: none"> • Test del salto vertical: el paciente debe saltar 3 veces y la altura más elevada de los 3 intentos es la que se debe tener en cuenta, vamos a medir con una cinta métrica. 	Realizar 2 veces a la semana: martes y jueves con periodos de descanso de 2 minutos.	Superar la altura máxima que tuvo al inicio del tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Artigas, M. (2012). *Síndrome de Down (Trisomía 21)*. [Archivo PDF]. <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/6-down.pdf>
- Barboza, B & Greguol, M. (2014). Protocolos de evaluación del consumo máximo de oxígeno en jóvenes con síndrome de Down – Una revisión. *Revista de Elsevier*, 35(3), 676-685.
- Casajus, J. A., Pueyo, D., Vicente-Rodríguez, G., & González-Agüero, A. (2012). Mejora de la condición cardiorrespiratoria en jóvenes con síndrome de Down mediante entrenamiento aeróbico: estudio longitudinal. *Revista de Apunts Med Esport*, 47(174), 49-54.
- Días, Yokoyama y Del Castillo. (2016). Genómica del Síndrome de Down. *Revista Scielo*, (37), pp12. <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v37n5/2395-8235-apm-37-05-00289.pdf>
- El Monarca. (2018). *El síndrome de Down hoy*. [Archivo PDF]. <https://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2019/02/S%C3%ADndrome-de-Down-hoy.pdf>
- Fernández, A. (2015). *Aspectos generales sobre el síndrome de Down*. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6941140>
- Fernández, A. (2017). *Síndrome de Down y la actividad física*. [Archivo PDF]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6941034>
- Flores, A. (2018). *Circuito de ejercicios aeróbicos para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria en pacientes del club de diabéticos del hospital general docente Riobamba en el periodo 2017 – 2018* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5020/1/UNACH-EC-FCS-TER-FIS-2018-0016.pdf>
- Fundación Iberoamericana Down21. (2020). *Datos estadísticos en el síndrome de Down*. <https://www.down21.org/informacion-basica/40-el-sindrome-de-down-una-vision-globalizadora/2898-datos-estadisticos-en-el-sindrome-de-down.html>
- Gochicoa, L, Mora, U, Guerrero, S, Silva, M, Cid, S, Velázquez, M, Durán, A, Salas, I, Mejía, R & Torre, B. (2015). Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. *Revista Scielo*. 72(2). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462015000200008
- Huerta, S. (2016). *Beneficios de la Fisioterapia enfocada al ejercicio físico en niños y jóvenes con Síndrome de Down: Revisión sistemática*. [Archivo PDF]. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/15561/Sara%20de%20la%20Huerta%20Villa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jijón, M. (2019). *La tasa de síndrome de Down en Ecuador es mayor que el promedio mundial*. <https://www.edicionmedica.ec/secciones/salud-publica/la-tasa-de-sindrome-de-down-en-ecuador-es-mayor-que-el-promedio-mundial-93840>

