

Therapeutic and prophylactic exercises for adolescents 12 to 14 years old with lumbar scoliosis

Ejercicios terapéuticos profilácticos para adolescentes de 12 a 14 años con escoliosis lumbar

Autores:

Lic. Gutiérrez-Márquez, Jenny Marlene
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Licenciado en Ciencias de la Educación mención Cultura Física
Guayaquil - Ecuador



jmgutierrezm@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0008-6776-2786>

Lic. Jara-Orellana, Carlos Jhovanny
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Licenciado en Cultura Física
Guayaquil - Ecuador



cjjarao@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0009-0000-7577-3954>

PhD. Rodríguez-Vargas, Antonio Ricardo
UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR
Doctor en Ciencias de la Cultura Física PhD
Guayaquil - Ecuador



arrodriguezv@ube.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-4263-6686>

Fechas de recepción: 30-OCT-2024 aceptación: 30-NOV-2024 publicación: 15-DIC-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

El artículo aborda el desarrollo de un programa de ejercicios diseñado para un estudiante adolescente diagnosticado con escoliosis lumbar. La escoliosis lumbar es una condición común que afecta la columna vertebral, y el tratamiento temprano y adecuado es crucial para prevenir la progresión de la curvatura y reducir los síntomas asociados. En el estudio, se diseñó un programa de ejercicios para implementarse en las horas de clases de educación física que combinó ejercicios profilácticos terapéuticos específicos para fortalecer los músculos de la espalda, mejorar la postura y reducir el dolor lumbar adaptado a las necesidades y capacidades del estudiante adolescente, considerando su edad, nivel de actividad física y gravedad de la escoliosis. Se realizó una evaluación inicial para determinar el grado de curvatura de la columna vertebral, los síntomas presentes y la funcionalidad física del estudiante para la correcta estructuración del programa que se podrá ajustar a las necesidades particulares previo monitoreo.

Palabras clave: programa; ejercicios terapéuticos profilácticos; adolescentes; escoliosis lumbar; actividad física

Abstract

The article discusses the development of an exercise program designed for an adolescent student diagnosed with lumbar scoliosis. Lumbar scoliosis is a common condition affecting the spine, and early and appropriate treatment is crucial to prevent progression of the curvature and reduce associated symptoms. In the study, an exercise program was designed to be implemented in physical education class hours that combined specific therapeutic prophylactic exercises to strengthen back muscles, improve posture and reduce low back pain adapted to the needs and abilities of the adolescent student, considering his or her age, level of physical activity and severity of scoliosis. An initial evaluation was performed to determine the degree of curvature of the spine, the symptoms present and the physical functionality of the student for the correct structuring of the program that can be adjusted to the particular needs after monitoring.

Keywords: Program; Therapeutic prophylactic exercises; adolescents; lumbar scoliosis; physical activity



Introducción

La escoliosis lumbar es una deformidad de la columna vertebral que se presenta en la parte inferior de la columna, donde se localizan las vértebras lumbares denominadas l1 a l5 específicamente en las vértebras lumbar. Esta condición puede ser degenerativa, lo que significa que se desarrolla debido a la degeneración de las vértebras y discos intervertebrales.

Esta deformidad de la columna es más común en niñas que en niños. (Pantoja & Marcela, 2015). Según diversos estudios tiene una prevalencia que varía entre el 2 al 10% en adolescentes entre los 10 y 15 años. La escoliosis lumbar en adolescentes o escoliosis idiopática resulta de una combinación de diversos factores, entre los que se incluyen influencias genéticas, nutricionales e incluso desequilibrios hormonales (Kikanloo et al., 2019).

