



**Universidad del  
Rosario**

**EDUCACIÓN EN ERGONOMÍA POSTURAL Y LA APARICIÓN DE DOLOR  
LUMBAR EN ADOLESCENTES: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

Autores

**Jaime José Baleta Daza**

**César David Amado Camacho**

Asesor Interno

**Dra. Ángela María Pinzón Rondón**

Asesor Externo

**Dr. Fernando Alvarado Gómez**

**Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en Salud Pública**

**Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud**

**Maestría en Salud Pública**

**Universidad Colegio Mayor De Nuestra Señora Del Rosario**

**Bogotá - 2025**

“La Universidad del Rosario, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético de este en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

## **Dedicatoria**

Para nuestras amadas familias, por su gran apoyo,  
dedicación, tolerancia y amor.

## **Agradecimientos**

A Dios y nuestro familiar que nos brindaron fortaleza, apoyo y comprensión, para llegar a cumplir esta meta. También a nuestros tutores y la Universidad del Rosario por guiarnos y brindar los espacios académicos para nuestro desarrollo profesional.

## **Lista de Siglas**

**ACP:** American College of Physicians

**AINEs:** Antiinflamatorios No Esteroideos

**DL:** Dolor Lumbar

**EP:** Ergonomía Postural

**GBD:** Global Burden of Disease

**GRADE:** Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation

**IC:** Intervalo de Confianza

**ISCED:** International Standard Classification of Education

**JBI:** Jhoanna Briggs Institute

**NICE:** National Institute for Health and Care Excellence

**OMS:** Organización Mundial de la Salud

**OR:** Odds Ratio

**PACE:** Paracetamol for Low-Back Pain Study

**PRISMA:** Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

**UNESCO:** United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

## Tabla de contenido

1. Resumen .....	9
2. Introducción .....	9
2.1. Planteamiento del problema .....	9
2.2. Justificación .....	11
3. Marco teórico .....	13
3.1. Definiciones.....	13
3.1.1. Dolor lumbar no específico .....	13
3.1.2. Adolescente .....	13
3.1.3. Ergonomía postural.....	13
3.1.4. Programas de educación .....	14
3.2. Epidemiología.....	14
3.3. Etiología y patogénesis.....	15
3.4. Diagnóstico.....	15
3.5. Manejo .....	18
3.6. Complicaciones y pronóstico .....	19
3.7. Prevención y tamizaje.....	20
4. Objetivos .....	20
4.1. Objetivo general .....	20
4.2. Objetivos específicos.....	20
5. Metodología .....	21
5.1. Criterios de elegibilidad.....	21
5.2. Fuentes de información .....	21
5.3. Estrategia de búsqueda .....	21
5.4. Proceso de selección.....	22
5.5. Proceso de recolección de datos .....	22
5.6. Ítems de los datos .....	23
5.7. Evaluación de riesgo de sesgos .....	23
5.8. Medidas de efecto.....	23

5.9.	Métodos de síntesis.....	23
5.10.	Evaluación del sesgo de publicación.....	23
5.11.	Evaluación de la certeza de la evidencia .....	24
6.	Resultados .....	24
6.1.	Selección de estudios.....	24
6.2.	Características de los estudios .....	25
6.3.	Riesgo de sesgos.....	29
6.4.	Resultados individuales .....	29
6.5.	Resultado de síntesis.....	30
6.6.	Sesgos de reporte .....	32
6.7.	Certeza de la evidencia .....	32
7.	Discusión.....	35
7.1.	Declaración de hallazgos principales .....	35
7.2.	Comparaciones con otros estudios .....	35
7.3.	Limitaciones .....	35
7.4.	Implicaciones para la práctica clínica, políticas e investigaciones futuras.....	36
8.	Conclusión.....	36
9.	Bibliografía.....	36
10.	Cronograma .....	43
11.	Presupuesto.....	44
12.	Anexos.....	44

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1:</b> Banderas rojas del dolor lumbar agudo (1, 33, 34) .....	16
<b>Tabla 2:</b> Banderas Amarillas (1, 33, 34) .....	17
<b>Tabla 3:</b> Características de los estudios incluidos .....	27
<b>Tabla 4:</b> Evaluación de la certeza de la evidencia GRADE .....	34
<b>Tabla 5:</b> Cronograma .....	43
<b>Tabla 6:</b> Presupuesto .....	44
<b>Tabla 7:</b> Ecuaciones de Búsqueda .....	44

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo para estudios incluidos .....	25
--	----

## 1. Resumen

**Antecedentes:** El dolor lumbar (DL) es una condición que para los adolescentes se ha convertido en una problemática importante, estimándose que hasta el 60% de los que presentan DL presentarán recurrencias a largo plazo.

**Objetivo:** Identificar la relación entre la educación en ergonomía postural y la aparición de dolor lumbar en adolescentes, según la evidencia publicada entre 2001 y 2023.

**Metodología:** Se realizó una búsqueda sistemática en 3 bases de datos (PubMed, Scopus, LILACS) entre los años 2001 y 2023, para identificar los artículos que cumplan con los criterios de inclusión. Se utilizaron los marcos JBI para evaluar el riesgo de sesgo y GRADE para la calidad de la evidencia.

**Resultados:** La búsqueda de literatura identificó 1201 estudios potencialmente elegibles, de los cuales se incluyeron 5 artículos que cumplían los criterios de inclusión (4 cuasi-experimentales y 1 experimental), con un total de 487 participantes. Se demostró con los artículos incluidos una mejoría estadísticamente significativa de los conocimientos de la salud de la espalda y una disminución de la prevalencia de DL después de las intervenciones educativas.

**Discusión:** Los resultados sugieren que las intervenciones educativas multimodales en ergonomía postural tienen un efecto positivo en el aprendizaje de conocimientos de salud de la espalda y la disminución del riesgo de aparición de DL. Dentro de las limitaciones del estudio se encuentra la posible no inclusión de todos los artículos pertinentes, el reducido número de artículos incluidos y la heterogeneidad metodológica entre los estudios.

**Palabras clave:** Dolor lumbar, Educación, Ergonomía, Adolescentes

## 2. Introducción

### *2.1. Planteamiento del problema*

El dolor lumbar (DL) es un problema de salud que afecta a todas las edades y que ha venido incrementando de manera importante en los últimos años (1,2). En particular, en los niños y adolescentes se está convirtiendo en una preocupación de salud pública (3). Esta situación es preocupante, ya que puede afectar a la calidad de vida, rendimiento académico y actividades cotidianas de los niños y adolescentes (4). Además, una de las características del DL en la

niñez y adolescencia es su alta recurrencia y tasa de reaparición con una mayor intensidad (5,6). Estudios han demostrado que más del 60% de los individuos con DL mecánico continuarán presentando dolor o recurrencias un año después (1).

En la actualidad, la prevalencia del DL en adolescentes es alta y la mayoría de los estudios más recientes demuestran un aumento en comparación a estudios más antiguos (7). Según un artículo de Ferreira et al, en el 2020 se estimó que globalmente cerca de 619 millones de personas sufrían de DL y se proyecta que para el 2050 la cifra incrementará a 843 millones de personas (8). En Colombia, la situación no es diferente. Según un estudio realizado en el 2019 por Angarita-Fonseca et al., la prevalencia de DL no específico en adolescentes colombianos entre 10 y 12 años es de 39.7% (9).

La ergonomía postural (EP) es el estudio de las posturas que se adaptan a su medio y capacidades del ser humano para ser funcional (8). Actualmente, se considera como una estrategia potencial para prevenir el DL no especificado (9). La educación en EP se ha propuesto como una medida de prevención y control de DL (10), sin embargo, hasta el día de hoy, la evidencia publicada sobre su efectividad es limitada (11).

Diversos estudios han explorado el impacto de la educación en EP en la aparición de DL en adolescentes, no obstante, los resultados no han sido consistentes (9). Algunos estudios indican que la educación en ergonomía postural podría impactar positivamente en la prevención de la aparición del DL (9). Lo anterior se explica bajo la premisa de que cualquier postura prolongada llevará a una carga estática de los tejidos blando y causará malestar (12). Además, autores argumentan que una posición de sedestación llevará a inactividad, causando una acumulación de metabolitos, acelerando la degeneración discal y promoviendo la herniación discal (12). En las décadas recientes, se ha sugerido la necesidad de una aproximación al análisis multifactorial aplicando el modelo biopsicosocial (13), incluyendo factores biofísicos, psicológicos, sociales, genéticos y comorbilidades (13). Sin embargo, no se han trazado límites firmes entre estos factores y cómo estos interactúan entre sí (13).

La toma de decisiones compartida en salud requiere la participación de pacientes y profesionales, basada en la mejor evidencia científica. Las revisiones sistemáticas son esenciales para sintetizar el conocimiento y guiar las decisiones clínicas (14). En el presente

proyecto se pretende revisar sistemáticamente la evidencia existente publicada entre el 2001 y el 2023 acerca del impacto de la educación en EP en la aparición del DL en adolescentes. Esta problemática se acentúa aún más en al considerar que en Colombia, de manera similar a otros países, enfrenta un crecimiento en la aparición de DL entre sus adolescentes (7). Así, con este proyecto se espera una visión más clara sobre el problema, para que se puedan proporcionar recomendaciones basadas en evidencia para informar y guiar la toma de decisiones en el desarrollo de políticas de salud pública y educación en Colombia y otros contextos similares.

A través de esta revisión sistemática se intentó dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre la educación en ergonomía postural y la aparición de dolor lumbar en adolescentes, según la evidencia publicada entre 2001 y 2023?

## *2.2. Justificación*

La justificación de esta revisión sistemática radica en la importancia que podría implicar encontrar una relación entre la educación en EP y su posible impacto en la disminución de aparición de DL en adolescentes en el marco de la salud pública. Para lo anterior, en este apartado se presentarán argumentos que representan la relevancia que tiene esta investigación.

En primer lugar, es importante señalar que estudios han demostrado altas prevalencias en diferentes poblaciones, incluyendo adolescentes. En el apartado del DL del “Global Burden of Disease” (GBD) del 2015 se encontró una prevalencia global de 7.3%, significando cerca de 540 millones de personas (15); en la edición del 2021 se estimó cerca de 619 millones de casos prevalentes (6). Con respecto a los adolescentes, en la revisión de Jeffries et al., se encontró que la prevalencia de DL en algunas poblaciones de adolescentes alcanza hasta el 72% (16). Asimismo, Kamper et al., denotaron la importancia de cómo el DL puede afectar negativamente la calidad de vida, rendimiento escolar y bienestar emocional de los niños y adolescentes (4).

En segundo lugar, abordar el DL desde tempranas edades a partir de educación con respecto a higiene postural podría tener un impacto significativo en la prevención de discapacidades y costos para la población adulta. Según Ferreira et al., el DL continúa siendo la primera causa a nivel mundial de años vividos con discapacidad, calculando para el 2020 una razón ajustada a la edad de 832 por cada 100.000 (6). Por otro lado, según el estudio de Hestbaek et al., los adolescentes y adultos jóvenes con DL persistente presentan un odds ratio (OR) de 3.5 para DL persistente hasta 8 años después de la evaluación (17).