- Jiménez, L, Caguana, J, Garcés, S & Calderón, A. (2019). *Entrenamiento Aeróbico y el consumo máximo de oxígeno (VO₂máx) en árbitros profesionales de fútbol*. [Archivo PDF]. <file:///C:/Users/Juan%20Cano/Downloads/539-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2368-2-10-20190610.pdf>
- Lopategui, E. (2012). *Prueba aeróbica (caminar-correr) de Cooper de 12 minutos*. [Archivo PDF]. http://www.saludmed.com/labsfisiologiaejercicio/aerobicoyPWC/LAB_F17-Cooper_12_Minutos.pdf
- López, J. (2019). *Cantidad de actividad física y mortalidad*. <https://www.fisiologiadellejercicio.com/cantidad-de-actividad-fisica-y-mortalidad/>
- Madrigal, A. (2018). *El síndrome de Down*. [Archivo PDF]. https://sid-inico.usal.es/idocs/F8/FDO10413/informe_down.pdf
- Manuel, J. (2021). *Ejercicio físico en personas con síndrome de Down*. <https://mundoentrenamiento.com/sindrome-de-down-y-ejercicio-fisico/>
- Mata, C. (2020). *Ejercicios de resistencia aeróbicos controlados en deportistas con síndrome de Down: evaluación cardiorrespiratoria*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30988/2/CARLA%20DOMÉNICA%20MATA%20CÓRDOVA.%20TESIS.pdf>
- Mayo, C. (2018). *Síndrome de Down*. <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/down-syndrome/symptoms-causes/syc-20355977>
- Mas, M. (2017). *Síndrome de Down, ejercicio físico y deporte*. <https://neuropediatra.org/2017/03/20/sindrome-de-down-ejercicio-fisico-y-deporte/>
- Méndez, R. (2021). *Test Course Navette: todo sobre esta prueba de resistencia*. <https://www.palabraderunner.com/test-course-navette/>
- Muntané, M. (2017). *Cómo medir la intensidad del ejercicio: MET*. <https://farmarunning.com/met>
- Naciones Unidas. (2022). *Síndrome de Down*. <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
- Organización Mundial de la Salud. (2017). *¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa? Obtenido de ¿Qué se entiende por actividad moderada y actividad vigorosa?:* http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical_activity_intensity/es/
- Pérez, J. (2018). *La actividad física en la salud del personal que labora en la Dirección General del Servicio de Rentas Internas en el primer trimestre del año 2017*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/17574/1/T-UCE-0016-CUF-002.pdf>
- Pila, E. (2021). *Investigación bibliográfica impacto del ejercicio aeróbico sobre la función cognitiva en pacientes con enfermedad de Alzheimer*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25489/1/FCDAPD-DCTF-PILA%20EVELIN.pdf>
- Planas, J. (2019). *La importancia de los METS en la salud*. <https://www.clinicaplanas.com/jorge-planas/2017/02/07/los-mets-en-la->

salud/?mf=1#:~:text=El%20METs%20es%20una%20unidad,observar%20el%20incremento%20en%20METs.

- Ramírez, R., Meneses-Echavez, J., y Flores-López, M. (2013). Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. *CES Movimiento y Salud* 1 (1), 65.
- Rubio, Á. (2022). *Test de Course Navette: El "test de los pitidos"*. <https://www.sport.es/labolsadelcorredor/test-de-course-navette-el-test-de-los-pitidos/>
- Salazar, K. (2019). *Ejercicios aeróbicos en mujeres con fibromialgia*. [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6334/1/EJERCICIOS%20AERÓBICOS%20EN%20MUJERES%20CON%20FIBROMIALGIA%20KATERINE.pdf>
- Taín, N. (2016). *Efectos del ejercicio terapéutico en adultos con síndrome de Down*. [Tesis de grado, Universidad de Coruña]. https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/18584/TainGarcia_Noelia_TFG_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Uruñuela, C. (2019). *Efectividad del ejercicio físico en las capacidades cognitivas de pacientes pediátricos con síndrome de Down. Revisión narrativa*. [Tesis de grado, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/41671/TFG-O-1867.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vacacela, E. (2019). Efectos de los ejercicios aeróbicos en el mantenimiento de la salud del adulto diabético. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/6173/1/Efectos%20de%20los%20ejercicios%20aeróbicos%20en%20el%20mantenimiento%20del%20adulto%20diabético.pdf>

ANEXOS

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue oculta	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology*, 51(12):1235-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala, de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la bases de datos PEDro a identificar con rapidez cuales de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 2-9) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido retenido de forma que la lista Delphi esté completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "validez" de las conclusiones de un estudio. En especial, avisamos a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro, no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en las diferentes áreas de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunas áreas de la práctica de la fisioterapia.

Última modificación el 21 de junio de 1999. Traducción al español el 30 de diciembre de 2012

Obtenido de: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>