



---

**Universidad de Valladolid**



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
DE SORIA**

***GRADO EN FISIOTERAPIA***

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**IMPACTO DE LA FISIOTERAPIA EN LA FUNCIONALIDAD Y LA CALIDAD  
DE VIDA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ARTRITIS IDIOPÁTICA  
JUVENIL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Presentado por: María Arriaga Tueros**

**Tutora: Isabel Carrero Ayuso**

**Soria a 16 de junio de 2025**



## RESUMEN

**Introducción:** la artritis idiopática juvenil (AIJ) es una enfermedad inflamatoria crónica que afecta a niños y adolescentes menores de 16 años. Se caracteriza principalmente por dolor, rigidez articular, inflamación persistente y limitaciones funcionales, lo que impacta negativamente en la calidad de vida y el desarrollo físico y emocional del paciente.

**Objetivo:** el objetivo de este trabajo fue identificar y analizar las intervenciones terapéuticas basadas en ejercicio físico en pacientes con AIJ, evaluar su efectividad y observar los principales resultados clínicos reportados.

**Material y métodos:** se realizó una revisión sistemática en las bases de datos Medline (PubMed), PEDro, *Cochrane Library* y *Semantic Scholar*. Se incluyeron estudios que abordaran intervenciones con ejercicio físico en pacientes menores de 18 años diagnosticados con AIJ.

**Resultados:** se seleccionaron un total de 7 estudios. En relación con la arquitectura muscular y el rendimiento físico, la resistencia de carga adaptada y el entrenamiento de fuerza demostraron ser eficaces, especialmente cuando se combinan con ejercicio aeróbico. En cuanto a la musculatura respiratoria, el uso del dispositivo *Power Breathe* mostró resultados positivos. Respecto a la calidad de vida y el comportamiento, el ejercicio terapéutico supervisado en el hogar y el pilates fueron intervenciones beneficiosas.

**Conclusiones:** el ejercicio terapéutico se presenta como una estrategia eficaz para mejorar variables clave en pacientes con AIJ, como el dolor, la fuerza muscular, la función cardiorrespiratoria, la condición física y la calidad de vida. Su implementación, bajo supervisión adecuada, debería considerarse una parte esencial del tratamiento en esta población.

**Palabras clave:** artritis idiopática juvenil, ejercicio terapéutico, calidad de vida y fuerza muscular.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	3
3. OBJETIVOS .....	4
4. MATERIAL Y MÉTODOS .....	5
4.1. Estrategia de búsqueda de la bibliografía .....	5
4.2. Selección de los artículos .....	5
4.3. Proceso de selección de datos .....	6
4.4. Análisis y síntesis de los datos .....	6
5. RESULTADOS .....	7
5.1. Búsqueda de la literatura y selección de estudios .....	7
5.2. Calidad metodológica de los ensayos incluidos .....	8
5.3. Características de los estudios .....	8
5.4. Efectos terapéuticos .....	9
5.4.1. Fuerza muscular respiratoria .....	9
5.4.2. Arquitectura muscular y torque concéntrico .....	9
5.4.3. Rendimiento muscular .....	9
5.4.4. Calidad de vida .....	10
5.4.5. Dolor .....	10
5.4.6. Cumplimiento y adherencia .....	10
5.4.7. Percepciones y aceptabilidad .....	10
5.4.8. Capacidad cardiorrespiratoria .....	10
5.4.9. Rendimiento funcional .....	11
5.4.10. Movilidad funcional .....	11
5.4.11. Equilibrio .....	11
5.4.12. Fatiga .....	11
6. DISCUSIÓN .....	12
7. CONCLUSIONES .....	15
8. BIBLIOGRAFÍA .....	16
ANEXOS .....	I
ANEXO I. Estrategia de búsqueda .....	I
ANEXO II. Resultados de la escala PEDro .....	II
ANEXO III. Resumen de los resultados .....	III
ANEXO IV. Resumen de las características .....	VI
ANEXO V. Descripción de las herramientas de valoración .....	XI
ANEXO VI. Descripción de los ejercicios de pilates .....	XII

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo de los estudios identificados y seleccionados conforme a los criterios establecidos por la declaración PRISMA .....	7
--	---

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS**

6MWT - *Six Minutes Walk Test de 6*

AIJ - Artritis idiopática juvenil

APAL-Q - *Test Assessment of Physical Activity Levels Questionnaire*

CHAQ - *Childhood Health Assessment Questionnaire*

DS - Decúbito supino

ECA - Estudios clínicos aleatorizados

EEII - Extremidades inferiores

EVA - Escala Visual Análoga

FCmáx - Frecuencia cardiaca máxima

FOPQ-III - *Fear of Pain Questionnaire III*

FRT - *Functional Reach Test*

GSES - *General Self-Efficacy*

ILAR - *International League of Associations for Rheumatology*

JADAS - *Juvenile Arthritis Disease Activity Score*

JAMAR - Informe de evaluación multidimensional de la artritis juvenil

PCR - Proteína C reactiva

PEDro - *Physiotherapy Evidence Database*

PedsQL - *Pediatric Quality of Life*

PEmax - Presión espiratoria máxima

PImax - Presión inspiratoria máxima

PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*

PROMIS - *Patient-Reported Outcomes Measurement Information System*

RCADS - *Revised Child Anxiety and Depression*

SDQ TDS - *Strengths and Difficulties Questionnaire Total Difficulties Score*

SSI-SM - *Student Stress Inventory*

TENS - Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea

TSK-11 – Escala Tampa para la kinesiofobia

TUDS - *Timed Up and Down Stairs Test*

TUG - *Time Up and Go*

VE - Ventilación minuto

VO2 pico - Consumo máximo de O<sub>2</sub>

VSG - Velocidad de sedimentación de eritrocitos

## 1. INTRODUCCIÓN

La artritis idiopática juvenil (AIJ) es la enfermedad reumática crónica más común en la infancia. Se debe a una respuesta inmunitaria de origen desconocido que ataca la membrana sinovial de las articulaciones, las vainas tendinosas y las bolsas articulares (1-4), provocando inflamación sistémica de intensidad variable. La *International League of Associations for Rheumatology* (ILAR) define esta patología por la hinchazón o limitación del movimiento articular, acompañada de calor, dolor o enrojecimiento, y frecuentemente por elevación de los marcadores inflamatorios en sangre (5).

Esta enfermedad suele manifestarse antes de los 16 años y persistir al menos seis semanas (6). Su evolución y pronóstico son muy variables; si no se controla, la inflamación puede causar daño articular y deterioro funcional, afectando la calidad de vida del niño y su familia (2). No existe una prueba específica para su diagnóstico, por lo que se realiza por exclusión de otras patologías como infecciones, neoplasias o traumatismos (7).

La AIJ no es una única enfermedad, sino un grupo heterogéneo con una manifestación común: inflamación persistente que produce rigidez, dolor y disfunción articular, limitando las actividades diarias. Clínicamente, se puede presentar con rigidez matutina, cojera, fatiga y alteraciones del sueño. Las articulaciones afectadas suelen estar hinchadas, calientes y dolorosas (7). La inflamación crónica puede alterar el crecimiento óseo, y cerca del 40 % de los pacientes presenta afectación de la articulación temporomandibular, dificultando la masticación y el desarrollo dentofacial (1). También pueden verse comprometidas otras estructuras como los ojos, la piel, los órganos internos y la cavidad oral, con hipofunción salival y mayor riesgo de caries (1).

La AIJ se clasifica en siete tipos según los criterios de la ILAR: oligoartricular ( $\leq 4$  articulaciones), poliarticular ( $\geq 5$  articulaciones, con o sin factor reumatoide), sistémica (con fiebre, exantema, serositis o linfadenopatías), relacionada con entesitis, psoriásica, y artritis indiferenciada. Aunque hay una propuesta de nueva clasificación más precisa por la Organización Internacional de Ensayos de Reumatología Pediátrica, aún no está validada (8,9).

La incidencia global varía entre 0,82 y 22,6 casos por 100000 niños por año, y la prevalencia entre 7 y 401 por 100000 (5). La forma más común es la oligoartritis (40-50 %), seguida por la poliartitis seronegativa (20-25 %), la relacionada con entesitis y la sistémica (10-15 %). Las formas menos frecuentes son la psoriásica y la poliartitis seropositiva ( $< 5$  %) (7,10). Aunque la AIJ afecta a ambos sexos, la oligoartritis y la poliartitis son más prevalentes en niñas (10).

En España, se estima que 1 de cada 1000 niños padece una enfermedad reumática, incluida la AIJ, aunque estas cifras pueden variar por diagnósticos incompletos o diferencias en los criterios de clasificación (11).

