



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

Título: Ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

Autor:

Ochoa Morejón Angela Jaylene

Tutor:

Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche.

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Angela Jaylene Ochoa Morejón, con cédula de ciudadanía 0302947536, autora del trabajo de investigación titulado: Ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington de investigación, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, 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 autora de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, abril del 2023.



Ochoa Morejon Angela Jaylene

C.I: 0302947536

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington**, presentado por **Angela Jaylene Ochoa Morejón**, con cédula de identidad número **0302947536**, certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba en el mes de abril del 2023.

Dr. Vinicio Caiza Ruiz
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs. Carlos Vargas Allauca
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs. Sonia Álvarez Carrión
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE
GRADO



Firma

Mgs. Silvia del Pilar Vallejo Chinche
TUTOR



Firma



Angela Jaylene Ochoa Morejón
C.I: 0302947536



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

CERTIFICADO DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación denominado: **EJERCICIO MULTIMODAL EN PACIENTES CON LA ENFERMEDAD DE HUNTINGTON**; presentado por **ANGELA JAYLENE OCHOA MOREJÓN** dirigido por la **Mgs. SILVIA DEL PILAR VALLEJO CHINCHE** en calidad de tutor, una vez revisado informe escrito del proyecto de investigación con fines de graduación en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizados, se procede a la calificación del documento.

Po la constancia de lo expuesto firman:

Presidente del Tribunal de Grado
Dr. Vinicio Caiza Ruiz

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Vinicio Caiza Ruiz", written over a horizontal line. Below the signature is the word "Firma" in a small, plain font.

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Carlos Eduardo Vargas Allauca

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Carlos Eduardo Vargas Allauca", written over a horizontal line. Below the signature is the word "Firma" in a small, plain font.

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs. Sonia Álvarez Carrión

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Sonia Álvarez Carrión", written over a horizontal line. Below the signature is the word "Firma" in a small, plain font.

Riobamba, abril, 2023

CERTIFICADO ANTIPLAGIO



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

Riobamba 18 de abril del 2023

Oficio N° 196-URKUND- CID-TELETRABAJO-2023-1-S

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 la **MSc. Silvia del Pilar Vallejo Chinche**, 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- 161513133	Ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington	Ochoa Morejón Ángela Jaylene	8	x	

Atentamente,

CARLOS
GAFAS
GONZALEZ

Firmado digitalmente por
CARLOS GAFAS GONZALEZ
Fecha: 2023.04.18 10:58:05
09700

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

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a Dios y a la Virgen, por brindarme salud, fortaleza y perseverancia para cumplir con todos mis metas y anhelos.

A mis abuelos Rosendo y Nuvia que han dedicado su vida a cuidarme, darme su amor, un hogar y el apoyo incondicional para seguir cumpliendo con todo lo que me proponga, además de enseñarme la humildad, honradez y la valentía, por lo que les doy mi gratitud eterna.

A mi mamá Jhuly por haber estado presente en todo este trayecto, por su apoyo, paciencia y sacrificio ayudándome a cumplir una meta más en mi vida tras haber culminado mis estudios.

Esto va dedicado también a mis tías, tíos y primos que siempre estuvieron ahí para apoyarme dándome palabras de aliento y su confianza de que todo lo vamos a lograr sin importar las adversidades.

Finalmente, a todos mis amigos por apoyarme y estar para mí cuando más lo necesite, siempre les tendré presentes en mi mente y en mi corazón.

Angela Jaylene Ochoa Morejón

AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios y la Virgen por brindarme salud y sabiduría necesaria para culminar con éxito mi meta.

Mis abuelos, Rosendo y Nuvia, por su amor, apoyo y aliento inquebrantables, así como por su comprensión y paciencia durante todo este trayecto, de igual forma agradezco a mi mamá por su sacrificio y dedicación. A mis tíos, tías y primos por nunca dejar que me rinda e impulsarme a salir adelante.

A la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud, en especial a la Carrera de Terapia Física y Deportiva por abrirme sus puertas y otorgarme la oportunidad de formar parte de esta noble institución y mi más sincero agradecimiento a cada uno de los docentes que con esfuerzo y dedicación nos brindaron sus conocimientos para nuestra formación profesional.

A mi tutora Mgs. Silvia Del Pilar Vallejo Chinche por esa disposición y dedicación como tutora en cada etapa de mi proyecto de investigación y así culminarlo con éxito.

Finalmente, me gustaría agradecer a todos aquellos que contribuyeron a mi educación y desarrollo personal. Su apoyo ha sido fundamental para alcanzar este logro.

Angela Jaylene Ochoa Morejón

INDICE GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS.

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	13
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	15
2.1 ANATOMÍA DEL SISTEMA NERVIOSO	15
2.2 ANATOMÍA DEL SISTEMA MUSCULAR	15
2.3 ENFERMEDAD DE HUNTINGTON	16
2.4 ETIOLOGÍA	16
2.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	17
2.5.1 <i>Alteraciones motoras</i>	17
2.5.2 <i>Alteraciones cognitivas</i>	18
2.5.3 <i>Alteraciones neuropsiquiátricas</i>	18
2.6 ANATOMÍA PATOLÓGICA Y CAMBIOS NEUROQUÍMICOS.....	18
2.7 FISIOPATOLOGÍA	19
2.8 EPIDEMIOLOGÍA	19
2.9 DIAGNÓSTICO.....	20
2.9.1 <i>Diagnóstico prenatal</i>	20
2.9.2 <i>Diagnóstico molecular</i>	20
2.9.3 <i>Diagnóstico por imagen</i>	20
2.9.4 <i>Diagnostico terapéutico</i>	20
2.10 LA REHABILITACIÓN FÍSICA EN LA ENFERMEDAD DE HUNTINGTON	21

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....	23
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	23
3.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	23
3.3 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	23
3.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23
3.5 POBLACIÓN DE ESTUDIO	24
3.6 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	24
3.7 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	24
3.8 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	24
3.9 MÉTODOS DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS	25
3.10 ANÁLISIS DE LOS ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SEGÚN LA ESCALA DE PEDRO	26
4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	35
4.1 RESULTADOS.....	35
4.2 DISCUSIÓN	49
5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA	52
5.1 CONCLUSIONES	52
5.2 PROPUESTA	53
6. BIBLIOGRAFÍA	56
7. ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 El sistema nervioso y su clasificación	15
Tabla 2 clasificación del tejido muscular	16
Tabla 3 Análisis de artículos científicos y valoración	26
Tabla 4 Resultados de artículos analizados	35
Tabla 5 Cronograma de actividades de la propuesta	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico 1 Diagrama de flujo	25
Gráfico 2 Análisis de artículos científicos por base de datos	33
Gráfico 3 Análisis de artículos científicos por año de publicación	33
Gráfico 4 Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala de Pedro	34

RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó con el propósito de determinar la efectividad del ejercicio multimodal como parte de la intervención fisioterapéutica en pacientes con la enfermedad de Huntington (EH), por medio del análisis de fuentes bibliográficas de rigor científico. Se utilizó 35 artículos que se obtuvieron en diferentes bases de datos científicos, de tal manera que los estudios recopilados son correspondientes a ensayos clínicos que reflejan la participación de pacientes en un programa de rehabilitación física mediante entrenamientos estructurados para verificar los efectos del ejercicio multimodal sobre las manifestaciones clínicas de la enfermedad de Huntington. La evaluación de los artículos para corroborar su calidad metodológica se realizó mediante la valoración con la escala de PEDro, para lo cual se obtuvo una valoración igual o mayor a 6 para su validez en la investigación científica.

El ejercicio multimodal se encarga de la aplicación de entrenamiento físico que aborda un conjunto de subtipos entre ellos: aeróbicos, anaeróbicos, de resistencia, flexibilidad y el balance, la actividad física que se realiza es de manera planificada, estructurada y repetitiva que permite incrementar la capacidad funcional del organismo, de tal manera que se presenta como una alternativa terapéutica en pacientes con la Enfermedad de Huntington (EH), destinado a la recuperación y control de movimientos coreicos, rigidez e inestabilidad postural. De acuerdo con las investigaciones indican los autores que la realización del ejercicio multimodal con intensidad y control adecuado del entrenamiento provocó una mejoría considerable en el tratamiento de los síntomas de la enfermedad en los movimientos involuntarios conocidos como Corea de Huntington (CH), deficiencias conductuales y cognitivas, atribuyendo resultados sobre la función mitocondrial y cardiovascular, mismos que se encuentran plasmados en el presente trabajo. Por consiguiente, los ejercicios producen un impacto favorable en el aspecto físico, psicológico y social que define la calidad de ejecución de las actividades diarias de cada paciente.

Palabras claves: enfermedad de Huntington, fisioterapia, ejercicio físico, ejercicio multimodal

ABSTRACT

The research work was carried out with the purpose of determining the effectiveness of multimodal exercise as part of the physiotherapeutic intervention in patients with Huntington's disease (HD), by means of the analysis of scientifically rigorous bibliographic sources. We used 35 articles obtained from different scientific databases, in such a way that the studies collected correspond to clinical trials that reflect the participation of patients in a physical rehabilitation program through structured training to verify the effects of multimodal exercise on the clinical manifestations of Huntington's disease. The evaluation of the articles to corroborate their methodological quality was carried out by using the PEDro scale, for which a score equal to or greater than 6 was obtained for its validity in scientific research. Multimodal exercise deals with the application of physical training that addresses a set of subtypes among them: aerobic, anaerobic, resistance, flexibility and balance, the physical activity is performed in a planned, structured and repetitive way that allows increasing the functional capacity of the body, so that it is presented as a therapeutic alternative in patients with Huntington's disease (HD), aimed at the recovery and control of choreic movements, stiffness and postural instability. According to the research, the authors indicate that the performance of multimodal exercise with adequate intensity and control of training caused a considerable improvement in the treatment of the symptoms of the disease in the involuntary movements known as Huntington's chorea (CH), behavioral and cognitive deficiencies, attributing results on mitochondrial and cardiovascular function, which are reflected in the present work. Consequently, the exercises produce a favorable impact on the physical, psychological, and social aspects that define the quality of execution of daily activities of each patient.

Key words: Huntington's disease, physiotherapy, physical exercise, multimodal exercise.



Reviewed by:
MsC. Edison Damian Escudero
ENGLISH PROFESSOR
C.C.0601890593

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

La investigación se elaboró mediante la recopilación de información bibliográfica encontrada en bases de datos científicos como: Scopus, Science, Pub Med, Scielo, entre otros, sobre el ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington, posteriormente se analizó la información, seleccionando documentos relevantes para utilizar en el trabajo de investigación, finalmente se validó su calidad metodológica según la escala de PEDro.

La Enfermedad de Huntington (EH) es también conocida como Corea de Huntington, es una de las 10 enfermedades hereditarias autosómicas dominante causada por un desorden neurodegenerativo encontrándose afectado el cromosoma 4. Este trastorno se caracteriza por la presencia de movimientos involuntarios considerados de tipo hiperkinéticos espontáneos, arrítmicos y bruscos, así también el deterioro de funciones cognitivas conductuales y psicológicas. (Vallejo Zambrano et al. 2020, pág. 394).

La (EH) tiene una prevalencia de 5 a 10 pacientes caucásicos de 100.000 en presentar la enfermedad. En Europa, tiene una incidencia de 3-7 casos por cada 100.000 habitantes. Así también en regiones geográficas como Reino Unido e Italia la prevalencia actual es de 12.3 por cada 100000 personas, y se estima que hay más de 5700 personas con la EH. (Evans et al. 2013, pág. 1158).

En América latina la EH se presenta de 4-8 casos de 100.000 habitantes, existiendo en regiones geográficas con mayor incidencia como Venezuela y Perú con 5 veces más casos que el resto del mundo. En el Ecuador, no se conoce a ciencia cierta la prevalencia ni el estado del gen denominado IT-15 que se ubica en el cromosoma 4 en pacientes diagnosticados y sus familiares, pero se estima que pudieran existir más de 1,500 casos de EH si las tasas mundiales serían extrapoladas a esta población. (Pavón-Realpe et al. 2014, pág. 74).

Considerando la rehabilitación física para personas con la EH hay que observar las deficiencias físicas y cognitivas complejas que pudiera afectar la posibilidad de cada individuo para iniciar y unirse a un plan estructurado de ejercicios, entre los procedimientos

que utilizan los fisioterapeutas está el ejercicio físico que es la ejecución sistemática y planificada de movimientos corporales, posturas y actividades físicas con el propósito de mejorar, prevenir y optimizar el estado general de salud. (Saz Peiró et al. 2011, pág. 18).

La revista de *Parkinsonism and Related Disorders* en el año 2016 publicó un estudio en el que se evidenció que la intervención del ejercicio multimodal es factible y seguro en pacientes con la enfermedad de Huntington viéndose beneficiados por demostrar una mejoría en el estado físico y función motora. (Quinn et al. 2016, pág. 50).

Un estudio de viabilidad aleatorizado-realizado con pautas CONSORT de la revista *Journal of Neurologic Physical Therapy* muestra que, 31 personas elegibles con la enfermedad de Huntington que fueron reclutados y trasladados a varias clínicas especializadas en la patología, para recibir la rehabilitación física mediante el ejercicio terapéutico multimodal. Los participantes realizaron el entrenamiento físico mediante el ejercicio multimodal durante 12 semanas adicionando la caminata autodirigida dos veces por semana durante la intervención. Los pacientes fueron evaluados al inicio y 12 semanas después. Como resultados obtuvieron que la intervención de ejercicios fue segura, tolerable, permitiendo una experiencia positiva, como también se observaron efectos moderados en las medidas cognitivas y de movilidad como beneficio potencial. (Busse et al. 2013, pág. 156).