En tercer lugar, la enseñanza de prácticas adecuadas de postura y movimiento puede contribuir a mejorar la conciencia de ubicación corporal y a fomentar la adquisición de hábitos posturales saludables. Según la revisión sistemática y metaanálisis de Steffens, intervenciones basadas en ejercicio y educación son efectivas para la prevención de DL (11). Además, intervenciones educativas pueden ser utilizadas con eficiencia en diversos entornos, incluyendo colegios, en los que se encuentren los adolescentes o jóvenes, lo que las establece como una posibilidad viable y accesible para abordar esta problemática.

En cuarto lugar, si se demuestra que la educación en EP es efectiva en la prevención y reducción del DL en adolescentes, responsables de políticas y profesionales de la salud podrían utilizar estos hallazgos para diseñar e implementar programas de prevención y promoción de la salud en escuelas y comunidades. En el estudio de Meziat Filho et al. Señalan la importancia de poner en práctica la enseñanza de EP en los colegios y la capacitación de profesionales de la salud en estos temas (18). Consecuentemente, los hallazgos podrían ser la base para la promoción de cambios en políticas públicas y educativas en el área de salud pública.

En conclusión, la justificación del estudio se basa en la alta prevalencia y el impacto negativo del DL en esta población, así como en la necesidad de investigar y promover estrategias efectivas y accesibles para abordar este problema de salud pública. Los resultados de esta investigación podrían impactar en la promoción de la salud y la prevención de problemas musculoesqueléticos en adolescentes y adultos jóvenes, mejorando su calidad de vida y reduciendo la carga del DL en la sociedad.

### 3. Marco teórico

#### 3.1. Definiciones

##### 3.1.1. Dolor lumbar no específico

El DL es un síntoma antes que una enfermedad (19). Anatómicamente el DL es definido como un dolor que se extiende desde la doceava costilla hasta la cresta iliaca, y aunque suele coexistir y es confundido con dolor glúteo, la región glútea es anatómicamente distinta, que compromete la región desde la cresta iliaca hasta el pliegue glúteo (1). La forma más común del DL es el DL no específico (19). Este término es el preferido cuando la causa anatomopatológica del dolor no puede ser determinado (19). No obstante, el DL cubre un espectro de diferentes tipos de dolor, incluyendo dolor nociceptivo, neuropático (radicular), nociplástico (amplificado por el sistema nervioso central) y, usualmente, estos subtipos de dolor se pueden sobreponer (1).

##### 3.1.2. Adolescente

La adolescencia es la etapa de transición entre la niñez y la adultez, definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) entre los 10 y 19 años de vida (20). Asimismo, la adolescencia es una etapa de cambios físicos y emocionales significativos que requiere enfoques de salud adecuados para sus contextos (21). Durante este periodo las personas adquieren habilidades, conocimientos y competencias esenciales para el desarrollo y crecimiento personal, que influyen de manera importante en los resultados de salud y educación a lo largo de toda la vida (21).

##### 3.1.3. Ergonomía postural

La ergonomía es el estudio de la alineación entre los requerimientos de una actividad con las personas y el ambiente de las actividades para proveer la mayor eficiencia posible y reducir el riesgo de lesiones (22). Al aplicar la ergonomía se busca disminuir el chance de enfermedades y daños, mejorar la productividad y aumentar la satisfacción de las personas en determinado ambiente (22). Al considerar la ergonomía en un contexto escolar, el *sistema* contiene diversos *elementos* (23), estos pueden incluir equipo escolar (ej. Escritorios, sillas, computadores, libros, maletines, etc.); trabajo escolar (ej. enseñanza o recreación); ambientes escolares (ej. salones de clases, laboratorios, librerías, corredores, etc.); y organización

escolar (ej. métodos de aprendizaje, pedagogía, duración de jornada escolar, duración del estudio, descansos, actividad física, etc.) (23).

#### *3.1.4. Programas de educación*

En noviembre de 2011, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (en inglés, *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* [UNESCO]), en su sesión número 36 de la conferencia general, desarrolló una clasificación para entender e interpretar los sistemas de educación con una perspectiva global (24). Esta fue llamada la Clasificación Estándar Internacional para la Educación (en inglés, *International Standard Classification of Education* [ISCED]) y se puede utilizar para categorizar y reportar estadísticas de educación nacional e internacionalmente comparables (24). En este contexto, un programa de educación se definió como un conjunto o secuencia coherente de actividades educativas diseñadas y organizadas para lograr unos objetivos de aprendizaje determinados previamente o cumplir tareas educativas específicas durante un periodo de tiempo (24). Así pues, al considerar la educación para los adolescentes en el marco de la ISCED, los programas serán los clasificados como ISCED nivel 2 (educación secundaria inferior), para su inicio con individuos entre 10 y 13 años de edad, e ISCED nivel 3 (educación secundaria superior), para su inicio con individuos entre 14 y 16 años de edad (24). Los programas de educación en estas categorías usualmente buscan sentar las bases para aprendizajes permanentes y el desarrollo humano, que otros sistemas de educación posteriores puedan expandir (24).

#### *3.2. Epidemiología*

Se estima que el DL afecta a cerca del 80% de la población mundial (25). En un estudio que incluyó a 195 países evaluando la incidencia, prevalencia y años vividos con discapacidad para 354 condiciones médicas, se encontró que el DL era la principal causa de pérdida de productividad medida en años y de años vividos en discapacidad en 126 países (1,6). En cuanto a la infancia y la adolescencia, la longeva creencia de que el DL en estos grupos etarios es rara ha sido desmentida en las últimas décadas (19). Un estudio que consideró 404.206 adolescentes de 28 países encontró que el 37.0% (95% intervalo de confianza [IC] 36.8 – 37.1) reportó DL al menos una vez al mes o más frecuentemente (26). El DL fue más común en niñas que en niños, 38.9% y 35.0% respectivamente (1,10). La prevalencia del dolor

también aumentó con la edad, apareciendo en 27.4% (95% IC 27.2 – 27.7) de los participantes de 11 años, 37.0% (36.7 – 37.2) de los de 13 años, hasta 46.7% (46.5 – 47.0) de los de 15 años (19,26). Otro estudio que evaluó 3.669 individuos sanos entre 10 y 18 años de edad demostró que el 33% reportó dolor de espalda en el último año y de estos el 26.3% reportó dolor severo (definido como una intensidad mayor o igual a 7 en una escala de 0 a 10) (25,27). Adicionalmente, se ha descrito que el DL durante la infancia o adolescencia es predictor de la reaparición del DL en la adultez. En un estudio de 10.000 gemelos daneses se encontró que aquellos que presentaban DL en la adolescencia tenían dos veces más chances de presentarlo en la vida adulta (OR 2.0 [95% IC 1.7 – 2.4]) (17).

### *3.3. Etiología y patogénesis*

La aparición del dolor en la columna lumbar puede tener diferentes orígenes que dependen de un desorden subyacente (25). Dentro de estos desórdenes se pueden considerar causas mecánicas, infecciosas, neoplásicas/infiltrativas, neurológicas/psiquiátricas, reumatológicas, endocrinológicas, referidas y misceláneas (25). No obstante, en la mayoría de los casos, una causa específica no puede ser identificada. Estudios han estimado que cerca al 90% de los casos el DL es no específico (28). Otros estudios que han evaluado las causas del DL en atención primaria han encontrado que 4% presenta una fractura por compresión, 3% estenosis espinal, 2% enfermedad visceral, 0.7% un tumor o metástasis y 0.01% una infección (29).

Con respecto a la población adolescente, los factores psicológicos son un predictor de mayor importancia en la incidencia del DL que los factores mecánicos (25). En esta población la etiología orgánica es más elusiva a pesar de la investigación rigurosa (25). En un estudio amplio de 215.592 adolescentes que presentaron DL entre el 2007 y el 2010, en más del 80% de los pacientes no se logró identificar un diagnóstico imagenológico ni patológico específico (30).

### *3.4. Diagnóstico*

En una manera similar que en los adultos, las características de la aparición del dolor, las cualidades del dolor, ubicación y la irradiación pueden ser útiles para identificar una patología subyacente (25). Así pues, el diagnóstico del DL no específico se centra en la exclusión de causas subyacentes graves, como enfermedad discal degenerativa, procesos

neoplásicos, infecciones vertebrales, síndrome de cauda equina, fracturas por compresión, espondilitis anquilosante, estenosis espinal, entre otras (31). Una revisión de 15 guías de práctica clínica exploró las recomendaciones diagnósticas para el DL no específico (32). A pesar de que la mayoría de los casos de DL son no específicos o se resuelven sin un diagnóstico formal, casi todas las guías recomiendan la elaboración de la historia clínica y el examen físico para identificar posibles etiologías (1). Gran parte de las guías (78%) recomendaban la evaluación neurológica para identificar pacientes con compresiones de nervios (1,32).

Dentro del examen físico y neurológico se han estandarizado signos clínicos de alta sospecha diagnóstica para patologías específicas. Por ejemplo, la prueba de elevación de pierna en extensión o *test de Lasegue*, evalúa posibles hallazgos indicativos de compromiso de una raíz nerviosa, más comúnmente por una hernia discal lumbar (31). Otros de los signos clínicos evaluados son el *signo de Bragard*, la ausencia de reflejo patelar, debilidad en miembros inferiores, pérdida de sensibilidad en miembros inferiores, disminución del control motor, alteraciones en el tono muscular y espasticidad o clonus (28,31).

Por otro lado, las recomendaciones fueron semejantes en contra de la realización de imágenes diagnósticas en pacientes con DL no específico, sin embargo, más de la mitad de las guías recomendó su realización en los individuos que presenten las llamadas *banderas rojas* (figura 1), también señalando la importancia de las llamadas *banderas amarillas* (figura 2) durante la evaluación, que pueden llevar a intervenciones para prevenir discapacidad persistente (1,32).

**Tabla 1:** Banderas rojas del dolor lumbar agudo (1, 33, 34)

Historia clínica	Farmacológicos	Signos y síntomas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neoplasias</li> <li>• Trauma físico</li> <li>• Edad avanzada</li> <li>• Pérdida de peso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drogas intravenosas</li> <li>• Inmunosupresión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre (&gt;38°C)</li> <li>• Mayor dolor en reposo</li> <li>• Anestesia en silla de montar</li> <li>• Debilidad en miembros inferiores</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmunodeficiencia</li> <li>• Osteoporosis</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disfunción urinaria o intestinal (incontinencia o retención)</li> <li>• Alteraciones en la marcha</li> <li>• Sudoración nocturna</li> </ul>
---	--	--

**Fuente:** Adaptado de (1, 33, 34)

**Tabla 2:** Banderas Amarillas

<b>Factores psicosociales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto nivel de dolor o discapacidad</li> <li>• Problemas del sueño</li> <li>• Depresión</li> <li>• Ansiedad</li> <li>• Catastrofización del dolor</li> <li>• Insatisfacción laboral</li> <li>• Soporte social inadecuado</li> <li>• Bajo estatus socioeconómico</li> <li>• Estilo de vida (ej. consumo de sustancias psicoactivas, sedentarismo)</li> <li>• Creencias de miedo o evitativas</li> <li>• Irritabilidad</li> <li>• Relaciones tóxicas</li> <li>• Percepción del control de la vida propia reducida</li> </ul>

**Fuente:** Adaptado de (1, 33, 34)

Con respecto al DL en la infancia y adolescencia, las radiografías simples continúan siendo la mejor evaluación de tamizaje (25). La proyección anteroposterior permite ver la alineación del cuerpo vertebral, la lateral puede revelar la disminución del espacio intervertebral, irregularidades del disco y modificaciones óseas.