Tabla 1
Tipos de escoliosis

Según su ubicación	Características
Escoliosis dorsal	Cuando está en la zona escapular y las costillas.
Escoliosis lumbar	Cuando está en la parte baja de la espalda.
Escoliosis dorso lumbar	Cuando la desviación se encuentra en la zona media y baja de la espalda.
Según la edad	
Escoliosis Idiopática	La causa de la escoliosis, por lo general, se desconoce. Se le llama idiopática y es la más común, clasificándose por edades: Hasta los 3 años se denomina escoliosis infantil. Hasta los 10 años se denomina escoliosis juvenil. Hasta los 18 años se denomina escoliosis adolescente.
Escoliosis congénita	Está presente en el momento del nacimiento.
Escoliosis neuromuscular	Se produce por una lesión del sistema nervioso que afecta a la musculatura.
Escoliosis degenerativa	Aparece a partir de los 50 años.
Según los grados de curvatura *	
Escoliosis leve	El ángulo es menor a 20 grados. Normalmente con fisioterapia y ejercicio se puede detener el aumento de la desviación, incluso puede mejorar.
Escoliosis moderada	Ángulo entre 20 y 40 grados. Todavía puede mejorar gracias a la fisioterapia, pero la idea de la cirugía está presente.
Escoliosis grave o severa	Ángulo mayor de 40 grados, su mejor opción es la cirugía.

Fuente: https://ossumfisioterapia.com/escoliosis/#Escoliosis_congenita

*Nota: La escoliosis lumbar según los grados de curvatura puede variar de acuerdo a diversos autores.

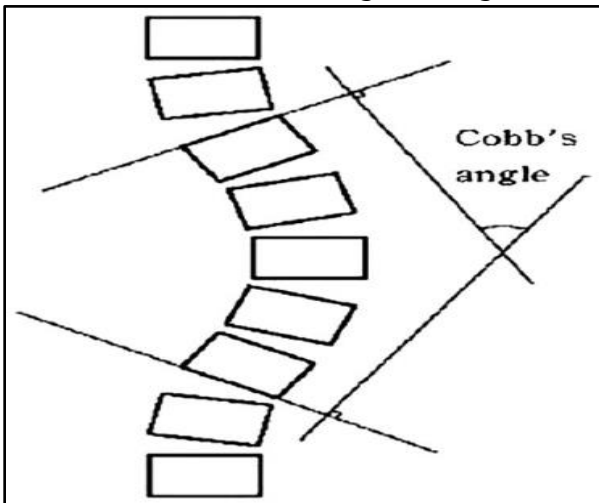


Este tipo de escoliosis es una curvatura anormal de la columna vertebral en la región lumbar (parte baja de la espalda) cuando se quiere detectar esta condición se realiza una combinación de evaluaciones clínicas y estudios de imagen. A través de un proceso de evaluación clínica (revisiones de historia médica, antecedentes familiares) examen físico (inspección visual, prueba de Adams, palpación); estudios de imagen (radiografías, resonancia magnética, tomografía computarizada y escaneo de superficie). Las radiografías confirmarán el diagnóstico basados en la curvatura y la medición del ángulo de Cobb.

Este ángulo se determina en la curva superior e inferior como se observa en la figura 1. Para ello, se traza una línea en el extremo superior de la columna y la otra en el extremo inferior. Luego se dibujan líneas perpendiculares a cada una de estas dos líneas, y el ángulo formado por la intersección de las líneas perpendiculares representa el grado de la curva.

Figura 1

Curvatura de la columna según el ángulo de Cobb.



Nota. Adaptado de Factores de progresión en las escoliosis idiopáticas (pag. 89), K. Villelabeitia, 2007, Seminarios De La Fundación Española De Reumatología. Vol. 8 / Núm 2.

Según Che (2022) los individuos afectados por escoliosis lumbar a menudo experimentan dolor lumbar y, en ocasiones, radiculopatía, aunque los síntomas neurológicos son poco frecuentes.

Según Aragón y colectivo (2014) manifiesta que los efectos específicos que genera esta afección hacia los adolescentes se pueden encontrar a nivel físico presentando deformidades en la columna vertebral, que afecta a la postura, manifestando dolores de espalda, fatiga, problemas respiratorios

al ser comprimidos los pulmones y problemas cardiacos derivados de la afectación del bombeo de sangre al corazón.

Para Carrasco & Ruíz (2016) en el área psicológica se encuentra un impacto significativo a nivel de salud mental en los jóvenes, con la presencia de baja autoestima ocasionada por la deformidad, perjudicando la imagen corporal; ansiedad, depresión, aislamiento social y dificultades con la imagen del cuerpo.

Según Tapia & Tapia (2020) desde el punto de vista educativo, los estudiantes con escoliosis lumbar pueden experimentar dificultades en la realización de actividades escolares, de Educación Física, o extracurriculares afectando su integración social y su capacidad para desarrollar habilidades y destrezas. Considerando las actividades comunes en la adolescencia, se observa por ejemplo que el transporte de mochilas escolares pesadas puede provocar alteraciones posturales en los estudiantes.