La falta de conocimientos de la EH en el país y una rehabilitación física adecuada para los pacientes que permita mejorar, mantener y prevenir el progreso de la enfermedad, por el deterioro progresivo de la salud, que presenta debido al trastorno neurodegenerativo incapacitante, por lo que resulta importante presentar en la investigación, el riesgo al que se encuentra sometido constantemente los pacientes por sus manifestaciones clínicas, como también los efectos de una técnica terapéutica mediante el ejercicio multimodal para la reincorporación de los individuos a sus actividades diarias.

Por lo que el objetivo de la investigación es determinar la efectividad del ejercicio Multimodal como parte de la intervención fisioterapéutica en pacientes con la enfermedad de Huntington por medio del análisis de fuente bibliográfica de rigor científico.

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 Anatomía del sistema nervioso

El sistema nervioso (SN) es una red compleja de estructuras especializadas que comprende el encéfalo, médula espinal y los nervios. El SN se clasifica en el sistema nervioso central (SNC) que está conformado por el encéfalo y la médula espinal, el sistema nervioso periférico (SNP) está constituido por ganglios basales y los nervios que conectan el encéfalo, la médula espinal con otras partes del cuerpo es así como los nervios originados en el encéfalo se denominan nervios craneales y los que se originan en la médula son nervios raquídeos o espinales.

Tabla 1 El sistema nervioso y su clasificación

SISTEMA NERVIOSO	
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO
-Tronco del encéfalo: Bulbo raquídeo, protuberancia y mesencéfalo	-Sistema nervioso somático: transmiten señales sensitivas
-Cerebelo ocupa la porción posteroinferior de la cavidad craneal.	-Sistema nervioso autónomo: controla las acciones involuntarias en los órganos internos
-Diencéfalo se sitúa en el tronco del encéfalo	- 12 Pares craneales: Nervios sensitivos: olfatorio, óptico, auditivo. Nervios motores: motor ocular común, externo, patético, espinal e hipogloso. Nervios mixtos: trigémino, facial, glossofaríngeo y vago
-Cerebro: tálamo e hipotálamo	-Ganglios basales: Son acúmulos de tejido nervioso que actúan en el control y planificación del movimiento.

Fuente: Adaptada de: Ganglios basales y conducta (Ganglia et al. 2017, pág. 75)

2.2 Anatomía del sistema muscular

El sistema muscular es el conjunto de más de 600 músculos, siendo un órgano contráctil, recibe impulsos eléctricos del sistema nervioso y responde a los mismos generando movimiento de contracción y relajación.

Tabla 2 clasificación del tejido muscular

TEJIDO MUSCULAR		
<i>Músculo esquelético</i>	<i>Músculo liso</i>	<i>Músculo cardiaco</i>
Voluntario o estriado	Visceral o involuntario	En la pared del corazón

Fuente: Adaptada de: Musculo. Sistema muscular. (Quiroz 2012, pag. 1)

2.3 Enfermedad de Huntington

La enfermedad de Huntington (EH) se presenta como un trastorno neurodegenerativo de herencia autosómica dominante, que se caracteriza por alteraciones motoras como la corea, distonía, entre otras, también están presentes trastornos cognitivos y neuropsiquiátricos; siendo así la depresión, irritabilidad, apatía, agresividad, etc. (Suárez Rojas and Vázquez Cerdas 2015, pág. 25).

La EH o corea de Huntington es una enfermedad crónica que se da por la mutación de un gen heredado de por lo menos uno de los progenitores, la EH por lo general comienza a la mediana edad con manifestaciones clínicas progresivas e irreversibles durante 10 a 15 años. Debido a la mínima o escasa difusión se considera como una enfermedad rara con sintomatología diversa e individual. (Castagna 2020, pág. 493).

2.4 Etiología

La EH es causada por una expansión de 3 nucleótidos repetidos que son CAG (citocina, adenina y guanina) en el gen llamado IT15 que codifica para la proteína huntingtina en el cromosoma 4, diciendo así, que si se produce 40 o más repeticiones son diagnosticados con la EH.(Neri-Nani et al. 2016, pág. 66). La expansión de la repetición CAG a 40 y más conlleva a la edad adulta a padecer la EH, mientras que una mutación de más de 55 repeticiones CAG afecta a pacientes menores de 20 años llamado así EH juvenil (Tabrizi, Ghosh, and Leavitt 2019, pág. 801).

Histopatológicamente se caracteriza por atrofia del músculo estriado, así como de otras estructuras corticales y extra estriatales. El diagnóstico genético se puede realizar en sujetos con la sintomatología, así como también de forma presintomática. El diagnóstico clínico se basa principalmente en la disfunción motora; no obstante, se reporta que en ocasiones solo

la mitad de los pacientes con el diagnóstico de la EH se dan cuenta de su presencia. (Neri-Nani et al. 2016, pág. 66).

2.5 Manifestaciones clínicas

La EH se puede identificar por alteraciones cognitivas, motoras, afectando a pacientes entre los 35 y 40 años. Otras características presentes en la patología pueden ser la pérdida progresiva de peso, los trastornos del sueño y disfunción del sistema nervioso. (Ajitkumar and De Jesus 2022, pág. 4).

Las manifestaciones clínicas de la EH, aparecen gradualmente y se pueden caracterizar de forma general en tres dominios: motores, cognitivos y conductuales/ psiquiátricos. Sin embargo, se debe destacar que actualmente se realizan esfuerzos para identificar una fase presintomática. Un estudio reciente ha reportado un empeoramiento de 3 puntos por año en la escala motora, 0.7 puntos por año en las escalas cognitivas y 0.6 puntos por año en la escala conductual, por lo que el diagnóstico temprano permite optimizar la atención. (Neri-Nani et al. 2016, pág. 66).

2.5.1 Alteraciones motoras

Al inicio los movimientos involuntarios son de una manera leve, estos síntomas tienden a ser progresivos, siendo hipercinéticos con corea que es denominado así al movimiento arrítmico, abrupto, rápido y sin coordinación que podría afectar a cualquier parte del cuerpo. En etapas posteriores va en aumento y predomina la hipocinesia con bradicinesia y distonía que se le conoce por un movimiento involuntario que produce desviación del área corporal que por lo general cesa a la hora de dormir. Sin embargo, la corea y la hipocinesia va a variar de un paciente a otro, ya sea por la rigidez, contracturas hasta llegar a postrarse los individuos. (Ajitkumar and De Jesus 2022, pág. 5).

La incapacidad de los pacientes en mantener una posición determinada como sostener los brazos en extensión, la lengua protruida o incluso un apretón de manos no logra y suelta de forma abrupta, otros trastornos más frecuentes en fases avanzadas se presenta la incoordinación motora, la ataxia, los trastornos del lenguaje y deglución. (Rodríguez et al. 2013, pág. 551).

2.5.2 Alteraciones cognitivas

En la EH la alteración cognitiva es de las características principales, e incluso se llega a considerar que aparecen antes que las deficiencias motoras. Los cambios producidos por esta enfermedad inician con dificultades como; organizar, realizar varias tareas o planificar alguna actividad, que en el progreso de la alteración conducen a la demencia y procesos psicomotores lentos característicos de la apraxia y la afasia. (Ajitkumar and De Jesus 2022, pág. 11).

2.5.3 Alteraciones neuropsiquiátricas

En la EH los trastornos psiquiátricos pueden manifestarse antes de la aparición de los síntomas en etapas previas a la enfermedad, las alteraciones incluyen desde ansiedad, irritabilidad, depresión en un 13%, la apatía es más común y afecta a un 28% considerando que es el único síntoma neuropsiquiátrico que progresa con la enfermedad, mientras que comportamientos obsesivos compulsivos y psicosis ocurre el 1%. (McColgan and Tabrizi 2018, pág. 27).

2.6 Anatomía Patológica y Cambios Neuroquímicos

El cerebro presenta una atrofia cortical en relación con el grado de evolución de la enfermedad. En los cortes coronales se caracteriza por la atrofia del estriado, es decir del núcleo caudado, condicionando un incremento en el tamaño de las astas frontales de los ventrículos laterales. A diferencia de lo que ocurre en las enfermedades degenerativas ya desarrolladas, en la EH existe una lesión microscópica característica. El proceso degenerativo recae muy selectivamente en las neuronas estriatales espinosas.

Neuroquímicamente los niveles de sustancias neurotransmisoras como GABA y su enzima sintética descarboxilada del ácido glutámico están marcadamente disminuidos en los ganglios basales. Los niveles de acetilcolina, sustancia P y encefalinas también se encuentran reducidas. (Rodríguez et al. 2013, pág. 549).

2.7 Fisiopatología

La EH se produce como secuela de una inactivación funcional o de una lesión en el núcleo subtalámico (NST), que conlleva a la disminución de la actividad del complejo de cortes cerebrales.

La presencia de discinesia se vincula al proceso degenerativo en las neuronas del estriado que comienza en la subpoblación GABA-encefalina, conduciendo a una reducción del output inhibitorio en el circuito indirecto, lo que da lugar a una inhibición excesiva del NST por el globo pálido externo. Al disminuir el efecto excitador del NST sobre el complejo, disminuye el efecto inhibitorio de este sobre el tálamo, lo que lleva al aumento de la actividad talamocortical y dando lugar a los movimientos involuntarios. Durante el proceso neurodegenerativo la progresiva afectación del circuito directo (subpoblación GABA-sustancia P) explica la disminución del corea y la aparición paradójica de acinesia durante el curso de la enfermedad. (Rodríguez et al. 2013, pág. 550).

2.8 Epidemiología

La confirmación genética de la expansión repetida CAG es el distintivo que se refleja en las medidas epidemiológicas modernas de la enfermedad de Huntington. Estimaciones precisas de prevalencia dependen de pruebas genéticas integrales acopladas con evaluación neurológica del inicio de la enfermedad. (Ajitkumar and De Jesus 2022, pág. 3).

Los estudios de prevalencia que incorporan datos tanto genéticos como los estándares de diagnóstico clínico muestran que 10.6–13.7 individuos por 100.000, o 1 en 7.300, se ven afectados en poblaciones occidentales. Aquellos estudios de cierta prevalencia se benefician de diagnósticos genéticos (moleculares) que dan la información de tasas más altas de la enfermedad a comparación de aquellos que usan medidas clínicas solas. Los análisis longitudinales muestran un aumento constante en la prevalencia de enfermedad de Huntington en las últimas dos décadas, coincidiendo con una mayor disponibilidad de la prueba genética. (Bates et al. 2015, pág. 2).

2.9 Diagnóstico

El diagnóstico de la EH se basa en “los antecedentes familiares confirmados, una prueba genética positiva y la aparición de alteraciones motoras que serán evaluadas mediante escalas de valoración clínicas, genéticas y fisioterapéuticas”. (McColgan and Tabrizi 2018, pág. 26).

2.9.1 Diagnóstico prenatal

Es posible la valoración entre las 10 y 12 semanas de gestación, realizando el muestreo de las vellosidades coriónicas es decir la valoración de las células de la placenta de la mujer embarazada; y a partir de las 15 y 17 semanas, mediante amniocentesis que es el análisis de una muestra de líquido amniótico. El procedimiento por lo general es realizado por sugerencia de los padres que ya tienen conocimiento de su estado genético. (Vallejo Zambrano et al. 2020, pág. 396)

2.9.2 Diagnóstico molecular

Consiste en una cuantificación del número de repeticiones del triplete CAG en el gen de la huntingtina, es decir que si los pacientes presentan menos de 27 es normal, de 27 a 35 no penetrante, 36 a 39 penetrancia reducida y más de 40 se les considera portadores de la EH. También si se le detecta un niño antes de 10 años con la EH llega a tener más de 80, de la misma forma, la velocidad de la progresión dependerá de las mismas. (Neri-Nani et al. 2016, pág. 68)

2.9.3 Diagnóstico por imagen

Los biomarcadores por la resonancia magnética donde se evalúa los cambios en el volumen de la materia gris, el cuerpo estriado y pérdida del volumen en la materia blanca en el cuerpo calloso y los tractos de la materia blanca. (McColgan and Tabrizi 2018, pág. 29)

2.9.4 Diagnostico terapéutico

Para una evaluación fisioterapéutica se inicia con una anamnesis estándar, donde se recolecta información necesaria sobre el paciente, luego se utilizan escalas de valoración como son:

- Escala unificada para evaluar la enfermedad de Huntington (UHDRS) se divide en 4 partes: función motora, función cognitiva, anormalidad del comportamiento y capacidad funcional.
- Cuestionario Short Form-36 (SF-36) compuesta por 36 ítems que valoran los estados positivos y negativos de la salud para medir la calidad de vida.
- Escala de Tinetti se utiliza para evaluar el equilibrio y la marcha con el principal objetivo de analizar el riesgo de caída.
- Test de Barthel tiene como finalidad de valorar la independencia mediante 10 ítems basados en las AVD.
- Mini examen del estado mental para evaluar el estado cognitivo. (Suárez Rojas et al. 2015, pág. 15).

2.10 La Rehabilitación física en la enfermedad de Huntington

Las personas con la EH desarrollan síntomas motores que perjudican las actividades diarias, aumentando el riesgo de caídas y por ende repercuten en la calidad de vida. Por lo tanto, la intervención terapéutica que ayuda a mejorar impedimentos en la marcha y el equilibrio pueden beneficiar a esta población.

Los objetivos fundamentales en la rehabilitación física es mejorar fuerza muscular, resistencia muscular, flexibilidad y postura, dichos componentes se basan en beneficios físicos y psicológicos, lo cual provoca disminución en la progresión del deterioro neuronal y un mayor grado de autonomía física, mejorando la calidad de vida y la prevención de complicaciones sobre todo en las caídas recurrentes. (Suárez Rojas and Vázquez Cerdas 2015, pag. 28).