### 3.5. Manejo

Las guías de práctica clínica fomentan a los médicos a adoptar una perspectiva biopsicosocial para el manejo del DL en todos los individuos (9,35). Con esta aproximación, las personas son educadas a manejar su condición y los médicos previenen el uso de tratamientos complejos e innecesarios (9). En el mismo orden de ideas, varios de los estudios del manejo de DL en adolescentes muestran una mayoría de individuos con causas mecánicas del DL y consecuentemente proponen un tratamiento conservador (9,36). Este incluye modificaciones en las actividades cotidianas, estilo de vida y un periodo de reposo (25).

A manera general, las guías recomiendan que los pacientes deben ser educados acerca de la favorabilidad de los desenlaces del DL agudo y subagudo durante el primer mes (37). Esto es relevante dado el rol prominente de las expectativas negativas, miedo asociado al dolor y conductas evitativas en individuos con DL (1,38). Consecuentemente, el Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Cuidado (en inglés, *National Institute for Health and Care Excellence* [NICE]) recomienda proporcionar a los pacientes un asesoramiento e información, adaptados a sus necesidades y capacidades para ayudarlos a su autocuidado y entendimiento del DL (39). Adicionalmente, las guías recomiendan que los individuos se mantengan activos según su tolerancia (37), pues se ha encontrado que tiempos prolongados de cama o inactividad se pueden asociar con peores desenlaces para individuos con DL (9,31,37). Así pues, se han propuesto tratamientos basados en exposición que incluyen actividad graduada, que utiliza principios de aprendizaje operacionales para promover comportamientos saludables (38) y reducir los miedos relacionados al dolor y sus conductas evitativas mal adaptativas (40).

Adicionalmente, el Colegio Americano de Médicos (en inglés, *American College of Physicians* [ACP]) ha presentado tratamiento con calor superficial para individuos con DL agudo o subagudo como una recomendación fuerte de moderada calidad de evidencia (37). Otras medidas no invasivas que han sido recomendadas son la terapia manual y la

manipulación espinal (37), sin embargo, la mayoría de los estudios han sido derivados de pacientes adultos con DL crónico.

Con respecto al abordaje farmacológico, este puede ser ideal para individuos con múltiples zonas de dolor, individuos con DL multifactorial, con alto riesgo de cirugía o de complicaciones (1). Según las guías de práctica clínica del ACP, las recomendaciones farmacológicas de DL agudo o subagudo deberían iniciar por antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o relajantes musculares (moderada calidad de evidencia) (1,37). No obstante, no se ha llegado a un consenso de la duración del uso de AINEs, considerando los riesgos a efectos adversos como lesiones gastrointestinales o cardiovasculares (1). Una revisión de Cochrane no encontró una diferencia significativa entre el uso de AINEs selectivos o no selectivos para el tratamiento de DL (41).

Finalmente, al considerar los adolescentes, la determinación de un tratamiento no quirúrgico o quirúrgico depende de la historia natural de la enfermedad y su impacto potencial en la calidad de vida durante la adultez (25). En este contexto, el objetivo del tratamiento es resolver el dolor durante la adolescencia y prevenir una cronicidad en la adultez (25,42). Dentro de las opciones terapéuticas invasivas se encuentran procedimientos como las inyecciones epidurales lumbares con esteroides, bloqueos facetarios y ablación con radiofrecuencia, radiofrecuencia sacroilíaca, estimulación espinal y distintos tipos de cirugías (1).

### *3.6. Complicaciones y pronóstico*

El DL es cada vez más entendido como una condición de larga duración con un curso variable en vez de episodios con ocurrencias no relacionadas (13,43). Se estima que cerca de la mitad de las personas con DL vistas en atención primaria tienen una trayectoria de dolor continuo o fluctuante de baja a moderada intensidad, algunos se recuperan y otros presentan DL persistente o severo (13,44). Una revisión sistemática que incluyó a 11.166 participantes demostró que la mayoría de los episodios de DL mejoran importantemente en las primeras 6 semanas, y que a los 12 meses el promedio del dolor era bajo (6 puntos en una escala de 100; 95% IC 3 – 10) (13,45). Sin embargo, a los 3 meses el 67% (95% IC 50 – 83) de los pacientes todavía reportó algún tipo de dolor y a los 12 meses el 65% (54 – 75) (17,45,46). Otra

evidencia sugiere que cerca al 33% de las personas presentarán una recurrencia en el primer año de recuperación de un episodio (13,47).

Otra forma de ver el curso de la enfermedad es a través de estudios que caracterizaron el pronóstico de los pacientes individualmente al estudiar la trayectoria del dolor por el tiempo (19). Un estudio secundario al ensayo *Paracetamol for Low-Back Pain Study* (PACE) donde se estudiaron a 1.585 pacientes, se identificó 5 grupos de trayectorias del dolor durante un periodo de 12 semanas; 36% tuvo una recuperación rápida, 34% tuvo una más lenta pero se recuperó durante las 12 semanas, 14% tuvo una recuperación incompleta, 11% tuvo dolor fluctuante, 5% presentó dolor persistente de alta intensidad durante las 12 semanas (19,48).

### *3.7. Prevención y tamizaje*

En los últimos años, la prevención del DL ha recibido una mayor atención dadas las dificultades en proveer soluciones prácticas y efectivas (1). Una de las razones detrás de la falta de progreso podría ser la subestimación de los aspectos no anatómicos que contribuyen al DL, como los factores de riesgo psicosociales (49) y la falta de uso de intervenciones multidimensionales (50). Consecuentemente, estudios han encontrado que intervenciones que incluían ejercicio, educación y modificaciones en ergonomía podrían presentar desenlaces favorables en adultos (11,51). No obstante, a pesar de la popularidad de estas aproximaciones y el carácter obligatorio de las mismas en ciertos contextos (9), la literatura en otras poblaciones, como la adolescente, es muy limitada.

## **4. Objetivos**

### *4.1. Objetivo general*

Identificar la relación entre la educación en ergonomía postural y la aparición de dolor lumbar en adolescentes, según la evidencia publicada entre 2001 y 2023.

### *4.2. Objetivos específicos*

4.2.1. Identificar estudios relevantes publicados entre 2001 y 2023 que investiguen la relación entre la educación en ergonomía postural y la aparición de dolor lumbar en adolescentes.

4.2.2. Caracterizar demográficamente a la población incluida en los estudios elegidos.

4.2.3. Evaluar la calidad metodológica de los estudios incluidos en la revisión.

4.2.4. Analizar la efectividad de las intervenciones educativas en ergonomía postural para prevenir o reducir la aparición de dolor lumbar en adolescentes en los estudios incluidos.

## **5. Metodología**

Para cumplir con los objetivos propuestos para este estudio, se llevará a cabo una revisión sistemática que se basará en la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (52).

### *5.1. Criterios de elegibilidad*

5.1.1. Tipo de estudio: ensayos clínicos aleatorizados, estudios cuasiexperimentales, estudios de cohortes, estudios de casos y controles, estudios de corte transversal, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

5.1.1.1. Población (P): adolescentes entre 10 y 19 años.

5.1.1.2. Intervención (I): programas de educación en ergonomía postural.

5.1.1.3. Comparación (C): adolescentes que no recibieron educación en ergonomía postural o recibieron una intervención diferente.

5.1.1.4. Resultados (O): aparición de dolor lumbar o cambio en la intensidad del dolor lumbar

### *5.2. Fuentes de información*

Se realizó una búsqueda en las bases de datos electrónicas de PubMed, Scopus y LILACS.

### *5.3. Estrategia de búsqueda*

Se planteó una estrategia de búsqueda utilizando términos indexados a MeSH o DECS como “Low back pain”, “adolescent”, “ergonomics” y “education” y términos adicionales relacionados al tema. Se realizará la búsqueda desde el inicio de cada base de datos hasta el

momento de búsqueda, incluyendo los tipos de estudios previamente mencionados. Posteriormente, se aplicarán los filtros por año (2001-2023). En el Anexo 1 se encuentran las ecuaciones de búsqueda detalladas para cada base de datos.

#### *5.4. Proceso de selección*

Posterior a la búsqueda en las bases de datos seleccionadas, se recopilaron todos los títulos y resúmenes de los estudios identificados que se encuentren en inglés o español en la aplicación Rayyan – Intelligent Systematic Review (53). Se realizó la depuración de duplicados mediante la opción automatizada de la aplicación. Posteriormente, dos revisores independientes (CA y JB) filtraron los títulos y resúmenes recopilados para evaluar la pertinencia de los artículos a partir de los criterios de elegibilidad. Lo anterior incluía eliminar estudios que no estuvieran en idiomas predeterminados (inglés o español), que no involucraran adolescentes, que no se relacionen con EP y que su desenlace principal no fuese la evaluación del dolor lumbar. Una vez seleccionados los estudios finales, se procedió a la extracción de datos.

#### *5.5. Proceso de recolección de datos*

El proceso de recolección de datos se realizó por medio de dos revisores independientes, los cuales revisaron cada uno de los artículos en su totalidad y recolectaron la información pertinente para este estudio. No se realizó ningún proceso de automatización para la recolección de datos. La información fue recopilada en un diagrama (ver figura 1).

### *5.6. Ítems de los datos*

- 5.6.1. Datos de identificación del estudio: tipo de estudio, autores y año de publicación
- 5.6.2. Características de los participantes: Número de participantes, edad, sexo y otros datos demográficos relevantes.
- 5.6.3. Detalles de la intervención y comparación: duración, frecuencia, contenido de la intervención.
- 5.6.4. Resultados: prevalencia de dolor lumbar, cambio de intensidad del dolor lumbar y cualquier otro resultado relevante.

### *5.7. Evaluación de riesgo de sesgos*

El método que se utilizó para evaluar el riesgo de sesgo fue la herramienta revisada de Joanna Briggs Institute (JBI) para estudios cuasiexperimentales (54). Se aplicaron los nueve ítems (ver anexo 2) para cada uno de los artículos.

### *5.8. Medidas de efecto*

Entre las medidas de efecto a considerar en esta revisión se incluyeron la prevalencia de dolor lumbar, relacionados a la educación en ergonomía postural y la disminución de dolor lumbar.

### *5.9. Métodos de síntesis*

Para realizar la síntesis de los estudios, se realizó la respectiva tabulación de las características de los estudios, comparándolos según los hallazgos descritos mencionados previamente en el numeral 5.6.

### *5.10. Evaluación del sesgo de publicación*

El método que se utilizó para evaluar el riesgo de sesgo de publicación fue la herramienta revisada de JBI para estudios cuasiexperimentales (54).