Por ello, el docente de educación física debe poseer los conocimientos necesarios sobre las desalineaciones del raquis, columna vertebral, para poder planificar y realizar los ejercicios adecuados dependiendo del caso que sea necesario referente a la parte motriz,

Cabe indicar que la labor del docente de Educación Física debe ser complementado con un especialista encargado de evaluar la situación de los estudiantes. Si bien existe la Unidad de Apoyo a la inclusión (UDAI) esta solo brinda información diagnóstica intelectual del estudiante y no informa sobre sus condiciones físicas.

Si bien la escoliosis en sí misma no se clasifica estrictamente como un "problema motriz", puede tener consecuencias motrices y afectar la función motora de una persona (caminar, postura, equilibrio) así como causar dolor y problemas articulares.

Según la perspectiva de la inclusión educativa promovida por la UNESCO y las políticas educativas del Ecuador, es fundamental garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad que respete su diversidad y promueva su pleno desarrollo (Azucena & Samada, 2021).

En este sentido, es importante considerar las necesidades particulares de los estudiantes con condiciones médicas como la escoliosis lumbar, asegurando que puedan participar de manera activa y segura en todas las actividades educativas, incluyendo las clases de educación física.

La actividad física desempeña un papel fundamental en la salud y el bienestar de los adolescentes por varias razones científicamente respaldadas. En primer lugar, durante la adolescencia se producen importantes cambios físicos y psicológicos que pueden influir en la salud a largo plazo.



Ayuda a mantener un peso corporal saludable, promueve el desarrollo óseo y muscular adecuado, y contribuye a la salud cardiovascular (Rodríguez et al., 2020). Además, el ejercicio físico está vinculado con mejoras en la autoestima, la función cognitiva y la gestión del estrés, aspectos cruciales durante esta etapa de la vida.

Para garantizar una educación inclusiva y equitativa para el estudiante, el docente debe realizar adaptaciones al currículo, metodología, materiales y el entorno de aprendizaje en el que se desarrolla el estudiante. Actividades en las que el docente cree grupos diversos para trabajo colaborativo donde se pueda observar el progreso individual y colectivo. De esta forma el docente contribuye a mejorar la calidad de vida del estudiante y que encuentre sentido de pertenencia a su entorno escolar

Específicamente en el caso de estudiantes con escoliosis lumbar, la actividad física bien planificada y supervisada puede ser una medida importante en su manejo. La escoliosis lumbar puede causar dolor y limitaciones en la función física, pero ciertos ejercicios físicos profilácticos pueden fortalecer los músculos que soportan la columna vertebral y mejorar la flexibilidad, lo que a su vez puede ayudar a reducir el malestar y mejorar la calidad de vida (Ullauri et al., 2022) .

De acuerdo a Solís y colectivo (2023) se ha demostrado que estos ejercicios pueden ayudar a mejorar la estabilidad de la columna, reducir el dolor y mejorar la función física en personas con escoliosis lumbar. Sin embargo, es importante que los ejercicios sean realizados de manera adecuada y bajo supervisión profesional para evitar lesiones y maximizar los beneficios terapéuticos. En casos de degeneración severa es crucial que el tratamiento sea personalizado y supervisado por un especialista en ortopedia, quien evaluará las necesidades y condiciones específicas de cada paciente para determinar la mejor opción terapéutica (Phan et al., 2016).

La implementación de cualquier programa de ejercicio debe estar adaptado a las necesidades individuales de cada estudiante, considerando el grado de curvatura, la presencia de otras condiciones médicas y las limitaciones específicas de cada caso.

El estudio propuesto busca precisamente abordar esta necesidad al explorar una variedad de ejercicios terapéuticos profilácticos que permitan la participación plena de los estudiantes con escoliosis lumbar dentro de los periodos de clase de educación física y reconocer la importancia de comprender las características etarias de los jóvenes entre los 12 a 14 años, un periodo crucial en su desarrollo físico, emocional y social al mismo tiempo aportar conocimiento científico a los docentes para que dispongan de una guía que oriente a realizar ejercicios físicos terapéuticos inclusivos.