Es así como el ejercicio multimodal denominado de esa manera por la combinación del entrenamiento de fuerza, resistencia y estiramientos permite obtener mejoras significativas en la capacidad aeróbica en pacientes adultos y ancianos como consecuencia del ejercicio de resistencia de alta o baja intensidad. (Falcón et al. 2020, pág. 532).

Los ejercicios aeróbicos son de media o baja intensidad y larga duración que requiere de oxígeno como: caminar, correr, nadar, realizar paseos en bicicleta se pueda realizar de dos a

tres veces por semana, y los ejercicios anaeróbicos que son de alta intensidad y poca duración, en este tipo de ejercicio los músculos tienen energía en ausencia de oxígeno que aquellos incluyen levantamiento de peso, gimnasia artística, sentadillas, abdominales, entre otros ejercicios necesarios para mejorar el estado de los pacientes con la EH. (Gutierrez Angel 2016, pág. 2).

Ejercicios para mejorar la marcha como la reeducación en paralelas que tiene como finalidad mejorar la movilidad, evitar malas posturas y depender de una silla de ruedas, el ejercicio consiste en desplazarse de un lado hacía el otro con ayuda de las paralelas al ritmo del paciente. (Suárez Rojas and Vázquez Cerdas 2015, pág. 21).

La intervención de ejercicios aeróbicos y multimodales evidencian beneficios sobre la aptitud cardiorrespiratoria, la fuerza muscular, los trastornos psicológicos y cognitivos. El tratamiento debe modificarse de acuerdo con las características de cada uno de los pacientes y el estado de salud, al comienzo de la rehabilitación como objetivo planteado será la prevención, pero conforme evoluciona la enfermedad se enfoca en la restauración y compensación para maximizar funciones e independencia. (Quinn et al. 2016, pág. 50).

3. CAPÍTULO III. METODOLOGIA.

El trabajo de investigación se realizó mediante una revisión bibliográfica de artículos científicos sobre ensayos clínicos obtenidas de revistas de alto impacto y bases de datos institucionales acerca del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington. Se utilizó 35 artículos científicos los cuales fueron evaluados en la escala de PEDro para su validez metodológica, los mismos que obtuvieron una calificación igual o mayor a 6, dando la importancia e impacto necesario dentro del proyecto final.

3.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue documental, se efectuó a través de la indagación y utilización de artículos científicos que corresponden a ensayos clínicos, de manera que se obtuvo información indispensable y relevante acerca del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington, evidenciadas en la clínica del paciente con la enfermedad.

3.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación fue de tipo descriptivo, por que permitió relatar toda la información de manera sistematizada de los conceptos, efectos y la aplicación de la técnica, lo que ayudó a la realización del proyecto de investigación.

3.3 Método de investigación

Se realizó mediante el método inductivo buscando el estudio de las variables de la investigación, a su vez la relación de las particularidades de cada paciente como las manifestaciones clínicas, de esta manera los resultados de cada estudio permitieron llegar a una conclusión en común, constituyendo una idea propia sobre el ejercicio multimodal en la enfermedad de Huntington.

3.4 Técnicas de recolección de datos

- Selección de fuentes de información
- Recopilación documental y bibliográfica
- Lectura
- Análisis

3.5 Población de estudio

Artículos de carácter científico que incluyen en su población de estudio a pacientes adultos con la enfermedad de Huntington.

3.6 Estrategias de búsqueda

Las bases de datos que fueron utilizados en la recolección de artículos científicos correspondieron a PubMed, Scopus, Dialnet, Elsevier, ProQuest, ScienceDirect, PEDro. Dentro de estos sitios académicos y científicos se realizó la búsqueda de información más relevante acerca del tema propuesto. Las estrategias de búsqueda por las que se realizó la investigación fueron a través de las palabras clave como “ejercicio multimodal” “enfermedad de Huntington” “terapia física” “enfermedades neurodegenerativas” “Huntington’s disease and exercise” “Huntington’s disease and physical therapy.”

Se utilizó operadores booleanos los cuales brindaron la accesibilidad en las diferentes bases de datos científicas, minimizando el tiempo de búsqueda para recopilar toda la información necesaria que requirió la temática: “Ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington”, se empleó operados booleanos básicos “AND” y “OR”.

3.7 Criterios de inclusión

- Artículos del 2013 en adelante.
- Artículos de ensayos clínicos, experimentales, no experimentales y estudios de casos de la enfermedad de Huntington.
- Artículos que posean al menos una de las dos variables de estudio.
- Artículos que cumplan los criterios de validez metodológica de la escala de PEDro.
- Artículos científicos publicados en diferentes idiomas.
- Artículos de libre acceso.

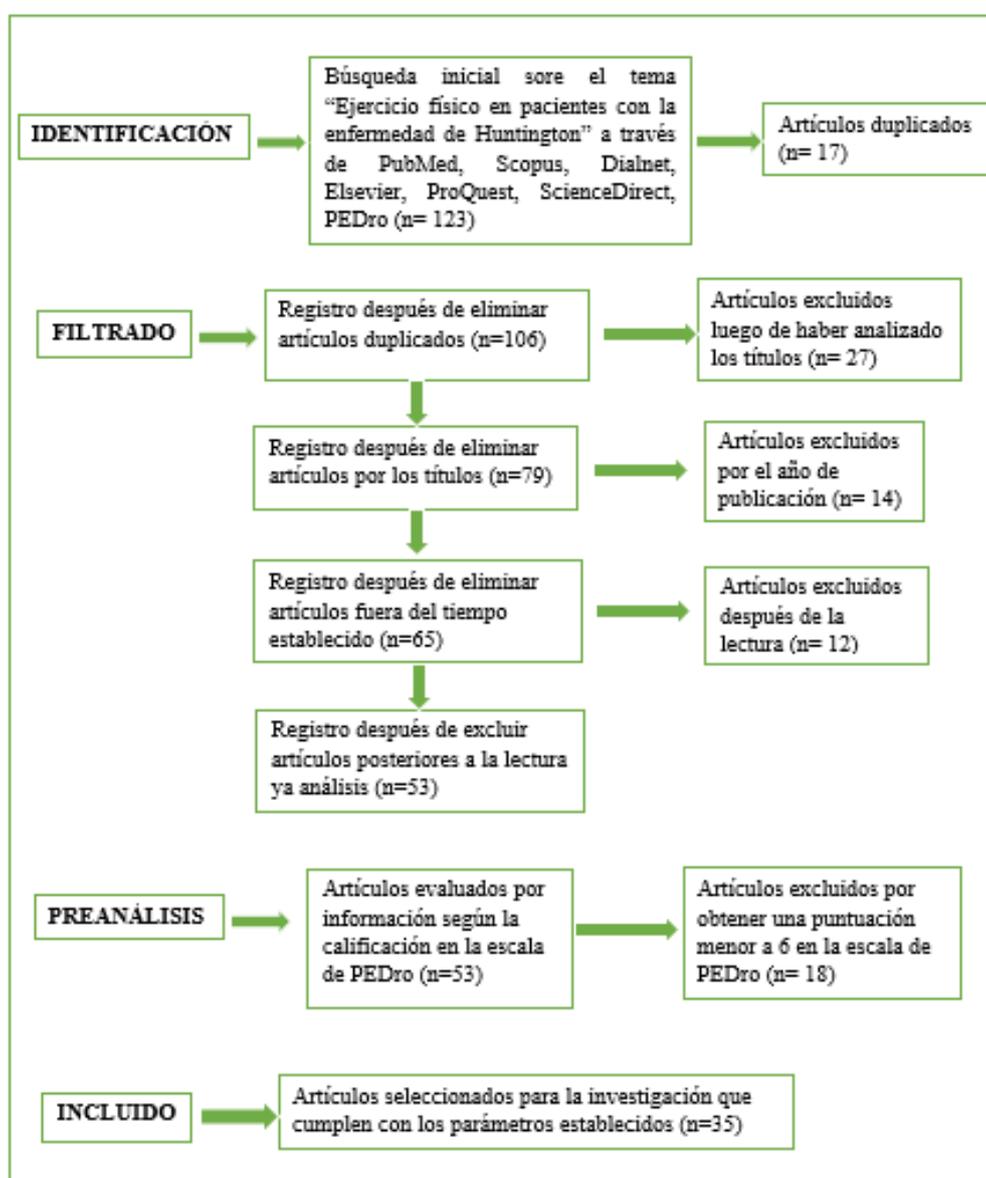
3.8 Criterios de exclusión

- Artículos científicos incompletos.
- Artículos que no aporten a la investigación.
- Artículos duplicados.
- Artículos con acceso restringido.
- Artículos de difícil comprensión

3.9 Métodos de análisis y procesamiento de datos

El presente trabajo fue realizada a través de la selección de artículos científicos encontrados en las diferentes bases de datos que se mencionó con anterioridad. Se inicio la búsqueda de artículos relacionados con la temática “ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington”, donde se descartó artículos duplicados, aquellos que no proporcionan información relevante, luego se analizó el título del ensayo, abstract, conclusiones y recomendaciones. Finalmente se realizó un análisis de cada artículo mediante la escala metodológica de PEDro y así se descartó artículos que no alcanzaron el rango de validez.

Gráfico 1 Diagrama de flujo



Fuente: Adaptada de; Methodology in conducting a systematic review of biomedical research. (Ramírez, Meneses, and Floréz 2013).

3.10 Análisis de los artículos científicos según la escala de PEDro

Tabla 3 Análisis de artículos científicos y valoración

Nº	AUTOR	AÑO	TÍTULO ORIGINAL	TÍTULO EN ESPAÑOL	BASE CIENTÍFICA	ESCALA DE PEDRO
1	(Quinn, Hamana, et al. 2016)	2016	A randomized, controlled trial of a multi-modal exercise intervention in Huntington's disease	Un ensayo aleatorizado y controlado de una intervención de ejercicio multimodal en la enfermedad de Huntington	PubMed	8
2	(Thompson et al. 2013)	2013	The effects of multidisciplinary rehabilitation in patients with early-to-middle-stage Huntington's disease: a pilot study	Los efectos de la rehabilitación multidisciplinaria en pacientes con la enfermedad de Huntington en etapa temprana a media: un estudio piloto	PubMed	6
3	(Busse et al. 2013)	2013	A randomized feasibility study of a 12-week community-based exercise program for people with Huntington's disease	Un estudio de viabilidad aleatorizado de un programa de ejercicio comunitario de 12 semanas para personas con la enfermedad de Huntington	PEDro	7
4	(Cruickshank et al. 2018)	2018	Effects of multidisciplinary therapy on physical function in Huntington's disease	Efectos de la terapia multidisciplinaria sobre la función física en la enfermedad de Huntington	PEDro	6
5	(Busse et al. 2017)	2017	Physical activity self-management and coaching compared to social interaction in Huntington disease: results from	Autogestión y entrenamiento de la actividad en comparación con la interacción social en la enfermedad de Huntington: resultados del ensayo	PEDro	6

			the ENGAGE-HD randomized, controlled pilot feasibility trial	piloto de viabilidad controlado y aleatorizado ENGAGE-HD		
6	(Quinn et al. 2014)	2014	Task-specific training in Huntington disease: a randomized controlled feasibility trial	Entrenamiento de tareas específicas en la enfermedad de Huntington: un ensayo de viabilidad controlado y aleatorizado	PEDro	7
7	(Quinn et al. 2022)	2022	Physical activity and exercise outcomes in Huntington's disease (PACE-HD): results of a 12-month trial-within-cohort feasibility study of a physical activity intervention in people with Huntington's disease	Resultados de la actividad física y el ejercicio en la enfermedad de Huntington (PACE-HD): resultados de un estudio de factibilidad de prueba dentro de una cohorte de 12 meses de una intervención de actividad física en personas con la enfermedad de Huntington	PubMed	6
8	(Busse, Quinn, Dawes, et al. 2014)	2014	Supporting physical activity engagement in people with Huntington's disease (ENGAGE-HD): study protocol for a randomized controlled feasibility trial	Apoyo a la actividad física en personas con enfermedad de Huntington (ENGAGE-HD): protocolo de estudio para un ensayo de viabilidad controlado y aleatorizado	PubMed	6
9	(Kegelmeyer et al. 2021)	2021	Immediate effects of treadmill walking in individuals with Lewy body dementia and Huntington's disease	Efectos inmediatos de caminar en cinta rodante en personas con demencia con cuerpos de Lewy y enfermedad de Huntington	ScienceDirect	6
10	(Capato et al. 2022)	2022	Use of Objective Outcomes Measures to Verify the Effects of ICF-Based Gait Treatment in	Uso de medidas de resultados objetivos para verificar los efectos del tratamiento de la marcha basado en	PubMed	8

			Huntington's Disease Patient on Globus Pallidus Deep Brain Stimulation: A Case Report	ICF en pacientes con enfermedad de Huntington en estimulación cerebral profunda con globo pálido: informe de un caso		
11	(Quinn, Trubey, et al. 2016)	2016	Development and Delivery of a Physical Activity Intervention for People With Huntington Disease: Facilitating Translation to Clinical Practice	Desarrollo y entrega de una intervención de actividad física para personas con enfermedad de Huntington: facilitar la traducción a la práctica clínica	ScienceDirect	6
12	(Fritz et al. 2016)	2016	Motor-cognitive dual-task deficits in individuals with early-mid stage Huntington disease	Déficit motor-cognitivo de doble tarea en individuos con enfermedad de Huntington en etapa temprana-media	Elsevier	7
13	(Ziora-Jakutowicz et al. 2019)	2019	Clinical evaluation of the effectiveness of teleneuroforma – A home rehabilitation tool for patients with Huntington's disease	Evaluación clínica de la eficacia de teleneuroforma: una herramienta de rehabilitación domiciliar para pacientes con enfermedad de Huntington	Elsevier	7
14	(Steventon et al. 2018)	2018	Alterations in the metabolic and cardiorespiratory response to exercise in Huntington's Disease	Alteraciones en la respuesta metabólica y cardiorrespiratoria al ejercicio en la Enfermedad de Huntington	Elsevier	6
15	(Bartlett, Govus, et al. 2020)	2020	The effects of multidisciplinary rehabilitation on neuroimaging, biological, cognitive and motor outcomes in individuals with premanifest Huntington's disease	Los efectos de la rehabilitación multidisciplinaria en los resultados de neuroimagen, biológicos, cognitivos y motores en individuos con enfermedad de Huntington premanifiesta	PubMed	7