El diagnóstico es clínico y de exclusión. La anamnesis debe incluir duración de síntomas, ritmo inflamatorio, rigidez matutina, fiebre, exantema, antecedentes familiares de enfermedades autoinmunes, entre otros. La exploración física busca limitación articular, asimetrías musculares y alteraciones en la marcha. Las pruebas complementarias ayudan a descartar otras patologías y a evaluar la actividad inflamatoria (7).

Tras el diagnóstico, se utilizan escalas de evaluación multidimensional para monitorizar la enfermedad y ajustar el tratamiento, mejorando así la calidad de vida del paciente. Entre las

escalas cognitivas están la *General Self-Efficacy* (GSES), el *Fear of Pain Questionnaire III* (FOPQ-III) y la PROMIS. Las emocionales incluyen la *Student Stress Inventory* (SSI-SM), la *Revised Child Anxiety and Depression Scale* (RCADS) y la escala de Tampa para la Kinesiofobia (TSK-11). Las motoras evalúan el nivel de actividad física (APAL-Q), flexibilidad (*Sit and Reach*), fuerza (dinamometría), capacidad cardiopulmonar (6MWT) y movilidad funcional (*Time Up and Go*).

La actividad inflamatoria se valora con el *Juvenile Arthritis Disease Activity Score* (JADAS), en sus versiones según articulaciones afectadas (JADAS 10, 27, 71), la Escala Visual Análoga (EVA) y los reactantes de fase aguda como la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG). Para la uveítis, complicación frecuente, se requieren controles oftalmológicos periódicos (12).

El tratamiento debe ser individualizado e incluye fármacos, fisioterapia y terapia ocupacional, estas últimas recomendadas de manera condicional pero consideradas esenciales (13,14). Las guías terapéuticas buscan frenar el daño estructural, evitar efectos adversos de los medicamentos, mantener o mejorar el rango articular, incrementar la fuerza muscular, corregir déficits funcionales, prevenir lesiones y promover el desarrollo físico y la participación social del paciente (13).

Una evaluación periódica permite ajustar el tratamiento y controlar la inflamación, mejorando el pronóstico. Entre las intervenciones, la actividad física y el ejercicio son fundamentales, ya que ofrecen múltiples beneficios. Sin embargo, los niños con AIJ suelen tener niveles reducidos de actividad física debido al dolor, la rigidez y, sobre todo, a la kinesiofobia: el miedo al movimiento que puede ser más limitante que el dolor en sí, generando una espiral de inactividad, pérdida de condición física y deterioro funcional. Esto puede llevar a una menor calidad de vida, mayor dependencia, fatiga y disminución de la capacidad cardiorrespiratoria y muscular. No obstante, se ha demostrado que el ejercicio físico no agrava la inflamación incluso en fases activas de la enfermedad (3,7).

Por tanto, la actividad física debe considerarse una estrategia terapéutica clave, ya que contribuye a reducir síntomas, mejorar la capacidad aeróbica y funcional, la fuerza, la densidad ósea y el rango de movimiento (3).

## **2. JUSTIFICACIÓN**

La AIJ es una enfermedad crónica que impacta significativamente la calidad de vida, la movilidad y el bienestar general de quienes la padecen. Esto disminuye la práctica de actividad física, lo que puede desencadenar una espiral de desacondicionamiento físico.

El ejercicio físico es una intervención clave para mejorar la calidad de vida de estos pacientes, ya que contribuye a su bienestar sin efectos adversos. También ayuda a reducir el riesgo de complicaciones secundarias, como obesidad o problemas cardiovasculares.

Por ello, se consideró relevante realizar esta revisión sistemática para recopilar información sobre la AIJ y la actividad física, comparando los efectos de distintos procedimientos terapéuticos. El objetivo es evaluar los beneficios del ejercicio y aportar evidencia sobre cómo puede mejorar el pronóstico en niños con AIJ, promoviendo una vida más activa y salud.

### **3. OBJETIVOS**

Objetivos principales:

- Realizar una revisión sistemática sobre las estrategias terapéuticas en el tratamiento de la AIJ, con el fin de analizar los enfoques más utilizados y sus efectos clínicos en los pacientes pediátricos.
- Identificar las estrategias más efectivas, basadas en la evidencia, para contribuir al desarrollo de protocolos terapéuticos más eficaces.

Objetivos secundarios:

- Evaluar los resultados clínicos asociados con la fisioterapia en la AIJ, incluyendo los beneficios tanto a corto como a largo plazo.
- Analizar la variabilidad en los enfoques utilizados, la adherencia al tratamiento y la satisfacción de los pacientes, así como las posibles complicaciones o efectos secundarios derivados.

## 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo una revisión sistemática conforme a los criterios establecidos por la declaración PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis*). La búsqueda de los estudios clínicos aleatorizados (ECA) se realizó siguiendo las pautas metodológicas detalladas en PRISMA, lo que permitió asegurar que el proceso de recopilación y análisis de los estudios se ajustara a los estándares establecidos (15).

### 4.1. Estrategia de búsqueda de la bibliografía

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos: Medline (PubMed), *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) y *Cochrane Library*; como complemento para la localización de artículos también se utilizó el buscador *Semantic Scholar*.

La búsqueda se centró en los resultados publicados desde 2020 hasta junio de 2025 en jóvenes menores de 18 años. La estrategia de búsqueda se fundamentaba en términos relacionados con los diferentes agentes físicos que usan los fisioterapeutas para tratar y rehabilitar a personas con AIJ. Para realizar la búsqueda se utilizaron las siguientes combinaciones de términos, *Medical Subjects Heading*, conectándolos mediante operadores booleanos: «*Arthritis, Juvenile*», «*Juvenile Idiopathic Arthritis*», «*Physical Therapy Modalities*», «*Rehabilitation*», «*Therapeutics*» y otros términos importantes como: «*juvenile fibromyalgia*», «*physical activity*», «*orthopedic manual therapy*», «*physical treatment*», «*exercise*», «*strengthening*», «*stretching*», «*aquatic therapy*», «*hydrotherapy*», «*physiotherapy*», «*physical therapy*» y «*rehabilitation*». La estrategia de búsqueda se muestra detalladamente en el Anexo I.

### 4.2. Selección de los artículos

Los estudios, ECA en inglés o español, se incluyeron en esta revisión solo si cumplían con los siguientes criterios de inclusión, basados en la estructura PICO que orienta esta investigación:

- P (Paciente): jóvenes menores de 18 años con AIJ.
- I (Intervención): ejercicio físico (por ejemplo, ejercicios de fortalecimiento, resistencia, hidroterapia).
- C (Comparación): ninguna intervención o fisioterapia convencional.
- O (Resultado): mejora en el control del dolor, la fuerza muscular, la calidad de vida o la condición física.

De esta manera, la pregunta PICO fue la siguiente: «¿En jóvenes menores de 18 años con AIJ, el ejercicio físico mejora la movilidad articular, el control del dolor, la fuerza muscular, la calidad de vida y la función física en comparación con la intervención convencional o el reposo?».

### 4.3. Proceso de selección de datos

Tras la búsqueda en las bases de datos, se seleccionaron siete artículos. La exclusión aplicada fue la siguiente:

- Artículos que no abordaban específicamente la AIJ, sino enfermedades como fibromialgia, parálisis cerebral o estudios sobre jóvenes en general.
- Estudios que no eran ECA (como transversales, piloto o de cohorte).

- Investigaciones centradas en temas distintos al ejercicio, como autogestión, escoliosis, o tratamientos no físicos (farmacológicos u ortesis).
- Artículos que evaluaban otras variables tras el tratamiento (como incremento de calcio o tiempo de sueño).
- Estudios que presentaban consensos para futuros ECA.