### 5.11. *Evaluación de la certeza de la evidencia*

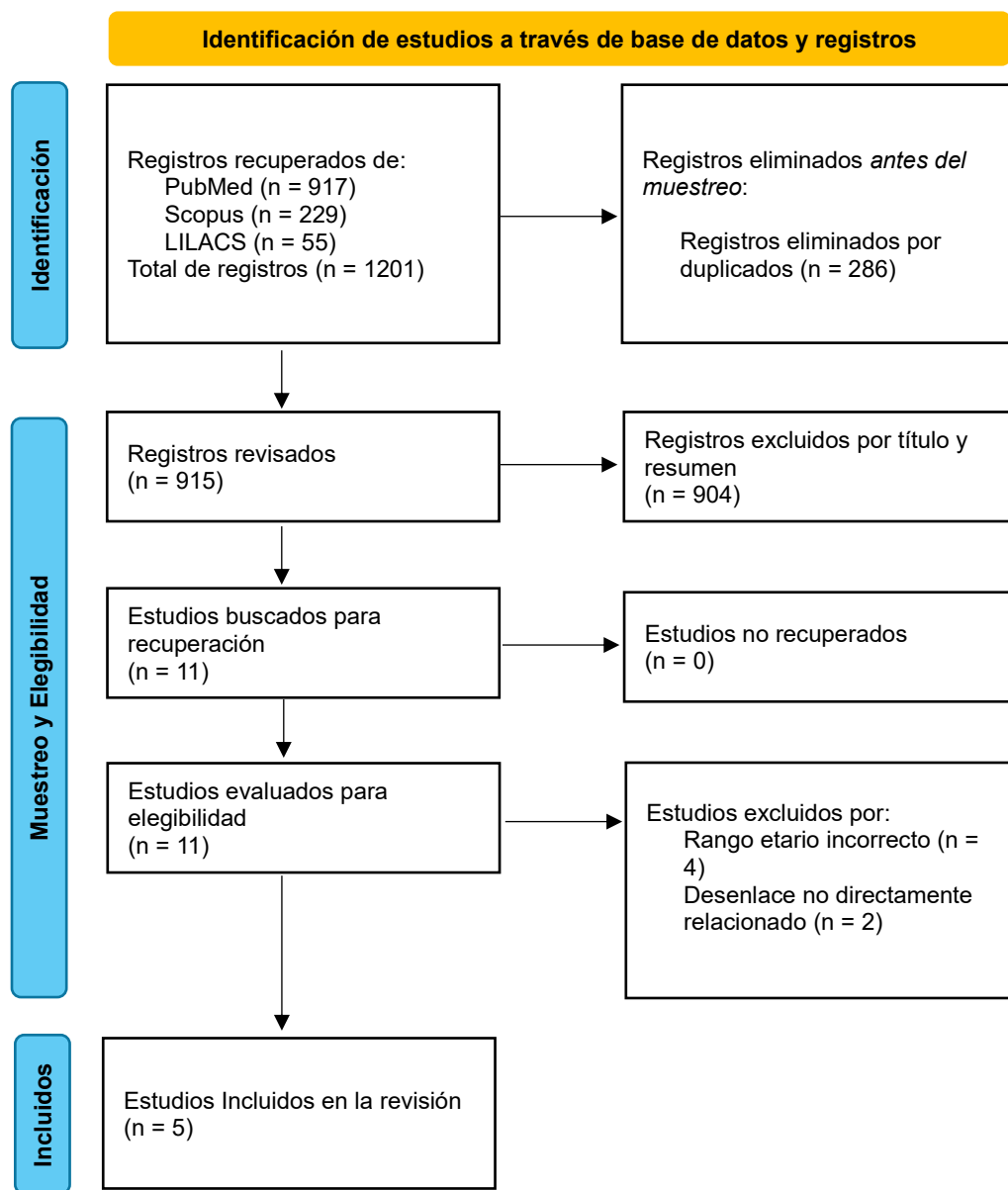
Se realizó la aplicación del sistema Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE) (55) para describir y evaluar la calidad de la evidencia y graduar su fuerza de recomendación. Se consideraron 5 factores para evaluar cada artículo incluido en la revisión, dentro de estos se incluyeron las limitaciones individuales de cada estudio, la consistencia de los resultados, la dirección de la evidencia, la precisión y el riesgo de publicación.

## 6. Resultados

### 6.1. *Selección de estudios*

En la búsqueda se identificaron 1291 registros. Después de la eliminación de los duplicados a través de Rayyan, se realizó la evaluación de títulos y resúmenes de 915 artículos. Excluyéndose 904 de ellos, por no cumplir criterios de inclusión. Posteriormente 11 artículos fueron recuperados, y evaluados en su totalidad de forma independiente por dos revisores considerando los criterios de inclusión y exclusión, la fiabilidad entre evaluadores (acuerdo proporcional medio en todos los pares de revisores) fue 0,85 (IC del 95%: 0,75–0,95) para la selección de títulos y resúmenes, y 0,76 (0,61–0,90) para proyección de texto completo. En los casos de discordancias, se realizó discusión entre los dos revisores y se llegó a un consenso para la decisión final. Finalmente, se eligieron 5 artículos para ser incluidos dentro de la revisión (ver figura 1).

**Figura 1.** Diagrama de flujo para estudios incluidos.



**Fuente:** elaboración propia

### 6.2. Características de los estudios

Las características de los estudios incluidos en esta revisión sistemática fueron proporcionadas en la tabla 3. Estos estudios fueron publicados entre el año 2021 y 2023 (n=5) (56–60). La mayoría de los estudios (80 %) fueron desarrollados a partir de modelos cuasiexperimentales (56–59). El rango del número de participantes en los estudios fue desde 18 hasta 196, y el rango de edades incluidas en los estudios va desde los 10 años hasta los 13

años (56–60). Todos los estudios (100%) incluyeron participantes masculinos y femeninos (56–60). Además, todos los estudios (100 %) fueron multimodales, comprendiendo un componente práctico y uno teórico (56–60). Todos los artículos (100 %) se desarrollaron con enfoque extramural a nivel de las instituciones educativas (56–60), adicionalmente 3 artículos (60 %) también tuvieron aproximaciones de educación en EP para ser ejecutadas en el hogar (57,58,60). Por otro lado, 3 de los estudios (60 %) promovieron hábitos posturales en el ámbito deportivo (56,59,60). Finalmente, cabe destacar que 2 de los estudios (40 %) tuvo seguimiento hasta de 1 año (57,58), 1 artículo (20 %) tuvo seguimiento de 6 meses (60), 1 artículo (20 %) tuvo seguimiento a 1 semana (59) y 1 artículo (20 %) que no especifica el tiempo de seguimiento (56).

**Tabla 3:** Características de los estudios incluidos

<b>Autores</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Estudio</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Número de Participantes</b>	<b>Edad promedio de participantes + DS</b>	<b>Intervención y Control</b>	<b>Resultado</b>	<b>Duración</b>
Cabrera González A, Serrano-Durá J, Fargueta Espert M, Monléon García C. (56)	2020	Efectos de una Unidad Didáctica de educación postural en 1º de la Educación Secundaria Obligatoria	Cuasiexperimental	18 (H: 10 - M: 8)	12.22 ± 0.43 años	Educación: Consiste en una unidad didáctica de 8 sesiones, con una sesión teórica y siete prácticas. Sesión 1: Contenido teórico. Sesión 2: Concienciación postural. Sesión 3: Hábitos posturales cotidianos. Sesión 4: Hábitos posturales deportivos. Sesión 5: Core. Sesión 6: Flexibilidad. Sesión 7: Relajación. Sesión 8: Síntesis -TIC Control: Cuestionario pre y post-intervención (no aplica el grupo de control)	La prevalencia de algia lumbar fue del 38.9 %. La combinación entre educación y ejercicio físico es efectiva para la prevención del dolor de espalda. Aplicar una unidad didáctica de educación postural de 8 sesiones es efectiva para aprender contenidos teóricos sobre el cuidado de la espalda y mejorar la resistencia de la musculatura del tronco.	8 sesiones de 50 minutos cada una. Total, de 400 minutos o 6.6 horas totales.
Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. (57)	2021	Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents.	Estudio cuasi experimental - longitudinal	153 estudiantes.	Edad promedio: 11.59 años. Desviación estándar: 1.34 años.	<b>Intervención:</b> <b>-Grupo A (GA):</b> 3 sesiones (45 minutos cada una, 1 sesión por semana) con intervención teórica y práctica. Evaluación individual de postura y maletines. <b>-Grupo B (GB):</b> 1 sesión (90 minutos, en auditorio) con intervención teórica únicamente. <b>Control:</b> No se menciona un grupo de control, solo comparación entre los dos grupos de intervención.	<b>Grupo A:</b> Mejoras significativas en el conocimiento ergonómico, corrección de postura, y reducción de dolor lumbar. <b>Grupo B:</b> Mejoras en conocimiento ergonómico, pero sin mejoras significativas en la corrección de postura y aumento en la incidencia de dolor lumbar.	1 año de seguimiento después del programa de intervención.
Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. (58)	2021	Effectiveness of a Back School and Postural Education Program on the improvement of literacy about postures and low back pain in adolescents: A 1-	Estudio cuasi experimental - longitudinal	98 estudiantes	11.61 ± 1.28 años	Intervención: Programa de Back School y Educación Postural (3 sesiones teórico-prácticas de 45 minutos cada una, intervalos de 1 semana). Control: No especificado en el artículo, pero los datos fueron recolectados en un grupo de estudiantes que no recibieron la intervención.	<b>Conocimiento Ergonómico:</b> Mejora del conocimiento sobre posturas correctas tanto a corto como a largo plazo. <b>Dolor de Espalda Baja (LBP):</b> Reducción del LBP reportado en un 17.4% después de 1 año de la intervención.	1 año (seguimiento realizado 1 semana después de la intervención y 1 año después del programa).

		year follow-up study.						
Miñana-Signes V, Hernando-Álvarez N, Monleón-Vicente L, Fernández-Ferrándiz LI, Monfort-Pañego M. (59)	2023	Efectos inmediatos de una intervención corta de educación postural en educación secundaria	Estudio cuasiexperimental con recogida de datos en dos momentos diferentes (preintervención y postintervención).	22 estudiantes.	12 años ± 0.0 (Desviación estándar no proporcionada).	<b>Intervención:</b> Dos sesiones de 55 minutos cada una (una teórica y una práctica) sobre salud y cuidados de la espalda. <b>Control:</b> No se menciona un grupo de control en el estudio.	Mejora significativa en los conocimientos generales y específicos sobre la salud y el cuidado de la espalda, aunque los hábitos posturales no mostraron cambios significativos	La intervención tuvo lugar durante una semana (del 12 al 16 de abril de 2021).
Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M. (60)	2022	Effects of a non-randomized educational intervention on knowledge, postural habits and trunk muscle endurance related to back health: A 6-month follow-up study	Estudio experimental no aleatorizado.	Muestra inicial: 196 participantes. Muestra final: 113 participantes (57.6% completaron todo el proceso).	No se especifica directamente la edad promedio y la desviación estándar en el texto proporcionado, pero los participantes tenían entre 12 y 13 años	<b>8 sesiones de 55 minutos cada una.</b> <b>Grupo Experimental 1 (EG1):</b> Participaron en un programa educativo de salud de la espalda (BHEP), con 36 participantes (31.9%). <b>Grupo Experimental 2 (EG2):</b> Participaron en el mismo BHEP y siguieron un contrato de aprendizaje para continuar aplicando los hábitos posturales y ejercicios durante los 6 meses siguientes, con 55 participantes (48.9%). <b>Grupo Control (CG):</b> 22 participantes (19.5%) siguieron el programa regular de Educación Física sin contenido relacionado con la salud de la espalda	Se midió la evolución del conocimiento general sobre salud y cuidado de la espalda, hábitos posturales y resistencia de los músculos del tronco (CORE). Se evaluó la prevalencia del dolor lumbar bajo (LBP) y el conocimiento sobre la salud de la espalda.	La intervención se llevó a cabo durante un periodo de cuatro semanas (noviembre de 2017), con un seguimiento a los 6 meses.