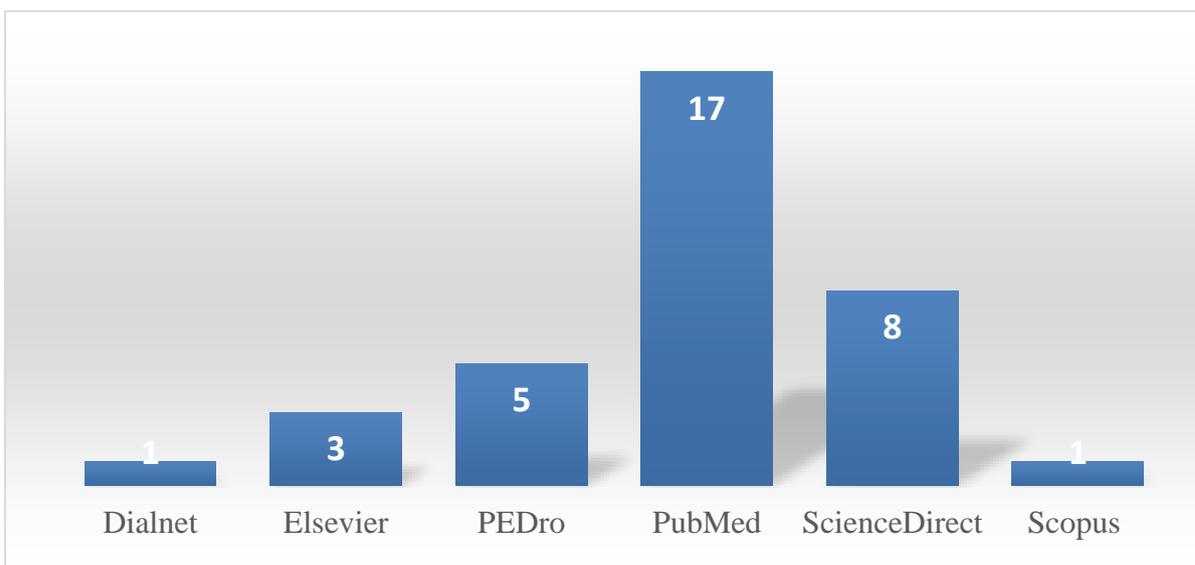
16	(Reyes et al. 2021)	2021	The effect of multidisciplinary therapy on dual task performance in preclinical Huntington's disease: An exploratory study	El efecto de la terapia multidisciplinaria en el desempeño de tareas duales en la enfermedad de Huntington preclínica: un estudio exploratorio	Scopus	6
17	(Ringqvist, Borg, and Möller 2021)	2021	Tolerability and psychological effects of a multimodal day-care rehabilitation program for persons with Huntington's disease	Tolerabilidad y efectos psicológicos de un programa multimodal de rehabilitación diurna para personas con enfermedad de Huntington	PubMed	7
18	(Bohlen et al. 2013)	2013	Physical therapy in Huntington's disease—toward objective assessments?	Fisioterapia en la enfermedad de Huntington: ¿hacia evaluaciones objetivas?	PubMed	7
19	(Mirek et al. 2015)	2015	The effects of physiotherapy with PNF concept on gait and balance of patients with Huntington's disease - pilot study	Los efectos de la fisioterapia con el concepto FNP en la marcha y el equilibrio de pacientes con enfermedad de Huntington - estudio piloto	PubMed	8
20	(Mirek et al. 2018)	2018	The influence of motor ability rehabilitation on temporal-spatial parameters of gait in Huntington's disease patients on the basis of a three-dimensional motion analysis system: An experimental trial	La influencia de la rehabilitación de la capacidad motora en los parámetros espaciotemporales de la marcha en pacientes con enfermedad de Huntington sobre la base de un sistema de análisis de movimiento tridimensional: un ensayo experimental	PubMed	6

21	(Shimada et al. 2018)	2018	Effects of Combined Physical and Cognitive Exercises on Cognition and Mobility in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial	Efectos de los ejercicios físicos y cognitivos combinados sobre la cognición y la movilidad en pacientes con deterioro cognitivo leve: un ensayo clínico aleatorizado	ScienceDirect	7
22	(Mueller et al. 2017)	2017	Effects of endurance training on skeletal muscle mitochondrial function in Huntington disease patients	Efectos del entrenamiento de resistencia sobre la función mitocondrial del músculo esquelético en pacientes con enfermedad de Huntington	PubMed	7
23	(Cruickshank et al. 2015)	2015	The effect of multidisciplinary rehabilitation on brain structure and cognition in Huntington's disease: an exploratory study	El efecto de la rehabilitación multidisciplinaria sobre la estructura cerebral y la cognición en la enfermedad de Huntington: un estudio exploratorio	PubMed	7
24	(Bartlett, Dominguez D, et al. 2020)	2020	Multidisciplinary rehabilitation reduces hypothalamic grey matter volume loss in individuals with preclinical Huntington's disease: A nine-month pilot study	La rehabilitación multidisciplinaria reduce la pérdida de volumen de materia gris hipotalámica en personas con enfermedad de Huntington preclínica: un estudio piloto de nueve meses	ScienceDirect	6
25	(Ulanowski et al. 2017)	2017	A qualitative examination of physiotherapist led community-based yoga for individuals with Huntington's disease	Un examen cualitativo del yoga comunitario dirigido por fisioterapeutas para personas con enfermedad de Huntington	ScienceDirect	6

26	(Metzler-Baddeley et al. 2014)	2014	Improved Executive Function and Callosal White Matter Microstructure after Rhythm Exercise in Huntington's Disease	Mejora de la función ejecutiva y la microestructura de la sustancia blanca callosa después del ejercicio rítmico en la enfermedad de Huntington	Dialnet	6
27	(Kloos et al. 2019)	2019	El Step Test Evaluation of Performance on Stairs (STEPS): Validation and reliability in a neurological disorder	El Step Test Evaluation of Performance on Stairs (STEPS): Validación y confiabilidad en un trastorno neurológico	PubMed	7
28	(Busse, Quinn, Khalil, et al. 2014)	2014	Optimising mobility outcome measures in Huntington's disease	Optimización de las medidas de resultado de la movilidad en la enfermedad de Huntington	PubMed	7
29	(Bisbe et al. 2020)	2020	Comparative Cognitive Effects of Choreographed Exercise and Multimodal Physical Therapy in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment: Randomized Clinical Trial	Efectos cognitivos comparativos del ejercicio coreografiado y la fisioterapia multimodal en adultos mayores con deterioro cognitivo amnésico leve: ensayo clínico aleatorizado	ScienceDirect	8
30	(Piira et al. 2014)	2014	Effects of a Two-Year Intensive Multidisciplinary Rehabilitation Program for Patients with Huntington's Disease: a Prospective Intervention Study	Efectos de un programa de rehabilitación multidisciplinario intensivo de dos años para pacientes con enfermedad de Huntington: un estudio de intervención prospectivo	PubMed	6
31	(Ciancarelli et al. 2022)	2022	Rehabilitation outcomes in Huntington disease patients with low body mass index	Resultados de la rehabilitación en pacientes con enfermedad de Huntington con bajo índice de masa corporal	PubMed	7

32	(Aldine et al. 2021)	2021	Moderate Intensity Exercise in Pre-manifest Huntington's Disease: Results of a 6 months Trial	Ejercicio de intensidad moderada en la enfermedad de Huntington premanifiesta: resultados de un ensayo de 6 meses	PubMed	6
33	(Dalton et al. 2013)	2013	Analysis of gait and balance through a single triaxial accelerometer in presymptomatic and symptomatic Huntington's disease	Análisis de la marcha y el equilibrio mediante un único acelerómetro triaxial en la enfermedad de Huntington presintomática y sintomática	ScienceDirect	7
34	(Piira et al. 2013)	2013	Effects of a One Year Intensive Multidisciplinary Rehabilitation Program for Patients with Huntington's Disease: a Prospective Intervention Study	Efectos de un programa de rehabilitación multidisciplinario intensivo de un año para pacientes con enfermedad de Huntington: un estudio de intervención prospectivo	ScienceDirect	6
35	(Reyes et al. 2015)	2015	Respiratory muscle training on pulmonary and swallowing function in patients with Huntington's disease: a pilot randomised controlled trial	Entrenamiento de los músculos respiratorios sobre la función pulmonar y deglutoria en pacientes con enfermedad de Huntington: un ensayo piloto controlado aleatorizado	PEDro	7

Gráfico 2 Análisis de artículos científicos por base de datos



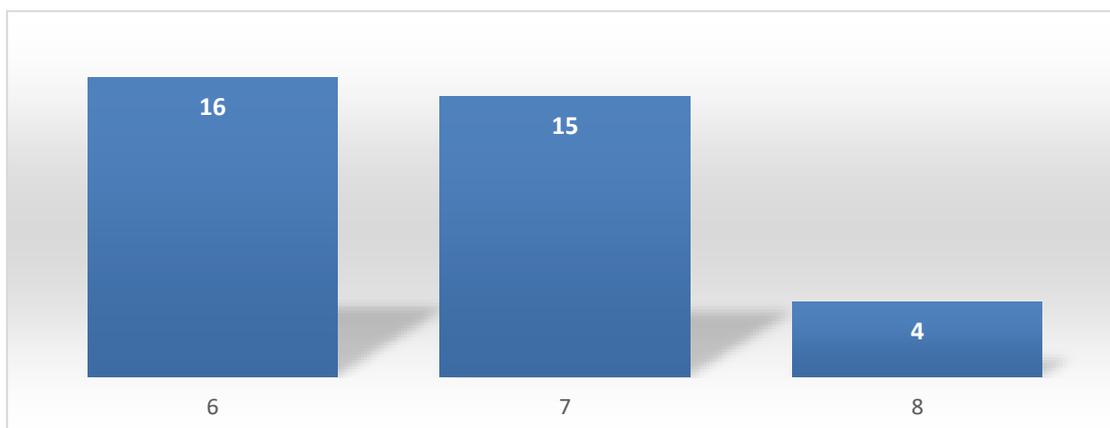
Interpretación: Del total de artículos que fueron utilizados en la investigación se encontraron en la base de datos científicos y académicos, las mismas que cumplen con los criterios de inclusión del proyecto de investigación. Por lo cual decimos que; 1 de la base datos Dialnet, 3 de Elsevier, 5 de PEDro, 17 de PubMed, 8 de ScienceDirect y 1 de Scopus.

Gráfico 3 Análisis de artículos científicos por año de publicación



Interpretación: Los artículos de validez para el trabajo cumplieron con el rango de tiempo establecido, el cual a partir del año 2013 hasta la presenta fecha. En cuanto a la cantidad de artículos que se encontraron fueron 5 del 2013 y 2014, 3 del 2015, 2016, 2017, 4 del 2018, 3 del 2020, 4 del 2021 y 3 del 2022.

Gráfico 4 Análisis de los artículos científicos por puntuación en la escala de Pedro



Interpretación: Del total de artículos que fueron utilizados en la investigación pasaron por una valoración de calidad metodológica mediante la escala de PEDro para indicar la validez del artículo, tomando en cuenta que debió de ser mayor o igual a 6 para su uso en el presente informe final, es así como se puntúa; 16 artículos con 6 puntos, 15 artículos con 7 puntos y 4 con 8 puntos.

4. CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

Tabla 4 Resultados de artículos analizados

N°	AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	RESULTADOS
1	(Quinn, Hamana, et al. 2016)	Ensayo aleatorizado y controlado	32 participantes	Para el estudio se asignaron a los pacientes en dos grupos; pacientes con la EH y el grupo control, los cuales fueron evaluados al inicio del estudio, a las 13 y 26 semanas. La intervención constó de un programa de ejercicios progresivos 3 veces por semana, que incluyen ejercicios aeróbicos en el ciclismo estacionario y ejercicios de fortalecimiento de miembro superior e inferior con apoyo gradual por 12 semanas.	El estudio demuestra que el programa de rehabilitación es factible y seguro a corto plazo. Los pacientes con la EH optimizan respuestas gracias a un protocolo estructurado que evidencia mejoría en el estado físico y la función motora a pesar de la presencia de las deficiencias avanzadas.
2	(Thompson et al. 2013)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	20 pacientes	En el estudio los pacientes con EH fueron asignados a dos grupos como es el de intervención y control. El programa de intervención se basó en sesiones grupales con supervisión en un total de 9 meses, una vez por semana, el ejercicio constaba de 5	La intervención en el estudio dio como resultado la reducción del deterioro motor y aumento de la estabilidad postural, se observó también mejoras en alteraciones psicológicas como la depresión, alteraciones cognitivas ayudando en la

				minutos de calentamiento, 10 de ejercicio aeróbico y 40 min de resistencia, mientras que el ejercicio personalizado en el hogar 3 veces por semana lo cual duro 6 meses.	calidad de vida, se incrementó la fuerza y masa muscular libre de grasa.
3	(Busse et al. 2013)	Ensayo clínico aleatorizado	31 participantes	Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo de control y al de intervención. El estudio implicó una sesión de gimnasio supervisado de ciclismo estacionario, ejercicios de resistencia y un programa de caminata independiente dos veces por semana.	En el estudio se demostró que pacientes sintomáticos en cuanto a lo que refiere trastornos motores, deterioro cognitivo y funcional, se observó que el programa comunitario era seguro, aceptable y factible indicando así que existe un beneficio potencial del ejercicio sobre la salud el bienestar y el progreso de la EH.
4	(Cruickshank et al. 2018)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	22 pacientes	El objetivo del estudio es evaluar los efectos de la terapia multidisciplinaria ambulatoria, comparada con la atención habitual sobre las funciones físicas y fuerza muscular en pacientes con la EH. Los participantes del estudio fueron aleatorizados para recibir 36 semanas de terapia comprendida en 9 meses de ejercicio supervisado, terapia cognitiva y ejercicio domiciliario.	En el estudio clínico los hallazgos indican que la terapia multidisciplinaria ambulatoria tiene efectos positivos sobre la destreza manual y la fuerza muscular en miembros inferiores, pero no efectos significativos sobre la movilidad, el equilibrio, la resistencia cardiorrespiratoria y la fuerza muscular de las extremidades superiores en pacientes con EH.
5	(Busse et al. 2017)	Ensayo controlado aleatorizado	46 pacientes	El estudio tuvo como objetivo evaluar la viabilidad y resultados de una intervención de entrenamiento y	Los resultados expresan que existe un aumento relativo en cuanto a la eficacia para el ejercicio y actividad física como

				autogestión de la actividad física durante 14 semanas en comparación con el contacto social, los participantes reclutados y aleatorizados con evaluaciones al inicio del estudio y luego de 16 semanas	efecto del entrenamiento a pesar de complejidades presentes en la enfermedad, reforzando la importancia del apoyo al ejercicio en condiciones complejas y crónicas de la EH. Es decir que la intervención del ejercicio físico en la EH es factible y merece una mayor acogida en futuras investigaciones.
6	(Quinn et al. 2014)	Ensayo clínico aleatorizado ciego	30 pacientes	El objetivo del estudio fue evaluar la viabilidad y seguridad del entrenamiento en tareas específicas y dirigidas en pacientes con la EH en etapa media. Los participantes fueron asignados al azar a grupos de control y de intervención.	El grupo de intervención tuvo resultados viables y seguros en el entrenamiento físico tanto en frecuencia e intensidad aeróbica versus anaeróbica y entrenamiento de tareas individuales, superando las expectativas de metas para mejorar problemas de movilidad, motivación, y comportamiento en pacientes con la EH.
7	(Quinn et al. 2022)	Ensayo controlado aleatorizado	116 participantes	En el estudio los participantes fueron reclutados de 6 centros que colaboraron en un estudio de cohorte en Alemania, España y Estados Unidos, la aleatorización fue mediante técnicas de minimización a través de las bases de datos, para su reclutamiento fueron asignados al azar y se hizo 18 sesiones impartidas en 12 meses por fisioterapeutas capacitados que incorporaron	La intervención fue segura y presentó aceptación de los participantes para su entrenamiento terapéutico, se realizó un cuestionario de aceptabilidad al finalizar el estudio y los pacientes informaron un nivel muy alto de satisfacción a las sesiones dirigidas por fisioterapeutas, debido a la individualización no se realizó el resumen adecuado sobre el ejercicio pero existió diferencias en el estado físico, resistencia al caminar y la actividad física auto informada

				entrenamientos con ejercicios aeróbicos y de fortalecimiento, si las visitas no eran posibles por restricciones en la pandemia los fisioterapeutas realizaban sesiones en videoconferencia o llamada telefónica y así ser monitorizados en todo el proceso.	que favoreció al grupo intervenido, mientras que en el grupo cohorte no se encontró una mejora significativa .
8	(Busse, Quinn, Dawes, et al. 2014)	Ensayo controlado aleatorizado simple ciego	62 participantes	El objetivo principal del ensayo es explorar la viabilidad, aceptación y efectividad de un programa de intervención terapéutica de actividad física dirigido a personas con la EH e etapas iniciales o intermedias. Las sesiones impartidas serán a domicilio supervisadas por el coordinador de intervención principal del estudio que es un fisioterapeuta.	La actividad física regular y sostenida presenta un potencial beneficio en pacientes con la EH, donde el énfasis importante es una intervención individualizada que cambien la progresión de la enfermedad.
9	(Kegelmeyer et al. 2021)	Ensayo clínico observacional	28 pacientes	Los participantes realizaron un protocolo de caminata durante 20 minutos en la cinta rodante y se evaluó mediante signos vitales cada 5 minutos y expresiones de angustia, los parámetros de la marcha fueron evaluados después de 12 pruebas sobre una alfombra así también el test de Timed Up and Go.	El entrenamiento en cinta rodante en enfermedades como la Enfermedad de Huntington (EH) y demencia con cuerpos de Lewy (LBD) es factible y seguro mejorando los parámetros de marcha, riesgos de caídas y calidad de vida.

10	(Capato et al. 2022)	Estudio de caso	1 paciente	Se desarrolló un protocolo fisioterapéutico basado en la clasificación internacional de funcionamiento (ICF), que incluyen ejercicios de equilibrio, movimientos funcionales y entrenamiento de la marcha tres veces por semana a largo plazo para mejorar la marcha después de la cirugía de estimulación cerebral profunda (ECP).	La intervención terapéutica en el paciente con EH avanzada luego de su cirugía de estimulación cerebral profunda, demostró mejoría importante de síntomas motores y calidad de vida.
11	(Quinn, Trubey, et al. 2016)	Ensayo clínico	46 participantes	Los participantes accedieron a entrenamientos físicos complejos de 14 semanas. Las sesiones fueron individuales y grupales utilizando el manual detallado por el entrenador fisioterapéutico	La intervención terapéutica demostró resultados favorables del entrenamiento físico en pacientes con la EH que se comprobaron mediante evaluaciones de la función motora, cognitiva, un puntaje motor y pruebas de rendimiento físico por entrenadores capacitados.
12	(Fritz et al. 2016)	Ensayo clínico	32 pacientes	El objetivo del estudio fue examinar el desempeño en tareas duales cognitivas, motoras simples y complejas, determinar y examinar la relación de las medidas de doble tarea con las caídas en personas con EH. Los pacientes fueron evaluados por su capacidad de tareas duales simples y complejas utilizando la Prueba de Caminar Mientras Habla. Demografía	En el estudio las personas con EH tenían deficiencias en la capacidad de tareas duales simples y complejas, luego de la intervención terapéutica demostró resultados potenciales al disminuir el riesgo de caídas.

				y medidas específicas de la enfermedad de motor, cognitivo y también se obtuvo la capacidad funcional.	
13	(Ziora- Jakutowicz et al. 2019)	Ensayo clínico	25 pacientes	En el estudio los pacientes fueron reclutados en dos grupos uno de intervención y el otro de control El grupo de intervención se ejercitó con el Sistema TeleNeuroforma durante 30-60 min todos los días durante 6 semanas, en cambio el grupo de control mantuvo un nivel habitual de actividad. Todos los participantes se sometieron a una evaluación neurológica y neuropsicológica antes de la inclusión final y después de 6 semanas.	El entrenamiento sistemático dio como resultado una mejora de las habilidades motoras, cognitivas y el funcionamiento psicológico en pacientes con EH. El estudio proporciona evidencia de la efectividad de TeleNeuroforma para la neurorrehabilitación domiciliaria. Puede llegar a complementar la rehabilitación estándar.
14	(Steventon et al. 2018)	Ensayo clínico	60 participantes	Los participantes del estudio se clasificaron en dos grupos: el grupo de intervención que son 31 pacientes portadores del gen Huntingtin (HTT) reclutados de clínicas especializadas en la EH y el grupo de control sano con 29 participantes, realizando una prueba de ejercicio incremental hasta el agotamiento. Se realizó una prueba de cicloergómetro máximo a lo largo	El estudio revela que durante el proceso y entrenamiento del ejercicio sub máximo, los marcadores metabólicos y cardiorrespiratorios se elevaron en los pacientes con la EH mejorando su estado de salud en comparación con el grupo de control.

				de la prueba de entrenamiento y durante la recuperación para evaluar las respuestas del rendimiento cardiorrespiratorio, perceptivo y su metabolismo.	
15	(Bartlett, Govus, et al. 2020)	Ensayo clínico	31 participantes	Los participantes fueron asignados a dos grupos; el grupo de intervención ejecutando un protocolo de rehabilitación multidisciplinaria que incluía ejercicios aeróbicos y de resistencia, entrenamiento computarizado, tareas duales e higiene del sueño, mientras que el grupo de control tuvieron una atención estándar.	La rehabilitación física proporciona un beneficio clínico sobre las personas con la EH; el grupo 1 de intervención demostró mejoras significativas en el aprendizaje verbal, la memoria, la atención, la flexibilidad en comparación con el grupo de control. El rendimiento de mini- cognición social se mantuvo en el conjunto de intervención mientras que existió disminución en los pacientes de control estándar. Hubo efectos positivos en las estructuras estriatales del cerebro, específicamente en el putamen sin embargo no hubo cambios significativos en la estabilidad postural y aptitud cardiorrespiratoria.
16	(Reyes et al. 2021)	Ensayo clínico exploratorio	17 participantes	El grupo de intervención realizó el protocolo terapéutico por 9 meses en las que se ejecutó el entrenamiento físico de resistencia y aeróbicos, cognitivo computarizado, socialización de tareas duales	Como resultado evidente en el estudio demostró que la terapia multidisciplinaria es un protocolo seguro y tolerado que presenta un efecto positivo en personas diagnosticadas con la EH, con reducción

				supervisado en personas con la EH. Fueron evaluados antes y después de la rehabilitación para garantizar la confiabilidad del estudio.	notoria en la interferencia cognitiva y motora en actividades duales.
17	(Ringqvist et al. 2021)	Estudio cohorte prospectivo	20 pacientes	El estudio de cohorte exploratorio sobre el registro de centros de rehabilitación especializada con datos descriptivos, evaluaciones auto informadas y función física al inicio y al final del protocolo terapéutico por 25 días para personas con la EH. El tratamiento que se administró en grupo consiste en entrenamiento físico centrado en la fuerza, equilibrio y relajación, terapia de habla y actividades creativas. Y el individual se basó en apoyo social y recomendaciones sobre la deglución.	El programa de rehabilitación de atención diurna multimodal de 8 semanas llega a ser tolerable, reduce síntomas y mejora la calidad de vida de los pacientes diagnosticados con la EH, el protocolo presentó flexibilidad con la posibilidad de modificar la intensidad y su distribución en el entrenamiento.
18	(Bohlen et al. 2013)	Ensayo clínico	12 pacientes	Los participantes fueron asignados a un entrenamiento de 6 semanas con sesiones de una hora dos veces por semana que incluían calentamiento, ejercicios definidos en actividades de transferencia, marcha, estabilidad postural, equilibrio compuesto por balanceo, coordinación motriz y 10 min de relajación.	La rehabilitación física mediante los ejercicios tiene un efecto positivo sobre la marcha y la postura, estos resultados fueron observados en pruebas de valoración fisioterapéutica determinando así la eficacia de la fisioterapia en pacientes con la EH.

19	(Mirek et al. 2015)	Ensayo clínico	30 pacientes	Los participantes del estudio realizaron un programa intensivo de fisioterapia en 15 sesiones con una duración de 90 minutos de calentamiento, educación postural y patrón respiratorio, ejercicios de equilibrio, entrenamiento de la marcha y técnicas de relajación.	El estudio demuestra que después de la terapia física existe una mejoría en la marcha y el equilibrio como estimulación del cerebro con el fin de compensar mecanismos de plasticidad neuronal, la eficacia de la técnica estimula con éxito a los pacientes con la EH.
20	(Mirek et al. 2018)	Ensayo clínico	30 pacientes	Los pacientes que participaron en el estudio tuvieron acompañamiento profesional antes, durante y después de la intervención. Los sujetos realizaron un programa de rehabilitación de capacidad motora y ejercicio físico en quince sesiones de 90 minutos por 3 semanas.	El programa de rehabilitación de la capacidad motora de tres semanas tuvo resultados positivos presentando una mejoría con respecto a la marcha aumentando su velocidad y duración luego de haber ejecutado el protocolo de terapia física.
21	(Shimada et al. 2018)	Ensayo controlado aleatorizado	154 pacientes	El estudio fue basado en el reclutamiento de pacientes con asignación al azar para la intervención en sesiones de 90 minutos durante 40 semanas centradas en actividades físicas y cognitivas.	La actividad física y cognitiva combinada da como resultado una mejoría y mantiene su rendimiento físico, mental y la reducción de la atrofia del lóbulo temporal.
22	(Mueller et al. 2017)	Ensayo clínico	24 participantes	El estudio se distribuyó en un grupo control y el grupo de intervención, los participantes realizaron el ejercicio durante tres fases que intercalaron con	El entrenamiento proporcionado como enfoque terapéutico es seguro y factible para mejorar el metabolismo energético en los pacientes con la EH para retrasar la progresión de la disfunción muscular.