Tras aplicar los criterios de selección, se eliminaron duplicados y se evaluaron títulos y resúmenes, seleccionando los más pertinentes. Finalmente, se realizó la lectura completa de los estudios elegidos

#### **4.4. Análisis y síntesis de los datos**

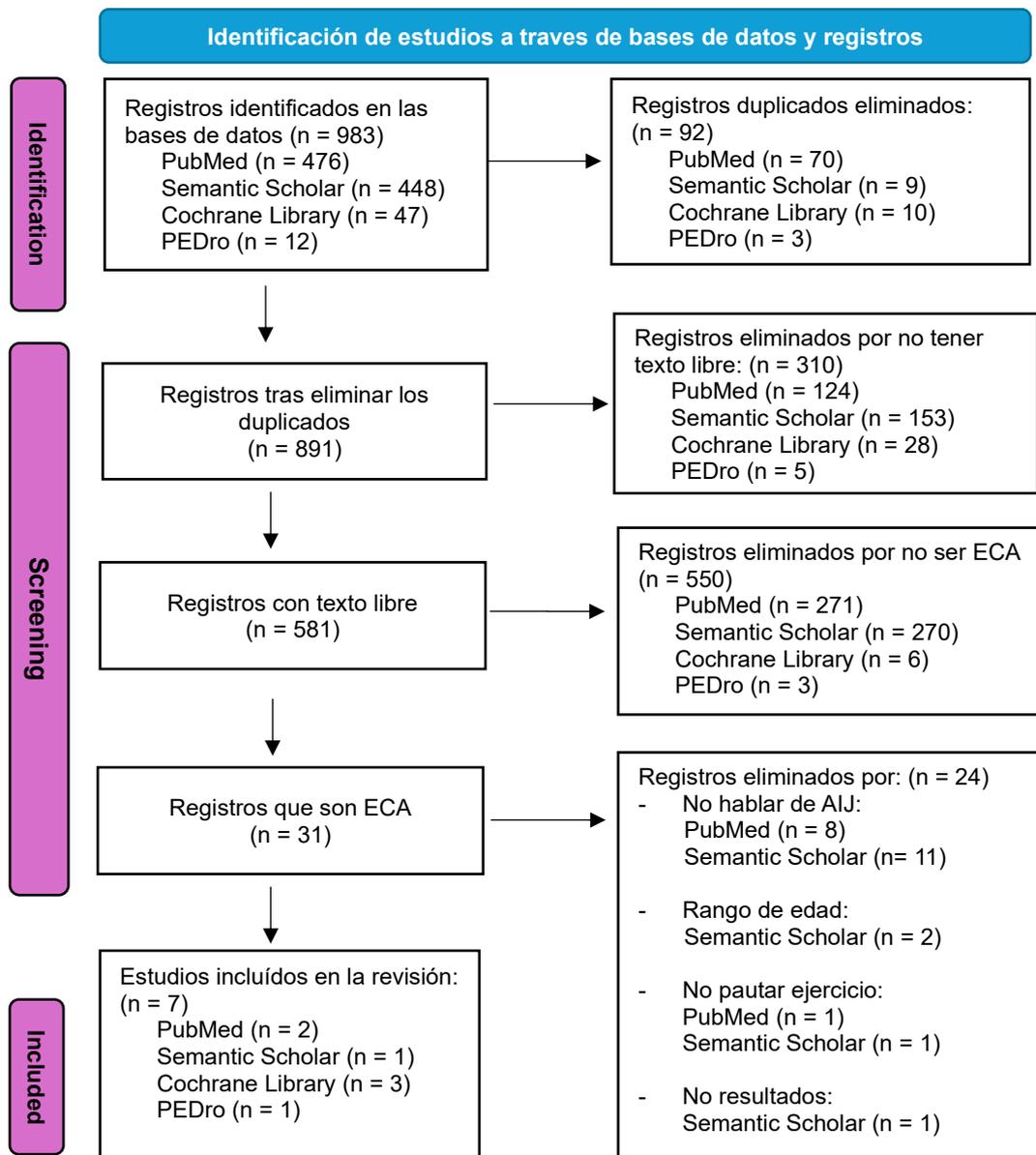
La calidad metodológica de los estudios fue evaluada utilizando la escala PEDro. Esta escala se basa en la “Lista de verificación Delphi”, elaborada por Veragüen et al., del Departamento de Epidemiología de la Universidad de Maastricht. Dicha lista incluye criterios diseñados para evaluar la calidad de los ensayos clínicos, especialmente con el propósito de llevar a cabo revisiones sistemáticas (16).

La escala está compuesta por once ítems, aunque la puntuación máxima es de 10, ya que el primer ítem no se incluye en el puntaje final. La calificación refleja la cantidad de criterios cumplidos. Una puntuación de 7 o más se interpreta como una alta calidad metodológica, entre 5 y 6 se considera una calidad aceptable y una puntuación de 4 o menos indica una calidad metodológica baja (17).

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Búsqueda de la literatura y selección de estudios

Se identificaron 983 artículos mediante búsqueda en bases de datos electrónicas y otras fuentes. Tras eliminar 92 duplicados, se excluyeron 310 por no contar con acceso al texto completo. De los 581 restantes, se descartaron 550 por no ser ECA, según los criterios metodológicos definidos. Se evaluaron 31 artículos en texto completo, de los cuales 24 fueron excluidos por no cumplir los criterios de inclusión basados en la pregunta de investigación PICO. Como resultado, 7 estudios se incluyeron en la revisión sistemática. El proceso de selección se detalla en la Figura 1.



**Figura 1.** Diagrama de flujo de los estudios identificados y seleccionados conforme a los criterios establecidos por la declaración PRISMA.

## **5.2. Calidad metodológica de los ensayos incluidos**

Tras aplicar la escala PEDro para evaluar la calidad metodológica de los estudios seleccionados, se determinó que tres artículos presentaban calidad alta, indicando un cumplimiento riguroso de los criterios establecidos (18,19,22). Dos artículos mostraban calidad aceptable, cumpliendo con una parte significativa de los requisitos, aunque con algunas limitaciones (20,24). Finalmente, otros dos estudios se clasificaron con calidad baja, debido a deficiencias relevantes en su diseño (21,23). En el Anexo II se muestran los resultados de la asignación a cada criterio.

## **5.3. Características de los estudios**

En los siete artículos seleccionados para esta revisión, se evaluó un total de 281 personas. La cantidad de participantes total de los estudios mostró diferencias entre sí habiendo estudios que reclutaron entre 20 y 40 personas (18,20,22) y otros dos estudios que reclutaron entre 58 y 70 personas (19,21,23,24).

En cuanto a los tratamientos realizados en los estudios revisados, se observa una notable variedad de intervenciones que tenían como objetivo mejorar la condición física y cardiorrespiratoria de los participantes. Algunos estudios implementaron programas de entrenamiento de la musculatura inspiratoria (18), mientras que otros optaron por el entrenamiento de resistencia (19). Un estudio en particular evalúa el grado de supervisión durante la intervención, comparando los efectos en niños que realizaban el entrenamiento bajo supervisión frente a aquellos que no la tenían (20). Asimismo, dos estudios incorporaron disciplinas como pilates y taichí, las cuales, aunque diferentes en su ejecución, comparten un enfoque en el control corporal, la respiración y el fortalecimiento del *core* (21,23). Por otro lado, dos investigaciones abordaron el entrenamiento aeróbico, una de ellas combinándolo con el trabajo de peso corporal, mientras que la otra se centró exclusivamente en el componente aeróbico que se realizaba en la piscina, en la bicicleta ergométrica y en la cinta de correr (21,24). Las intervenciones se encuentran detalladas en el Anexo III.

Referente a la frecuencia y la duración de las intervenciones, los estudios presentan diferencias notables tanto en el número de semanas como en la cantidad de sesiones semanales. Un estudio llevó a cabo la intervención durante ocho semanas, con una intensidad diaria de dos sesiones por día (18). Otro estudio tuvo una duración de seis semanas, con una frecuencia de tres veces por semana (19). En un tercer caso, con una duración de doce semanas, se diferenciaron los grupos: el grupo experimental entrenaba dos días a la semana, mientras que el grupo control lo hacía tres días (20). Por otro lado, varios estudios mantuvieron una frecuencia estable de dos o tres días por semana, pero con distinta duración: uno de ellos se prolongó durante diez semanas con dos sesiones semanales (21) otro durante quince semanas con tres sesiones (22) y tres estudios más mantuvieron un protocolo de doce semanas con una frecuencia de tres días a la semana (20,23,24). Tanto la frecuencia como la duración se detallan en el Anexo IV.

En los estudios analizados se emplearon diversas herramientas para la evaluación clínica y funcional de los pacientes. Entre las más utilizadas destacan la EVA (18,20,22,24), para medir el dolor, y la prueba de Caminata de 6 Minutos (6MWT) (18,19,22,23) para valorar la capacidad funcional. También se usaron instrumentos específicos como el espirómetro portátil, dispositivos para pruebas de presión respiratoria y de ejercicio pulmonar (18), así como el dinamómetro

(tanto convencional como isocinético) para evaluar la fuerza muscular (19,24). Para medir la calidad de vida, se recurrió principalmente al módulo de artritis del *Pediatric Quality of Life Inventory* (PedsQL) (18,21-23) y al Cuestionario de Evaluación de la Salud Infantil (CHAQ) (22,23). Asimismo, se emplearon herramientas como el cuestionario *Juvenile Arthritis Multidimensional Assessment Report* (JAMAR) (20), el cuestionario de fortalezas y dificultades (SDQ), el índice de calidad del sueño de Pittsburgh (PSQI) (21), además de escalas específicas para evaluar el impacto del tratamiento (21) y la fatiga (23). En cuanto a pruebas funcionales, se aplicaron la prueba de subida y bajada de escaleras cronometrada (TUDS) (19), la prueba de carrera de ida y vuelta de 4x10 metros (4x10mSRT) (19), la prueba de alcance funcional, la prueba de sentarse y levantarse de 30 segundos y la prueba de levantarse y andar temporizada (TUG) (23). También se utilizaron herramientas básicas como báscula, cinta métrica, goniómetro y electrocardiógrafo para completar la evaluación (24). En el Anexo V se describen las escalas citadas.