### *6.3. Riesgo de sesgos*

La evaluación de riesgos de sesgos para los estudios incluidos fue realizada a través de la herramienta JBI para estudios cuasiexperimentales (54). Teniendo en cuenta la validez interna de cada estudio, el sesgo relacionado con la precedencia temporal, en el total de los artículos (100 %) no hay confusión entre la causa y el efecto (56–60). Además, con respecto al sesgo relacionado a la selección y asignación en 2 artículos (40 %) hubo grupo control (57,60). En el total de los artículos (100 %) se minimizó el riesgo relacionado a los factores de confusión dado que las características de los individuos evaluados eran homogéneas (56–60). De la misma forma el sesgo relacionado con la administración de la intervención fue mitigado en el total de los artículos (100 %), a través de una exposición similar para cada uno de los participantes (56–60). Con respecto al sesgo relacionado a la evaluación, detección y medición de resultados en todos los artículos (100 %) hubo múltiples mediciones de los resultados (pre y post-intervención), las comparaciones independientes de cada uno de los artículos fueron medidas de la misma manera y de forma confiable (56–60). Con respecto al sesgo relacionado con la retención de los participantes en 4 artículos (80 %) fue completo el seguimiento, y se analizaron adecuadamente las diferencias de grupos en términos de su seguimiento (56,58–60). Finalmente, en relación a la validez estadística en 4 artículos (80 %) se realizó un análisis estadístico apropiado de los resultados para cada uno de los desenlaces, (57–60), sin embargo, en un artículo no fue claro el tipo de análisis estadístico propuesto para uno de los resultados de los desenlaces (56). Ver anexo 2.

### *6.4. Resultados individuales*

En primer lugar, en los 5 los artículos incluidos (100%) se midió la prevalencia del DL antes de la realización de la intervención (56-60). Adicionalmente, el 60% de los mismos midió la prevalencia posterior a la realización de cada una de las intervenciones (57, 58, 60). Por otro lado, el 100% de los estudios incluidos plantearon programas de educación con componentes teóricos y prácticos (56-60). Asimismo, el 100% de los programas fueron llevados a cabo en colegios (56-60), con un 20% incluyendo un componente para llevar a cabo de manera continua y prolongada (en casa) (60). En el 100% de los artículos incluidos se realizaron

pruebas de sensibilidad, de normalidad de distribución, paramétricas o no paramétricas (56-60).

De los artículos incluidos, en el 100% se mostró una mejoría estadísticamente significativa en los conocimientos de salud de espalda (56-60). Adicionalmente, un 40% de los artículos halló una mejoría estadísticamente significativa en la resistencia de la musculatura de la musculatura del tronco (56, 60). Mas aún, en el 100% de los artículos que midieron la prevalencia del DL después de las intervenciones se encontró una disminución de esta (57, 58, 60). Por otro lado, en el artículo que se incluyó el componente de educación prolongada mostró una mejoría en la percepción de DL en comparación a los grupos que solo asistieron a las intervenciones educativas en el colegio (60). De manera similar, en el artículo de Minghelli, Nunes y Oliveira, se encontró que el grupo de intervención que recibió una educación más prolongada obtuvo mejores resultados en las evaluaciones de conocimientos teóricos y prácticos en comparación al grupo que solo una sesión teórica de educación (57).

#### *6.5.Resultado de síntesis*

##### *Resumen de las características y riesgo de sesgo entre los estudios contribuyentes*

El artículo “Efectos de una Unidad Didáctica de educación postural en 1º de la Educación Secundaria Obligatoria”, se enfoca en los efectos de una intervención educativa sobre hábitos posturales en estudiantes de secundaria. El estudio tiene características descriptivas y utiliza cuestionarios (Nórdico y HEBACAKNOW) y pruebas físicas de campo para evaluar dolor lumbar, conocimientos y resistencia muscular del tronco. El riesgo de sesgo es moderado debido a la naturaleza autoinformada de los cuestionarios y la falta de aleatorización.

En el artículo “Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents” (57) se comparan dos tipos de intervenciones. Por un lado, una intervención a un grupo A (GA) que incluye un componente educativo teórico y uno práctico; por otro, a un grupo B (GB) solo un componente educativo teórico. En ambos grupos se plantearon mediciones a través de un examen teórico y uno práctico una semana antes de la intervención y un año después. Cada uno de estos evaluaba conceptos de ergonomía y

movilidad cotidiana que, según el autor, podrían estar relacionados a la aparición de DL. Adicionalmente, en este artículo se reconocen varios riesgos de sesgos. En primer lugar, la causalidad multifactorial del dolor lumbar, con orígenes mecánicos, ambientales y/o psicológicos, hace difícil concluir que la mejora en la sintomatología de los adolescentes está dada únicamente por la intervención. Más aún, el tamaño muestral del estudio es de cantidad reducida.

En el artículo “Effectiveness of a Back School and Postural Education Program on the improvement of literacy about postures and low back pain in adolescents: A 1-year follow-up study” (58) se comparan los efectos de una intervención teórico-práctica en educación de ergonomía postural para contribuir en la mejoría de conocimientos de postura en escuela y en casa y, consecuentemente, en la disminución de la aparición de DL en adolescentes. Para esto el autor evaluó un grupo de adolescentes en tres tiempos (T0, T1 y T2) acerca de conocimiento teórico y práctico y midió la presencia de DL. En este artículo también se reconocen varios riesgos de sesgos. En primer lugar, el estudio solo midió el conocimiento que los adolescentes adquirieron durante la intervención, mas no fue posible determinar si adoptaron regularmente o no las posturas que se evaluaban en cada prueba. Asimismo, el instrumento de evaluación está sujeto a subjetividad, no existe un grupo control en el estudio y el evaluador no fue ciego a la medición de las pruebas y al programa de intervención.

Por otra parte, el artículo “Efectos inmediatos de una intervención corta de educación postural en educación secundaria”, estudia los efectos inmediatos de una intervención educativa en adolescentes sobre el dolor lumbar y la salud postural. Se destaca la medición pre y post-intervención del conocimiento y hábitos posturales, pero no cuenta con un grupo control adecuado. El riesgo de sesgo se ve afectado por la falta de control de factores como el tiempo de seguimiento limitado y el sesgo de información autoinformada.

Finalmente, el estudio llamado “Effects of a non-randomized educational intervention on knowledge, postural habits and trunk muscle endurance related to back health: A 6-month follow-up study”, es un estudio no aleatorizado explora los efectos de una intervención educativa a largo plazo (6 meses). Incluye cuestionarios y pruebas de resistencia muscular, con alta fiabilidad intra e interobservador en las mediciones físicas (ICC=0.98). El riesgo de sesgo se reduce en términos de mediciones físicas, pero es mayor en la evaluación del dolor

auto informado y la alta tasa de datos perdidos en algunos grupos, lo que puede afectar la validez interna.

#### *Posibles causas de heterogeneidad entre los estudios:*

En la presente síntesis se obtuvieron diversas causas de heterogeneidad entre los resultados de los diferentes estudios. En primer lugar, con respecto a la metodología de las intervenciones, los tamaños muestrales de los estudios fueron distintos entre cada uno, desde 18 participantes (56), hasta 196 (60). Asimismo, el diseño de cada una de las intervenciones fue de alguna manera distinta. El artículo de Miñana-Signes y Monfort-Pañego (60), realizó mediciones en 3 puntos temporales a 2 grupos experimentales y a 1 grupo control hasta 6 meses después de la intervención. Mientras que, en contraste, en otros artículos se realizan evaluaciones hasta 1 año después de la intervención (57, 58). Del mismo modo, la duración de las intervenciones fue variado, con programas de educación cortos (59) y otros con planteamientos educativos multicomponentes prolongados (60).

#### *Análisis de sensibilidad realizados:*

En el 100% de los artículos incluidos en la presente revisión se consideraron pruebas estadísticas para evaluar las distribuciones y el poder estadístico de cada uno (56-60). Al ser esta una revisión sistemática sin metaanálisis, no se realizó una síntesis estadística ni análisis de sensibilidad de los estudios incluidos.

#### *6.6.Sesgos de reporte*

En el 100% de los estudios incluidos en esta síntesis se realizó el análisis estadístico a partir de los datos que fue posible emparejar las distintas medidas (56-60). No obstante, en 1 de los artículos considerados, fue informado la presencia de datos faltantes para cada uno de los subgrupos evaluados (60).

#### *6.7.Certeza de la evidencia*

A partir del sistema de evaluación de evidencia GRADE se obtuvieron los resultados expuestos en la tabla 4. En primer lugar, para cada una de las variables sintetizadas se encontró una imprecisión en el 60% de los artículos incluidos, dados los tamaños de muestra reducidos (56, 58, 59). Además, no se encontraron inconsistencias, indirecciones ni sesgos

de publicación en los artículos incluidos para ninguna de los medidores evaluados (56-60). Con respecto a la evaluación de la prevalencia, no se encontraron limitaciones individuales en ninguno de los artículos incluidos en su nivel metodológico (56-60). Considerando evaluación de los conocimientos de salud de espalda, no se encontraron limitaciones metodológicas o asociadas a sesgos en ninguno de los artículos incluidos (56-60). Finalmente, al analizar la evaluación de la resistencia de la musculatura del tronco, en uno de los artículos se encontró una limitación metodológica (60) y en otro no (56).

**Tabla 4:** Evaluación de la certeza de la evidencia GRADE

	<b>Limitación</b>	<b>Inconsistencia</b>	<b>Indirección</b>	<b>Imprecisión</b>	<b>Sesgo de publicación</b>
<b>Prevalencia de DL</b>					
Cabrera González A., et al (56)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Minghelli B., et al (57)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Precisión	No sesgo de publicación
Minghelli B., et al (58)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Miñana-Signes V., et al (59)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Miñana-Signes V., et al (60)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Precisión	No sesgo de publicación
<b>Evaluación de conocimientos de salud de espalda</b>					
Cabrera González A., et al (56)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Minghelli B., et al (57)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Precisión	No sesgo de publicación
Minghelli B., et al (58)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Miñana-Signes V., et al (59)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Miñana-Signes V., et al (60)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Precisión	No sesgo de publicación
<b>Evaluación de resistencia de musculatura del tronco</b>					
Cabrera González A., et al (56)	No limitación	No inconsistencia	No indirección	Imprecisión	No sesgo de publicación
Miñana-Signes V., et al (60)	Limitación	No inconsistencia	No indirección	Precisión	No sesgo de publicación

## 7. Discusión

### *7.1. Declaración de hallazgos principales*

Los resultados de esta revisión sistemática indican que es probable que la realización de programas teórico-prácticos de educación en ergonomía postural dirigidos a adolescentes tenga un efecto positivo en el aprendizaje de conocimientos salud de la espalda y, consecuentemente, disminuya el riesgo de aparición de DL. La evidencia sugiere que los aprendizajes teóricos y prácticos contribuyen a esta disminución de DL, sin embargo, los efectos a más allá de 1 año son inciertos. Las intervenciones educativas solo teóricas probablemente no contribuirán a la prevención de la aparición de un episodio de DL.