				periodos de descanso de 1 semana durante 26 semanas.	Ambos grupos demostraron que hubo un aumento mitocondrial y de capilarización en respuesta positiva al entrenamiento de resistencia prolongada.
23	(Cruickshank et al. 2015)	Ensayo clínico controlado	15 participantes	La intervención consistió en un protocolo de ejercicio clínico basados en entrenamiento aeróbico y de resistencia, ejercicio a domicilio de actividades de fortalecimiento muscular, motricidad fina y terapia ocupacional tres veces por semana para mejorar la cognición y la función ejecutiva.	La terapia multidisciplinaria demuestra que existe un impacto positivo entre el aumento de volumen de la materia gris en la corteza prefrontal dorsolateral que mejora las funciones cognitivas.
24	(Bartlett, Dominguez D, et al. 2020)	Ensayo clínico controlado	18 pacientes	El estudio tiene como objetivo evaluar los efectos de la rehabilitación multidisciplinaria sobre el volumen hipotalámico, el factor neurotrófico derivado de cerebro (BDNF), el ritmo circadiano y el sueño habitual en acinetes diagnosticados con la EH. La intervención consto de ejercicio, entrenamiento cognitivo y tareas duales comparadas con un grupo de control para su evaluación.	El estudio presentó como resultado una reducción de la pérdida del volumen hipotalámico y mantiene su nivel periférico de BDNF en comparación con el grupo de control. No se observó cambios en el sueño y el estado de ánimo.
25	(Ulanowski et al. 2017)	Estudio de caso	4 pacientes	Se utilizó un protocolo terapéutico de ejercicios de fortalecimiento, entrenamiento del equilibrio,	La atención fisioterapéutica combinada con ejercicios de yoga facilita la intervención segura y personalizada para promover

				musicoterapia y yoga. Los pacientes fueron intervenidos durante 60 minutos. En todo el proceso fueron supervisados por un fisioterapeuta capacitado en la técnica.	participaciones optimas mejorando el estado de salud en pacientes con la EH.
26	(Metzler-Baddeley et al. 2014)	Ensayo clínico	10 participantes	El estudio recluto 9 personas con etapas avanzadas de la EH y una persona preclínica para una intervención conductual y novedosa de ejercicios de percusión y ritmo durante 15 min diarios 5 veces a la semana durante dos meses. Al inicio los ejercicios tuvieron patrones simples, lentos y regulares y fueron aumentando progresivamente durante las sesiones.	El estudio piloto demostró que hay factibilidad y efectos positivos presentes en la mejora de la función ejecutiva y cambios en la microestructura de la sustancia blanca, especialmente en el cuerpo calloso que conecta las cortezas prefrontales de ambos hemisferios.
27	(Kloos et al. 2019)	Ensayo clínico	40 participantes	El estudio tiene como objetivo la precisión diagnóstica mediante Test de confiabilidad entre evaluadores STEPS, correlacionadas con las pruebas clínicas de movilidad y equilibrio.	La prueba de STEPS demostró un mejor rendimiento en las medidas de motricidad, movilidads coadministradas y la autoeficacia valida siendo una herramienta útil en pacientes con la EH.
28	(Busse, Quinn, Khalil, et al. 2014)	Ensayo clínico observacional multicéntrico	75 pacientes	El propósito del estudio es evaluar la respuesta individual de las medidas de movilidad basadas en el rendimiento para optimizar escalas para aplicación especifica en la EH.	La prueba física de rendimiento para funciones en personas con la EH es apropiada y versiones identificadas como el equilibrio de Berg y la prueba de movilidad de Tinetti miden las deficiencias únicas de

					la marcha y el equilibrio siendo medidas importantes al utilizar en pacientes con la EH.
29	(Bisbe et al. 2020)	Ensayo controlado aleatorizado	36 participantes	El estudio en pacientes con la EH se realizó mediante la aleatorización de dos grupos paralelos bajo asignación oculta y cegamiento del evaluador, se asignaron a el grupo de coreografía y otro al de terapia física, realizaron ejercicios dos veces por semana en sesiones de 60 minutos durante 12 semanas siendo evaluados al inicio y al final de la intervención.	En el estudio se evidencia que las diferentes formas de entrenamiento deportivo ayudan y mejoran las funciones neuropsicológicas y físicas de pacientes con la EH demostrando que existe mejorías en las habilidades motoras como el equilibrio y la marcha, esenciales para realizar sus actividades diarias que conducen a una mayor funcionalidad.
30	(Piira et al. 2014)	Estudio de intervención prospectiva	10 pacientes	Este estudio se planteó evaluar los efectos de un programa de rehabilitación multidisciplinario intensivo de dos años con pacientes diagnosticados con la EH en un centro de rehabilitación, el entrenamiento se basó en ejercicio físico, actividades sociales y sesiones grupales de enseñanza.	Los pacientes que completaron las sesiones mejoraron su función motora en la marcha, el equilibrio y actividades de la vida diaria en comparación con el grupo que no terminaron el protocolo de rehabilitación propuesto.
31	(Ciancarelli et al. 2022)	Ensayo clínico	20 pacientes	El estudio en pacientes con la EH tiene como objetivo demostrar la eficacia de los ejercicios aeróbicos, entrenamiento de resistencia, marcha supervisada, equilibrio estático y	Los resultados reflejados en la investigación demuestran que existe una eficacia del protocolo intensivo de reeducación para el mejoramiento del rendimiento neuromotor y la independencia

				<p>dinámico, actividades respiratorias, ciclismo y caminatas durante no más de 20 min.</p>	<p>funcional en pacientes con la EH con bajo índice de masa corporal (IMC) al ingreso hospitalario. Y progreso significativo en la fuerza muscular, resistencia, mecanismos reflejos cinestésicos y propioceptivos.</p>
32	(Aldine et al. 2021)	Ensayo clínico	40 participantes	<p>Los participantes asignados a dos grupos en proporción 2:1 al equipo de intervención y el de control. El equipo de intervención realiza ejercicio aeróbico mediante la caminata moderada a vigorosa de 10 a 50 minutos en las primeras 6 semanas. El grupo de control realizaron estiramientos, tonificación, fuerza básica y equilibrio.</p>	<p>Dentro de los resultados con respecto a los estudios previos de los ejercicios aeróbicos encontraron una reducción significativa en la pérdida de materia gris como resultado de mejorar la condición cardiorrespiratoria, dando la posibilidad de que el ejercicio pueda retrasar la aparición de la sintomatología.</p>
33	(Dalton et al. 2013)	Ensayo clínico	34 participantes	<p>La intervención se basa en completar pruebas de marcha y equilibrio de Romberg mientras se coloca un monitor en el esternón y los resultados son registrados por una pasarela computarizada.</p>	<p>Se evidenció que el sensor basado en el acelerómetro para el espaciotemporal que son parámetros utilizados en la marcha y el equilibrio en la población con la EH, pudo detectar y cuantificar la variabilidad del estudio, ayudando a diferenciar entre personas saludables y pacientes con la EH preclínicos.</p>
34	(Piira et al. 2013)	Estudio de intervención prospectivo	37 pacientes	<p>En el estudio se planteó un programa de rehabilitación que incluía actividades específicas de entrenamiento diario centrados en</p>	<p>El programa de rehabilitación aplicado en pacientes con la EH en etapa inicial o media da como resultados positivos el aumento del equilibrio, función de la marcha,</p>

				mejorar el equilibrio y la marcha. Sesiones de terapia ocupacional para actividades de la vida diaria, función cognitiva, ejercicios de motricidad fina y evaluaciones para determinar si existe la necesidad de dispositivos de asistencia.	actividades de la vida diaria mejor ejecutadas, disminuyen los síntomas depresivos y de ansiedad, así también el índice de masa corporal se mantiene estable sin disminución.
35	(Reyes et al. 2015)	Ensayo clínico	18 pacientes	Los participantes fueron asignados a dos grupos aleatoriamente, el grupo de entrenamiento y de control los mismos que realizaron ejercicios cardiorrespiratorios y físicos durante cuatro meses seis veces a la semana. Se evaluaron a los dos y cuatro meses después del entrenamiento.	El programa de entrenamiento de músculos respiratorios proporciono beneficios en la función pulmonar, capacidad de ejercicio, efectos en la deglución y disnea en pacientes con la EH. La técnica fue factible, tolerable y no causo efectos adversos en los pacientes.

4.2 Discusión

El uso del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington (EH) mejoró significativamente las manifestaciones clínicas de los pacientes, la misma que se encuentra presente en el deterioro neurodegenerativo progresivo. Según los estudios analizados en el presente trabajo de investigación bibliográfica, las alteraciones características de la EH están presentes en el deterioro motor, cognitivo leve y conductual, que es generado por una expansión de nucleótidos repetidos que codifican la proteína huntingtina en el cromosoma 4 y presenta daños a nivel del sistema nervioso. En el cerebro presenta atrofia del estriado afectando el proceso en las neuronas estriatales espinosas según el avance de la enfermedad.

El ejercicio multimodal al ser una modalidad dentro de la rehabilitación es una técnica que ha creado controversia, incertidumbre y dudas sobre su efectividad. De acuerdo con los resultados de las investigaciones de (Quinn, Hamana, et al. 2016) (Ringqvist et al. 2021) (Thompson et al. 2013) (Busse et al. 2013) indican que el ejercicio multimodal en la EH disminuye el deterioro motor y la inestabilidad postural, mejorando el nivel psicológico y conductual. De esta forma presenta un beneficio potencial sobre la salud, destreza manual, fuerza muscular y movilidad, este tipo de entrenamiento es seguro y factible para los pacientes con la EH.

De acuerdo con (Busse et al. 2017) (Quinn et al. 2022) (Busse, Quinn, Dawes, et al. 2014) la actividad física da resultados positivos en los pacientes con la EH. En los estudios de cohorte y viabilidad controlada demostraron que puede existir un aumento relativo en cuanto a la autoeficacia de las actividades a pesar de la complejidad de la enfermedad. Los ejercicios ayudan en la marcha, control postural y equilibrio. Para que los autores mencionados reconozcan que existe una respuesta y resultado significativo indican que hay una influencia positiva sobre el estado físico, mediante la instrucción cognitiva que mejora actividades motoras específicas y rendimiento físico que son ejecutadas por estímulos en la memoria, atención e inhibición de movimientos.

La terapia multidisciplinaria y el ejercicio multimodal para el tratamiento de la EH, ha demostrado ser efectiva según (Shimada et al. 2018) (Kegelmeyer et al. 2021) (Cruickshank et al. 2018) (Piira et al. 2013) (Bartlett, Govus, et al. 2020) (Cruickshank et al. 2015)

(Mueller et al. 2017) la técnica que prevaleció en los estudios es el ejercicio aeróbico y de resistencia sugiriendo que en protocolos iniciales provoca resultados favorables en habilidades motoras, cognitivas y psicológicas. Este tratamiento fue aplicado en el lapso de 2 a 24 meses y los resultados fueron evidentes a partir de la cuarta y quinta semana, incrementando la actividad funcional, mejorando el metabolismo energético a nivel músculo esquelético, aumento del volumen de la materia gris y progreso significativo en los mecanismos cinestésicos y propioceptivos. Además, manifiestan que actividades de la vida diaria tuvieron una mejor ejecución y redujeron síntomas depresivos y de ansiedad. Por otro lado, el estudio de (Piira et al. 2014), expresó que la rehabilitación es posible y segura pero a corto plazo ya que la intervención de su estudio en el lapso de dos años dio resultados no significativos en la calidad de vida física, ansiedad y depresión demostrando la variabilidad en comparación al tiempo de cumplimiento de un protocolo de fisioterapia.

El estudio de (Reyes et al. 2015) (Aldine et al. 2021) (Bisbe et al. 2020) (Metzler-Baddeley et al. 2014) (Ulanowski et al. 2017) (Mirek et al. 2015) indicó que la utilización de técnicas como la facilitación neuromuscular, el yoga, ejercicios de percusión y rítmicos ayudan a la rehabilitación física de los pacientes con la EH, permite una intervención adecuada y de forma segura, indicando mejorías considerables en la marcha, equilibrio y control postural, promoviendo la participación óptima de las personas.

De acuerdo con (Fritz et al. 2016) (Reyes et al. 2021) (Bartlett, Dominguez D, et al. 2020) (Ciancarelli et al. 2022) (Steventon et al. 2018) manifiesta que la rehabilitación mediante los ejercicios aeróbicos, resistidos, actividades cognitivas y socialización de tareas duales dio resultados evidentes sobre el proceso de entrenamiento como protocolo seguro mejorando la capacidad funcional y motora en actividades duales, con respecto a la marcha presentó aumento en la velocidad y duración luego de haber ejecutado el plan de rehabilitación.

Autores como (Busse, Quinn, Khalil, et al. 2014) y (Kloos et al. 2019) mencionan que la utilización de pruebas físicas para diagnosticar la EH por medio de test de confiabilidad como es el STEPS, prueba del equilibrio de Berg y la prueba de Tinetti, demostraron ser pruebas factibles y seguras para los pacientes optimizando la utilización de escalas. Por otro lado (Dalton et al. 2013) indica que pruebas de marcha y equilibrio de Romberg mientras se coloca un monitor en el esternón logra considerablemente detectar y cuantificar diferencias

entre personas saludables y pacientes con la EH preclínicos mediante los resultados registrados en pasarelas computarizadas.

Los autores destacan que el ejercicio multimodal presente una eficacia considerable para pacientes con la enfermedad de Huntington, debido a que mejora su función motora en marcha, equilibrio y cognición. Cabe destacar que los estudios hacen énfasis en la duración del tratamiento, si bien es cierto es una terapia efectiva, la administración de esta se cree viable y segura si se hace a corto plazo.

5. CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y PROPUESTA

5.1 Conclusiones

Luego de haber analizado los artículos científicos acerca del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington, los autores de las investigaciones utilizadas mencionan que, la efectividad del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington es segura y factible cuando se realiza de manera correcta presentando un incremento en la actividad funcional y el metabolismo energético a nivel músculo esquelético, de modo que el entrenamiento físico demuestra disminución en el progreso de las manifestaciones clínicas.

Una vez analizado los artículos científicos se evidenció que existen efectos positivos de la técnica, puesto que ayuda en las alteraciones motoras mejorando la coordinación, equilibrio y control postural, optimizando de esta manera a la ejecución adecuada de las actividades de la vida diaria y reduciendo el deterioro de la enfermedad.

La realización de estos ejercicios tuvo impacto en la recuperación física de estos pacientes, puesto que en los estudios indican mejoría considerable en los trastornos motores, cognitivos y conductuales. Dando como resultado una mayor movilidad, disminución de síntomas depresivos y de ansiedad, recuperando la independencia del paciente.

