

**IMPACTO DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA PROGRESIÓN  
DE LA CURVA Y EN LA CALIDAD DE VIDA DE ADOLESCENTES  
CON ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA:  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Missia ALVES DO CARMO y Péona AUGUSTIN

TRABAJO FIN DE GRADO



FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA

CURSO 2024/2025

**IMPACTO DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA PROGRESIÓN  
DE LA CURVA Y EN LA CALIDAD DE VIDA DE ADOLESCENTES  
CON ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA:  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:  
Missia ALVES DO CARMO y Péona AUGUSTIN

TUTOR DEL TRABAJO:  
Dr. Javier Bonastre Férez

FACULTAD DE FISIOTERAPIA  
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA

VALENCIA  
CURSO 2024/2025

## Índice de contenidos

Índice de abreviaturas

Índice de tablas

Índice de figuras

Índice de contenidos

Resumen / Abstract .....	1-2
1. Introducción .....	3
1.1 Clasificación .....	3
1.2 Etiología y factores de riesgo .....	3
1.3 Recuerdo anatómico y biomecánico .....	4
1.4 Diagnostico diferencial .....	5
1.5 Tratamiento .....	7
1.6 Complicaciones .....	8
1.7 Justificación del trabajo .....	9
2. Hipótesis y objetivos .....	11
3. Material y métodos .....	12
3.1 Diseño del estudio .....	12
3.2 Búsqueda bibliográfica .....	12
3.3 Descripción de la muestra. Criterios de elegibilidad .....	13
3.4 Escalas de validación metodológica .....	14
3.5 Análisis del riesgo de sesgo .....	14
3.6 Cronograma de Gant .....	14
4. Resultados .....	15
5. Discusión .....	24
5.1 Análisis general de los resultados .....	24
5.2 Impacto en la calidad de vida .....	25
5.3 Comparación de los protocolos de ejercicio .....	25
5.4 Factores que influyen en la efectividad .....	26
5.5 Limites y perspectivas.....	26
6. Conclusiones .....	27
7. Bibliografía .....	28
8. Anexos .....	31

## Índice de abreviaturas:

<b>LVSC:</b> Línea Vertical Sacra Central
<b>EIA:</b> Escoliosis Idiopática del Adolescente
<b>AINEs:</b> Anti Inflamatorios No Esteroides
<b>SRS 22:</b> Spinal Research Society 22
<b>SAQ:</b> Spinal Appearance Questionnaire
<b>RMS:</b> Root Mean Square
<b>MeSH:</b> Medical Subject Headings
<b>ECA:</b> Ensayos Clínicos Aleatorizados
<b>PEDro:</b> Physiotherapy Evidence Database
<b>PSSE:</b> Specific Scoliosis Exercise Program
<b>FEV1:</b> Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo
<b>MT:</b> Manual Therapy
<b>Cdv:</b> Calidad de Vida
<b>NB:</b> Night Bracing
<b>PA:</b> Physical Activity

## Índice de tablas:

<u>Tabla 1:</u> Criterios de la clasificación de Lenke .....	7
<u>Tabla 2:</u> Formulación de la pregunta pico .....	12
<u>Tabla 3:</u> Búsqueda bibliográfica .....	13
<u>Tabla 4:</u> Criterios de elegibilidad .....	13
<u>Tabla 5:</u> Cronograma de elaboración del TFG .....	14
<u>Tabla 6:</u> Resultados del estudio .....	15
<u>Tabla 7:</u> Calidad metodológica de los artículos con la escala PEDro .....	23

## Índice de figuras:

<u>Figura 1:</u> Curvaturas de la columna vertebral .....	4
<u>Figura 2:</u> La magnitud de la curvatura de la columna, en función del ángulo de Cobb .....	6
<u>Figura 3:</u> Escala de osificación de Risser .....	6

## Índice de contenidos:

<u>Anexo 1:</u> Cuestionario SRS-22 .....	31
<u>Anexo 2:</u> Hoja de registro del Test 6 minutos marcha .....	36
<u>Anexo 3:</u> Escala de Borg .....	37

## **Resumen:**

**Introducción:** La escoliosis idiopática es una deformidad tridimensional de la columna vertebral que afecta a los niños y a los adolescentes en su etapa de crecimiento, siendo la forma más común de escoliosis (84%-89%), entre los 10 a 18 años. La evolución de la escoliosis depende del crecimiento restante y de la magnitud inicial de la curva, por lo que es importante tratarlo temprano para evitar complicaciones y su empeoramiento. En el presente estudio, se quiere analizar el impacto del ejercicio terapéutico en la progresión de la curva y en la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática.

**Objetivos:** El principal objetivo de este estudio consiste en la evaluación de la eficacia del ejercicio terapéutico en la progresión de la curvatura y en la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática. Los objetivos específicos de esta investigación abarcan la valoración y la comparación de los tipos de ejercicios terapéuticos, su impacto sobre el Angulo de Cobb, los efectos sobre la funcionalidad, el dolor y la calidad de vida. También se comparan con otros métodos conservadores y se identifican los factores que influyen en la respuesta al tratamiento, por ejemplo, la severidad de la escoliosis o la edad.

**Metodología :** Se llevo a cabo la revisión bibliográfica, analizando estudios de las diferentes bases de datos: PubMed, Medline, Scopus y Clinical Trials. Después de la aplicación de criterios de inclusión y exclusión y de una selección de estudios con una puntuación de PEDro superior a 5/10, se incluyeron 10 artículos relevantes para el análisis.

**Resultados:** El ejercicio terapéutico ha demostrado ser eficaz en el manejo conservador de la escoliosis idiopática en adolescentes, disminuyendo la progresión del Angulo de Cobb, optimizando la postura y mejorando la calidad de vida. Los métodos como el Schroth, pilates, programas de estabilización del core muestran sus beneficios sobre la fuerza muscular y la capacidad respiratoria. Mientras que estrategias novedosas tal que la telerehabilitación contribuyen a ampliar el acceso al tratamiento.

**Conclusiones:** El ejercicio terapéutico constituye un pilar fundamental en el tratamiento conservador de la escoliosis idiopática. Introducirlo de manera individualizada permite controlar la evolución de la curva y favorecer el bienestar general y la autonomía de los jóvenes.

**Palabras claves :** escoliosis idiopática del adolescente – fisioterapia – tratamiento - ejercicio físico - rehabilitación

## **Abstract:**

**Introduction:** Idiopathic scoliosis is a three-dimensional deformity of the spine that affects children and adolescents in their growth stage, being the most common form of scoliosis (84%-89%), between the ages of 10 to 18 years. The evolution of scoliosis depends on the remaining growth and the initial magnitude of the curve, so it is important to treat it early to avoid complications and prevent its worsening. In the present study, the aim is to analyze the impact of therapeutic exercise on curve progression and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis.

**Objectives:** The main objective of this study is to evaluate the efficacy of therapeutic exercise on curve progression and quality of life in adolescents with idiopathic scoliosis. The specific objectives of this research include the assessment and comparison of the types of therapeutic exercises, their impact on the Cobb Angle, the effects on functionality, pain and quality of life. It also compares with other conservative methods and identifies factors that influence the response to treatment, e.g., scoliosis severity or age.

**Methodology:** A literature review was carried out, analysing studies from different databases: PubMed, Medline, Scopus and Clinical Trials. After the application of inclusion and exclusion criteria and a selection of studies with a PEDro score higher than 5/10, 10 relevant articles were included for the analysis.

**Results:** Therapeutic exercise has proven to be effective in the conservative management of idiopathic scoliosis in adolescents, decreasing the progression of Cobb angle, optimizing posture and improving quality of life. Methods such as Schroth, pilates, core stabilization programs show their benefits on muscle strength and respiratory capacity. While novel strategies such as tele-rehabilitation contribute to broaden access to treatment.

**Conclusions:** Therapeutic exercise constitutes a fundamental pillar in the conservative treatment of idiopathic scoliosis. Introducing it on an individualized basis makes it possible to control the evolution of the curve and to promote the general well-being and autonomy of young people.

**Keywords:** adolescent idiopathic scoliosis - physiotherapy - treatment - physical exercise-rehabilitation

## **1. Introducción:**

La escoliosis idiopática es una deformación en tres dimensiones de la columna vertebral que afecta a niños y adolescente entre 10 y 18 años durante el proceso de crecimiento. Es, además, la más frecuente de las escoliosis ( 84%-89%) con una prevalencia de 0,47 a 5,2%. La progresión de la escoliosis depende del potencial de crecimiento restante y de la magnitud inicial de la curva, lo que resulta la necesidad de un tratamiento precoz para prevenir las complicaciones y evitar su empeoramiento (1,2).

### **1.1. Clasificación**

La escoliosis idiopática se clasifica principalmente según dos criterios: la edad de aparición y el ángulo de Cobb. En efecto, el ángulo de Cobb es el método de referencia para la medición de la magnitud de la curvatura de columna en una radiografía. De acuerdo con este criterio podemos distinguir tres grados de escoliosis, la escoliosis leve con un ángulo de 10° a 25°. Su curvatura es menor, no se observan síntomas importantes, es recomendable la elección de programas de ejercicios terapéuticos específicos. La escoliosis moderada, con un ángulo de 25° a 45°. Se puede observar asimetrías, alteración de la postura con una curvatura más pronunciada, en este grado de escoliosis se puede aplicar ortesis combinada a ejercicios terapéuticos. Por último, la escoliosis grave > 45°, se caracteriza como la forma más severa de escoliosis con repercusiones importantes sobre la función respiratoria. En esta fase es necesario recurrir a un tratamiento quirúrgico para corregir la deformación (2,3).

La cronología de la escoliosis idiopática se basa en la edad en la que se diagnostica la curvatura de la columna. La escoliosis infantil se diagnostica entre 0-3 años, aparece en los primeros años de vida y puede ser progresiva. La escoliosis juvenil se detecta entre 4-9 años y la escoliosis idiopática del adolescente se desarrolla durante la pubertad entre 10-18 años y es la forma más común (4).

### **1.2. Etiología y factores de riesgo**

Hay ciertos factores que pueden influir en la aparición de la escoliosis siendo el sexo femenino uno de los principales determinantes. Las mujeres presentan más probabilidad de padecerlo. Durante la pubertad se produce varios cambios, como la aparición de la menarquia y el crecimiento rápido del cuerpo (5,6).