Materiales y Métodos

Diseño de estudio

La investigación se realizó en la unidad educativa B La Inmaculada en la ciudad de Guayaquil Ecuador con una población de 68 profesores de los cuales 4 son profesores de Educación Física y 721 estudiantes, de los cuales como muestra se escogió a los estudiantes de 9no año paralelo “B” donde se presenta el estudio de caso.

De acuerdo con Bell (2005) la metodología de estudio de caso, está diseñada para profundizar el estudio de una situación determinada, ya que nos permite enmarcarnos dentro del paradigma interpretativo, mientras que Bonilla y Rodríguez (1995) describen un fenómeno particular de acuerdo de cómo los protagonistas lo perciben.

El Enfoque de la investigación utilizado es mixto y su alcance es de estudio descriptivo. El diseño de la investigación es no experimental.

Población y muestra

Descripción de la población

La presente investigación se llevó a cabo en la provincia del Guayas ciudad de Guayaquil en la Unidad Educativa La Inmaculada con una población de 721 estudiantes.

Criterios de selección

Se seleccionaron los estudiantes matriculados en noveno año de educación básica superior Paralelo: “B”

Descripción de la muestra

Se empleó un muestreo por conveniencia para seleccionar a la participante de noveno B. con el fin de garantizar la accesibilidad a la información necesaria y específica para este estudio de caso.

Método de investigación

En la presente investigación se empleó métodos de nivel teórico, como el histórico lógico y análisis síntesis.

En el estudio de caso dentro del componente cognitivo y procedimental utilizamos algunos métodos empíricos y dentro de estos se utilizaron técnicas como las encuestas. Se evaluó con



rúbrica de evaluación y se llevó a cabo un análisis de registro para controlar los datos que se utilizaran en la investigación.

Esto se llevó a cabo para obtener una comprensión profunda y detallada del caso específico. Estos métodos permitieron recoger y analizar datos desde múltiples perspectivas, proporcionando una visión completa del fenómeno estudiado. Los principales métodos de investigación utilizados en este estudio de caso para el diseño del programa fueron:

- Observación directa
- Entrevistas
- Análisis de documentos
- Cuestionarios y encuestas
- Rúbricas de evaluación
- Análisis de registros
- Interpretación estadística y representación gráfica.

Mediciones

En el estudio de caso, las mediciones se refieren a las herramientas utilizadas para recolectar los datos (ex ante y ex post) y evaluar datos sobre el fenómeno específico investigado, en este caso la escoliosis lumbar. La tabla 2 detalla los aspectos a monitorear y los respectivos instrumentos a utilizar para ello.

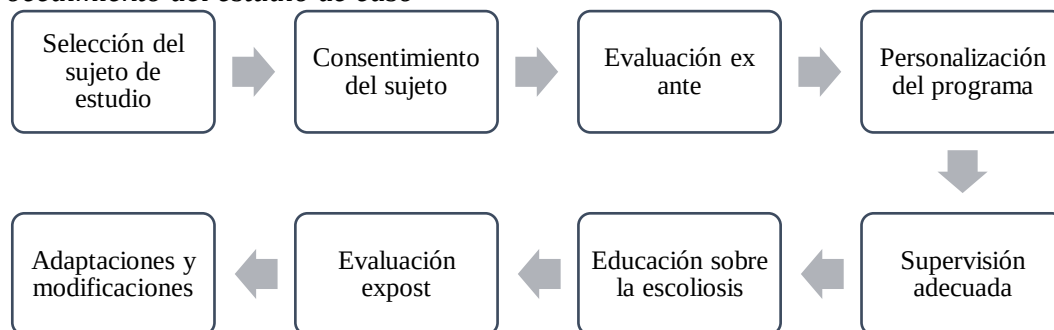
Tabla 2
Ítems de monitoreo e instrumentos de medición

Ítems de monitoreo	Instrumentos
Altura y peso	Cinta métrica-balanza
Porcentaje de grasa corporal	Cinta métrica
Angulo de Cobb (rayos X)	radiografías
Fuerza muscular lumbar en 3D	Test de flexibilidad y fuerza muscular test de Schober
Simetría de los hombros, alineación de la pelvis	Evaluaciones clínicas visuales
Autoevaluación y Calidad de vida	SRS-22 (<i>Spinal Appearance Questionnaire</i>) SF-36 (<i>Short Form Health Survey</i>)
Evaluación del programa	Rúbricas de evaluación sujeto de estudio, especialistas (fisioterapeuta, médicos, profesores, padres de familia)