En cuanto a los tipos de AIJ incluidos en los estudios, se observa una representación heterogénea entre las distintas investigaciones. Uno de los estudios informó de una muestra mayoritariamente compuesta por pacientes con entesitis relacionada con la artritis (ERA), representando el 75,6 % del total, seguido de casos de AIJ oligoarticular (17,6 %) y poliarticular (5,9 %) (18). Otros estudios se centraron exclusivamente en pacientes con AIJ de tipo poliarticular (19,22). En el tercer estudio, la muestra estaba compuesta por diecinueve pacientes con AIJ poliarticular y once con forma oligoarticular (20). Por otro lado, dos estudios no especificaron el subtipo de AIJ de sus participantes, lo cual limita la posibilidad de comparar resultados según la tipología de la enfermedad (21,23). Finalmente, un estudio estableció como criterio de exclusión la presencia de AIJ sistémica, sin detallar los subtipos incluidos (24).

## **5.4. Efectos terapéuticos**

### **5.4.1. Fuerza muscular respiratoria**

Un estudio analizó la fuerza muscular respiratoria mediante un espirómetro para saber la P<sub>I</sub>max y P<sub>E</sub>max tras el tratamiento con el *PowerBreath classic*. La P<sub>I</sub>max se evaluó a partir del volumen residual y la P<sub>E</sub>max se evaluó a partir de la capacidad pulmonar total. Se observó que la resistencia ejercida a los músculos inspiratorios produjo resultados significativos (18).

### **5.4.2. Arquitectura muscular y torque concéntrico**

Un estudio evaluó la longitud del fascículo, el ángulo de penetración y el grosor muscular del vasto lateral mediante un ecógrafo, tras ejercicios de resistencia variable en un dinamómetro isocinético. Se obtuvo mayor resultado significativo en el grupo experimental que en el grupo control menos para el grosor muscular, que fue parecido en ambos grupos.

Este mismo estudio valoró la fuerza que se genera cuando un músculo se acorta y vence una resistencia externa gracias a un dinamómetro. El resultado fue más significativo en el grupo experimental que tuvo como intervención ejercicios con resistencia variable (19).

### **5.4.3. Rendimiento muscular**

Dos estudios (23,24) midieron la fuerza muscular. En uno de ellos, para la evaluación de los miembros inferiores se utilizó la prueba de sentarse y levantarse de 30 segundos (23) y en el segundo estudio mediante un dinamómetro isocinético (24) tanto para el miembro inferior como para el miembro superior. En ambas intervenciones, tanto con el taichí o con el ejercicio

aeróbico, los resultados fueron significativos. Cabe mencionar que en el estudio de Ibrahim et al. (24) el grupo control tuvo mejores resultados en la flexión de rodilla y en la extensión de muñeca valores parecidos (24).

#### **5.4.4. Calidad de vida**

En varios estudios se analizó la calidad de vida de los participantes (18,20-23). Para su medición se utilizó la PedsQL (*Pediatric Quality of Life Inventory*) (18,21-23) y el cuestionario JAMAR (20). En algunos casos, la calidad de vida fue un objetivo primario y se obtuvieron resultados positivos (20,22) tanto en el grupo experimental con telerrehabilitación y pilates como en el grupo control con ejercicios habituales (estiramientos, actividades de rango de movimiento activo, con carga, etc.) (22). Con el taichí también se alcanzaron valores positivos (23). En otros casos fue una variable secundaria, y algunos estudios obtuvieron resultados casi significativos ( $p = 0,054$ ) (18), mientras que con ejercicios aeróbicos con saltos y peso corporal (21) no hubo cambios en la calidad de vida.

#### **5.4.5. Dolor**

El dolor se valoró mediante la EVA en dos estudios (20,22). En un estudio en el que el paciente está en todo momento supervisado (20) y en otro en el que realiza pilates (22) la reducción del dolor fue significativa.

#### **5.4.6. Cumplimiento y adherencia**

El cumplimiento ante las diferentes intervenciones fue heterogéneo. La intervención con *Power Breath* tuvo un cumplimiento bajo (18). Por otro lado, un estudio (19) logró una tolerabilidad del 94,4 % en el grupo experimental frente al 88,9 % que realizó ejercicios básicos como flexibilidad, fortalecimiento y propiocepción. En el estudio de telerrehabilitación, mediante videoconferencia, se registró que tras un mes, catorce de los quince participantes seguían con el programa (20). En otro estudio (21), mediante un registro de entrenamiento, la adherencia fue del 44,8 %. En el artículo (24) dos participantes del grupo control y tres del grupo experimental no recibieron tratamiento, sin conocerse la razón.

#### **5.4.7. Percepciones y aceptabilidad**

La percepción y la aceptabilidad se midieron en dos estudios en los que las intervenciones se basaban en la telerrehabilitación (20) y en un programa de entrenamiento aeróbico y de peso corporal supervisado (21). Para el primer estudio se rellenó un nuevo cuestionario con relación a la participación del paciente y la implementación del programa de ejercicios en casa. En el caso del segundo estudio, para el análisis cualitativo se reclutaron once personas obteniendo respuestas positivas tanto del entrenador como del ejercicio realizado en casa y remarcando la importancia del vínculo del profesional con el paciente.

#### **5.4.8. Capacidad cardiorrespiratoria**

La capacidad aeróbica se evaluó en tres estudios (18,22,24). En la intervención del entrenamiento de la musculatura inspiratoria (18), se obtuvieron datos de consumo máximo de  $O_2$  ( $VO_2$  pico), equivalente metabólico máximo, frecuencia cardíaca máxima ( $FC_{m\acute{a}x}$ ) y reserva de frecuencia máxima mediante un ergómetro en cinta de correr. En otro estudio (22) se utilizó un cicloergómetro electromagnético para medir  $VO_2$  pico,  $FC_{m\acute{a}x}$  y ventilación minuto respiración a respiración (VE). En el tercero, tras ejercicio en piscina, bicicleta y cinta, la capacidad

cardiorrespiratoria se evaluó con prueba de función cardiopulmonar de ergoespiometría (24). En los tres casos los cambios fueron significativos.

#### **5.4.9. Rendimiento funcional**

El rendimiento funcional, o la capacidad de ejercicio, se analizó en varios estudios. En varios de ellos se midió mediante las pruebas del 6MWT (18,19,22,23), la prueba cronometrada de subida y bajada de escaleras (TUDS) (19) y la prueba de carrera de ida y vuelta de 4x10 m (4x10mSRT) (19). También se usó el cuestionario de Evaluación de la Salud Infantil (CHAQ) (22,23).

Los resultados conseguidos solo fueron mayores en la prueba de 6MWT tras entrenamiento de resistencia variable, pilates y taichí (19,22,23), aunque los valores obtenidos al comienzo del estudio de Sarac et al. (18) eran normales. En el CHAQ solo en el estudio de Azab et al. (22) obtuvo buenos valores.

#### **5.4.10. Movilidad funcional**

Para la movilidad funcional se realizó la prueba temporizada de levantarse y andar y los resultados fueron positivos (23).

#### **5.4.11. Equilibrio**

El equilibrio se evaluó en un único estudio donde la intervención se basó en un entrenamiento de taichí. Mediante la prueba de Alcance Funcional (FRT) se midió el equilibrio y se obtuvieron resultados positivos (23).

#### **5.4.12. Fatiga**

La fatiga fue valorada tras la intervención de taichí con la escala multidimensional de fatiga PedsQL. La diferencia en el grupo experimental fue estadísticamente significativa (23).

## 6. DISCUSIÓN

Abordar la AIJ representa un auténtico desafío, tanto para la práctica clínica como para la investigación médica. Esta enfermedad inflamatoria crónica, de origen desconocido, afecta a niños y adolescentes en etapas cruciales de su desarrollo, lo que complica su diagnóstico, tratamiento, seguimiento y sobre todo su calidad de vida. La diversidad de sus manifestaciones clínicas, la heterogeneidad de los subtipos y la respuesta variable a las terapias disponibles hacen que encontrar un enfoque terapéutico óptimo sea especialmente complejo.

Teniendo en cuenta estas dificultades, el principal propósito de este trabajo ha sido realizar una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos cinco años con el fin de conocer las estrategias terapéuticas empleadas en el tratamiento de la AIJ. Además de ello, a través de este análisis se ha buscado identificar cuáles de estas intervenciones han demostrado ser más efectivas, basándose en la evidencia disponible, con el objetivo de contribuir a una toma de decisiones clínicas más fundamentada y personalizada.

En lo que respecta a las intervenciones terapéuticas analizadas, se evidencia una notable diversidad de enfoques, algunos centrándose más en lo físico y motor (18,19,21,24) y otros en mejorar la calidad de vida y comportamiento (19,20,23).