El registro familiar aporta informaciones sobre los antecedentes de escoliosis de la familia si hay o si presenta ciertas mutaciones genéticas que han podido facilitar que una persona desarrolle esta deformidad. También una carencia en calcio, vitamina D y alteraciones hormonales pueden influir de la misma manera, estas deficiencias pueden alterar la densidad mineral y esto puede confluir a aumentar el riesgo de deformación progresiva (5-7). La presencia de asimetrías posturales y los déficits musculares pueden igualmente favorecer a la deformación de la columna.

Por lo tanto, la identificación precoz de estos factores podría mejorar el manejo de la escoliosis idiopática y promover su prevención (5,6).

### 1.3. Recuerdo anatómico y biomecánico

La columna vertebral es una gran estructura del cuerpo, sus principales funciones son proteger la médula espinal, estabilizar el tronco y formar el centro de gravedad del cuerpo humano. Está compuesta por 33 vértebras, separadas por discos fibrocartilaginosos. Según su localización, se clasifican en: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras, 3-4 Coxígeas. La columna vertebral se compone de cuatro curvaturas fisiológicas que son, lordosis cervical y lumbar y cifosis torácica y sacra (8,9).



**Figura 1:** Curvaturas de la columna vertebral (9)

La columna vertebral se compone de varias porciones que tienen características anatómicas específicas. En la región cervical, la primera vértebra C1 o también denominada Atlas, se ubica por debajo del occipital, no tiene cuerpo ni apófisis espinosas, pero está formado por un arco anterior, posterior y dos masas laterales. La segunda vértebra cervical conocida como Axis o C2, cuenta con un cuerpo vertebral y es la única vértebra en la cual se encuentra una apófisis central. Las vértebras cervicales (C3-C7) se distinguen por un cuerpo más ancho y más corto en sentido lateral, mientras que el agujero vertebral presenta una forma triangular de gran tamaño. En cuanto a las apófisis transversas, tienen agujeros que permiten el paso de las arterias vertebrales. En esta zona de las cervicales, en las dos últimas vértebras, las apófisis espinosas son más largas y se pueden palpar al flexionar el cuello al máximo (8,9).

Las vértebras torácicas, por su parte, son de mayor tamaño que las cervicales y tienen como particularidad que el cuerpo es en forma de corazón. Su agujero vertebral es circular y menos prominente que los de las vértebras cervicales y lumbares. Las apófisis transversas se alargan

en forma posterolateral mientras que las apófisis espinosas de la región torácica son las más largas de toda la columna vertebral (8,9).

En la región lumbar, las vértebras lumbares constan de un cuerpo de gran tamaño dado que, esta región soporta mayor parte del peso del cuerpo humano. Su agujero vertebral tiene una forma triangular y las apófisis transversas, son largas y finas, ayudan a la estabilidad y movilidad de esta parte de la columna (8,9).

A medida que la columna va bajando, las vértebras adoptan una estructura distinta para ajustarse a las funciones de soporte del cuerpo y de estabilidad. El sacro, que se encuentra en la base de la columna, es un hueso triangular, formado a partir de la fusión de las cinco vértebras sacras. (S1 a S5). Su cara anterior es cóncava y en el borde superior, se localiza una masa central que es la superficie más anterior del sacro conocida como promontorio. A cada lado de este hueso se encuentran cuatro orificios sacros posteriores, por donde pasan los nervios sacros anteriores (9).

Por debajo del sacro se encuentra el coxis, representa el último punto óseo de la columna, tiene una forma triangular y es el resultado de la fusión de 4 vértebras coxígeas. Sus astas están constituidas por apófisis articulares superiores ubicadas en la primera vértebra coxígea, y favorecen su unión con el sacro (8,9).

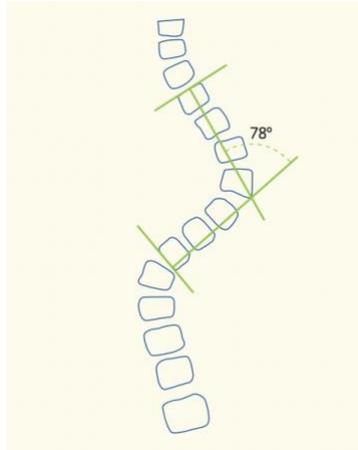
Los discos intervertebrales, formados por el núcleo pulposo y el anillo fibroso son fundamentales en la biomecánica de la columna. Funcionan como amortiguadores y facilitan los movimientos como la flexión, extensión y rotación. Tienen diferentes tamaños dependiendo de la región, más grandes en la zona lumbar para soportar mayores cargas (8,9).

#### **1.4. Diagnóstico diferencial**

El diagnóstico de EIA es fundamental antes de realizar cualquier intervención terapéutica. El test de Adams, es una de las principales herramientas utilizadas para diagnosticar una escoliosis idiopática. Durante el examen, el paciente de pie, debe realizar una flexión de tronco, si se puede observar algunas alteraciones en la línea de la columna vertebral o si se puede notar otras anomalías, el test se considera positivo. Además, para una valoración más precisa, se podría utilizar un inclinómetro o escoliómetro de Bunnell que mide la inclinación del tronco. Si se observa una inclinación superior de  $10^\circ$  se puede confirmar la presencia de una escoliosis. Un ángulo de inclinación con el escoliómetro de más de  $10^\circ$ , suele corresponder a una curva de  $15-20^\circ$  de Cobb (3,10,11).

El estudio radiográfico es esencial para analizar el tipo de curvatura, el estado de madurez y la magnitud de la curva (3). En efecto, la magnitud de la curva se calcula utilizando el ángulo de Cobb. Este ángulo se obtiene trazando dos líneas que pasan por las plataformas vertebrales superior e inferior de los cuerpos vertebrales distal y proximal de la columna. Después se traza las dos perpendiculares a estas líneas. El ángulo formado por estas dos líneas, sería el ángulo de Cobb. Si el ángulo es inferior a  $20^\circ$  sería una escoliosis leve, si se encuentra entre  $20^\circ$  y  $40^\circ$

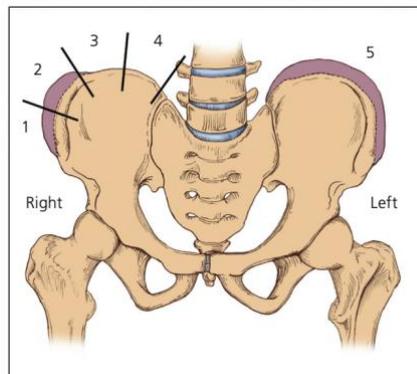
se trata de una escoliosis moderada y si es una escoliosis severa el ángulo de Cobb supera a los 40° grados (3,10,11).



**Figura 2:** La magnitud de la curvatura de la columna, en función del ángulo de Cobb (10)

La maduración esquelética de la cresta ilíaca puede determinarse radiológicamente con la utilización de la escala Risser (3,10,11).

- Grado 0 : ausencia de osificación
- Grado 1 : osificación del cuarto anterior
- Grado 2: osificación de la mitad anterior
- Grado 3 osificación de  $\frac{3}{4}$  anteriores
- Grado 4 : osificación completa
- Grado 5 : núcleo de osificación fusionado



**Figura 3:** Escala de osificación de Risser (11)

El tipo de curva se puede obtener con la utilización de la clasificación de Lenke, va a depender de la localización del ápex de la curva en torácicas, toracolumbares y lumbares. Esta clasificación permite encontrar el tratamiento más adecuado a cada paciente analizando tanto el tipo de curvatura como su flexibilidad, relevados en radiografías (10,12).

Los criterios de la clasificación de Lenke se pueden observar en la Tabla 1 (12).

**Tabla 1 :** Criterios de la clasificación de Lenke, para escoliosis idiopática

<b>Criterios de la clasificación de Lenke</b>	
<b><u>El tipo de curva primaria</u></b>	<p><b>Tipo 1:</b> curva torácica principal, con curvas menor no estructural.</p> <p><b>Tipo 2:</b> curva doble torácica, con una menor estructural proximal y una mayor torácica.</p> <p><b>Tipo 3:</b> curva doble mayor, torácica principal y lumbar estructural.</p> <p><b>Tipo 4:</b> curva triple mayor, con tres curvas estructurales ( proximal, torácica y lumbar)</p> <p><b>Tipo 5:</b> curva única estructural toracolumbar, con curvas menores no estructurales.</p> <p><b>Tipo 6:</b> curva doble principal toracolumbar/lumbar, con una torácica estructural secundaria.</p>
<b><u>Las curvas estructurales</u></b>	Una curvatura es estructural si el ángulo de Cobb es superior a 25° en radiografías con inclinación lateral, o si la curva se puede corregir en las radiografías dinámicas.
<b><u>Modificadores lumbares:</u></b> Describen la relación entre la línea vertical sacra central (LVSC) y el vértice de la curva lumbar.	<p><b>Tipo A:</b> LVSC está entre los pedículos del vértice lumbar.</p> <p><b>Tipo B:</b> LVSC toca el cuerpo vertebral apical.</p> <p><b>Tipo C:</b> LVSC está totalmente medial al cuerpo vertebral.</p>
<b><u>Modificadores sagitales</u></b> <b><u>torácico:</u></b> Analizan el equilibrio sagital global, más precisamente la cifosis torácica desde T5 hasta T12.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferior a 10° de cifosis calificada como “-“</li> <li>- Más de 40° de cifosis calificada como “+”</li> <li>- Cifosis normal ( entre 10° y 40°) calificada con “N”</li> </ul>

Elaboración propia, adaptada de (12)

## 1.5. Tratamiento

El tratamiento de la escoliosis idiopática, es muy amplio y presenta varias modalidades desde tratamientos conservadores hasta tratamientos quirúrgicos, en función de la edad y de la severidad de la columna que presenta el adolescente. Respecto a los tratamientos conservadores, diversas alternativas se han estudiado, con el objetivo de limitar el avance de la curvatura y reducir los síntomas en pacientes con escoliosis idiopática. Dentro de estos, se encuentran la natación, ejercicios terapéuticos, el pilates, el yoga, la terapia manual, la acupuntura, todos buscan a mejorar la postura y la flexibilidad disminuyendo el dolor. Además,

se puede utilizar medicamentos como los antiinflamatorios no esteroides (AINES) y analgésicos que contribuyen a manejar el dolor asociado a la deformación de la curva (13).