### *7.2. Comparaciones con otros estudios*

Desde la perspectiva de los autores, esta es la primera revisión sistemática investigando la relación entre programas de educación en ergonomía postural y aparición de DL en la población de adolescentes. Existen múltiples estudios poblacionales que han investigado la relación de estas dos variables, sin embargo, ninguno con este formato. El estudio más reciente con evaluaciones similares acerca del efecto de la educación en la aparición del dolor lumbar del cual tenemos conocimiento fue publicado hace un tiempo y la muestra estaba basada en adultos (11).

Por otro lado, los hallazgos de los estudios incluidos en el presente artículo acerca de la prevalencia de DL en los adolescentes se encontraron entre 16.3% – 38.9%, a partir de desenlaces de moderada calidad de evidencia. Estos son consistentes con literatura internacional de 35.8% – 39.9% de estudios epidemiológicos de prevalencias (3, 61). Lo anterior constata la importante carga de enfermedad que el DL ejerce en la población adolescente.

Con respecto a los beneficios de la implementación de los mencionados programas de educación en esta población, a partir de desenlaces de moderada-baja calidad de evidencia, este artículo se encuentra en línea con estudios poblacionales que han propuesto intervenciones similares (62-65). Los hallazgos efectivamente sugieren una mejoría en los conocimientos de salud de espalda que fueron estadísticamente significativos (56-60). Sin embargo, con los hallazgos de esta revisión no es completamente clara la estructuración ideal de los programas acerca del contenido y su duración.

### *7.3. Limitaciones*

Este estudio fue planificado para ser exhaustivo y completo, respaldado por una estrategia de búsqueda sólida, sin embargo, es posible que no todos los artículos publicados pertinentes hayan sido incluidos. También ha de destacarse al momento de interpretar los resultados que el número de estudios incluidos fue reducido (n=5), lo que limita la generalización de los hallazgos y su validez externa para otros contextos. Finalmente, la heterogeneidad metodológica entre los estudios dificulta la comparación directa y síntesis de los resultados.

#### *7.4. Implicaciones para la práctica clínica, políticas e investigaciones futuras*

Los resultados de esta revisión pueden tener importantes implicaciones para la justificación del planteamiento de programas educativos dirigidos a la prevención de DL en adolescentes. En primer lugar, a la luz de los investigadores, a pesar de la existencia de múltiples guías de manejo para el DL en Colombia, no existen programas organizados o grandes de intervención en escenarios escolares con este objetivo. Por lo anterior, con los hallazgos de la presente revisión se pueden dar bases para la implementación de programas educativos con componentes prácticos en contextos múltiples (escolar, hogar, deportivo) como estrategias de prevención de DL. Además, los programas prolongados y con seguimiento a largo plazo podrían generar beneficios sostenibles para la población en el tiempo.

### **8. Conclusión**

En conclusión, esta revisión sistemática sugiere que las intervenciones educativas en ergonomía postural tienen el potencial de mejorar los conocimientos en salud de espalda y disminuir la prevalencia del DL en adolescentes. Sin embargo, la heterogeneidad entre los estudios y las limitaciones metodológicas destacan la necesidad de investigaciones futuras con diseños más robustos, muestras más amplias y seguimientos prolongados. Programas educativos como los examinados abren la posibilidad en Colombia a nuevas estrategias de prevención de enfermedades y promoción de salud en contextos diversos con la opción de un alto impacto en la sociedad.

### **9. Bibliografía**

1. Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, Van Zundert J, Cohen SP. Low back pain. *Lancet Lond Engl.* el 3 de julio de 2021;398(10294):78–92.
2. Hoy D, Bain C, Williams G, March L, Brooks P, Blyth F, et al. A systematic review of the global prevalence of low back pain. *Arthritis Rheum.* junio de 2012;64(6):2028–37.
3. Calvo-Muñoz I, Gómez-Conesa A, Sánchez-Meca J. Prevalence of low back pain in children and adolescents: a meta-analysis. *BMC Pediatr.* diciembre de 2013;13(1):14.
4. Kamper SJ, Henschke N, Hestbaek L, Dunn KM, Williams CM. Musculoskeletal pain in children and adolescents. *Braz J Phys Ther.* junio de 2016;20(3):275–84.
5. McMeeken J, Tully E, Stillman B, Natrass C, Bygott IL, Story I. The experience of back pain in young Australians. *Man Ther.* noviembre de 2001;6(4):213–20.
6. Ferreira ML, De Luca K, Haile LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol.* junio de 2023;5(6):e316–29.
7. Angarita-Fonseca A, Boneth-Collante M, Ariza-García CL, Parra-Patiño J, Corredor-Vargas JD, Villamizar-Niño AP. Factors associated with non-specific low back pain in

- children aged 10–12 from Bucaramanga, Colombia: A cross-sectional study. *J Back Musculoskelet Rehabil.* el 11 de septiembre de 2019;32(5):739–47.
8. Mansoor SN, Al Arabia DH, Rathore FA. Ergonomics and musculoskeletal disorders among health care professionals: Prevention is better than cure. *JPMA J Pak Med Assoc.* junio de 2022;72(6):1243–5.
  9. Vlaeyen JWS, Maher CG, Wiech K, Van Zundert J, Meloto CB, Diatchenko L, et al. Low back pain. *Nat Rev Dis Primer.* el 13 de diciembre de 2018;4(1):52.
  10. Daltroy LH, Iversen MD, Larson MG, Lew R, Wright E, Ryan J, et al. A Controlled Trial of an Educational Program to Prevent Low Back Injuries. *N Engl J Med.* el 31 de julio de 1997;337(5):322–8.
  11. Steffens D, Maher CG, Pereira LSM, Stevens ML, Oliveira VC, Chapple M, et al. Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* el 1 de febrero de 2016;176(2):199.
  12. Pope MH, Goh KL, Magnusson ML. Spine Ergonomics. *Annu Rev Biomed Eng.* agosto de 2002;4(1):49–68.
  13. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet.* junio de 2018;391(10137):2356–67.
  14. Robleda G. Cómo analizar y escribir los resultados de una revisión sistemática. *Enferm Intensiva.* octubre de 2019;30(4):192–5.
  15. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Bhutta ZA, Brown A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet.* octubre de 2016;388(10053):1545–602.
  16. Jeffries LJ, Milanese SF, Grimmer-Somers KA. Epidemiology of Adolescent Spinal Pain: A Systematic Overview of the Research Literature. *Spine.* noviembre de 2007;32(23):2630–7.
  17. Hestbaek L, Leboeuf-Yde C, Kyvik KO. Is comorbidity in adolescence a predictor for adult low back pain? A prospective study of a young population. *BMC Musculoskelet Disord.* diciembre de 2006;7(1):29.
  18. Meziat Filho N, Coutinho ES, Azevedo E Silva G. Association between home posture habits and low back pain in high school adolescents. *Eur Spine J.* marzo de 2015;24(3):425–33.
  19. Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. *The Lancet.* febrero de 2017;389(10070):736–47.

20. Organización Mundial de la Salud. World Health Organization. 2024 [citado el 6 de septiembre de 2024]. Adolescent health. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/adolescent-health>
21. Organización Mundial de la Salud. Indicadores de salud del adolescente propuestos por la Acción Mundial para la Medición de la Salud del Adolescente [Internet]. Organización Mundial de la Salud. Ginebra; 2024 [citado el 6 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/376933/9789240095472-spa.pdf?sequence=1>
22. Edwards C, Fortingo N, Franklin E. Ergonomics. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [citado el 19 de septiembre de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580551/>
23. Legg S. Ergonomics in schools: In memoriam – Cheryl Bennett (10 April 1951–2 July 2007). *Ergonomics*. octubre de 2007;50(10):1523–9.
24. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. International Standard Classification of Education (ISCED 2011) [Internet]. UNESCO Institute for Statistics; 2012 [citado el 22 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf>
25. Borenstein DG, Balagué F. Low Back Pain in Adolescent and Geriatric Populations. *Rheum Dis Clin N Am*. mayo de 2021;47(2):149–63.
26. Swain MS, Henschke N, Kamper SJ, Gobina I, Ottová-Jordan V, Maher CG. An international survey of pain in adolescents. *BMC Public Health*. el 13 de mayo de 2014;14:447.
27. Fabricant PD, Heath MR, Schachne JM, Doyle SM, Green DW, Widmann RF. The Epidemiology of Back Pain in American Children and Adolescents. *Spine*. el 15 de agosto de 2020;45(16):1135.
28. Koes BW, Tulder MW van, Thomas S. Diagnosis and treatment of low back pain. *BMJ*. el 15 de junio de 2006;332(7555):1430–4.
29. Deyo RA, Weinstein JN. Low back pain. *N Engl J Med*. el 1 de febrero de 2001;344(5):363–70.
30. Yang S, Werner BC, Singla A, Abel MF. Low Back Pain in Adolescents: A 1-Year Analysis of Eventual Diagnoses. *J Pediatr Orthop*. agosto de 2017;37(5):344.
31. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT, Shekelle P, et al. Diagnosis and Treatment of Low Back Pain: A Joint Clinical Practice Guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Ann Intern Med*. el 2 de octubre de 2007;147(7):478.