Entre las estrategias aplicadas, algunos trabajos optaron por entrenar específicamente la musculatura respiratoria. Este estudio se justifica en parte por la posibilidad de que las funciones respiratorias se vean comprometidas directamente por la enfermedad y también por el uso prolongado de ciertos tratamientos farmacológicos, como los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), que han demostrado tener efectos adversos sobre el sistema respiratorio (18). Otros priorizaron el entrenamiento de resistencia variable (19) para poder trabajar las capacidades musculares del miembro inferior. En estos casos, se quería hacer frente a la debilidad muscular y a la disminución de la capacidad funcional ocasionada por la inflamación crónica y el desuso mediante la estrategia de la adaptación progresiva de la carga.

Por otro lado, un tercer estudio (20) puso el foco en el nivel de supervisión durante la intervención, destacando la relevancia de establecer desde el inicio una relación de confianza con el paciente. Esta relación resultó importante para reducir sus temores respecto a sus propias capacidades y facilitar así la incorporación de los ejercicios terapéuticos en la rutina diaria del niño.

Asimismo, se incorporaron propuestas basadas en disciplinas como el pilates y el taichí, las cuales comparten un enfoque centrado en el control postural, la respiración consciente, el fortalecimiento del *core* y el conocimiento corporal (22,23). En el caso del pilates se quiso relacionar esta práctica con la AIJ para ayudar a los pacientes a mantenerse activos sin incomodidades, al mismo tiempo que controlan su respiración y previenen el cansancio (22). Mientras, el taichí se estudió por ser un ejercicio mente-cuerpo y consistir en movimientos suaves con equilibrio (23).

Por otro lado, dos investigaciones se centraron en el entrenamiento aeróbico: una de ellas en casa, para reducir las consecuencias negativas del confinamiento con la combinación de ejercicios de peso corporal y la otra se enfocó exclusivamente en actividades aeróbicas, como la natación, el uso de bicicleta ergométrica y la cinta de correr (21,24).

Entre estas siete diferentes estrategias la que ha resultado ser más efectiva ha sido el estudio de Elnaggar RK et al. (19) que evidencia una alta adherencia al programa y mejoras notables en la función muscular. La intervención se centra en un entrenamiento de resistencia variable y adaptativa, que permite mantener una velocidad constante del movimiento en la extremidad tratada dentro de un rango de movimiento establecido, ajustando la resistencia según las capacidades del paciente. Esta modalidad de ejercicio, guiada por un fisioterapeuta pediátrico, se implementó durante seis semanas en un entorno controlado. Los resultados mostraron avances funcionales significativos, algo especialmente importante considerando que los jóvenes con AIJ frecuentemente presentan cambios en la estructura muscular, pérdida de fuerza y dificultades para realizar actividades cotidianas.

En cuanto a los resultados clínicos principales, comenzando con arquitectura muscular y rendimiento físico, se ha observado que la resistencia de carga adaptada es una intervención eficaz. Asimismo, los ejercicios de fuerza han demostrado ser efectivos también, especialmente cuando se combinan con ejercicios aeróbicos (19,24).

Respecto a la musculatura respiratoria, hasta el momento solo se ha utilizado el dispositivo *Power Breathe*, con resultados positivos en los valores obtenidos (18).

En términos de calidad de vida y comportamiento, el ejercicio terapéutico supervisado en el hogar ha demostrado ser beneficioso, al igual que la práctica de pilates. También se ha observado que un plan de tratamiento realizado por el grupo control combinando ejercicios de flexibilidad, fortalecimiento, isométricos y aeróbicos se consiguen resultados positivos. No obstante, se ha evidenciado que la adición de pilates potencia aún más los beneficios (20,22).

A corto plazo, todos los grupos que recibieron intervenciones diferentes mostraron mejoras clínicas, con excepción de un estudio (21) que evaluó el impacto de un programa de entrenamiento aeróbico y con peso corporal sobre las fortalezas y dificultades psicosociales, donde no se observaron beneficios significativos.

La adherencia a las distintas intervenciones fue heterogénea. En el caso del uso de *Power Breathe*, el cumplimiento fue bajo (18). En contraste, otro estudio (19) reportó una tolerancia del 94,4 % en el grupo experimental que realizó ejercicios de carga adaptada, frente al 88,9 % en el grupo que siguió un plan básico de ejercicios de flexibilidad, fortalecimiento y propiocepción. En un estudio adicional (21), el registro de entrenamiento reveló una adherencia del 44,8 %. Por su parte, en la investigación de Ibrahim et al. (24), dos participantes del grupo control y tres del grupo experimental no iniciaron el tratamiento, sin que se especificaran las razones.

Solo en un estudio (20) se realizó un seguimiento posterior a la intervención. Un mes después de finalizar la telerrehabilitación, se contactó con cada paciente del grupo experimental mediante videollamada para evaluar la continuidad del programa de ejercicios en casa. De los quince participantes, catorce continuaban con el tratamiento.

Además de la falta de seguimiento a largo plazo, se identificaron varias limitaciones metodológicas. En varios estudios incluyeron diferentes subtipos de AIJ como oligoarticular, poliarticular y entesitis relacionada con artritis (18,20). Otros no especificaron el tipo exacto de AIJ (21,23) o solo informaron acerca de la exclusión de un tipo (24). Algunos trabajos se centraron exclusivamente en pacientes con AIJ poliarticular (19,22), lo que limita la generalización de los resultados.

Otras limitaciones de todos los estudios (18-24) son el tamaño de muestra reducidos, ausencia de evaluación de marcadores inflamatorios durante las intervenciones y estudios en formato de resumen (23), lo cual impide acceder a información metodológica esencial.

En cuanto a efectos adversos, un estudio (21) reportó que tras doce semanas de ejercicio aeróbico y de peso corporal, con incrementos progresivos cada cuatro semanas, cinco pacientes experimentaron dolor en miembros superiores, evaluado con un puntaje de 4 en la EVA.

La calidad metodológica de los estudios incluidos en esta revisión sistemática fue evaluada mediante la escala PEDro. De los siete estudios analizados, tres alcanzaron puntuaciones que los clasifican como de alta calidad (18,19,22), dos fueron considerados de calidad moderada (20,24) y los dos restantes presentaron una calidad baja (21,23). Entre las principales debilidades metodológicas detectadas destaca la ausencia de cegamiento, tanto de los participantes como del personal terapéutico y evaluador, lo cual compromete la validez interna de los resultados.

Por último, esta revisión también presenta limitaciones que deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados obtenidos. La escasa cantidad de ECA disponibles reduce la fuerza de la evidencia general, lo que dificulta establecer conclusiones firmes sobre la eficacia de las intervenciones. Además, las diferencias de edad entre los participantes representan un desafío importante, ya que los efectos de las intervenciones pueden variar mucho dependiendo de si el niño está en una etapa temprana o más avanzada de su desarrollo.

Como recomendación para futuras investigaciones, se ve necesario trabajar con muestras más amplias y homogéneas, seleccionando pacientes que compartan el mismo subtipo de AIJ. Además, sería importante ampliar el enfoque y estudiar otros subtipos, ya que la mayoría de los estudios actuales se centran en las formas poliarticular y oligoarticular, dejando de lado otras variantes con manifestaciones clínicas distintas que también podrían beneficiarse de intervenciones específicas.