El método Schroth es un tipo de tratamiento conservador muy exitoso, se trata de una técnica de fisioterapia basada en ejercicios respiratorios y posturales diseñados para corregir la alineación de la columna vertebral y fortalecer los músculos paravertebrales. Este método es útil en caso de escoliosis leve o moderada y permite a los pacientes de gestionar la deformidad sin necesidad de recurrir al tratamiento quirúrgico (14,15). También, los ejercicios de core son esenciales para fortalecer los músculos del tronco, que soportan la columna vertebral, mejorando la postura y así reduciendo la carga sobre las estructuras (15).

Por otro lado, el uso del corsé es una opción que se puede recomendar en caso de escoliosis moderada, es eficaz para prevenir la progresión de la curvatura y se puede combinar con el ejercicio terapéutico para optimizar los resultados. Actúa como dispositivo de control postural, limitando el movimiento de la columna (14).

La finalidad de este estudio consiste en comprobar la eficacia del ejercicio terapéutico, tanto en el cambio de la curvatura como en la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática. Para esto se compararán varios protocolos de ejercicios, incluyendo el método Schroth, los ejercicios de estabilización del core, el entrenamiento funcional, los ejercicios aeróbicos y el pilates. Esto permitiría determinar que opciones son las más eficaces para el tratamiento conservador de la escoliosis idiopática.

## **1.6. Complicaciones**

La escoliosis idiopática presenta ciertas complicaciones que impactan la calidad de vida del individuo que lo padece tal como problemas respiratorios, dolor crónico, problemas cardíacos, alteraciones neurológicas, problemas psicológicos. El dolor crónico, cuando la curva está muy pronunciada, es una de las complicaciones más comunes. Este dolor puede incapacitar al individuo en su vida diaria, limitando su capacidad para caminar, realizar ejercicios y participar en actividades sociales. Esto puede tener un impacto sobre la sociabilización y el bienestar emocional del adolescente (5). Además del dolor, los problemas respiratorios son frecuentes en personas con escoliosis. La deformación de la caja torácica puede comprimir los pulmones y así disminuir la capacidad respiratoria y en consecuencia provocar dolor crónico. Esta alteración de la función respiratoria favorece a una disminución de la calidad de vida del paciente. Las complicaciones cardiovasculares, aunque menos comunes, pueden comprometer el sistema circulatorio y el buen funcionamiento del corazón, lo que necesite una vigilancia particular (5,7).

Los pacientes que presentan EIA, presentan una baja de autoestima y un impacto psicológico, debido al uso del corsé que puede resultar molesto, sobre todo en la adolescencia. En este caso, el cuestionario SRS-22 podría utilizarse para valorar la salud y la calidad de vida de los pacientes con EIA, permitiendo analizar las necesidades específicas de cada uno (5,7). En casos graves

de escoliosis, las alteraciones neurológicas, pueden ser provocadas por compresión de las raíces nerviosas o de la médula espinal. Pueden manifestarse como debilidad muscular, problemas de coordinación o alteraciones sensoriales, lo que contribuye a la pérdida de autonomía de estas personas (5).

Las complicaciones postquirúrgicas también son un aspecto a considerar, pueden ocurrir con la aparición de infecciones o con el rechazo de los implantes, eso dependerá principalmente de la técnica utilizada, y del nivel de experiencia de los profesionales (16). Ciertos estudios han demostrado que los pacientes con escoliosis idiopática presentan una menor densidad mineral ósea, lo que favorece la aparición de osteoporosis u osteopenia. Esta disminución de densidad puede aumentar el riesgo de fracturas y complicar la realización de movimiento e impactar la calidad de vida (5,7).

Así pues, todas las complicaciones de la EIA están relacionadas y no se presentan de manera aislada. La identificación y el manejo temprano de estas complicaciones son fundamentales para mejorar la calidad de vida de los pacientes con escoliosis idiopática. Una intervención con profesionales multidisciplinarios es crucial para tener un abordaje completo de todos los aspectos de esta enfermedad.

## **1.7. Justificación del estudio**

La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) es una alteración estructural de la columna vertebral con una prevalencia del 0,47 al 5,2% de la población general, siendo más común en mujeres y pudiendo generar importantes repercusiones en la calidad de vida de los pacientes con un impacto físico, psicológico y social (7). Su evolución puede ir acompañada de dolor crónico, afectación de la función respiratoria, alteraciones posturales, y en situaciones graves de afectaciones cardiovasculares y/o neurológicas. El tratamiento conservador ha mostrado ser esencial en el manejo de la escoliosis idiopática, siendo el ejercicio terapéutico un recurso efectivo para disminuir la progresión de la curvatura y reforzar la función musculoesquelética (7). Métodos específicos como el método Schroth en el tratamiento de la escoliosis han evidenciado que tienen efectos beneficiosos, tanto en la estabilización de la columna como para la reducción del ángulo de Cobb. En cambio, los diferentes programas de ejercicio han mostrado una eficacia variable en función del tipo y de la severidad de la escoliosis.

Considerando que la fisioterapia juega un papel importante en el tratamiento de esta patología, resulta indispensable la realización de una revisión de la literatura para estudiar la efectividad del ejercicio terapéutico en la progresión de la curvatura y en la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática. Este estudio permitirá identificar las estrategias más eficaces, ofreciendo evidencia científica que pueda contribuir a la optimización de los protocolos de intervención y a la mejora del abordaje clínico en fisioterapia. Permitiría adaptar las intervenciones a las necesidades individuales de cada paciente según el grado y la evolución de

la patología. Además, la importancia de esta investigación reside en su potencial impacto en la prevención y en la personalización de los tratamientos. Si se concreta la eficacia del ejercicio terapéutico, se podrá potenciar su utilización precoz, deteniendo la progresión de la deformidad y disminuyendo la aplicación de tratamientos más invasivos tales como el uso de corsé o la cirugía. No solo repercutiría en la salud física de los pacientes, sino también en su bienestar psicológico y social, mejorando así su calidad de vida en diferentes dimensiones.

## **2. Hipótesis y objetivos:**

### **Hipótesis:**

La integración de programas de ejercicios terapéuticos específicos, como el método Schroth o ejercicios de estabilización del core, contribuye a la reducción significativa de la progresión del ángulo de Cobb y mejora la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática, al optimizar su función física y reducir el dolor.

### **Objetivo general:**

Evaluar la efectividad del ejercicio terapéutico en la progresión de la curvatura y en la calidad de vida de adolescentes con escoliosis idiopática.

### **Objetivos específicos:**

- Analizar los distintos tipos de ejercicios terapéuticos utilizados en el tratamiento de la escoliosis idiopática y su impacto en la reducción del ángulo de Cobb.
- Determinar los efectos del ejercicio terapéutico en la funcionalidad, el dolor y la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática.
- Comparar la efectividad de los programas de ejercicio terapéutico con otros enfoques conservadores, como el uso de corsés ortopédicos.
- Identificar los factores que pueden influir en la respuesta al tratamiento con ejercicio terapéutico, como la edad, la severidad de la escoliosis o la adherencia al tratamiento.

### 3. Material y Métodos:

#### 3.1. Diseño del estudio

El presente trabajo consiste en una revisión bibliográfica basada en la información disponible en las bases de datos y buscadores científicos PUBMED, SCOPUS, CLINICAL TRIALS, y MEDLINE, centrada en el manejo del ejercicio terapéutico en adolescentes con escoliosis idiopática. La búsqueda se llevó a cabo entre octubre y diciembre de 2024.

#### 3.2. Búsqueda bibliográfica

En primer lugar, se ha llevado a cabo el diseño y la formulación de una pregunta de investigación utilizando el modelo "PICO" (Tabla 1), la cual se enuncia de la siguiente manera: "En niños y adolescentes con escoliosis idiopática (ángulo de Cobb  $\geq 10^\circ$ ), ¿los ejercicios terapéuticos específicos mejoran el ángulo de Cobb, la función muscular, el dolor y la calidad de vida en comparación con otras intervenciones o la ausencia de tratamiento?"

El objetivo principal de este trabajo es responder a dicha pregunta mediante una revisión bibliográfica exhaustiva de la evidencia disponible hasta la fecha sobre este tema.

**Tabla 2:** Formulación de la pregunta pico.

<b>P</b>	<b>Población</b>	Niños y adolescentes (0 a 18 años) con escoliosis idiopática diagnosticada clínicamente (ángulo de Cobb $\geq 10^\circ$ ).
<b>I</b>	<b>Intervención</b>	Programas de ejercicios terapéuticos específicos dirigidos al manejo de la escoliosis idiopática.
<b>C</b>	<b>Comparación</b>	Ausencia de intervención, programas de ejercicio genérico, o tratamiento estándar (órtesis, terapia manual).
<b>O</b>	<b>Outcome o resultados</b>	Reducción del ángulo de Cobb, mejora de la función muscular, disminución del dolor y mejora de la calidad de vida.

Elaboración propia

La estrategia de búsqueda incluyó el uso de términos controlados a través de los Medical Subject Headings (MeSH) y el operador booleano "AND". Las palabras clave empleadas fueron: "adolescent idiopathic scoliosis" [MeSH], "physiotherapy" [MeSH], "treatment" [MeSH] y "physical exercise" [MeSH].

**Tabla 3:** Búsqueda bibliográfica.

Bases de datos	Palabras clave	Artículos antes de filtros	Artículos después de filtros
PUBMED	(physical exercises) AND (idiopathic scoliosis)	543	21
PUBMED	(idiopathic scoliosis) AND (treatment)	6849	57
CLINICAL TRIALS	(idiopathic scoliosis) AND (physiotherapy)	32	30
SCOPUS	(idiopathic scoliosis) AND (physiotherapy)	447	194
MEDLINE	Idiopathic Scoliosis physiotherapy	70	24

Elaboración propia

### 3.3. Descripción de la muestra. Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión y exclusión determinados para el presente estudio se exponen en la Tabla 4.

**Tabla 4:** Criterios de elegibilidad

Inclusión	Exclusión
Pacientes adolescentes de 0 a 18 años con escoliosis idiopática	Pacientes con problemas cardiovascular, pulmonar, neuromuscular, contraindicación para el ejercicio
Idiomas: artículos en inglés o español	Pacientes con escoliosis secundaria a enfermedades neuromusculares, congénitas o síndromes específicos
Antigüedad: artículos comprendidos de 10 años anteriores hasta la actualidad	Artículos con una puntuación inferior a 5/10 en la escala PEDro
Artículos "Randomized clinical trials"	Estudios con intervención quirúrgica como único tratamiento analizado
Pacientes de ambos sexos	Estudios en animales

Texto libre disponible y completo	
-----------------------------------	--

Elaboración propia

### 3.4. Escalas de validación metodológica

Los artículos obtenidos fueron analizados con la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database) para evaluar la calidad metodológica. La escala PEDro se utiliza para evaluar la calidad metodológica de los artículos científicos. Consta de 11 criterios puntuados de 0 a 10 siendo consideradas con buena metodología aquellas investigaciones que obtuvieron una puntuación mayor o igual a 6 puntos. Al contrario, aquellas con una puntuación menor se consideran de media (3 a 5) o baja calidad metodológica (inferior a 3).