32. Oliveira CB, Maher CG, Pinto RZ, Traeger AC, Lin CWC, Chenot JF, et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine J.* el 1 de noviembre de 2018;27(11):2791–803.
33. Verhagen AP, Downie A, Popal N, Maher C, Koes BW. Red flags presented in current low back pain guidelines: a review. *Eur Spine J.* el 1 de septiembre de 2016;25(9):2788–802.
34. Premkumar A, Godfrey W, Gottschalk MB, Boden SD. Red Flags for Low Back Pain Are Not Always Really Red: A Prospective Evaluation of the Clinical Utility of Commonly Used Screening Questions for Low Back Pain. *J Bone Jt Surg.* el 7 de marzo de 2018;100(5):368–74.
35. Koes BW, van Tulder M, Lin CWC, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc.* diciembre de 2010;19(12):2075–94.
36. Ramírez N, Olivella G, Valentín P, Feneque J, Lugo S, Iriarte I. Are Constant Pain, Night Pain, or Abnormal Neurological Examination Adequate Predictors of the Presence of a Significant Pathology Associated With Pediatric Back Pain? *J Pediatr Orthop.* julio de 2019;39(6):e478–81.
37. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forciea MA, Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians, Denberg TD, et al. Noninvasive Treatments for Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* el 4 de abril de 2017;166(7):514–30.
38. Wertli MM, Eugster R, Held U, Steurer J, Kofmehl R, Weiser S. Catastrophizing—a prognostic factor for outcome in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* el 1 de noviembre de 2014;14(11):2639–57.
39. National Institute for Health and Care Excellence. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management. el 30 de octubre de 2016; Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59/resources/low-back-pain-and-sciatica-in-over-16s-assessment-and-management-pdf-1837521693637>
40. Vlaeyen JWS, de Jong J, Geilen M, Heuts PHTG, van Breukelen G. The Treatment of Fear of Movement/(Re)injury in Chronic Low Back Pain: Further Evidence on the Effectiveness of Exposure In Vivo. *Clin J Pain.* agosto de 2002;18(4):251.
41. Enthoven WT, Roelofs PD, Deyo RA, Van Tulder MW, Koes BW. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for chronic low back pain. Cochrane Back and Neck Group, editor. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. el 10 de febrero de 2016 [citado el 3 de octubre de 2024];2016(8). Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD012087>

42. Anastas T, Colpitts K, Ziadni M, Darnall BD, Wilson AC. Characterizing chronic pain in late adolescence and early adulthood: prescription opioids, marijuana use, obesity, and predictors for greater pain interference. *PAIN Rep.* noviembre de 2018;3(6):e700.
43. Dunn KM, Hestbaek L, Cassidy JD. Low back pain across the life course. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* octubre de 2013;27(5):591–600.
44. Kongsted A, Kent P, Axen I, Downie AS, Dunn KM. What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? *BMC Musculoskelet Disord.* el 21 de mayo de 2016;17(1):220.
45. da C Menezes Costa L, Maher CG, Hancock MJ, McAuley JH, Herbert RD, Costa LOP. The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* el 7 de agosto de 2012;184(11):E613-624.
46. Itz CJ, Geurts JW, van Kleef M, Nelemans P. Clinical course of non-specific low back pain: a systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *Eur J Pain Lond Engl.* enero de 2013;17(1):5–15.
47. Da Silva T, Mills K, Brown BT, Herbert RD, Maher CG, Hancock MJ. Risk of Recurrence of Low Back Pain: A Systematic Review. *J Orthop Sports Phys Ther.* mayo de 2017;47(5):305–13.
48. Downie AS, Hancock MJ, Rzewuska M, Williams CM, Lin CWC, Maher CG. Trajectories of acute low back pain: a latent class growth analysis. *Pain.* enero de 2016;157(1):225–34.
49. Wippert PM, Puschmann AK, Arampatzis A, Schiltenswolf M, Mayer F. Diagnosis of psychosocial risk factors in prevention of low back pain in athletes (MiSpEx). *BMJ Open Sport Exerc Med.* noviembre de 2017;3(1):e000295.
50. Dawson AP, McLennan SN, Schiller SD, Jull GA, Hodges PW, Stewart S. Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: a systematic review. *Occup Environ Med.* octubre de 2007;64(10):642–50.
51. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet.* junio de 2018;391(10137):2368–83.
52. 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.* el 29 de marzo de 2021;n71.
53. Rayyan – Intelligent Systematic Review - Rayyan [Internet]. 2021 [citado el 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.rayyan.ai/>

54. Barker TH, Habibi N, Aromataris E, Stone JC, Leonardi-Bee J, Sears K, et al. The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for quasi-experimental studies. *JBI Evid Synth* [Internet]. el 30 de enero de 2024 [citado el 2 de septiembre de 2024]; Disponible en: <https://journals.lww.com/10.11124/JBIES-23-00268>
55. GRADE handbook [Internet]. [citado el 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://gdt.gradepro.org/app/handbook/handbook.html>
56. Cabrera González A, Serrano-Durá J, Fargueta Espert M, Monléon García C. Efectos de una Unidad Didáctica de educación postural en 1º de la Educación Secundaria Obligatoria. *Sport Coruña*. 2020;6(1):43–60.
57. Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2021 [citado el 1 de enero de 2024];18(9). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33921952/>
58. Minghelli B, Nunes C, Oliveira R. Effectiveness of a Back School and Postural Education Program on the improvement of literacy about postures and low back pain in adolescents: A 1-year follow-up study. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc*. 2021;26(4):543–7.
59. Miñana-Signes V, Hernando-Álvarez N, Monleón-Vicente L, Fernández-Ferrándiz L, Monfort-Pañego M. Immediate effects of a short postural education intervention in secondary school. *J Sport Health Res* [Internet]. el 2 de mayo de 2023 [citado el 9 de septiembre de 2024];15(2). Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/JSHR/article/view/92313>
60. Miñana-Signes V, Monfort-Pañego M. Effects of a non-randomized educational intervention on knowledge, postural habits and trunk muscle endurance related to back health: A 6-month follow-up study. *Eur J Hum Mov*. 2022;49:104–23.
61. Ben Ayed H, Yaich S, Trigui M, Ben Hmida M, Ben Jemaa M, Ammar A, et al. Prevalence, Risk Factors and Outcomes of Neck, Shoulders and Low-Back Pain in Secondary-School Children. *J Res Health Sci*. 26 de marzo de 2019;19(1):e00440.
62. Geldhof E, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, De Clercq D. Effects of a two-school-year multifactorial back education program in elementary schoolchildren. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1 de agosto de 2006;31(17):1965-73.
63. Cardon G, De Clercq D, De Bourdeaudhuij I. Effects of back care education in elementary schoolchildren. *Acta Paediatr*. agosto de 2000;89(8):1010-7.
64. Robertson HC, Lee VL. Effects of back care lessons on sitting and lifting by primary students. *Australian Journal of Physiotherapy*. 1 de enero de 1990;36(4):245-8.

65. Vidal J, Borrás PA, Ortega FB, Cantalops J, Ponseti X, Palou P. Effects of Postural Education on Daily Habits in Children. *Int J Sports Med.* abril de 2011;32(04):303-8.



## 11. Presupuesto

**Tabla 6:** Presupuesto

Rubros y fuente	Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total
<b>Recursos Humanos</b>				
Investigadores	2	Encargados de realizar el diseño y desarrollo del trabajo de investigación	\$55.000	\$31.680.000
Asesoría metodológica	2	Profesionales orientados de los aspectos metodológicos y estadísticos del trabajo de investigación	\$80.000	\$5.760.000
<b>Equipos</b>				
Computador portátil	2	Equipos requeridos para documentación y digitación del trabajo	\$2.500.000	\$5.000.000
USB	2	Almacenamiento de la información	\$40.000	\$80.000
<b>Total</b>				<b>\$42.520.000</b>

## 12. Anexos

### 12.1. Anexo 1: Ecuaciones de Búsqueda

**Tabla 7:** Ecuaciones de Búsqueda

Base de datos	Ecuación de Búsqueda
PubMed	((("educability"[All Fields] OR "educable"[All Fields] OR "educates"[All Fields] OR "education"[MeSH Subheading] OR "education"[All Fields] OR "educational status"[MeSH Terms] OR ("educational"[All Fields] AND "status"[All Fields]) OR "educational status"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "education s"[All Fields] OR "educational"[All Fields] OR "educative"[All Fields] OR "educator"[All Fields] OR "educator s"[All Fields] OR "educators"[All Fields] OR "teaching"[MeSH

	Terms] OR "teaching"[All Fields] OR "educate"[All Fields] OR "educated"[All Fields] OR "educating"[All Fields] OR "educations"[All Fields] OR "posture education"[All Fields] OR "school program"[All Fields] OR "ergonomic*"[All Fields]) AND ("Low back pain"[All Fields] OR "back pain"[All Fields]) AND "adolescen*"[All Fields]) AND (2001:2023[pdat])
Scopus	( ALL ( education OR "back school" ) AND ALL ( ergonomic* OR "ergonomic education" ) AND TITLE-ABS-KEY ( "low back pain" OR "back health" ) AND TITLE-ABS-KEY ( adolescen* ) ) AND PUBYEAR > 2001 AND PUBYEAR < 2024
LILACS	(adolescen* OR teenag*) AND ("Low back pain" OR "back pain") AND (ti:(education OR "postur* education" OR "School program*" OR ergonomic*)) AND (year_cluster:[2001 TO 2023])

## 12.2. Anexo 2: Análisis de sesgos de los artículos

**Artículo 1:** Efectos de una Unidad Didáctica de educación postural en 1º de la Educación Secundaria Obligatoria.

Validez Interna	Elección - Comentarios/Justificación	Si	No	No Claro	N/A
<b>Sesgo relacionado con la precedencia temporal</b>					
1	¿Está claro en el estudio cuál es la “causa” y cuál es el “efecto” (es decir, no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la selección y asignación</b>					
2	¿Hubo grupo de control?	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con los factores de confusión</b>					
3	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la administración de la intervención/exposición</b>					
4	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento/cuidado similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Sesgo relacionado con la evaluación, detección y medición del resultado</b>					
5	¿Hubo múltiples mediciones del resultado, tanto antes como después de la intervención/exposición?	Si	No	No Claro	N/A
	Dolor Lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas de Dolor	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en la vida diaria	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en ejercicio y actividad física	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Frontal	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Lateral	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test de Biering-Sorensen	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6	¿Se midieron los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones de la misma manera?		Si	No	No Claro	N/A
	Dolor Lumbar		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas de Dolor		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en la vida diaria		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en ejercicio y actividad física		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Frontal		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Lateral		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test de Biering-Sorensen		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Se midieron los resultados de manera confiable?		Si	No	No Claro	N/A
	Dolor Lumbar		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas de Dolor		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en la vida diaria		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Conocimientos en relación con la salud de la espalda en ejercicio y actividad física		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Frontal		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Lateral		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test de Biering-Sorensen		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sesgo relacionado con la retención de participantes						
8	¿Fue completo el seguimiento y, si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en términos de su seguimiento?					
	Dolor Lumbar		Si	No	No Claro	N/A
	Actividad diaria de tiempo libre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Actividad escolar		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Zonas de Dolor		Si	No	No Claro	N/A

	Actividad diaria de tiempo libre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Actividad Escolar		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Conocimientos en relación con la salud de la espalda en la vida diaria</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	COSACUES Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COSACUES Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Conocimientos en relación con la salud de la espalda en ejercicio y actividad física</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	COSACUES-AEF Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COSACUES-AEF Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Plancha Frontal</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Plancha Frontal Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Frontal Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Plancha Lateral</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Plancha Lateral Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Lateral Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Test de Biering-Sorensen</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test de Biering-Soransen Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test de Biering-Soransen Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Validez de la conclusión estadística</b>						
9	<b>¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?</b>					
	<b>Dolor Lumbar</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Actividad diaria de tiempo libre		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>
	Actividad escolar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>
	<b>Zonas de Dolor</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Actividad diaria de tiempo libre		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	x	<input type="checkbox"/>

	Actividad Escolar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Conocimientos en relación con la salud de la espalda en la vida diaria</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	COSACUES Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COSACUES Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Conocimientos en relación con la salud de la espalda en ejercicio y actividad física</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	COSACUES-AEF Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	COSACUES-AEF Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Plancha Frontal</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Plancha Frontal Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Frontal Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Plancha Lateral</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Plancha Lateral Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Plancha Lateral Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Test de Biering-Sorensen</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test de Biering-Soransen Pre		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test de Biering-Soransen Post		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación General:</b>						
<b>Incluido:</b>	x	<b>Excluido:</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Buscar más información:</b> <input type="checkbox"/>		
<b>Comentarios:</b> El artículo presenta un buen planteamiento, sin embargo, su limitación está dada por el tamaño muestral.						