## 7. CONCLUSIONES

- Se ha demostrado que las intervenciones basadas en el movimiento representan una opción muy eficaz para las personas con AIJ. Esta condición no solo provoca dolor, sino que también impacta de manera significativa en el entorno social del paciente, en sus actividades diarias y en funciones clave como el movimiento, la fuerza muscular y la capacidad respiratoria.
- El ejercicio físico, tanto para mantener como para recuperar las capacidades funcionales, desempeña un papel fundamental en el tratamiento de la AIJ. Las intervenciones centradas en el ejercicio terapéutico —como el entrenamiento de fuerza, el ejercicio aeróbico, el pilates y el uso de dispositivos específicos como el *Power Breathe*— han demostrado ser eficaces.
- El uso de máquinas de resistencia con carga adaptable ha mostrado ser la intervención más efectiva. En todos los casos, la supervisión profesional resulta clave, no solo para garantizar la correcta ejecución de los ejercicios, sino también para proporcionar retroalimentación y ajustar las cargas de manera progresiva.
- Por otro lado, la adherencia y percepción del entrenamiento resultan ser elevadas cuando se realizan programas de resistencia, especialmente si se acompaña con supervisión. Esta combinación no solo mejora el compromiso de los participantes, sino que también potencia la eficacia y continuidad del entrenamiento a largo plazo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Romano F, Di Scipio F, Baima G, Franco F, Aimetti M, Berta GN. Health-Related Quality of Life in Juvenile Idiopathic Arthritis: A Systematic Review of Phase III Clinical Trials. *J Clin Med*. 2025;14:254. <https://doi.org/10.3390/jcm14010254>
- (2) Trinciante C, Van Dijkhuizen EH, Alongi A, Mazzoni M, Swart JF, Nikishina I, et al. Definition and Validation of the American College of Rheumatology 2021 Juvenile Arthritis Disease Activity Score Cutoffs for Disease Activity States in Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2021 Nov;73(11):1966-75. <https://doi.org/10.1002/art.41879>
- (3) Rochette E, Saidi O, Merlin É. Physical activity as a promising alternative for young people with juvenile idiopathic arthritis: Towards an evidence-based prescription. *Front Immunol*. 2023 Feb 13;14:1119930. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1119930>
- (4) H.-K. Ea, C. Bazille, F. Lioté. Histología y fisiología de la membrana sinovial. *EMC - Aparato Locomotor*. 2008;41(4):1-6. doi: [https://doi.org/10.1016/S1286-935X\(08\)70912-2](https://doi.org/10.1016/S1286-935X(08)70912-2)
- (5) Quesada Vargas Melissa, Esquivel Rodríguez Natalia, Rosales Gutiérrez José Miguel. Artritis Idiopática Juvenil: manifestaciones clínicas y tratamiento. *Med. leg. Costa Rica* [Internet]. 2020 Mar [cited 2025 Apr 28]; 37( 1 ): 45-53. Available from: [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152020000100045&lng=en](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152020000100045&lng=en).
- (6) Huang HYR, Wireko AA, Miteu GD, Khan A, Roy S, Ferreira T, Garg T, Aji N, Haroon F, Zakariya F, Alshareefy Y, Pujari AG, Madani D, Papadakis M. Advancements and progress in juvenile idiopathic arthritis: a review of pathophysiology and treatment. *Medicine (Baltimore)*. 2024 Mar 29;103(13):e37567. Available from: <https://www.scribd.com/document/767182281/Advancements-and-Progress-in-Juvenile-Idiopathic-70>
- (7) Pardo Campo E, Murias Loza S. Artritis idiopática juvenil en el adolescente. *Adolescere*. 2024;XII(1):15-26. <https://www.adolescere.es/artritis-idiopatica-juvenil-en-el-adolescente/>
- (8) De Inocencio Arocena J, Udaondo Gascón C. Artritis idiopática juvenil. Criterios de clasificación. Índices de actividad. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2020;2:27-36. [citado 2025 mar 14].
- (9) Iglesias Fuentes JN, Mayancela Zumba MA, Cárdenas Aguilar GA, Ortiz Bonilla JA. Artritis idiopática juvenil. Juvenile idiopathic arthritis. Artrite idiopática juvenil. *RECIAMUC*. 2023;7(1):493-503. doi: 10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.493-503. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(1\).enero.2023.493-503](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(1).enero.2023.493-503)
- (10) Estrella Camacho PC, Ledesma Palacios NV, Arévalo Riera MR, Rueda Hernández BA, Martínez Gómez AV, Pineda Pérez KY, Iza Quieta LL. Reseña actual de artritis idiopática juvenil: evaluación y manejo. *Florence: Interdisciplinary Journal of Health and Sustainability*. 2024;2(2):e24003. doi: <http://dx.doi.org/10.56183/y8dy2052>
- (11) Urbaneja Rodríguez E, Solís Sánchez P. Artritis idiopática juvenil. *Pediatr Integral*. 2017;XXI(3):170-182. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-04/artritis-idiopatica-juvenil>
- (12) Carrasco-González E, Lerma Lara S, La Touche Arbizu R. Evaluación de las variables cognitivas, emocionales, somatosensoriales, motoras y bioquímicas en niños con artritis idiopática juvenil, protocolo de un estudio observacional. *MOVE* [Internet]. 17 de enero de 2024 [citado 29 de abril de 2025];5(2):582-8. Disponible en: <https://publicaciones.lasallecampus.es/index.php/MOVE/article/view/1137>
- (13) Mori M. Overview of the treatment goal, the method of evaluating disease activity/physical function, activities of daily living, and traditional care for systemic or articular juvenile idiopathic arthritis in Japan. *Children*. 2024;11(8):952. <https://doi.org/10.3390/children11080952>

- (14) Onel KB, Horton DB, Lovell DJ, Shenoi S, Cuello CA, Angeles-Han ST, et al. 2021 American College of Rheumatology Guideline for the Treatment of Juvenile Idiopathic Arthritis: Therapeutic Approaches for Oligoarthritis, Temporomandibular Joint Arthritis, and Systemic Juvenile Idiopathic Arthritis. *Arthritis Rheumatol*. 2022 Apr;74(4):553–569. <https://doi.org/10.1002/art.42037>. PMID: 35233993; PMCID: PMC10161784.
- (15) Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;372:n7. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>. PMID: 33782057; PMCID: PMC8005924
- (16) Verhagen AP, De Vet HC, De Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol*. 1998;51(12):1235-41. [https://doi.org/10.1016/S0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/S0895-4356(98)00131-0)
- (17) De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):129-33.  
[https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(09\)70043-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(09)70043-1)
- (18) Sarac DC, Bayraktar D, Kaya DO, Gucenmez OA, Oskay D. The effects of inspiratory muscle training on cardiorespiratory functions in juvenile idiopathic arthritis: a randomized controlled trial. *Pediatr Pulmonol*. 2023;58(5):1234-1242. <https://doi.org/10.1002/ppul.26783>
- (19) Elnaggar RK, Azab AR, Alrawaili SM, Alhowimel AS, Alotaibi MA, Abdrabo MS, et al. Efficacy of accommodating variable-resistance training on muscle architecture, peak torque, and functional performance in patients with juvenile idiopathic arthritis: A randomized controlled trial. *Heliyon*. 2024 Mar 6;10(6):e27693. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e27693> PMID: 38500984; PMCID: PMC10945254.
- (20) Stavrakidou M, Trachana M, Koutsonikoli A, Spanidou K, Hristara-Papadopoulou A. The impact of a physiotherapy tele-rehabilitation program on the quality of care for children with juvenile idiopathic arthritis. *Mediterr J Rheumatol*. 2023 Aug 31;34(4):443-453. <https://doi.org/10.31138/mjr.310823.tio> . PMID: 38282926; PMCID: PMC10815514.
- (21) Sieczkowska SM, Astley C, Marques IG, Iraha AY, Franco TC, Ihara BP, Martins Lavorato SS, Lindoso L, Demitrol Setoue DN, Tanigava NY, Campos LMA, Pereira RMR, Aikawa NE, Roschel H, Queiroz LB, Polanczyk GV, Silva CA, Gualano B. A home-based exercise program during COVID-19 pandemic: Perceptions and acceptability of juvenile systemic lupus erythematosus and juvenile idiopathic arthritis adolescents. *Lupus*. 2022 Apr;31(4):443-456. doi: <https://doi.org/10.1177/09612033221083273> Epub 2022 Mar 9. PMID: 35264025; PMCID: PMC8914298.
- (22) Azab AR, Kamel FH, Basha MA, Alrawaili SM, Aloraini GS, Hassan SM, Ewais NF, Elnaggar RK. Impact of clinical Pilates exercise on pain, cardiorespiratory fitness, functional ability, and quality of life in children with polyarticular juvenile idiopathic arthritis. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(13):7793. <https://doi.org/10.3390/ijerph19137793>
- (23) Cetin SY, Comak E, Akman S. Investigation the effects of Tai Chi in children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized controlled trial. *Pediatr Rheumatol*. 2022;20(Suppl 2):O27. <https://doi.org/10.1186/s12969-022-00729-z>
- (24) Ibrahim MB, Labib ML, El Khozamy H, Badawy WM. Efficacy of physical activities on children with juvenile idiopathic arthritis: a randomized controlled trial. *Bull Fac Phys Ther*. 2020;25. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:224952320>

## ANEXOS

### ANEXO I. Estrategia de búsqueda.

- PubMed: (((("Juvenile Idiopathic Arthritis"[All Fields] OR "JIA"[All Fields]) NOT "juvenile fibromyalgia"[All Fields]) AND ("child"[MeSH Terms] OR "child"[All Fields] OR "children"[All Fields] OR "child s"[All Fields] OR "children s"[All Fields] OR "childrens"[All Fields] OR "childs"[All Fields] OR ("adolescences"[All Fields] OR "adolescence"[All Fields] OR "adolescent"[MeSH Terms] OR "adolescent"[All Fields] OR "adolescence"[All Fields] OR "adolescents"[All Fields] OR "adolescent s"[All Fields])) AND ("Physical Activity"[All Fields] OR "physical treatment"[All Fields] OR "exercise"[All Fields] OR "physical therapy"[All Fields] OR "Physiotherapy"[All Fields] OR "rehabilitation"[All Fields] OR "aquatic therapy"[All Fields] OR "hydrotherapy"[All Fields] OR "Orthopedic manual therapy"[All Fields])) AND ((ffrft[Filter]) AND (randomizedcontrolledtrial[Filter]) AND (2010:2025[pdat]))
- Semantic Scholar: Juvenile Idiopathic Arthritis AND rehabilitation AND Physical Activity OR hydrotherapy NOT medicines
- Cochrane: Juvenile idiopathic Arthritis AND children OR adolescence AND physiotherapy OR exercise OR physical Activity OR hydrotherapy OR orthopedic manual therapy
- PEDRo: Juvenile idiopathic arthritis AND exercise.