### 3.5. Análisis del riesgo de sesgo

Esta revisión puede estar limitada, por omisión de ciertos artículos publicados al no estar disponible en línea, lo que podría generar sesgos en la interpretación de resultados; también la variabilidad de la calidad metodológica (escala Pedro) de los estudios podría influir en la validez de las conclusiones. Además, otro potencial sesgo relacionado con la población estudiada, podría ser la edad de inclusión de estudios de 0 a 18 años. La interpretación de los resultados obtenidos podría ser influidos por estas limitaciones y estos riesgos de sesgos.

### 3.6. Cronograma de Gant

**Tabla 5 :** Cronograma de elaboración del TFG

	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY
Búsqueda	■	■						
Marco teórico			■	■				
Metodología			■	■	■			
Resultados						■	■	
Discusión							■	
Conclusión							■	■

Elaboración propia

## 4. Resultados:

**Tabla 6:** Resultados del estudio

Año y autor	Objetivo	Diseño	Intervención	Variables del estudio	Instrumentos de medida	Seguimiento	Resultados comparativos
Hikmet Kocaman et al 2021 (15)	Comparar la eficacia de dos métodos diferentes de ejercicio en pacientes con escoliosis idiopática del adolescente.	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n= 28 adolescentes: - el grupo de Schroth (n = 14) - el grupo básico (n = 14)	-En el grupo de Schroth, los pacientes realizaron ejercicios de Schroth supervisados.  -En el grupo básico, hicieron ejercicios de estabilización de core supervisados.	- Angulo de Cobb - La rotación del tronco), - La deformidad cosmética del tronco - La movilidad de la columna vertebral - La fuerza muscular periférica - La calidad de vida	-Radiografía -Prueba de Adam -Escala de evaluación visual Walter Reed -Spinal Mouse -Biodex System 4-Pro -Cuestionario Scoliosis Research Society-22 (Anexo 1)	10 semanas	Se observó que los pacientes del grupo de Schroth mostraron una mayor mejoría en los ángulos de Cobb, el ángulo de rotación torácica del tronco, la deformidad cosmética del tronco, la movilidad de la columna y la calidad de vida que los del grupo básico (p<0,05), excepto en el ángulo de rotación lumbar del tronco. La mejora de la fuerza muscular periférica fue mayor en el grupo core que en el grupo Schroth (p<0,050.05).
Vivian Bertoni Xavier et al 2020 (17)	En adolescentes con EIA, determinar si el entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia mejora la función respiratoria, el esfuerzo percibido y la capacidad de ejercicio funcional más que el entrenamiento aeróbico solamente	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n = 40 adolescentes : -un grupo experimental -un grupo de control	.-En el grupo experimental : los pacientes realizaron entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia  -En el grupo de control hicieron entrenamiento aeróbico sólo.	- Prueba de marcha de 6 minutos con calificación del esfuerzo - Espirometría - Presiones respiratorias máximas - Medición del flujo espiratorio máximo	Escala de Borg ( de 0 a10)	12 semanas	Tras 12 semanas, el grupo experimental mostró mayores mejoras que el grupo de control en la prueba de marcha de 6 minutos (+22 m) y menor esfuerzo percibido (-1,2 en la escala de Borg). También presentó mejores resultados en función respiratoria: aumento en FEV1 (+270 ml), presión inspiratoria máxima (+4 cmH2O) y flujo espiratorio máximo (+33 l/min).
Athanasios Kyrkousis et al 2024 (18)	Investigar sobre el impacto de un programa de ejercicios de Schroth supervisado durante 12 meses sobre la gravedad de la escoliosis y la calidad de vida en adolescentes con EIA.	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n = 80 adolescentes: - un grupo experimental - un grupo control	-El grupo de intervención siguió un programa de ejercicios Schroth supervisado, además de llevar un corsé.  -El grupo de control sólo utilizó la ortesis	- Ángulo de Cobb - Rotación del tronco del tobillo - Calidad de vida	-Escoliómetro -SRS-22 (Anexo1)	12 meses	El grupo de intervención mostró una mejora significativa en comparación con el grupo control, en el ángulo de Cobb ( -3,65°) ATR máximo ( -3,05°) y puntuación SRS-22 ( + 0,87) al 12° mes, con valor de p < 0,001. Las mejoras en ATR máximo y SRS-22 se mantuvieron a los 18 meses. No hubo diferencias significativas en la suma de curvas (p > 0,05) .

<p>Nada Mohamed et al. <b>2024</b> (19)</p>	<p>Determinar el efecto de los ejercicios de Schroth añadidos a la atención estándar (observación, ortesis o cirugía) en comparación con la atención estándar sola sobre la asimetría del torso en el EIA.</p>	<p><b>Ensayos clínicos aleatorizados</b></p> <p>n= 124 participantes: - un grupo de control - un grupo Schroth</p>	<p>-El grupo de control que recibió atención estándar</p> <p>-El grupo Schroth recibió atención estándar y tratamiento de Schroth</p>	<p>La asimetría del torso medida mediante la desviación máxima y la raíz cuadrática media</p>	<p>-Topografía de superficie 3D sin marcadores -MaxDev -RMS</p>	<p>12 meses</p>	<p>En el análisis por intención de tratar el grupo de Schroth, mostro una mayor reducción de RMS ( -1,2 mm) y MaxDev ( -1,9 mm), que le grupo control después de 6 meses. En el análisis por protocolo, estos resultados también se confirmaron, el grupo de Schroth presenta, RMS -1,0 mm y MaxDev: -2,0 mm.. No se observaron cambios significativos en el grupo control (p&gt;0,5).</p>
<p>Sanja Schreiber et al. <b>2016</b> (2)</p>	<p>Evaluar el efecto de una intervención Schroth PSSE de seis meses añadida a la atención estándar (grupo experimental) sobre el ángulo de Cobb en comparación con la atención estándar sola (grupo de control) en pacientes con EIA.</p>	<p><b>Ensayos clínicos aleatorizados</b></p> <p>n = 50 pacientes: - un grupo experimental - un grupo de control</p>	<p>-El grupo de intervención realizaron tratamiento Schroth PSSE añadida a la atención estándar</p> <p>-El grupo de control recibió atención estándar sola.</p>	<p>- El cambio en los ángulos de Cobb de - la Curva Mayor - La Suma de Curvas desde el inicio hasta los seis meses</p>	<p>-Radiografía -SAQ -SRS-22r (Anexo 1)</p>	<p>6 meses</p>	<p>En el análisis por intención de tratar, después de 6 meses, el grupo Schroth mostró una reducción significativa en la curva mayor ( -3,5°, p=0,046) en comparación con el grupo control. En el análisis por protocolo, las diferencias fueron aun mayores, curva mayor ( -4,1°, p= 0,002) y suma de curvas ( -0,5°, p=0,006).</p> <p>La diferencia entre grupos aumento con la gravedad de la escoliosis.</p>
<p>Ayse Sena Manzak Dursun et al <b>2023</b> (20)</p>	<p>Investigar el efecto del entrenamiento con ejercicios basados en Pilates aplicado con telerehabilitación híbrida sobre el ángulo de Cobb, la función respiratoria, la fuerza muscular respiratoria y la capacidad funcional en pacientes con escólex idiopático del adolescente (EIA).</p>	<p><b>Ensayos clínicos aleatorizados</b></p> <p>n = 32 pacientes: -un grupo de telerehabilitación híbrida - un grupo de control</p>	<p>-El grupo de telerehabilitación, al que se proporcionaron ejercicios modificados basados en Pilates con sesiones sincrónicas</p> <p>-El grupo de control (domiciliario) realizó los mismos ejercicios en su casa.</p>	<p>- La comparación entre el ángulo de rotación del tronco, - El ángulo de Cob -La espirometría - Las presiones inspiratorias (PIM) y espiratorias (PEM) máximas - Las pruebas incrementales de marcha en lanzadera realizadas al principio y al final del estudio.</p>	<p>-Escoliómetro de Bunnel -Shuttle walking test (ISWT)</p>	<p>12 semanas</p>	<p>El grupo de entrenamiento mostró mejoras estadísticamente significativas en los valores del ángulo de Cobb, PEF%, MIP y MEP en comparación con el grupo de control (p &lt; 0,05).</p>