Procedimiento del estudio



El detalle del procedimiento para el estudio se presenta en la Figura 2. El sujeto partícipe del diseño del programa fue seleccionado a través de un muestreo por conveniencia. En la institución educativa solo existe un caso. Previo al desarrollo del programa se necesitó el consentimiento del representante legal para que a través del análisis clínico se pueda diseñar el programa, con ello una evaluación anterior a la posible implementación del programa para definir objetivos y personalizar el programa de ejercicios a las condiciones y necesidades de la estudiante. A lo largo del diseño del programa se requirió la valoración y supervisión de especialistas en el tema de tratamiento de escoliosis que tuvieran conocimiento de la situación clínica del sujeto. **El diseño del programa quiso cubrir varios aspectos alrededor;** tal como la educación sobre la forma en que el sujeto debe llevar la **esclerosis** y el monitoreo al cumplimiento del plan de ejercicios. Basado en ello, se puede realizar una evaluación del programa y si este repercute favorablemente en el bienestar del sujeto utilizando diversos instrumentos de medición mencionados en la tabla 2. Para que a través de ello el diseño pueda ser modificado o adaptado a las condiciones que se puedan presentar.

Figura 2*Procedimiento del estudio de caso*

El propósito de la investigación fue identificar casos de escoliosis para desarrollar un programa personalizado de ejercicios profilácticos terapéuticos durante las horas académicas de educación física. Para ello, se llevó a cabo una evaluación general somática de la columna vertebral en un grupo de 30 estudiantes de noveno año, de entre 12 a 14 años en una unidad educativa, con el objetivo de identificar casos de posturas escolióticas y deficiencias.

La selección del sujeto fue realizado a través de un muestreo a conveniencia debido a la presencia de escoliosis lumbar a nivel de L5 presente en una adolescente en periodo de crecimiento, diagnosticada con escoliosis lumbar al presentar un ángulo de Cobb superior a 10° en la radiografía, lo que indica la necesidad de cirugía a largo plazo. El sujeto participará en un programa de ejercicios profilácticos terapéuticos, adaptado a sus características físicas e historial clínico (tabla 3).

Tabla 3
Características físicas y clínicas del sujeto

DESCRIPCION
<i>PACIENTE: XXXXXXXX</i> <i>EDAD: 14 AÑOS</i> <i>GÉNERO: FEMENINO</i> <i>Peso: 40 kilos</i> <i>Talla: 1,46 centímetros</i>
<i>Diagnóstico:</i> • Doble curvatura escoliótica dorsal ángulo de Cobb 49,86 espina bífida oculta a nivel de L5. • Cifosis dorsal y lordosis lumbar conservadas. • Cuerpos vertebrales normales en número, altura y morfología. • No se observan trazos de fractura, lesiones líticas ni blásticas. • Espacios intervertebrales de amplitud adecuada. • Articulaciones interapofisarias normales. • Agujeros de conjunción evaluables aparentan de amplitud normal. • No se observan alteraciones de las partes blandas.

Fuente: Examen radiológico de columna, estudio de escoliosis (2023)

Programa de ejercicios profilácticos terapéuticos

El programa se diseñó para su implementación en las instalaciones de una institución educativa. El docente de educación física designado debe asegurarse de contar con la logística necesaria para la ejecución proporcionando los recursos necesarios: balones de ejercicio, bandas elásticas, pesas livianas, tablas de inversión, espejos de cuerpo entero, medidores de intensidad, diario de ejercicios, etc. (Tabla 4)

Tabla 4
Implementos a utilizar en el programa

RECURSOS A UTILIZAR	Utilidad
Balones de ejercicio	Ejercicios de estabilización del core y mejorar el equilibrio y la fuerza de los músculos abdominales y lumbares.
Bandas elásticas	Ejercicios de fortalecimiento y estiramiento de los músculos de la espalda y el abdomen, proporcionando resistencia controlada
Pesas livianas	Ejercicios de fortalecimiento de los músculos del core y de la espalda, con énfasis en una técnica adecuada y control del movimiento.
Espejos de Cuerpo entero	Visualizar su postura y técnica mientras realiza los ejercicios, lo que facilita la corrección de errores posturales.