5.2 Propuesta

Tema de intervención: Capacitación de los beneficios del ejercicio Multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington.

Línea de investigación: Salud

Dominio científico en el que se enmarca: Salud como producto social orientado al buen vivir.

Ubicación: Universidad Nacional de Chimborazo. Laboratorio de Fisioterapia / Plataformas digitales.

Facultad: Ciencias de la Salud

Carrera: Fisioterapia

Asignatura: Prácticas Preprofesionales por Nivel de Complejidad

Temas para tratar:

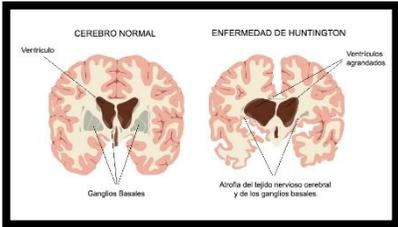
- Anatomía del sistema nervioso.
- Efectos del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington.
- Análisis del entrenamiento físico en la enfermedad de Huntington.

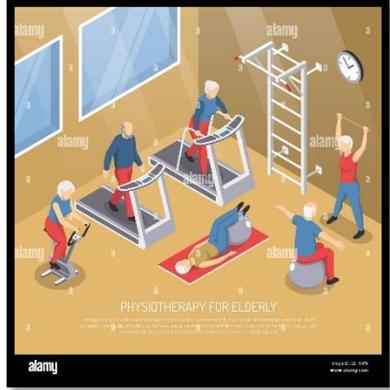
Objetivo: Informar a estudiantes y docentes de la carrera de Fisioterapia a realizar investigaciones innovadoras sobre la eficacia del ejercicio multimodal en pacientes con la enfermedad de Huntington que permita tener presente la técnica como una opción viable y segura.

Población beneficiaria directa: Estudiantes y docentes de la carrera de Fisioterapia de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Población beneficiaria indirecta: Pacientes con la enfermedad de Huntington.

Tabla 5 Cronograma de actividades de la propuesta

TEMA	OBJETIVO	DESCRIPCIÓN	RECURSOS	GRÁFICOS
Generalidades del sistema nervioso.	Explicar la estructura del sistema nervioso.	El sistema nervioso es el conjunto de órganos y estructuras que transmite señales entre el cerebro y el resto del cuerpo, incluidos los órganos internos. De esta manera, la actividad es controlar la capacidad de moverse, respirar, ver, pensar y más.	<ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas • Proyector • Computador 	
Enfermedad de Huntington (Fisiopatología, causas, diagnóstico, etc.)	Incentivar a los docentes y estudiantes sobre la patología, su incidencia y el progreso de esta.	La Enfermedad de Huntington (EH) se describe como un trastorno neurodegenerativo de transmisión autosómica dominante, presenta movimientos involuntarios que son de tipo hiperkinéticos espontaneo, arrítmicos, excesivos y bruscos.	<ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas • Proyector • Computador 	
Introducción al ejercicio terapéutico multimodal.	Proporcionar información sobre el ejercicio multimodal como método de rehabilitación física en pacientes con la	El ejercicio multimodal es denominado de esa manera por la combinación del entrenamiento físico mediante actividades de fuerza, resistencia y estiramientos de forma planificada y personalizada.	<ul style="list-style-type: none"> • Diapositivas • Proyector • Computador 	

	enfermedad de Huntington.			
Practica: Ejercicios aeróbicos, resistencia, fortalecimiento, flexibilidad y de equilibrio.	Proponer ejercicios terapéuticos en pacientes con la enfermedad de Huntington.	<p>Los ejercicios aeróbicos son de media o baja intensidad y larga duración que requiere de oxígeno como: caminar, correr, nadar, realizar paseos en bicicleta.</p> <p>Ejercicios anaeróbicos que son de alta intensidad y poca duración son aquellos que incluyen levantamiento de peso, gimnasia artística, sentadillas, abdominales, entre otros.</p> <p>Ejercicios para mejorar la marcha y equilibrio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Camillas • Colchonetas • Pelotas • Bicicleta estática • Pesas • Barras paralelas. 	 <p>The illustration shows a group of elderly individuals engaged in different types of physical therapy exercises. One person is walking on a treadmill, another is using a stationary bike, and others are performing floor exercises like sit-ups and leg lifts. The scene is set in a well-lit room with large windows and a clock on the wall. The text 'PHYSIOTHERAPY FOR ELDERLY' is visible at the bottom of the illustration.</p>

6. BIBLIOGRÁFIA

- Ajitkumar, Anitha, and Orlando De Jesus. 2022. "Huntington Disease." in *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL).
- Aldine, Amro Saad, Amy Ogilvie, John Wemmie, James Kent, Jordan Schultz, Jeffrey D. Long, John Kamholz, Hassan Sajjad, Joel Kline, Emily Shaw, Michelle Voss, Jane S. Paulsen, and Vincent A. Magnotta. 2021. "Moderate Intensity Exercise in Pre-Manifest Huntington's Disease: Results of a 6 Months Trial." *SVOA Neurology* 2(1):6–36.
- Bartlett, Danielle M., Juan F. Dominguez D, Alpar S. Lazar, Catarina C. Kordsachia, Tim J. Rankin, Johnny Lo, Andrew D. Govus, Brian D. Power, Amit Lampit, Peter R. Eastwood, Mel R. Ziman, and Travis M. Cruickshank. 2020. "Multidisciplinary Rehabilitation Reduces Hypothalamic Grey Matter Volume Loss in Individuals with Preclinical Huntington's Disease: A Nine-Month Pilot Study." *Journal of the Neurological Sciences* 408(August 2019):116522. doi: 10.1016/j.jns.2019.116522.
- Bartlett, Danielle M., Andrew Govus, Timothy Rankin, Amit Lampit, Kirk Feindel, Govinda Poudel, Wei Peng Teo, Johnny Lo, Nellie Georgiou-Karistianis, Mel R. Ziman, and Travis M. Cruickshank. 2020. "The Effects of Multidisciplinary Rehabilitation on Neuroimaging, Biological, Cognitive and Motor Outcomes in Individuals with Premanifest Huntington's Disease." *Journal of the Neurological Sciences* 416(June):117022. doi: 10.1016/j.jns.2020.117022.
- Bates, Gillian P., Ray Dorsey, James F. Gusella, Michael R. Hayden, Chris Kay, Blair R. Leavitt, Martha Nance, Christopher A. Ross, Rachael I. Scahill, Ronald Wetzel, Edward J. Wild, and Sarah J. Tabrizi. 2015. "Huntington Disease." *Nature Reviews Disease Primers* 1(April):1–21. doi: 10.1038/nrdp.2015.5.
- Bisbe, Marta, Andrea Fuente-Vidal, Elisabet López, Marta Moreno, Marian Naya, Claudio De Benetti, Raimon Milà, Olga Bruna, Mercè Boada, and Montserrat Alegret. 2020. "Comparative Cognitive Effects of Choreographed Exercise and Multimodal Physical Therapy in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment: Randomized Clinical Trial." *Journal of Alzheimer's Disease* 73(2):769–83. doi: 10.3233/JAD-190552.
- Bohlen, S., C. Ekwall, K. Hellström, H. Vesterlin, M. Björnefur, L. Wiklund, and R. Reilmann. 2013. "Physical Therapy in Huntington's Disease - toward Objective Assessments?" *European Journal of Neurology* 20(2):389–93. doi: 10.1111/j.1468-

1331.2012.03760.x.

- Busse, Monica, Lori Quinn, Helen Dawes, Carys Jones, Mark Kelson, Vincent Poile, Rob Trubey, Julia Townson, Rhiannon Tudor Edwards, Anne Rosser, and Kerenza Hood. 2014. "Supporting Physical Activity Engagement in People with Huntington's Disease (ENGAGE-HD): Study Protocol for a Randomized Controlled Feasibility Trial." *Trials* 15(1). doi: 10.1186/1745-6215-15-487.
- Busse, Monica, Lori Quinn, Katy Debono, Karen Jones, Johnathan Collett, Rebecca Playle, Mark Kelly, Sharon Simpson, Karianne Backx, David Wasley, Helen Dawes, and Anne Rosser. 2013. "A Randomized Feasibility Study of a 12-Week Community-Based Exercise Program for People with Huntington's Disease." *Journal of Neurologic Physical Therapy* 37(4):149–58. doi: 10.1097/NPT.000000000000016.
- Busse, Monica, Lori Quinn, Cheney Drew, Mark Kelson, Rob Trubey, Kirsten McEwan, Carys Jones, Julia Townson, Helen Dawes, Rhiannon Tudor-Edwards, Anne Rosser, and Kerenza Hood. 2017. "Physical Activity Self-Management and Coaching Compared to Social Interaction in Huntington Disease: Results From the ENGAGE-HD Randomized, Controlled Pilot Feasibility Trial." *Physical Therapy* 97(6):625–39. doi: 10.1093/ptj/pzx031.
- Busse, Monica, Lori Quinn, Hanan Khalil, Kirsten McEwan, Karen Bunnig, Johnny Collett, Leonor Correia Guedes, Helen Dawes, Joaquim Ferreira, Olivia Handley, Claire Hannam, Elizabeth Howard, Bryony Sheridan, Jo Teal, Nora Fritz, Deb Kegelmeyer, Anne Kloos, Reineke Bos, Eve M. Dumas, Simon J. A. Van Den Bogaard, Raymund A. C. Roos, Ellen P. Hart't, Wilco Achterberg, Jessie Van Der Bent, Karin Bunnig, Josefa Domingos, Leonor Correia-Guedes, Tiago Soares, Ana T. Santos, Joaquim J. Ferreira, Shahbana Akhtar, Jenny Crooks, Jenny De Souza, Hugh Rickards, Jan Wright, Kerry Gibson, Cynthia Butcher, Stephen Dunnett, Catherine Clenaghan, Ruth Fullam, Sarah Hunt, Lesley Jones, Una Jones, and Minster. 2014. "Optimising Mobility Outcome Measures in Huntington's Disease." *Journal of Huntington's Disease* 3(2):175–88. doi: 10.3233/JHD-140091.
- Capato, Tamine T. C., Rubens G. Cury, Juliana Tornai, Erich T. Fonoff, Renata Guimarães, Manoel T. Jacobsen, Mônica S. Haddad, and Egberto R. Barbosa. 2022. "Use of Objective Outcomes Measures to Verify the Effects of ICF-Based Gait Treatment in Huntington's Disease Patient on Globus Pallidus Deep Brain Stimulation: A Case Report." *Frontiers in Rehabilitation Sciences* 3(April):1–5. doi:

- 10.3389/fresc.2022.849333.
- Castagna, Nicoletta. 2020. “«As If Playing the Piano». Narratives and Healthcare Processes of Huntington’s Disease in Italy.” *AIBR Revista de Antropologia Iberoamericana* 15(3):491–508. doi: 10.11156/aibr.150304.
- Ciancarelli, Irene, Giovanni Morone, Marco Iosa, Stefano Paolucci, Loris Pignolo, Paolo Tonin, Antonio Cerasa, and Maria Giuliana Tozzi Ciancarelli. 2022. “Rehabilitation Outcomes in Huntington Disease Patients with Low Body Mass Index.” *Journal of Musculoskeletal Neuronal Interactions* 22(1):79–86.
- Cruickshank, Travis M., Alvaro P. Reyes, Luis E. Penailillo, Tim Pulverenti, Danielle M. Bartlett, Pauline Zaenker, Anthony J. Blazeovich, Robert U. Newton, Jennifer A. Thompson, Johnny Lo, and Mel R. Ziman. 2018. “Effects of Multidisciplinary Therapy on Physical Function in Huntington’s Disease.” *Acta Neurologica Scandinavica* 138(6):500–507. doi: 10.1111/ane.13002.
- Cruickshank, Travis M., Jennifer A. Thompson, Juan F. Domínguez D, Alvaro P. Reyes, Mike Bynevelt, Nellie Georgiou-Karistianis, Roger A. Barker, and Mel R. Ziman. 2015. “The Effect of Multidisciplinary Rehabilitation on Brain Structure and Cognition in Huntington’s Disease: An Exploratory Study.” *Brain and Behavior* 5(2):1–10. doi: 10.1002/brb3.312.
- Dalton, Anthony, Hanan Khalil, Monica Busse, Anne Rosser, Robert van Deursen, and Gearóid ÓLaighin. 2013. “Analysis of Gait and Balance through a Single Triaxial Accelerometer in Presymptomatic and Symptomatic Huntington’s Disease.” *Gait and Posture* 37(1):49–54. doi: 10.1016/j.gaitpost.2012.05.028.
- Evans, Stephen J. W., Ian Douglas, Michael D. Rawlins, Nancy S. Wexler, Sarah J. Tabrizi, and Liam Smeeth. 2013. “Prevalence of Adult Huntington’s Disease in the UK Based on Diagnoses Recorded in General Practice Records.” *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* 84(10):1156–60. doi: 10.1136/jnnp-2012-304636.
- Falcón, Autores :,); Ortega,); López,); Moreno-Azze,) Institución,) Gimnasio, and Imagym Zaragoza. 2020. “Salud De Las Personas Mayores Benefits of Multimodal Training in the Health of Older People.” *Trances* 12(5):7–13.
- Fritz, Nora E., Katy Hamana, Mark Kelson, Anne Rosser, Monica Busse, and Lori Quinn. 2016. “Motor-Cognitive Dual-Task Deficits in Individuals with Early-Mid Stage Huntington Disease.” *Gait and Posture* 49:283–89. doi: 10.1016/j.gaitpost.2016.07.014.