Yafei Zhang et al. <b>2024</b> (21)	Evaluar la eficacia de la corrección de la rotación pélvica combinada con ejercicios de Schroth en el tratamiento del EIA leve.	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n= 42 pacientes con SIA: -un grupo experimental (n =21) - un grupo control(n =21)	-El grupo experimental realizó ejercicios de Schroth.y participó en un programa de corrección de la rotación pélvica basado en la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP)  -El grupo de control sólo realizó ejercicios de Schroth.	- La relación cóncava/convexa de las anchuras de los huesos de la cadera - El ángulo de Cobb, - El ángulo de rotación del tronco, - La autopercepción - La traslación vertebral apical y la rotación vertebral apical.	-Image-Pro Plus software	24 semanas	Hubo una diferencia significativa entre grupos en el cambio respecto al valor inicial entre los grupos experimental y de control para los siguientes parámetros: relación cóncava/convexa (+ 2,89%,p<0.001), ángulo de rotación del tronco (-1,26°,p = 0,01), y la rotación vertebral apical mejoró al menos una clase con respecto al valor inicial en 3 pacientes (14,3%) del grupo de control y 9 pacientes (42,9%) del grupo experimental (P = 0,04). Mientras que el ángulo de Cobb, la autoimagen, la traslación vertebral apical y la oblicuidad pélvica no difirieron significativamente.
Langensiepen et al. <b>2017</b> (22)	Evaluar los efectos de los ejercicios específicos (SSE) en una plataforma vibratoria de cuerpo entero con alternancia lateral (sWBV) como programa de entrenamiento domiciliario en niñas con escoliosis idiopática del adolescente (EIA).	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n= 40 participantes femeninas -un grupo de intervención -un grupo control	-El grupo de intervención siguió un programa de EES domiciliario de seis meses de duración en una plataforma sWBV.  -El grupo de control recibió EES regular ( tratamiento habitual)	- El ángulo de Cobb	-MRI scans	6 meses	La curva mayor en el grupo sWBV disminuyó significativamente en - 2,3° (DE±3,8) (IC 95% -4,1 a -0,5; P=0,014) en comparación con la diferencia en el grupo control de 0,3° (DE±3,7) (IC 95% -1,5 a 2,2; P=0,682) (P=0,035). En el grupo sWBV, el 20% (n=4) mejoró, el 75% (n=15) se estabilizó y el 5% (n=1) se deterioró en ≥5°. En el grupo de control, el 0% (n=0) mejoró, el 89% (n=16) se estabilizó y el 11% (n=2) se deterioró. El mayor cambio clínico se observó en el subgrupo «antes de la menarquia».
Zou Wenxia et al <b>2024</b> (23)	Investigar sobre el impacto de la combinación de ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis (PSSE) y la terapia manual (MT) en la deformidad del tronco, la función de la columna vertebral, la movilidad y la	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  Dos grupos : -Intervención -Control	Los participantes del grupo de intervención recibieron 50 min de PSSE combinados con 10 min de MT, mientras que el grupo de control realizó 50 min de PSSE como programa de ejercicio en casa.	- El ángulo de Cobb - La movilidad de la columna vertebral, - La morfología del tronco (ángulo de rotación vertebral, desviación apical, distancia y ángulo de oblicuidad pélvica),	-Radiografía -Inclinómetro -Sistema de topografía Functional Movement Screen -Scoliosis Research	4 semanas	Tras un periodo de tratamiento de 4 semanas, el ángulo de Cobb se redujo significativamente de 21,58° a 18,58° en el grupo de intervención y aumentó de 18,00° al inicio y 19,14° tras la intervención en el grupo de control. También se observaron mejoras significativas en la movilidad de la

	salud mental en pacientes con EIA.			- La capacidad de movimiento - La calidad de vida (CdV) al inicio y después de la intervención.	Society-22 (SRS-22) questionnaire (Anexo 1)		columna vertebral, la capacidad de movimiento, la calidad de vida y algunos índices morfológicos del tronco en el grupo de intervención en comparación con los valores iniciales ( $p < 0,05$ ). Las mejoras fueron significativamente mayores en el grupo de intervención que en el grupo de control.
Anastosis Charalampidis et al 2024 (1)	Determinar si la actividad física auto-mediada combinada con corsé nocturno (NB) o ejercicio específico para la escoliosis (SSE) es superior a la actividad física sola (PA) en la prevención de la progresión del ángulo de Cobb en el AIS de grado moderado.	<b>Ensayos clínicos aleatorizados</b>  n= 135 Tres grupos :  - Grupo NB (corsé nocturno)  - Grupo SSE  -Grupo de AF (actividad física)	.- Grupo NB (corsé nocturno): Los pacientes llevaban un corsé nocturno corrector para escoliosis de Boston  - Grupo SSE (Ejercicios Específicos para la Escoliosis): Los pacientes siguieron un programa de ejercicios de autocorrección en 3D, guiados inicialmente por un fisioterapeuta  -Grupo de AF (actividad física): Se animó a los pacientes a realizar al menos 60 minutos de actividad física	- Curve progression bajo radiografía - Maduración esquelética - El ángulo de Cobb de la curva mayor al final del estudio	-Imágenes de radiografía - Instrumento European Quality of Life-5 Dimensions para niños, - El instrumento Scoliosis Research Society-22r, (Anexo 1) - El International Physical Activity Questionnaire-Short Form, - Spinal Appearance Questionnaire modificado,	Hasta la madurez esquelética	El estudio CONTRAIS incluyó 135 pacientes (45 en cada uno de los 3 grupos) con una edad media de 12,7 años, 82% eran mujeres. El grupo NB tuvo mayor éxito en el tratamiento ( 76%), comparado con el grupo PA (53%) El número necesario a tratar para prevenir la progresión de la curva con NB fue de 4,5 (IC del 95%, 2,4-33,5). El éxito del tratamiento se produjo en 26 de los 45 pacientes (58%) del grupo de SSE (OR para SE frente a PA, 1,2; IC del 95%, 0,5-2,8). Hasta 2 años después del punto temporal del resultado primario, 9 pacientes de cada uno de los 3 grupos se sometieron a cirugía.

Elaboración propia

## Resultados principales:

Los estudios seleccionados son todos ECA (Ensayos Clínicos Aleatorizados), donde se estudia la eficacia de uno o varios tratamientos sobre la escoliosis. La variable más medida y sobre la que enfocamos este estudio es el ángulo de Cobb. Se puede apreciar también la medición de las siguientes variables : la rotación del tronco, la calidad de vida, la marcha, el estado de los pulmones y la movilidad de la columna vertebral. El tamaño de las muestras varía entre 28 (15) y 135 (1) participantes en los ECA llegando a un total de 571 personas.

En el estudio de Hikmet Kocaman et al. (2021) se midió el ángulo de Cobb, la rotación del tronco, la deformidad del tronco, la movilidad de la columna vertebral, la fuerza muscular periférica y la calidad de vida en una población de 28 sujetos con escoliosis. Hubo 2 grupos de intervención : un grupo que fue tratado con ejercicios de Schroth supervisados y otro grupo con ejercicios de estabilización del core supervisados. Los dos grupos hicieron los ejercicios durante tres días a la semana durante un total de 10 semanas y ambos recibieron ejercicios tradicionales complementarios. Se concluyó que los ejercicios de Schroth son más eficaces que los ejercicios de estabilización del tronco comparando el ángulo de Cobb, el ángulo de rotación torácica, la deformidad cosmética del tronco, la movilidad de la columna y la calidad de vida ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, la fuerza muscular periférica mostró una mejoría en el grupo core que en el grupo Schroth ( $p < 0,0501.05$ ).

Vivian Bertoni Xavier et al. (2020) realizaron un ECA en el que se forman 2 grupos : el de intervención y otro de control. El grupo de intervención realiza un entrenamiento combinado aeróbico y de resistencia y el grupo de control solamente realiza entrenamiento aeróbico. El seguimiento se efectúa con 3 sesiones de entrenamiento de 60 minutos semanales durante 12 semanas. Los resultados se obtienen mediante distintos medios : espirometría, prueba de marcha de 6 minutos con la Escala de Borg, presiones respiratorias máximas y la medición del flujo espiratorio máximo. Después de 12 semanas del programa, el grupo experimental mostró mejoría respecto al grupo de control en la prueba de marcha de 6 minutos (+22metros), muestra un menor esfuerzo percibido (-1,2 en la escala de Borg) y mejores resultados en función respiratoria : aumento en FEV1 (+270ml), presión inspiratoria máxima (+4cmH<sub>2</sub>O) y flujo espiratorio máximo (+33l/min).

Athanasios Kyrkousis et al. (2024) efectuaron un ECA en el que se compara el grupo de intervención que sigue un programa de ejercicios de Schroth supervisados y el grupo de control que sólo utilizó la ortesis para un periodo de 12 meses. La intervención consiste en realizar ejercicios de Schroth, además de llevar un corsé 3 veces por semanas durante 12 meses. La evaluación se lleva a cabo con la medición del ángulo de Cobb, la escala de la calidad de vida SRS-22 y la medición de la rotación del tronco del tobillo (ATR). Después de 12 meses de seguimiento, el grupo de intervención muestra una mejora considerable en el

ángulo de Cobb (-3,65°), ATR máximo (-3,05°) y puntuación SRS-22 (+0,87) al 12°mes con valor de  $p < 0,001$  en comparación con el grupo control. A los 18 meses se mantuvieron mejoras en ATR máximo y SRS-22. Las diferencias en la suma de las curvas no fueron significativas ( $p < 0,05$ ).

Nada Mohamed et al. (2024) efectuaron un ECA en el que se compara el grupo experimental con el grupo básico. En el grupo experimental, la intervención es una atención estándar adicionada con el tratamiento de Schroth y para el grupo básico, la intervención es sólo una atención estándar. Tras 6 meses de seguimiento, el grupo de Schroth redujo las mediciones de asimetrías en AIS con una reducción de RMS de (-1,2mm) y MaxDev de (-1,9mm). No se observaron cambios significativos en el grupo control ( $p > 0,5$ ).

Sanja Schreiber et al. (2016) realizaron un ECA en el que se compara un grupo experimental con otro de control. La intervención en el grupo experimental consiste en ejecutar ejercicios de Schroth añadidos a una atención estándar. Por otro lado, la intervención que se realiza en el grupo control contiene atención estándar sola. Después de un seguimiento de 6 meses, se puede observar que el grupo de Schroth mostró una reducción significativa en la curva mayor (-3,5°,  $p = 0,046$ ) en comparación con el grupo control. La diferencia entre grupos aumentó con la severidad de la escoliosis.

Ayse Sena Manzak Dursun et al. (2023) compararon dos grupos : uno de tele rehabilitación híbrida (entrenamiento) y uno de domiciliario (control). Ambos grupos tenían pautado un programa de ejercicios basado en Pilates con ejercicios de estiramiento, fortalecimientos combinados con correcciones posturales y ejercicios respiratorios modificados según el tipo de curva y la localización de los pacientes realizados todos los días. Tras 12 semanas de seguimiento, se notó que el grupo de entrenamiento mostró mejoras estadísticamente significativas en los valores del ángulo de Cobb, PEF %, MIP y MEP en comparación con el grupo de control ( $p < 0,05$ ).

Yafei Zhang et al. (2024) desarrollaron un ECA en el que dividieron 42 pacientes aleatoriamente en dos grupos : experimental y de control. El grupo experimental recibió ejercicios de Schroth y un programa de corrección de la rotación pélvica basado en la FNP en cada sesión mientras que el grupo control recibió ejercicios de Schroth hasta la semana 24. La evaluación se realizó mediante la relación cóncava/convexa de los huesos de la cadera, el ángulo de Cobb, el ángulo de rotación de tronco, la auto percepción, la traslación vertebral apical y la rotación vertebral apical. Hubo una diferencia significativa entre ambos respetos a los parámetros siguientes : cóncava/convexa (+2,89%,  $p < < 0,001$ ), ángulo de rotación de tronco (-1,26°,  $p = 0,01$ ) y 9 pacientes (42,9%) del grupo experimental mejoraron su rotación vertebral apical ( $p = 0,04$ ). El ángulo de Cobb, la autoimagen, la traslación vertebral apical y la oblicuidad pélvica no difirieron significativamente. El grupo experimental mejoró más eficazmente la

rotación axial pélvica y otras deformidades de la columna vertebral incluida la rotación del tronco y la rotación vertebral apical, que el grupo control en el tratamiento de la escoliosis leve.