Medidores de intensidad	Utilizar pulsómetros o aplicaciones móviles, para controlar la frecuencia cardíaca y asegurar que la adolescente no supere su umbral de esfuerzo durante los ejercicios.
Diario de ejercicios	Mantener un diario de ejercicios para registrar el progreso de la adolescente, incluyendo los ejercicios realizados, la duración, la intensidad percibida y cualquier síntoma o sensación experimentada.

Fuente: recomendaciones de los fisioterapeutas consultados.

El contenido del programa de ejercicios profilácticos terapéuticos del presente estudio se detalla en la tabla 5. El programa fue revisado por tres especialistas fisioterapeutas y profesores de educación física, El programa está previsto a ejecutarse por un tiempo mínimo estimado de 6 meses (24 semanas)

PROGRAMA DE EJERCICIOS PROFILACTICOS Y TERAPEUTICOS PARA PACIENTE CON ESCOLIOSIS LUMBAR

Tiempo del programa: Dos o 3 veces al día durante 6 meses.

Objetivos del programa:

Mejorar la funcionalidad y calidad de vida de los pacientes adolescentes con escoliosis lumbar mediante la ejecución de un programa de ejercicios profilácticos y terapéuticos en las horas pedagógicas de educación física.

Objetivos específicos:

- Aliviar el dolor lumbar y asociado mediante ejercicios específicos que mejoren la alineación y reduzcan la tensión en los músculos y ligamentos.
- Fortalecer los músculos del tronco y la espalda para proporcionar un mejor soporte a la columna vertebral, reducir el dolor adaptado y una posible ciatalgia.
- Mejorar la flexibilidad de los músculos y ligamentos alrededor de la columna para aumentar el rango de movimiento y reducir la rigidez.
- Mejorar la capacidad funcional del paciente en sus actividades diarias y laborales, promoviendo una vida más activa y saludable.
- Educar al paciente sobre su condición y proporcionar estrategias para el manejo autónomo de su salud a largo plazo.

Tabla 5



Programa de ejercicios terapéuticos profilácticos

Ejercicios	Tratamiento Localización APARATO	Frecuencia	Set	Tiempo de tratamiento* 5 min
Respiración profunda para relajar los músculos y preparar el cuerpo para el ejercicio.	RESPIRATORIO	3 veces por semana	1	
Mantener una posición de plancha en las rodillas en lugar de los pies, enfocándose en la activación del core y la alineación de la columna.	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min
Acostado boca abajo, levanta suavemente los brazos y las piernas del suelo mientras mantienes el abdomen contraído. -Acostado boca arriba, dobla las rodillas y levanta la pelvis del suelo, enfocándote en la activación de los glúteos y los músculos del core.	EXTREMIDADES INFERIORES Y SUPERIORES	3 veces por semana	1	5 min
Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, llevar un brazo atrás y después el otro. Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, llevar los dos brazos atrás al mismo tiempo. Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, puntear un pie primero y el otro después. Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, puntear los dos pies al mismo tiempo. Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, llevar un brazo atrás y puntear con el pie contrario alternando el movimiento. Decúbito supino (boca arriba), brazos a los lados del cuerpo, llevar los brazos atrás y puntear los dos pies al mismo tiempo.	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min
Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; estirar una mano al frente primero la otra después. Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; estirar las dos manos al frente al mismo tiempo. Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; levantar el tronco manteniendo los brazos al frente.	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min

Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; levantar el tronco, llevar las manos a la barbilla, regresar al frente y descansar.

Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; levantar el tronco, llevar las manos a la nuca, regresar al frente y descansar.