- Ganglia, Basal, Behavior Revisión, Natalia Ospina-García, Christian Pérez-Lohman, Juan Diego Vargas-Jaramillo, Amin Cervantes-Arriaga, and Mayela Rodríguez-Violante. 2017. “Ganglios Basales y Conducta.” *Revista Mexicana de Neurociencia* 18:74–86.
- Gutierrez Angel. 2016. “Las_diferencias_entre_ejercicio_anaerbito_anaerbito_lctico_y_aerbito.” *Run&Walk*.
- Kegelmeyer, Deb A., Sandra K. Kostyk, Nora E. Fritz, Douglas W. Scharre, Gregory S. Young, Yubo Tan, Robin Schubert, Ralf Reilmann, and Anne D. Kloos. 2021. “Immediate Effects of Treadmill Walking in Individuals with Lewy Body Dementia and Huntington’s Disease.” *Gait and Posture* 86(January):186–91. doi: 10.1016/j.gaitpost.2021.03.016.
- Kloos, Anne D., Deb A. Kegelmeyer, Katherine Ambrogi, David Kline, Meredith McCormack-Mager, Brittany Schroeder, and Sandra K. Kostyk. 2019. “The Step Test Evaluation of Performance on Stairs (Steps): Validation and Reliability in a Neurological Disorder.” *PLoS ONE* 14(3):1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0213698.
- McColgan, P., and S. J. Tabrizi. 2018. “Huntington’s Disease: A Clinical Review.” *European Journal of Neurology* 25(1):24–34. doi: 10.1111/ene.13413.
- Metzler-Baddeley, Claudia, Jaime Cantera, Elizabeth Coulthard, Anne Rosser, Derek K. Jones, and Roland J. Baddeley. 2014. “Improved Executive Function and Callosal White Matter Microstructure after Rhythm Exercise in Huntington’s Disease.” *Journal of Huntington’s Disease* 3(3):273–83. doi: 10.3233/JHD-140113.
- Mirek, Elżbieta, Magdalena Filip, Krzysztof Banaszkiwicz, Monika Rudzińska, Jadwiga Szymura, Szymon Pasiut, Joanna Stożek, and Andrzej Szczudlik. 2015. “The Effects of Physiotherapy with PNF Concept on Gait and Balance of Patients with Huntington’s Disease – Pilot Study.” *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 49(6):354–57. doi: 10.1016/j.pjnns.2015.09.002.
- Mirek, Elżbieta, Magdalena Filip, Wiesław Chwała, Jadwiga Szymura, Szymon Pasiut, Krzysztof Banaszkiwicz, Monika Rudzińska Bar, and Andrzej Szczudlik. 2018. “The Influence of Motor Ability Rehabilitation on Temporal-Spatial Parameters of Gait in Huntington’s Disease Patients on the Basis of a Three-Dimensional Motion Analysis System: An Experimental Trial.” *Neurologia i Neurochirurgia Polska* 52(5):575–80. doi: 10.1016/j.pjnns.2018.02.001.
- Mueller, Sandro Manuel, Saskia Maria Gehrig, Jens A. Petersen, Sebastian Frese, Violeta

- Mihaylova, Maria Ligon-Auer, Natalia Khmara, Jean Marc Nuoffer, André Schaller, Carsten Lundby, Marco Toigo, and Hans H. Jung. 2017. "Effects of Endurance Training on Skeletal Muscle Mitochondrial Function in Huntington Disease Patients." *Orphanet Journal of Rare Diseases* 12(1):1–7. doi: 10.1186/s13023-017-0740-z.
- Neri-Nani, Gabriel, Minerva López-Ruiz, Ingrid Estrada-Bellmann, Humberto Carrasco, Enriquez Coronel Guillermo, Héctor González-Usigli, Roberto Leal-Ortega, Elisa Otero-Cerdeira, Rogelio Rodríguez, Alejandro Aguilar Pedro, Salvador Velázquez-Osuna, and Mayela Rodríguez-Violante. 2016. "Consenso Mexicano Sobre El Diagnóstico de La Enfermedad de Huntington." *Archivos de Neurociencias* 21(1):64–72. doi: 10.31157/archneurosciencesmex.v21i1.112.
- Pavón-Realpe, Victor H., Gabriela Jaramillo-Koupermann, Andrés López-Cortés, Juan P. Domínguez-Enríquez, Cristián D. Cusco-Cuzco, Diana C. Navarrete-Socasi, and César Paz-y-Miño. 2014. "Estado de La Mutación Del Gen IT-15 (HTT) En Familias Ecuatorianas Con Enfermedad de Huntington." *Archivos de Neurociencias* 19(2):73–78. doi: 10.31157/archneurosciencesmex.v19i2.36.
- Piira, Anu, Marleen R. van Walsem, Geir Mikalsen, Kjell Haavik Nilsen, Synnove Knutsen, and Jan C. Frich. 2013. "Effects of a One Year Intensive Multidisciplinary Rehabilitation Program for Patients with Huntington's Disease: A Prospective Intervention Study." *PLoS Currents* 5. doi: 10.1371/currents.hd.9504af71e0d1f87830c25c394be47027.
- Piira, Anu, Marleen R. van Walsem, Geir Mikalsen, Lars Øie, Jan C. Frich, and Synnove Knutsen. 2014. "Effects of a Two-Year Intensive Multidisciplinary Rehabilitation Program for Patients with Huntington's Disease: A Prospective Intervention Study." *PLoS Currents* 6. doi: 10.1371/currents.hd.2c56ceef7f9f8e239a59ecf2d94cddac.
- Quinn, Lori, Katy Debono, Helen Dawes, Anne Elizabeth Rosser, Andrea H. Nemeth, Hugh Rickards, Sarah J. Tabrizi, Oliver Quarrell, Iris Trender-Gerhard, Mark J. Kelson, Julia Townson, Monica Busse, Shabana Akhtar, Jennifer Crooks, Jennifer De Souza, Kerry Gibson, Claire Jones, Catherine Johnston, Karen Jones, Duncan McLauchlan, Joanna Allen, Rosie Cosh, Salman Haider, Monica Lewis, Nicola Robertson, Anne Rodger, Rhiannon Stokes, Rachel Taylor, Judith Bek, Dawn Rogers, Cheryl Stopford, Jo Teal, Johnny Collett, Loretta Davies, Bryony Sheridan, Laura Barnes, Kay Crossland, Rachel Cruise, Stuart Ingram, Natalie Jones, Molly Sandhu, and Cat Taylor. 2014. "Task-Specific Training in Huntington Disease: A Randomized Controlled Feasibility Trial."

- Physical Therapy* 94(11):1555–68. doi: 10.2522/ptj.20140123.
- Quinn, Lori, Katy Hamana, Mark Kelson, Helen Dawes, Johnny Collett, Julia Townson, Raymund Roos, Anton Adriaan van der Plas, Ralf Reilmann, Jan C. Frich, Hugh Rickards, Anne Rosser, and Monica Busse. 2016. “A Randomized, Controlled Trial of a Multi-Modal Exercise Intervention in Huntington’s Disease.” *Parkinsonism and Related Disorders* 31:46–52. doi: 10.1016/j.parkreldis.2016.06.023.
- Quinn, Lori, Rebecca Playle, Cheney J. G. Drew, Katie Taiyari, Rhys Williams-Thomas, Lisa M. Muratori, Katy Hamana, Beth Ann Griffin, Mark Kelson, Robin Schubert, Ciaran Friel, Philippa Morgan-Jones, Anne Rosser, Monica Busse, Teresa Montojo, Jesus Miguel Ruiz Idiago, Julie Hershberg, Karen Marder, Yvette Bordelon, Ralf Reilmann, Kathrin Reetz, and Bernhard Landwehrmeyer. 2022. “Physical Activity and Exercise Outcomes in Huntington’s Disease (PACE-HD): Results of a 12-Month Trial-within-Cohort Feasibility Study of a Physical Activity Intervention in People with Huntington’s Disease.” *Parkinsonism and Related Disorders* 101:75–89. doi: 10.1016/j.parkreldis.2022.06.013.
- Quinn, Lori, Rob Trubey, Nina Gobat, Helen Dawes, Rhiannon Tudor Edwards, Carys Jones, Julia Townson, Cheney Drew, Mark Kelson, Vincent Poile, Anne Rosser, Kerenza Hood, and Monica Busse. 2016. “Development and Delivery of a Physical Activity Intervention for People with Huntington Disease: Facilitating Translation to Clinical Practice.” *Journal of Neurologic Physical Therapy* 40(2):71–80. doi: 10.1097/NPT.0000000000000119.
- Quiroz, F. 2012. “Musculo.” P. 32 in *Sistema Muscular*. Vol. 1.
- Ramírez, Robinson, Francisco Meneses, and María Floréz. 2013. “Una Propuesta Metodológica Para La Conducción de Revisiones Sistemáticas de La Literatura En La Investigación Biomédica.” *Revista CES Movimiento y Salud* 1(1):61–73.
- Reyes, Alvaro, Travis Cruickshank, Kazunori Nosaka, and Mel Ziman. 2015. “Respiratory Muscle Training on Pulmonary and Swallowing Function in Patients with Huntingtons Disease: A Pilot Randomised Controlled Trial.” *Clinical Rehabilitation* 29(10):961–73. doi: 10.1177/0269215514564087.
- Reyes, Alvaro, Timothy Rankin, Timothy S. Pulverenti, Danielle Bartlett, Nellie Georgiou-Karistianis, Amit Lampit, Mel Ziman, and Travis Cruickshank. 2021. “The Effect of Multidisciplinary Therapy on Dual Task Performance in Preclinical Huntington’s Disease: An Exploratory Study.” *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*

- 64(4). doi: 10.1016/j.rehab.2020.06.006.
- Ringqvist, Karin, Kristian Borg, and Marika C. Möller. 2021. "Tolerability and Psychological Effects of a Multimodal Day-Care Rehabilitation Programme for Persons with Huntington's Disease." *Journal of Rehabilitation Medicine* 53(1). doi: 10.2340/16501977-2748.
- Rodríguez, J., V. Díaz, Y. Rojas, Y. Rodríguez, and E. Núñez. 2013. "Actualización En Enfermedad de Huntington." *General Universitario Vladimir Ilich Lenin* 17(1):546–57.
- Saz Peiró, Pablo, Juan José Gálvez Galve, María Ortiz Lucas, and Shila Saz Tejero. 2011. "Ejercicio Físico." *Medicina Naturista* 5(1):18–23. doi: 10.1016/s1134-2072(08)70816-8.
- Shimada, Hiroyuki, Hyuma Makizako, Takehiko Doi, Hyuntae Park, Kota Tsutsumimoto, Joe Verghese, and Takao Suzuki. 2018. "Effects of Combined Physical and Cognitive Exercises on Cognition and Mobility in Patients With Mild Cognitive Impairment: A Randomized Clinical Trial." *Journal of the American Medical Directors Association* 19(7):584–91. doi: 10.1016/j.jamda.2017.09.019.
- Steventon, J. J., J. Collett, H. Furby, K. Hamana, C. Foster, P. O'Callaghan, A. Dennis, R. Armstrong, A. H. Németh, A. E. Rosser, K. Murphy, L. Quinn, M. Busse, and H. Dawes. 2018. "Alterations in the Metabolic and Cardiorespiratory Response to Exercise in Huntington's Disease." *Parkinsonism and Related Disorders* 54:56–61. doi: 10.1016/j.parkreldis.2018.04.014.
- Suárez Rojas, José David, and Melissa Vázquez Cerdas. 2015. "Beneficios de La Terapia Física En La Enfermedad de Huntington." *Neuroeje* 1(28):24–36.
- Suárez Rojas, José, Melissa Vázquez Cerdas, Miguel Barboza Elizondo, and Berta Álvarez Montoya. 2015. "Propuesta de Intervención Fisioterapéutica En El Hogar Para Pacientes Con La Enfermedad de Huntington." *Revista Neuroeje, Vol. 28(1), Pp. 12-23* 28(1).
- Tabrizi, Sarah J., Rhia Ghosh, and Blair R. Leavitt. 2019. "Huntingtin Lowering Strategies for Disease Modification in Huntington's Disease." *Neuron* 101(5):801–19. doi: 10.1016/j.neuron.2019.01.039.
- Thompson, J. A., T. M. Cruickshank, L. E. Penailillo, J. W. Lee, R. U. Newton, R. A. Barker, and M. R. Ziman. 2013. "The Effects of Multidisciplinary Rehabilitation in Patients with Early-to-Middle-Stage Huntington's Disease: A Pilot Study." *European Journal*

of Neurology 20(9):1325–29. doi: 10.1111/ene.12053.

- Ulanowski, Elizabeth A., Megan Danzl, Victoria Schwartz, and Chelsea Reed. 2017. “A Qualitative Examination of Physiotherapist Led Community-Based Yoga for Individuals with Huntington’s Disease.” *Complementary Therapies in Clinical Practice* 28:146–51. doi: 10.1016/j.ctcp.2017.06.002.
- Vallejo Zambrano, Cristhian Rubén, Mendel Arnaldo Steinzappir Navia, Simón Alfonso Ávila Meza, María Cristina Azua Zambrano, Karla Belén Zambrano Vásquez, and Miguel Eduardo Chumo Rivero. 2020. “Síndrome de Huntington: Revisión Bibliográfica y Actualización.” *Recimundo* 4(4):392–98. doi: 10.26820/recimundo/4.(4).octubre.2020.392-398.
- Ziora-Jakutowicz, K., M. Rakowicz, I. Stepniak, M. Kruszyński, G. Witkowski, W. Krysa, M. Pawlisz, A. Sulek, M. Polak, D. Lis, A. Chabuda, and H. Sienkiewicz-Jarosz. 2019. “Clinical Evaluation of the Effectiveness of Teleneuroforma – A Home Rehabilitation Tool for Patients with Huntington’s Disease.” *Journal of the Neurological Sciences* 405(2019):357–58. doi: 10.1016/j.jns.2019.10.1513.

7. 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.

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