**ANEXO II. Resultados de la escala PEDro para la valoración de la calidad metodológica de los estudios elegidos.**

Referencias	ÍTEMS											Total	Calidad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Sarac DC et al. (18)	S	S	S	S	N	N	N	S	S	S	S	7/10	Alta
Elnaggar RK et al. (19)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Alta
Stavrakidou M et al. (20)	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	N	5/10	Aceptable
Sieczkowska SM et al. (21)	S	S	S	N	N	N	N	S	N	S	N	4/10	Baja
Azab AR et al. (22)	S	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S	8/10	Alta
Cetin SY et al. (23)	S	S	S	N	N	N	N	S	N	S	S	4/10	Baja
Ibrahim MB et al. (24)	S	S	S	N	N	N	N	S	S	S	S	6/10	Aceptable

**Abreviaturas:** S= criterio sí cumplido; N= criterio no cumplido.

1. Los criterios de elección fueron especificados
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)
3. La asignación fue oculta
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación con los indicadores de pronóstico más importantes
5. Todos los sujetos fueron cegados
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados
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
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"
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave

**ANEXO III. Resumen de los resultados obtenidos de los estudios seleccionados.**

Autores y año	Media de edad y muestra (n)	Grupo control (GC)	Grupo experimental (GE)	Variables primarias	Valores p significativos
Sarac DC et al. (2023) (18)	GC: 15,7±1,59 n=16 GE: 15,12±2,23 n=17	No reciben intervención. Mantienen la medicación.	Entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el <i>Power Breath</i> . Todos los días 2 sesiones. Cada dos semanas el fisioterapeuta aumenta la resistencia.	Fuerza muscular respiratoria: <ul style="list-style-type: none"> <li>• P<sub>I</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</li> <li>• P<sub>E</sub>max (cmH<sub>2</sub>O)</li> </ul>	GE: 0,001 GE: 0,002
Elnaggar RK et al. (2024) (19)	GC: 14,3±1,7 n=29 GE: 15,10±2,0 n=29	Ejercicio habitual de flexibilidad, fortalecimiento, propioceptivos y aeróbicos. Aproximadamente 45 minutos.	Entrenamiento de resistencia mediante el dinamómetro isocinético HUMAC NORM.	Longitud del fascículo Ángulo de pinación Grosor del músculo Pico torque de los extensores de rodilla: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120°/s: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izquierda</li> <li>- Derecha</li> </ul> </li> <li>• 180°/s: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Izquierda</li> <li>- Derecha</li> </ul> </li> </ul>	GE: <0,0001 GC: 0,0002 GE: 0,0001 GC: 0,0003 GE: <0,0001 GC: <0,0001 GE: <0,0001 GC: 0,0006 GE: <0,0001 GC: 0,035 GE: <0,0001 GC: 0,0006 GE: <0,0001 GC: 0,0005

**Resumen de los resultados obtenidos de los estudios seleccionados (continuación).**

<b>Autores y año</b>	<b>Media de edad y muestra (n)</b>	<b>Grupo control (GC)</b>	<b>Grupo experimental (GE)</b>	<b>Variables primarias</b>	<b>Valores p significativos</b>
Stavrakidou M et al. (2023) (20)	G: 12,8 GC n=15 GE n=15	Programa de ejercicio terapéutico individualizado en casa.	Programa de ejercicio terapéutico individualizado en casa con supervisión continua.	Calidad de vida Dolor Cumplimiento	GE: 0,007 GE: 0,017 GE: 0,001
Sieczkowska SM et al. (2022) (21)	GC: 14,5±2,27 n=15 GE: 14,5±2,27 n=15	No reciben intervención. Mantienen las actividades habituales.	Programa de entrenamiento aeróbico y de peso corporal en casa.	SDQ TDS PedsQL	GE: 0,78 GE: 0,01
Azab AR et al. (2022) (22)	GC: 11.56±1.46 n=18 GE: 12.32±1.67 n=19	Ejercicio habitual de flexibilidad, fortalecimiento, isométricos y aeróbicos durante 40 minutos.	Ejercicio habitual de flexibilidad, fortalecimiento, isométricos y aeróbicos y pilates.	Dolor Marcadores cardio respiratorios Capacidad funcional Calidad de vida	GE>GC (0.001) * GE>GC (<0,05) * GE>GC (0.002) * GE>GC (0,007) *
Cetin SY et al. (2022) (23)	G: 11.85±3,16 GC n=10 GE n=10	Programa de ejercicios de fortalecimiento, estiramiento y equilibrio	Taichí	Equilibrio Movilidad funcional Capacidad de ejercicio Calidad de vida Salud	GE: 0,00-0,04 GE: 0,00-0,04 GE:0,00-0,04 GE: 0,00-0,04 GE: >0,05

Resumen de los resultados obtenidos de los estudios seleccionados (continuación).

Autores y año	Media de edad y muestra (n)	Grupo control (GC)	Grupo experimental (GE)	Variables primarias	Valores p significativos
Ibrahim MB et al. (2020) (24)	GC: 9,5±1,4 n=33  GE: 10,13±1,3 n=32	Calor húmedo, TENS y ejercicios de fuerza.	Calor húmedo, TENS y ejercicios de fuerza y ejercicio físico en piscina, bicicleta y cinta de correr.	Rendimiento muscular: <u>Rodilla</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexores a 60º/s:</li> <li>• Extensores a 60º/s:</li> <li>• Flexores a 120º/s:</li> <li>• Extensores a120º/s:</li> </ul> <u>Muñeca</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexores a 60º/s: -Izquierda</li> <li>- Derecha</li> <li>• Extensores a 60º/s:</li> <li>• Flexores a 120º/s:</li> <li>• Extensores a120º/s:</li> </ul> Capacidad cardiopulmonar (ml/kg/min)	GE: 0,0001 GC: <0,0001 GE: 0.0001 GC: <0.001 GE: 0.0001 GC: <0.001 GE: 0.0001 GC: <0.001 GE: 0.0001 GC: 0,0001 GE: 0.0001 GC: 0,001 GE: 0.0001 GC: 0.0001 GE: 0.0001 GC: 0,001 GE: 0.0001 GC: 0.001 GE: 0.001 GC: 0.01

**Abreviaturas:** GC: grupo control; GE: grupo experimental; GE>GC (\*): grupo experimental con mayores resultados significativos con el valor *p* intragrupal; *p*<0,05: valor significativo; PEmax: presión espiratoria máxima; PedsQL: *Pediatric Quality of Life*; Plmax: presión inspiratoria máxima; SDQ TDS: *Strengths and Difficulties Questionnaire Total Difficulties Score*.

**ANEXO IV. Resumen de las características de las intervenciones de los estudios seleccionados.**

Autor y año	Grupo	Descripción de la intervención	Sesiones por día	Sesiones por semana	Duración total (semanas)
Sarac DC et al. (2023) (18)	Control	No recibe ninguna intervención adicional	-	3	6
	Experimental	Entrenamiento de la musculatura inspiratoria mediante el <i>Power Breath</i> . Carga inicial del 60 % de la presión inspiratoria máxima y se incrementa un 10 % de la carga inicial cada 2 semanas. Se realizan 30 respiraciones con el dispositivo divididas en 5 respiraciones con el dispositivo y 4-5 respiraciones espontáneas (un ciclo).	2 de un ciclo	7	8
Elnaggar RK et al. (2024) (19) (sigue)	Control	<p>Calentamiento (10 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balanceos de brazos.</li> <li>• Ejercicios de movilidad articular.</li> <li>• Estiramientos estáticos/dinámicos.</li> <li>• Caminata o carrera libre.</li> </ul> <p>Ejercicios básicos (30 min):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexibilidad: Estiramiento manual y actividades activas de rango de movimiento.</li> <li>• Fortalecimiento: Transición de isométrico a activo y resistencia de baja a moderada.</li> <li>• Ejercicios propioceptivos y de carga de peso: Pasos en diferentes direcciones y máquina de prensa de piernas.</li> <li>• Ejercicios aeróbicos: Cicloergómetro o cinta de correr.</li> </ul> <p>Enfriamiento (5 min): Caminata ligera o trote. Ejercicios de estiramiento.</p>	45 min	3	6