Decúbito prono (boca abajo), con la frente y las manos apoyadas en el colchón; levantar el tronco, llevar los brazos atrás y regresar

Sentado (posición Buda), con la espalda pegada a la pared, manos a la cintura, elevar un hombro primero y otro después.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min

EJERCICIOS DE KLAPP

Posición Baja:

Posición de cuadrupedia con las manos apoyadas, codos doblados y la cabeza y el pecho casi tocando el suelo, como si estuvieses al final de una flexión o también se pueden apoyar los antebrazos y hundir la cabeza y el cuerpo todo lo que se pueda.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min

Posición Semibaja:

En cuadrupedia, los codos quedan doblados a 90° como si hubiésemos despegado del suelo desde la flexión.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min

Posición Horizontal:

Cuadrupedia normal, brazos estirados, manos apoyadas en el suelo junto con rodillas. Se hunde la columna ligeramente y se puede movilizar de T8 a T10.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min

Posición Semierguida:

Se modifica la posición de cuadrupedia normal, se flexionan las caderas, los glúteos se van hacia abajo y hacia detrás y los brazos quedan perpendiculares al suelo estirados, se hunde la columna y ahora la movilización en lordosis se va hacia T10 hasta T12/L1.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min

El movimiento va en sentido opuesto a la escoliosis.

Posición Erguida:

Se apoya sobre las rodillas con los brazos suspendidos y el tronco hacia delante, pero erguido o intentándolo.

EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL 3 veces por semana 1 5 min



Posición Invertida: Los miembros superiores pasan por detrás del cuerpo y la columna quedaría neutra o en los casos más agudas en cifosis. El trabajo en lordosis se desplaza hacia L4-S1.	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min
EJERCICIOS DE CHARRIERE De cúbito supino con pies apoyados en la pared con una amplitud paralela a los hombros, con flexión de rodillas y caderas en ángulo de 90°, realizando retropulsión de la pelvis. Técnica del doble mentón y ejercicios respiratorios, buscando el aplanamiento y desaparición al máximo de la lordosis cervical y lumbar; en la medida que ceda el dolor Esta posición, donde existe una aproximación de las superficies articulares y los músculos están en ángulo recto con relación a la palanca,	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min
EJERCICIOS DE WILLIAMS Acostado decúbito supino, brazos al lado del cuerpo y piernas con rodillas flexionadas apoyadas en el piso, formando un ángulo de 45°. Abarquillamiento, llevar el tronco arriba con brazos extendidos al frente, útil para fortalecimiento de la musculatura abdominal. Inclinación pélvica, elevar caderas (pelvis) arriba (anteropulsión); este desarrolla el fortalecimiento del glúteo mayor. Levantar rodillas hacia el tronco, con ayuda o no de los brazos: sostener contando hasta tres y regresar a la posición inicial; En la posición de sentado, llevando los brazos extendidos al frente; estiramientos de los tendones de las curvas, aspira a restaurar la flexión lumbosacra y relajar flexores del muslo contracturado (tocarse los tobillos). Estiramiento de los muslos en posición baja de asalto al frente; su objetivo principal es relajar el músculo de la fascia lata y el ligamento ileofemoral, así como los flexores de la cadera. Agacharse con apoyo completo del talón en el suelo: facilita restaurar la flexión lumbosacra y desarrollar activamente los músculos glúteos y los cuádriceps.	EXTREMIDADES SUPERIORES E INFERIORES, COLUMNA VERTEBRAL	3 veces por semana	1	5 min

*El tiempo de cada uno de los ejercicios puede variar debido a que depende del umbral de dolor del sujeto



Validación de la propuesta

En coherencia con el planteamiento se va a verificar las principales características del programa propuesto. La viabilidad, su aplicabilidad, flexibilidad y su contextualización.

La tabla 6 proporciona un marco general del programa diseñado específicamente para adolescentes con escoliosis lumbar, destacando la importancia de la personalización, supervisión continua y educación del paciente.

Tabla 6
Ciclo del Programa de Ejercicios Terapéuticos-Profilácticos para Adolescentes con Escoliosis Lumbar