Langensiepen et al. (2017) estudiaron la efectividad de los SSE (ejercicios específicos para la escoliosis) durante 6 meses comparando dos grupos : uno de intervención y otro de control. La intervención consistió en un programa de EES domiciliario en una plataforma vibratoria de cuerpo entero con alternancia lateral sWBV. Los ejercicios incluían : ponerse de pie, sentarse y arrodillarse. El grupo de control recibió ESS regular (tratamiento habitual). Después de 6 meses de seguimiento, la curva mayor en el grupo sWBV disminuye de manera considerable de,  $-2,3^{\circ}$  en comparación con el grupo de control de  $0,3^{\circ}$ . En el grupo sWBV, un 20% (n=4) mejoró, un 75% (n=15) se estabilizó y un 5% se deterioró mientras que en el grupo control, un 0% (n=0) mejoró, un 89% (n=16) se estabilizó y un 11% empeoró. Se concluye que los resultados muestran que la SSE combinada con sWBV contrarresta la progresión de la escoliosis en niñas afectadas por AIS y los resultados se hacen más evidentes antes del inicio de la menarquia.

El estudio de Zou Wenxia et al. (2024) compararon dos grupos : uno de intervención y otro de control. Los participantes del grupo de intervención recibieron 50 minutos de PSSE (ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis) con 10 minutos de MT (terapia manual) mientras que el grupo de control realizó 50 minutos de PSSE como programa de ejercicios en casa. Ambos tratamientos se aplicaron tres veces por semana. Tras 4 semanas de tratamiento, el ángulo de Cobb se reduce de  $21,58^{\circ}$  a  $18,58^{\circ}$  en el grupo de intervención y aumentó de  $18,00^{\circ}$  a  $19,14^{\circ}$  tras la intervención en el grupo de control. También se observaron mejoras significativas en la movilidad de la columna vertebral, la capacidad del movimiento, la calidad de vida y algunos índices morfológicos del tronco en el grupo de intervención en comparación con los valores iniciales ( $p<0,05$ ).

Anastasios Charalampidis et al. (2024) realizaron un ECA en el que se formaron dos grupos: un grupo de intervención y otro grupo de control. En el primer grupo de intervención NB, los pacientes llevaban un corsé nocturno para escoliosis de Boston durante 8 horas cada noche con ajustes realizados por un técnico en ortesis. En el segundo grupo de intervención SSE, los pacientes siguieron un programa de ejercicios de autocorrección en 3D por un fisioterapeuta en 3 sesiones mensuales de 90 minutos y luego continuaron en casa. Por su parte, en el grupo de AF (actividad física) también llamado de control, se animó a los pacientes a realizar al menos 60 minutos de actividad física diaria según las directrices de la OMS. La evaluación se realiza mediante estas escalas : Instrumento European Quality of Life-5, el instrumento Research Society-22r, el International Physical Activity Questionnaire-Short Form, el Spinal Appearance Questionnaire modificado. El estudio CONTRAIS incluyó 135 pacientes, 82% eran mujeres. El grupo NB tuvo mayor éxito en el tratamiento (76%) comparado con el grupo AF (53%). Estos datos sugieren que la NB puede ser una intervención alternativa eficaz

entre los pacientes que rechazan el uso del corsé a tiempo completo. A los pacientes con fracaso del tratamiento se les dio la opción de pasar a una férula a tiempo completo hasta la madurez esquelética. Tras 2 años del punto temporal del resultado primario, 9 pacientes de cada uno de los 3 grupos se sometieron a una cirugía.

**Tabla 7:** Calidad metodológica de los artículos con la escala PEDro

Autores y fechas de publicaciones	Ítems de la escala PEDro											Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
(Hikmet Kocaman et al., 2021)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
(Vivian Bertoni Xavier et al., 2020)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
(Athanasios Kyrkousis et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
(Nada Mohamed et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
(Sania Schreiber et al., 2016)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
(Ayse Sena Manzak Dursun et al., 2023)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
(Yafei Zhang et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
(Siena Langensiepen et al., 2017)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	7/10
(Zou Wenxia et al., 2024)	SI	SI	NO	SI	NO	NO	SI	SI	NO	SI	SI	6/10
(Anastasios Charalampidis et al., 2024)	SI	SI	SI	SI	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	8/10
<p><b>1: Criterios de elección; 2: Asignación aleatoria; 3: Asignación ocultada;</b>  <b>4: Grupos homogéneos al inicio; 5: Cegamiento participantes; 6: Cegamiento terapeutas; 7: Cegamiento evaluadores; 8: Seguimientos adecuados;</b>  <b>9: Análisis por intención de tratar;</b>  <b>10: Comparación entre grupos; 11: Variabilidad y puntos estimados</b></p>												

Elaboración propia

## 5. Discusión:

En esta revisión se examina el efecto que tiene el ejercicio terapéutico sobre la evolución de la curva y sobre la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis EIA. Las investigaciones a partir de las cuales se extraen los resultados abarcan diferentes perspectivas como el método Schroth, pilates, ejercicios de estabilización del core, programas combinados de entrenamiento aeróbico y de resistencia, uso del corse y de la terapia manual como complemento del ejercicio. Los resultados indican que el ejercicio terapéutico ayuda a disminuir el ángulo de Cobb y a mejorar la función respiratoria, la simetría del tronco y la calidad de vida, en particular cuando se aplica de manera supervisada.

### 5.1. Análisis general de los resultados

En general, los estudios analizados dan a entender que el ejercicio terapéutico es un tipo de terapia que resulta ser eficaz en el tratamiento conservador de la EIA. Particularmente, el método Schroth sobresale como una intervención con gran potencial para rectificar la curvatura y optimizar el aspecto del tronco. Algunos estudios como los realizados por Mohamed et al. (2024), Schreiber et al. (2016), Kocaman et al. (2024), Zhang et al. (2024) y Kyrkousis et al. (2024) garantizan la efectividad de este método. Efectivamente Schreiber et al. (2016), mostraron que la mezcla de los ejercicios PSSE de Schroth con la atención estándar, disminuyen de manera significativa la severidad de la curva. Mohamed et al. (2024) confirmaron estos resultados, al revelar una reducción de las asimetrías del tronco. En el estudio de Kyrkousis et al. (2024) subrayaron la posibilidad de un programa de Schroth a largo plazo, destacando los beneficios sobre la calidad de vida de los pacientes y mejoras sobre la gravedad de la curvatura. Así mismo Zhang et al. (2024), al incorporar la corrección de la rotación pélvica en los ejercicios de Schroth mostraron mejoras en la rotación del tronco y vertebral en pacientes con EIA.

Además, de acuerdo con Kocaman et al. (2021), a pesar de que los ejercicios de Schroth resultan beneficios para disminuir la curvatura en pacientes con EIA, los de estabilización del tronco muestran mejores resultados en el fortalecimiento muscular. Esto subraya, la relevancia de fusionar diversos métodos de tratamiento para mejorar los resultados. El entrenamiento aeróbico y de resistencia combinados han mostrado tener efectos positivos sobre la capacidad respiratoria y funcional. Según, Bertoni Xavier et al. (2020) este tipo de entrenamiento permite mejorar más la capacidad de ejercicio y los parámetros respiratorios que el ejercicio terapéutico aplicado de manera aislada.

Tal y como indican Wenxia et al. (2024) sugiriesen que la asociación de la terapia manual con ejercicios específicos para la escoliosis, disminuye el dolor, reduce el ángulo de Cobb y reforzar la movilidad. El uso de ortesis nocturna según Charalampidis et al. (2024) señalaron que su utilización es beneficiosa para frenar la progresión de la curva en adolescentes con EIA en comparación a la aplicación de ejercicio terapéutico por sí solo. Estos estudios exploran otra estrategia: los tratamientos combinados con terapia manual o el uso de corsé ofrecen mejores resultados que la aplicación exclusiva del ejercicio terapéutico.

En cuanto al pilates, Manzak Dursun et al. (2023) destacaron que este método puede ser una buena alternativa viable para promover el acceso a programas supervisados de ejercicios, sobre todo en regiones donde hay pocos fisioterapeutas. Los resultados mostraron mejoras en el ángulo de Cobb y sobre la potencia de los músculos respiratorios. Siguiendo esta línea de investigación, Langensiepen et al. (2017) brindaron una visión novedosa al combinar ejercicios específicos para la escoliosis con plataformas vibratorias de cuerpo entero, mostrando una disminución notable en el avance de la escoliosis particularmente en niñas antes de la menarquia. El pilates y los ejercicios con plataformas vibratorias son alternativas accesibles y que no necesitan una presencia constante del fisioterapeuta, sobre todo en contextos donde los recursos son limitados y donde hay pocos profesionales de la salud.

## **5.2. Impacto en la calidad de vida**

La influencia del ejercicio terapéutico sobre la calidad de vida de los pacientes adolescentes con EIA, constituye un elemento a tener en cuenta, cuando se plantea un protocolo de tratamiento. En este sentido, Schreiber et al. (2016) comunicaron que los ejercicios de Schroth son eficaces para reducir el ángulo de Cobb, pero también para mejorar la funcionalidad diaria y la autoimagen. Mohamed et al. (2024) corroboraron esta afirmación, dado que mostraron que la combinación del método Schroth con la atención estándar es capaz de reducir el tamaño de la asimetría en el tronco y por tanto puede favorecer incrementos en la confianza del sujeto. Siguiendo este planteamiento, el entrenamiento aeróbico y de resistencia han revelado también muchos beneficios, disminuyendo la fatiga, mejorando la capacidad respiratoria, y sobre todo han facilitado la participación a actividades diarias, lo que podría ayudar a que la persona se sienta mejor en su día a día (Bertoni Xavier et al., 2020). Por otra parte, Langensiepen et al. (2017) y Manzak Dursun et al. (2023) señalaron que la utilización de telerehabilitación con plataformas vibratorias o pilates mejoran la movilidad, la fuerza muscular y amplía el acceso a la fisioterapia .