**Artículo 2:** Back School Postural Education Program: Comparison of Two Types of Interventions in Improving Ergonomic Knowledge about Postures and Reducing Low Back Pain in Adolescents.

Validez Interna	Elección - Comentarios/Justificación	Si	No	No Claro	N/A
<b>Sesgo relacionado con la precedencia temporal</b>					
1	¿Está claro en el estudio cuál es la “causa” y cuál es el “efecto” (es decir, no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la selección y asignación</b>					
2	¿Hubo grupo de control?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con los factores de confusión</b>					
3	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la administración de la intervención/exposición</b>					
4	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento/cuidado similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la evaluación, detección y medición del resultado</b>					
5	¿Hubo múltiples mediciones del resultado, tanto antes como después de la intervención/exposición?	Si	No	No Claro	N/A
	Examen teórico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Examen práctico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Se midieron los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones de la misma manera?	Si	No	No Claro	N/A
	Examen teórico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Examen práctico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	¿Se midieron los resultados de manera confiable?	Si	No	No Claro	N/A
	Examen teórico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Examen práctico	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la retención de participantes</b>					

8	¿Fue completo el seguimiento y, si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en términos de su seguimiento?					
	<b>Examen teórico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test teórico 1 semana antes		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test teórico 1 año después		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Examen práctico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Postura de sedestación		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Levantamiento de carga pesada		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carga liviana		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desplazamiento de objeto pesado		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Transporte, almacenamiento y peso de maletín escolar		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Cuestionario de dolor lumbar</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Prevalencia de dolor lumbar 1 semana antes de la intervención		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Prevalencia de dolor lumbar 1 año después de la intervención		<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?					
	<b>Examen teórico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test teórico 1 semana antes		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test teórico 1 año después		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Examen práctico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Postura de sedestación		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Levantamiento de carga pesada		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carga liviana		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desplazamiento de objeto pesado		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Transporte, almacenamiento y peso de maletín escolar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cuestionario de dolor lumbar</b>			Si	No	No Claro	N/A
	Prevalencia de dolor lumbar 1 semana antes de la intervención		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Prevalencia de dolor lumbar 1 año después de la intervención		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación General:</b>	<b>Incluido:</b> x	<b>Excluido:</b> : <input type="checkbox"/>	<b>Buscar más información :</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Comentarios:</b> Artículo incluido. Presenta un claro planteamiento del problema, desarrollo metodológico, sin embargo, se evidencia aparente error en la digitación de la información dado discrepancia entre el número de participantes reales, lo cual genera dificultades para su análisis estadístico. Presenta limitaciones por su tamaño muestral.						

**Artículo 3:** Effectiveness of a Back School and Postural Education Program on the improvement of literacy about postures and low back pain in adolescents: A 1-year follow-up study.

Validez Interna	Elección - Comentarios/Justificación	Si	No	No Claro	N/A
<b>Sesgo relacionado con la precedencia temporal</b>					
1	¿Está claro en el estudio cuál es la “causa” y cuál es el “efecto” (es decir, no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la selección y asignación</b>					
2	¿Hubo grupo de control?	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con los factores de confusión</b>					
3	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la administración de la intervención/exposición</b>					
4	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento/cuidado similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Sesgo relacionado con la evaluación, detección y medición del resultado						
5	<b>¿Hubo múltiples mediciones del resultado, tanto antes como después de la intervención/exposición?</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test teórico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test práctico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<b>¿Se midieron los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones de la misma manera?</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test teórico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test práctico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<b>¿Se midieron los resultados de manera confiable?</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test teórico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test práctico		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario de dolor lumbar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sesgo relacionado con la retención de participantes						
8	<b>¿Fue completo el seguimiento y, si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en términos de su seguimiento?</b>					
	<b>Test teórico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
		Test antes de la intervención (T0)	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Test 1 semana después de la intervención (T1)	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Test 1 año después de la intervención (T2)	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Test práctico</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
		Postura de sedestación	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Levantamiento de carga pesada	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Carga liviana	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Desplazamiento de objeto pesado	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Transporte, almacenamiento y peso de maletín escolar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cuestionario de dolor lumbar</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Presencia de dolor lumbar en el momento		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presencia de dolor lumbar en los últimos 6 meses		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presencia de dolor lumbar en los últimos 12 meses		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Validez de la conclusión estadística</b>						
<b>9</b>	<b>¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?</b>					
<b>Test teórico</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Test antes de la intervención (T0)		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test 1 semana después de la intervención (T1)		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Test 1 año después de la intervención (T2)		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Test práctico</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Postura de sedestación		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Levantamiento de carga pesada		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Carga liviana		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Desplazamiento de objeto pesado		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Transporte, almacenamiento y peso de maletín escolar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Cuestionario de dolor lumbar</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Presencia de dolor lumbar en el momento		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presencia de dolor lumbar en los últimos 6 meses		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Presencia de dolor lumbar en los últimos 12 meses		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación General:</b>	<b>Incluido:</b> X	<b>Excluido:</b> <input type="checkbox"/>	<b>Buscar más información :</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Comentarios:</b> Artículo incluido. Presenta un claro planteamiento del problema, desarrollo metodológico y análisis estadístico. Presenta limitaciones por su tamaño muestral y ausencia de grupo control.						

**Artículo 4:** Efectos inmediatos de una intervención corta de educación postural en educación secundaria.

Validez Interna	Elección - Comentarios/Justificación	Si	No	No Claro	N/A
<b>Sesgo relacionado con la precedencia temporal</b>					
1	¿Está claro en el estudio cuál es la “causa” y cuál es el “efecto” (es decir, no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la selección y asignación</b>					
2	¿Hubo grupo de control?	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con los factores de confusión</b>					
3	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la administración de la intervención/exposición</b>					
4	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento/cuidado similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la evaluación, detección y medición del resultado</b>					
5	¿Hubo múltiples mediciones del resultado, tanto antes como después de la intervención/exposición?	Si	No	No Claro	N/A
	Dolor Lumbar	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hábitos posturales	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	¿Se midieron los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones de la misma manera?	Si	No	No Claro	N/A
	Dolor Lumbar	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Salud y cuidado de la espalda en relación con la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hábitos posturales		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<b>¿Se midieron los resultados de manera confiable?</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Dolor Lumbar		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas		X			
	Hábitos posturales		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la retención de participantes</b>						
8	<b>¿Fue completo el seguimiento y, si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en términos de su seguimiento?</b>					
	<b>Dolor Lumbar</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Cuestionario Nórdico pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario Nórdico post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda con relación a la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAknow-PAE pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAknow-PAE post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAknow-DL pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAknow-DL post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Hábitos Posturales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	BEHALVES pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	BEHALVES post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Validez de la conclusión estadística</b>						
9	¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?					
	<b>Dolor Lumbar</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Questionario Nórdico pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Questionario Nórdico post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda con relación a la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAknow-PAE pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAknow-PAE post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAknow-DL pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAknow-DL post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Hábitos Posturales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	BEHALVES pre-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	BEHALVES post-test		X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación General:</b>	<b>Incluido:</b> X	<b>Excluido:</b> <input type="checkbox"/>	<b>Buscar más información:</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Comentarios:</b> El artículo tiene un adecuado planteamiento, sus limitaciones están en el tamaño muestral y ausencia de grupo de control.						

**Artículo 5:** Effects of a non-randomized educational intervention on knowledge, postural habits and trunk muscle endurance related to back health: A 6-month follow-up study

Validez Interna	Elección - Comentarios/Justificación	Si	No	No Claro	N/A
<b>Sesgo relacionado con la precedencia temporal</b>					
1	¿Está claro en el estudio cuál es la “causa” y cuál es el “efecto” (es decir, no hay confusión sobre qué variable viene primero)?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la selección y asignación</b>					
2	¿Hubo grupo de control?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con los factores de confusión</b>					
3	¿Eran similares los participantes incluidos en las comparaciones?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la administración de la intervención/exposición</b>					
4	¿Recibieron los participantes incluidos en las comparaciones un tratamiento/cuidado similar, aparte de la exposición o intervención de interés?	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la evaluación, detección y medición del resultado</b>					
5	<b>¿Hubo múltiples mediciones del resultado, tanto antes como después de la intervención/exposición?</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Dolor lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda con relación a la práctica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda con relación a las actividades cotidianas	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hábitos posturales	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia de los músculos del tronco (CORE)	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<b>¿Se midieron los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones de la misma manera?</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Dolor Lumbar	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación a la practica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas	x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Hábitos posturales		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia de los músculos del tronco (CORE)		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<b>¿Se midieron los resultados de manera confiable?</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Dolor Lumbar		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación a la practica de la actividad y ejercicio fisico en adolescentes.		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Hábitos posturales		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia de los músculos del tronco (CORE)		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Sesgo relacionado con la retención de participantes</b>						
8	<b>¿Fue completo el seguimiento y, si no, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en términos de su seguimiento?</b>					
	<b>Dolor Lumbar</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Cuestionario Nórdico pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario Nórdico post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda en relación a la práctica de la actividad y ejercicio fisico en adolescentes.</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAKNOW-PAE pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAKNOW-PAE post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAKNOW-DL pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAKNOW-DL post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<b>Hábitos posturales</b>		<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	BEHALVES pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	BEHALVES post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>Resistencia de los músculos del tronco (CORE)</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Resistencia isométrica del músculo flexor del tronco – Plancha sobre antebrazos en posición prona		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia del músculo inclinador o flexores laterales del tronco – Puente lateral del lado dominante		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia del músculo extensores del tronco – Prueba modificada de Biering-Sorensen		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Validez de la conclusión estadística</b>						
9	¿Se utilizó un análisis estadístico apropiado?					
<b>Dolor lumbar</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Cuestionario Nórdico pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Cuestionario Nórdico post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Salud y cuidado de la espalda en relación a la practica de la actividad y ejercicio físico en adolescentes.</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAKNOW-PAE pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAKNOW-PAE post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Salud y cuidado de la espalda en relación con las actividades cotidianas</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	HEBACAKNOW-DL pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	HEBACAKNOW-DL post-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Hábitos posturales</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	BEHALVES pre-test		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	BEHALVES post-test		x			
<b>Resistencia de los músculos del tronco (CORE)</b>			<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>No Claro</b>	<b>N/A</b>
	Resistencia isométrica del músculo flexor del tronco – Plancha sobre antebrazos en posición prona		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Resistencia del músculo inclinador o flexores laterales del tronco – Puente lateral del lado dominante		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Resistencia del músculo extensores del tronco – Prueba modificada de Biering-Sorensen		x	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Evaluación General:</b>	<b>Incluido:</b> x	<b>Excluido:</b> <input type="checkbox"/>	<b>Buscar más información:</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Comentarios:</b>						