**Resumen de las características de los estudios seleccionados (continuación).**

Autor y año	Grupo	Descripción de la intervención	Sesiones por día	Sesiones por semana	Duración total (semanas)
Elnaggar RK et al. (2024) (19) (cont.)	Experimental	Una sesión sobre cómo realizar el entrenamiento. Calentamiento (10 min) Uso de resistencia variable acomodada para ajustar la carga: acciones concéntricas voluntarias máximas de flexo/extensor de rodilla. Rango de flexión entre 10º y 90º con sesiones bilaterales y 3 series de 5 a 10 repeticiones.	45 min	3	6
Stavrakidou M. et al. (2023) (20)	Control	Programa de rehabilitación en casa. Ejercicios de amplitud de movimiento, elasticidad y propiocepción mediante pelotas, discos de equilibrio y gomas de resistencia. Se aumenta el tiempo de contracción de 4 s a 6 s y también el número de repeticiones de 8 a 10. También entrenamiento ergonómico en posición sentada.	30 min	3	12
	Experimental	Mismo programa de rehabilitación en casa con supervisión personalizada, interacción continua con correcciones.	30 min	2	12

**Resumen de las características de los estudios seleccionados (continuación).**

<b>Autor y año</b>	<b>Grupo</b>	<b>Descripción de la intervención</b>	<b>Sesiones por día</b>	<b>Sesiones por semana</b>	<b>Duración total (semanas)</b>
Sieczkowska SM. et al. (2022) (21)	Control	Mantener actividades habituales	-	3	12
	Experimental	Ejercicios aeróbicos (saltos, movilidad y flexibilidad) y de peso corporal (sentadillas, zancadas, flexiones abdominales y planchas). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calentamiento: ejercicios aeróbicos</li> <li>• Parte principal. Ejercicios de peso corporal</li> </ul> Una sesión supervisada e información acerca de los ejercicios. Progresión cada 4 semanas, aumentando series (3 a 4), repeticiones (10 a 15) y/o duraciones (30 s a 45 s)	No proporciona una distribución exacta	3 2	12 10
Azab AR. et al. (2022) (22)	Control	Fisioterapia convencional: ejercicios de estiramientos, aeróbicos, isométricos, actividades de rango de movimiento activo y con peso.	40 min	3	15
	Experimental	Fisioterapia convencional combinado con ejercicios de pilates. Ejercicios detallados en anexos VI.	40 min 25 min de pilates	3	15
Cetin SY. et al. (2022) (23)	Control	Ejercicios de fortalecimiento, estiramiento y equilibrio	60 min	2	10
	Experimental	Taichí (movimientos suaves caracterizados por el equilibrio)	60 min	2	10

**Resumen de las características de los estudios seleccionados (continuación).**

Autor y año	Grupo	Descripción de la intervención	Sesiones por día	Sesiones por semana	Duración total (semanas)
Ibrahim MB. et al. (2022) (24) (sigue)	Control	<p>Compresas calientes, TENS y ejercicios de fortalecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexores y extensores del hombro, codo, muñeca, cadera y rodilla</li> <li>• Abductores y aductores de cadera</li> </ul> <p>Compresas calientes, TENS y ejercicios de fortalecimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexores y extensores del hombro, codo, muñeca, cadera y rodilla</li> <li>• Abductores y aductores de cadera</li> <li>• Rotadores externos del hombro</li> <li>• Flexores dorsales y plantares del tobillo</li> <li>• Músculos abdominales y de la espalda</li> </ul> <p>Semanas 1 a 6: 0,25 RM para 10 repeticiones Semanas 7 a 12: 0,5 RM para 20 repeticiones</p>	Compresas calientes: 20 min TENS: 30 min	3	12

**Resumen de las características de los estudios seleccionados (continuación).**

<p>Ibrahim MB. et al. (2022) (24) (cont.)</p>	<p>Experimental</p>	<p>Un programa de entrenamiento físico:  <u>Programa en piscina:</u>          60 minutos de trotar, marchar, correr y nadar con espumas flotantes como apoyo.  <u>Bicicleta ergométrica:</u>          Programa de subida constante con aumento gradual de resistencia según la fuerza muscular          1) Velocidad determinada en la sesión de habituación          2) Velocidad 60-100 rpm          Semana 1, duración 8 min que aumenta 2 min cada semana          3) Las semanas 6-12 la duración es de 20 min  <u>Cinta de correr:</u>          1) Velocidad y pendiente determinadas en la sesión de habituación          2) Velocidad entre 1,5 y 3 km/h          3) Semana 1, duración 8 min que aumenta 2 min cada semana          4) Las semanas 6-12 la duración es de 20 min          Adicional a lo que se había administrado al grupo control.</p>	<p>No proporciona una distribución exacta</p>	<p>3</p>	<p>12</p>
---	---------------------	---	---	----------	-----------

**Abreviaturas:** cont.: continuación, RM: repetición máxima, TENS: estimulación nerviosa eléctrica transcutánea.

**ANEXO V. Descripción de las herramientas de valoración.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>INSTRUMENTO / ESCALA / CUESTIONARIO</b>	<b>FUNCIÓN /OBJETIVO</b>
<b>Evaluación del dolor</b>	Escala Visual Analógica (EVA)	Medición subjetiva del dolor
<b>Capacidad funcional</b>	Prueba de Caminata de 6 Minutos (6MWT)	Evaluación de la resistencia y capacidad funcional
	Prueba de subida y bajada de escaleras (TUDS)	Medición del tiempo al subir y bajar escaleras
	Prueba de carrera de ida y vuelta 4x10m (4x10mSRT)	Evaluación de agilidad y velocidad
	Prueba de Alcance Funcional	Evaluación del equilibrio dinámico
	Test de Sentarse y Levantarse en 30 segundos	Evaluación de fuerza y resistencia de piernas
	Prueba de Levantarse y Andar Temporizada (TUG)	Valoración de movilidad y riesgo de caídas
<b>Fuerza muscular</b>	Dinamómetro convencional e isocinético	Medición de la fuerza muscular
<b>Función respiratoria</b>	Espirómetro portátil	Evaluación de la función pulmonar
	Pruebas de presión respiratoria y de ejercicio pulmonar	Medición de la capacidad respiratoria y fuerza muscular respiratoria
<b>Calidad de vida</b>	PedsQL (módulo de artritis pediátrica)	Evaluación de la calidad de vida específica para artritis
	Cuestionario de Evaluación de la Salud Infantil (CHAQ)	Medición de la discapacidad funcional en niños
<b>Evaluación psicológica y social</b>	Cuestionario JAMAR	Evaluación multidimensional de la artritis juvenil
	Cuestionario de Fortalezas y Dificultades (SDQ)	Evaluación de salud mental en niños
<b>Sueño y fatiga</b>	Índice de Calidad del Sueño de Pittsburgh (PSQI)	Valoración de la calidad del sueño
	Escalas específicas para fatiga e impacto del tratamiento	Evaluación del cansancio y efectos del tratamiento
<b>Instrumentos complementarios</b>	Báscula, cinta métrica, goniómetro, electrocardiógrafo	Medidas antropométricas y evaluación cardiológica

## ANEXO VI. Descripción de los ejercicios de pilates.

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN
<b>El cien</b>	Acostado boca arriba con piernas en ángulo recto, realizando una flexión cervidorsal, se mueven los brazos al ritmo de la respiración, inhalar en 5 segundos y exhalar en otros 5 segundos, durante 100 pulsos; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Estiramiento de una pierna</b>	Desde la misma posición, se alternan piernas estirando al inhalar y flexionando al exhalar; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Giro de cadera</b>	Sentado con piernas y manos extendidas hacia atrás, se elevan y se hacen círculos con ambas piernas hacia ambos lados; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Estiramiento de rodilla</b>	Arrodillado en el Reformer, se empuja el carro extendiendo caderas y rodillas desde las hombreras, manteniendo la espalda alineada; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Aperturas de brazos</b>	Acostado de lado con brazos juntos, se eleva el brazo superior siguiendo con la mirada y se regresa; 5 repeticiones por lado, 3 series.
<b>Tablón</b>	En posición de plancha, se mantiene el cuerpo alineado respirando de forma controlada durante 30 segundos.
<b>Trabajo de pies</b>	De pie con talones juntos, se sube sobre puntas y luego se flexionan rodillas manteniendo la espalda neutra; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Sentadilla</b>	De pie sobre banda elástica, se flexionan rodillas y codos y se vuelve a subir tirando de la banda; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Natación con balón</b>	Boca abajo con balón en manos, se elevan brazos y se mueven las piernas alternadamente; 5 repeticiones, 3 series.
<b>Sentadilla con rodillo en la pared</b>	De pie contra la pared con pelota en la espalda, se baja lentamente en sentadilla y se sube controladamente; 5 repeticiones, 3 series.