En estas líneas de ideas, una mejora de la funcionalidad y de la percepción corporal puede ejercer una influencia positiva sobre la autoestima y sobre las relaciones sociales de un adolescente. Por lo tanto, el impacto del ejercicio terapéutico va más allá de los aspectos físicos, aportan también de manera considerable a una mejora de la calidad de vida.

## **5.3. Comparación de los protocolos de ejercicio**

La comparación entre los diferentes tipos de protocolos de ejercicio para la EIA demuestra que las ventajas del método dependerán del objetivo terapéutico deseado. El método Schroth ha sido beneficioso para mejorar la postura y reducir la curvatura. No obstante, los ejercicios centrados en la estabilización del core son fundamentales para prevenir el avance de la escoliosis y fortalecer los músculos. También, el entrenamiento de resistencia y aeróbico impactan en la capacidad funcional y respiratoria, su combinación con otros métodos podría incrementar sus beneficios. Además, la terapia manual o el uso de ortesis demostraron ser métodos eficaces y complementarios para mejorar el ángulo de Cobb.

#### **5.4. Factores que influyen en la efectividad**

Varios factores pueden afectar la eficacia del tratamiento mediante el ejercicio terapéutico en la EIA. La severidad de la curvatura es uno de los factores que puede influir en la respuesta al tratamiento, dado que en los casos más graves es necesario implementar el tratamiento quirúrgico. La edad y la maduración ósea son determinantes, ya que los pacientes más jóvenes responden mejor al tratamiento conservador. La adherencia al tratamiento y la combinación con otras técnicas como el uso de órtesis o la terapia manual pueden ser otras variables que inciden en la eficacia, puede ser otra forma de optimizar los resultados. También, la implicación de la familia y/o de los padres en el tratamiento de los pacientes puede influenciar sobre su condición física y psicológica.

En cuanto a la relevancia clínica, los resultados de este estudio indican que el ejercicio terapéutico debería ser una intervención de primera línea en la gestión conservadora de la EIA. La tele rehabilitación aparece como una alternativa potencial y viable en las zonas que tienen el acceso limitado a la fisioterapia.

#### **5.5. Límites y perspectivas**

Las principales limitaciones que se encontraron al realizar este estudio se relacionan con la escasez de los artículos disponibles después la aplicación de los criterios de elegibilidad y de la escala PEDro, lo que disminuye el número de trabajos relevantes para la revisión. Por otro lado, aunque uno de los objetivos de esta revisión es comparar diferentes protocolos de tratamiento, la gran heterogeneidad entre ellos (en cuanto a la duración, frecuencia, tipo de intervención y la variedad de escalas e instrumentos) puede dificultar la interpretación y la comparación de los resultados. También hay que mencionar que los sujetos seleccionados en los distintos estudios no tienen todos el mismo grado de escoliosis, algo que tiene importancia al plantear los ejercicios.

En futuros estudios, sería recomendable incrementar el tamaño de las muestras, estudiar la relación costo-beneficio de estas intervenciones y normalizar los protocolos de ejercicio permitiría facilitar la comparación de los resultados.

## 6. Conclusiones:

- El ejercicio terapéutico es efectivo para la mejora en la progresión de la curva escoliótica, así como para la mejora en la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática.
- Los distintos tipos de ejercicio terapéutico como el método Schroth, pilates, entrenamiento aeróbico y los programas de estabilización, reducen el ángulo de Cobb, y mejoran así la postura del adolescente.
- El ejercicio terapéutico mejora la funcionalidad, la capacidad respiratoria, la fuerza muscular, disminuye el dolor y mejora la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis idiopática.
- El ejercicio terapéutico, comparado a la terapia manual o al uso del corsé, permiten de proponer tratamientos más completos en la gestión de la escoliosis.
- Los factores que pueden influir en la respuesta al tratamiento con ejercicio terapéutico, podrían ser la edad, la severidad de la escoliosis, la adherencia al tratamiento, más efectivos cuando el tratamiento propuesto es personalizado a las necesidades de cada uno.

## 7. Bibliografía:

1. Charalampidis A, Diarbakerli E, Dufvenberg M, Jalalpour K, Ohlin A, Ahl AA, et al. Nighttime bracing or exercise in moderate-grade adolescent idiopathic scoliosis: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* [Internet]. 2024 ene;7(1):e2352492.
2. Schreiber S, Parent EC, Khodayari Moez E, Hedden DM, Hill DL, Moreau M, et al. Schroth physiotherapeutic scoliosis-specific exercises added to the standard of care lead to better Cobb angle outcomes in adolescents with idiopathic scoliosis: an assessor and statistician blinded randomized controlled trial. *PLoS ONE* [Internet]. 2016 dic;11(12):e0168746.
3. Otto JP, Molina JG, Chahín A. Escoliosis idiopática del adolescente de bajo grado. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2020 sep;31(5-6):417–22.
4. Schlösser TPC, Vincken KL, Attrach H, Kuijf HJ, Viergever MA, Janssen MMA, et al. Quantitative analysis of the closure pattern of the neurocentral junction as related to preexistent rotation in the normal immature spine. *The Spine Journal* [Internet]. 2013 jul;13(7):756–63.
5. Ansari K, Singh M, McDermott JR, Gregorczyk JA, Balmaceno-Criss M, Daher M, et al. Adolescent idiopathic scoliosis in adulthood. *EFORT Open Reviews* [Internet]. 2024 jul [citado 2024 nov 4];9(7):676–84.
6. Lenz M, Oikonomidis S, Harland A, Fürnstahl P, Farshad M, Bredow J, et al. Scoliosis and Prognosis: a systematic review regarding patient-specific and radiological predictive factors for curve progression. *European Spine Journal* [Internet]. 2021 mar;30(7):1813–22.
7. Mobasseri A. Risk factors of vitamin D deficiency in adolescent idiopathic scoliosis patients: a scoping review. *Journal of Orthopaedic Reports* [Internet]. 2024 may [citado 2024 oct 7];3(4):100359.
8. Sierra IAJ, Rincón LL, Dávila CP, Mora JA, Jens CT. Anatomía de la columna vertebral en radiografía convencional. *Revista Médica Sanitas* [Internet]. 2018 ene;21(1):39–46.
9. Vargas Sanabria M. Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. *Med. leg. Costa Rica* [Internet]. 2012 sep [citado 2025 ene 31];29(2):77-92.
10. Álvarez García de Quesada LI, Núñez Giralda A. Escoliosis idiopática. *Rev Pediatr Aten Primaria* [Internet]. 2011 mar [citado 2025 ene 25];13(49):135-146.

11. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *American Family Physician* [Internet]. 2014 feb;89(3):193–8.
12. Slattery C, Verma K. Classifications in Brief. *Clinical Orthopaedics and Related Research* [Internet]. 2018 nov;476(11):2271–6.
13. Atici Y, Aydin CG, Atici A, Buyukkuscu MO, Arikan Y, Balioglu MB. The effect of kinesio taping on back pain in patients with Lenke Type 1 adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* [Internet]. 2017 may;51(3):191–6.
14. da Silveira GE, Andrade RM, Guilhermino GG, Schmidt AV, Neves LM, Ribeiro AP. The effects of short- and long-term spinal brace use with and without exercise on spine, balance, and gait in adolescents with idiopathic scoliosis. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2022;58(8):1024.
15. Kocaman H, Bek N, Kaya MH, Büyükturan B, Yetiş M, Büyükturan Ö. The effectiveness of two different exercise approaches in adolescent idiopathic scoliosis: a single-blind, randomized-controlled trial. *PLoS ONE* [Internet]. 2021 abr;16(4):e0249492.
16. Kwan KYH, Koh HY, Blanke KM, Cheung KMC. Complications following surgery for adolescent idiopathic scoliosis over a 13-year period. *The Bone & Joint Journal* [Internet]. 2020 abr;102-B(4):519–23.
17. Xavier VB, Avanzi O, de Carvalho BDMC, Alves VLDS. Combined aerobic and resistance training improves respiratory and exercise outcomes more than aerobic training in adolescents with idiopathic scoliosis: a randomised trial. *J Physiother* [Internet]. 2020;66(1):33–8.
18. Kyrkousis A, Iakovidis P, Chatziprodromidou IP, Lytras D, Kasimis K, Apostolou T, et al. Effects of a long-term supervised Schroth exercise program on the severity of scoliosis and quality of life in individuals with adolescent Idiopathic Scoliosis: a randomized clinical trial study. *Medicina (Kaunas)* [Internet]. 2024;60(10).
19. Mohamed N, Acharya V, Schreiber S, Parent EC, Westover L. Effect of adding Schroth physiotherapeutic scoliosis specific exercises to standard care in adolescents with idiopathic scoliosis on posture assessed using surface topography: a secondary analysis of a randomized controlled trial (RCT). *PLoS One* [Internet]. 2024;19(4):e0302577.
20. Manzak Dursun AS, Ozyilmaz S, Ucgun H, Elmadag NM. The effect of Pilates-based exercise applied with hybrid telerehabilitation method in children with adolescent idiopathic scoliosis: a randomized clinical trial. *Eur J Pediatr* [Internet]. 2024;183(2):759–67.

21. Zhang Y, Chai T, Weng H, Liu Y. Pelvic rotation correction combined with Schroth exercises for pelvic and spinal deformities in mild adolescent idiopathic scoliosis: a randomized controlled trial. PLoS One [Internet]. 2024;19(7):e0307955.
22. Langensiepen S, Stark C, Sobottke R, Semler O, Franklin J, Schraeder M, et al. Home-based vibration assisted exercise as a new treatment option for scoliosis: a randomised controlled trial. J Musculoskelet Neuronal Interact [Internet]. 2017;17(4):259–67.
23. Wenxia Z, Yuelong L, Zhou Z, Guoqing J, Huanjie H, Guifang Z, et al. The efficacy of combined physiotherapeutic scoliosis-specific exercises and manual therapy in adolescent idiopathic scoliosis. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2024;25(1):874.
24. SECOT: Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología [Internet]. Cuestionario de Salud SRS-22. [citado 2025 abr 7]. Disponible en <https://www.secot.es/media/docs/escalas/Escala%20de%20Salud%20SRS.pdf>.
25. Manual de Procedimientos SEPAR, 4 by SEPAR - Issuu [Internet]. [citado 2025 abr 7]. Disponible en: <https://issuu.com/separ/docs/procedimientos4/109>.
26. Escala de Borg - CardioQuirón - Servicio de Cardiología de los Hospitales Quirónsalud de Madrid [Internet]. [citado 2025 mayo 5]. Disponible en: <https://cardioquiron.com/escala-de-borg/>

## 8. Anexos:

### Anexo 1: Cuestionario SRS-22



## CUESTIONARIO DE SALUD SRS - 22

Este cuestionario está diseñado para valorar el estado de su espalda. Es importante que usted mismo responda a las diferentes preguntas y señale la respuesta más adecuada a cada pregunta.

1) ¿Cuánto dolor ha tenido en los últimos 6 meses?

**A Ninguno**

**B Ligero**

**C Regular**

**D Moderado**

**E Intenso**

2) ¿Cuánto dolor ha tenido en el último mes?

**A Ninguno**

**B Ligero**

**C Regular**

**D Moderado**

**E Intenso**

3) Durante los últimos 6 meses, ¿cuánto tiempo estuvo muy nervioso?

**A Nunca**

**B Sólo alguna vez**

**C Algunas veces**

**D Casi siempre**

**E Siempre**

4) Si tuviera que pasar el resto de su vida con la espalda como la tiene ahora, ¿cómo se sentiría?

**A Muy contento**

**B Bastante contento**

**C Ni contento ni descontento**

**D Bastante descontento**

**E Muy descontento**

5) ¿Cuál es su nivel de actividad actual?

- A Permanentemente en cama**
- B No realiza prácticamente ninguna actividad**
- C Tareas ligeras y deportes ligeros**
- D Tareas moderadas y deportes moderados**
- E Actividad incompleta**

6) ¿Cómo te queda la ropa?

- A Muy bien**
- B Bien**
- C Aceptable**
- D Mal**
- E Muy mal**

7) Durante los últimos 6 meses, ¿se sintió tan bajo de moral que nada podía animarle?

- A Siempre**
- B Casi siempre**
- C Algunas veces**
- D Solo alguna vez**
- E Nunca**

8) ¿Tiene dolor de espalda en reposo?

- A Siempre**
- B Casi siempre**
- C Algunas veces**
- D Solo alguna vez**
- E Nunca**

9) ¿Cuál es su nivel actual de actividad laboral o escolar?

- A 100% de lo normal**
- B 75% de lo normal**
- C 50% de lo normal**
- D 25% de lo normal**
- E 0% de lo normal**

10) ¿Cómo describiría el aspecto de su cuerpo, sin tener en cuenta el de la cara y extremidades?

- A Muy bueno**
- B Bueno**
- C Regular**
- D Malo**
- E Muy malo**

11) ¿Toma medicamentos para su espalda?

- A Ninguno**
- B Calmantes suaves 1 vez a la semana o menos**
- C Calmantes suaves a diario**
- D Calmantes fuertes 1 vez a la semana o menos**
- E Calmantes fuertes a diario**

12) ¿Le limita la espalda la capacidad para realizar sus actividades habituales por casa?

- A Nunca**
- B Sólo alguna vez**
- C Algunas veces**
- D Casi siempre**
- E Siempre**

13) ¿Durante los últimos 6 meses, cuánto tiempo se sintió calmado y tranquilo?

- A Siempre**
- B Casi siempre**
- C Algunas veces**
- D Solo alguna vez**
- E Nunca**

14) ¿Cree que el estado de su espalda influye en sus relaciones personales?

- A Nada**
- B Un poco**
- C Regular**
- D Bastante**
- E Mucho**

15) ¿Usted o su familia tienen limitaciones económicas por su espalda?

- A Mucho
- B Bastante
- C Regular
- D Un poco
- E Nada

16) ¿En los últimos 6 meses se ha sentido desanimado y triste?

- A Nunca
- B Sólo alguna vez
- C Algunas veces
- D Casi siempre
- E Siempre

17) ¿En los últimos 3 meses, cuántos días ha faltado al trabajo o al colegio debido a su dolor de espalda?

- A 0
- B 1
- C 2
- D 3
- E 4 ó más

18) ¿Le dificulta la situación de su espalda salir de casa con sus amigos o su familia?

- A Nunca
- B Sólo alguna vez
- C Algunas veces
- D Casi siempre
- E Siempre

19) ¿Se siente atractiv@ con el estado actual de su espalda?

- A Sí, mucho
- B Sí, bastante
- C Ni atractivo/ni poco atractivo
- D No, no demasiado
- E En absoluto

20) ¿Durante los últimos 6 meses, cuanto tiempo se sintió feliz?

- A Nunca
- B Sólo alguna vez
- C Algunas veces
- D Casi siempre
- E Siempre

21) ¿Está satisfecho con los resultados del tratamiento?

- A Completamente satisfecho
- B Bastante satisfecho
- C Indiferente
- D Bastante insatisfecho
- E Totalmente insatisfecho

22) ¿Aceptaría el mismo tratamiento otra vez si estuviera en la misma situación?

- A Si, sin duda
- B Probablemente sí
- C No estoy seguro/a
- D Probablemente no
- E No, sin duda

**Fuente:** SECOT, sociedad española de cirugía y traumatología (24)

Anexo 2: Hoja de registro del Test 6 minutos marcha (6MWT)

Prueba de seis minutos marcha - 6MWT				Hoja 1																																																																																																																
Nombre			Fecha																																																																																																																	
Sexo (H/M)	Edad (años)	Peso (Kg)	Talla (m)																																																																																																																	
Diagnóstico			Examinador																																																																																																																	
Medicación (incluir dosis y horario)																																																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">6MWT N°1 30 metros</th> </tr> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Valores basales</th> </tr> <tr> <th>SaO2</th> <th></th> <th></th> <th>(%)</th> </tr> <tr> <th>FC</th> <th></th> <th></th> <th>(ppm)</th> </tr> <tr> <th>Disnea</th> <th></th> <th></th> <th>(Borg)</th> </tr> <tr> <th>Fatiga EEII</th> <th></th> <th></th> <th>(Borg)</th> </tr> <tr> <th>Vueltas</th> <th>Metros</th> <th>Tiempo</th> <th>SaO2</th> </tr> <tr> <th>FC</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>60</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>90</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>120</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>150</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>180</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>7</td><td>210</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>240</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>270</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>300</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>11</td><td>330</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>360</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13</td><td>390</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>14</td><td>420</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15</td><td>450</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>16</td><td>480</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>17</td><td>510</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18</td><td>540</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>19</td><td>570</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20</td><td>600</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				6MWT N°1 30 metros				Valores basales				SaO2			(%)	FC			(ppm)	Disnea			(Borg)	Fatiga EEII			(Borg)	Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2	FC				1	30			2	60			3	90			4	120			5	150			6	180			7	210			8	240			9	270			10	300			11	330			12	360			13	390			14	420			15	450			16	480			17	510			18	540			19	570			20	600			SaO2 (sentado, en reposo aire ambiente(%))
6MWT N°1 30 metros																																																																																																																				
Valores basales																																																																																																																				
SaO2			(%)																																																																																																																	
FC			(ppm)																																																																																																																	
Disnea			(Borg)																																																																																																																	
Fatiga EEII			(Borg)																																																																																																																	
Vueltas	Metros	Tiempo	SaO2																																																																																																																	
FC																																																																																																																				
1	30																																																																																																																			
2	60																																																																																																																			
3	90																																																																																																																			
4	120																																																																																																																			
5	150																																																																																																																			
6	180																																																																																																																			
7	210																																																																																																																			
8	240																																																																																																																			
9	270																																																																																																																			
10	300																																																																																																																			
11	330																																																																																																																			
12	360																																																																																																																			
13	390																																																																																																																			
14	420																																																																																																																			
15	450																																																																																																																			
16	480																																																																																																																			
17	510																																																																																																																			
18	540																																																																																																																			
19	570																																																																																																																			
20	600																																																																																																																			
				Oxígeno suplement. (lpm)																																																																																																																
				SaO2 (con oxígeno suplement.(%))																																																																																																																
<b>Incentivo</b>																																																																																																																				
				min 1 <i>"Lo está haciendo muy bien, faltan 5 minutos"</i>																																																																																																																
				min 2 <i>"Perfecto, continúe así, faltan 4 minutos"</i>																																																																																																																
				min 3 <i>"Está en la mitad del tiempo de la prueba, lo está haciendo muy bien"</i>																																																																																																																
				min 4 <i>"Perfecto, continúe así, faltan dos minutos"</i>																																																																																																																
				min 5 <i>"Lo está haciendo muy bien, falta un minuto"</i>																																																																																																																
				min 6 <i>Quince segundos antes de finalizar: "deberá detenerse cuando se lo indique" Al minuto 6: "pare, la prueba ha finalizado"</i>																																																																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Valores finales 6MWT</th> </tr> <tr> <th>SaO2</th> <th></th> <th></th> <th>(%)</th> </tr> <tr> <th>FC</th> <th></th> <th></th> <th>(ppm)</th> </tr> <tr> <th>Disnea</th> <th></th> <th></th> <th>(Borg)</th> </tr> <tr> <th>Fatiga EEII</th> <th></th> <th></th> <th>(Borg)</th> </tr> <tr> <th>Distancia total caminada</th> <th></th> <th></th> <th>(m)</th> </tr> <tr> <th>Nº paradas</th> <th></th> <th></th> <th>-</th> </tr> <tr> <th>Tiempo total paradas</th> <th></th> <th></th> <th>(min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				Valores finales 6MWT				SaO2			(%)	FC			(ppm)	Disnea			(Borg)	Fatiga EEII			(Borg)	Distancia total caminada			(m)	Nº paradas			-	Tiempo total paradas			(min)																																																																																	
Valores finales 6MWT																																																																																																																				
SaO2			(%)																																																																																																																	
FC			(ppm)																																																																																																																	
Disnea			(Borg)																																																																																																																	
Fatiga EEII			(Borg)																																																																																																																	
Distancia total caminada			(m)																																																																																																																	
Nº paradas			-																																																																																																																	
Tiempo total paradas			(min)																																																																																																																	
Observaciones																																																																																																																				

Fuente: Sociedad Española de Neumología y cirugía torácica (25)

**Anexo 3:** Escala de Borg

		<b>PSE</b>
6		
	7	Muy, muy ligero
8		
	9	Muy ligero
10		
	11	Ligero
12		
	13	Algo duro
14		
	15	Duro
16		
	17	Muy duro
18		
	19	Muy, muy duro
20		

**Fuente:** Cardio Quirón Madrid (26)