Fase del Programa	Características Principales
Duración	• 6 meses • Sesiones separadas de 45 minutos • Dos clases por semana: 90 minutos semanales en clases de Educación Física.
Evidencia Científica	• El programa esté respaldado por estudios científicos que demuestren la eficacia de los ejercicios específicos en la mejora de la escoliosis lumbar.
Recursos disponibles	• La disponibilidad de fisioterapeuta y especialista tratante es necesaria para guiar y supervisar el programa. • Las herramientas para seguimiento, corrección de posturas, y registro de progreso puede mejorar la viabilidad del programa.
Adaptabilidad y personalización	• El programa se puede adaptar a diferentes grados de escoliosis, condiciones físicas y necesidades individuales. • El programa está diseñado para ajustarse a las características específicas de cada paciente, como su edad, nivel de actividad, y estado general de salud.
Adherencia del paciente	• La viabilidad depende de la motivación del paciente para seguir el programa a largo plazo. • El programa es fácil de seguir, con instrucciones claras y ejercicios que se pueden realizar en casa, favorece la adherencia y, por tanto, su viabilidad.
Costo y accesibilidad	• El programa es asequible para el paciente, ya que se realizará en horario de clases de educación física. No representa costo adicional.
Flexibilidad del Programa	• El programa es Adaptable según el grado y tipo de escoliosis de cada paciente. Tiene la capacidad para ser ajustado conforme el paciente progresa o cambian las necesidades.

Contextualización	• Se consideró la edad de la adolescente, su desarrollo físico y el entorno en el cual se desarrolla. Las actividades del programa están enmarcadas y adaptadas para ejecutarse en las horas pedagógicas de Educación física. • Así también se tomó en consideración el fomento de la motivación, la inclusión y la integración de la paciente en las clases.
Aplicabilidad	• El programa fue validado por un grupo de expertos para ello fue diseñado para ser implementado bajo la supervisión de profesionales de la salud. • La ejecución del programa va vinculado a las rutinas que la paciente ya realiza en casa de manera segura y efectiva prescritas por su fisioterapeuta.

Revisión de Literatura

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente para identificar estudios previos sobre programas de ejercicios para escoliosis lumbar severa en adolescentes. Esto permitió establecer un marco conceptual sobre los resultados previstos al implementar programas de este tipo.

Consulta con Expertos

Se consultó a 3 especialistas en ortopedia, fisioterapia y docencia de educación física respectivamente para validar la estructura y contenido del programa de ejercicios. Las recomendaciones de estos expertos se integraron para asegurar que el programa esté alineado con las mejores prácticas actuales.

Para una evaluación estructurada y objetiva del programa de ejercicios profilácticos y terapéuticos, se utilizó una escala Likert de 5 puntos. Una de las más utilizadas para evaluaciones cualitativas y cuantitativas.

Valoración del programa de ejercicios físicos por criterio de especialistas

La valoración del programa se realizó por el criterio de 3 especialistas: Un fisioterapeuta, fisiatra rehabilitador físico y un profesor de educación física basado en su experiencia profesional en la condición estudiada. Se utilizó una rúbrica de evaluación con una puntuación entre 1 y 5, donde 1 equivale a insuficiente y 5 excelente.

Criterios de la evaluación del programa.

Los 8 criterios que los especialistas evaluaron son:

Objetivos, diseño ejercicios propuestos, supervisión y seguimiento, adherencia, evaluación de resultados, seguridad y prevención, documentación y comunicación.



Los criterios emitidos por los especialistas fueron los siguientes:

- El programa propuesto no enfoca el objetivo general donde se quiere llevar el trabajo.
- Los contenidos están orientados y ayudan a direccionar al profesor o rehabilitador de la paciente.
- Fundamentar teóricamente la importancia de ejecutar los ejercicios terapéuticos y la función de cada uno de ellos.
- Se presentan métodos y técnicas clásicas para el mejoramiento de la escoliosis lumbar.
- No se señala con claridad la transición de las etapas de los ejercicios.
- Valora altamente el programa de ejercicios correctivos en relación con las diferentes propuestas de contenido que presenta y consideran que contribuye a mejorar la condición.

A continuación, los resultados de las preguntas de evaluación dirigida a los especialistas con respecto al programa.

Objetivos del Programa:

Muy Insatisfactorio: Los objetivos no están claros.

Insatisfactorio: Los objetivos son vagos y difíciles de seguir.

Adecuado: Los objetivos son claros, pero podrían definirse mejor.

Satisfactorio: Los objetivos son bastante claros y específicos.

Muy Satisfactorio: Los objetivos están claramente definidos y alineados con los resultados esperados.

Figura 3.

Objetivos generales y específicos del programa.



Diseño del Programa:

Muy Insatisfactorio: Los ejercicios no están adaptados al grupo objetivo.

Insatisfactorio: Los ejercicios presentan deficiencias en su diseño y adaptabilidad.

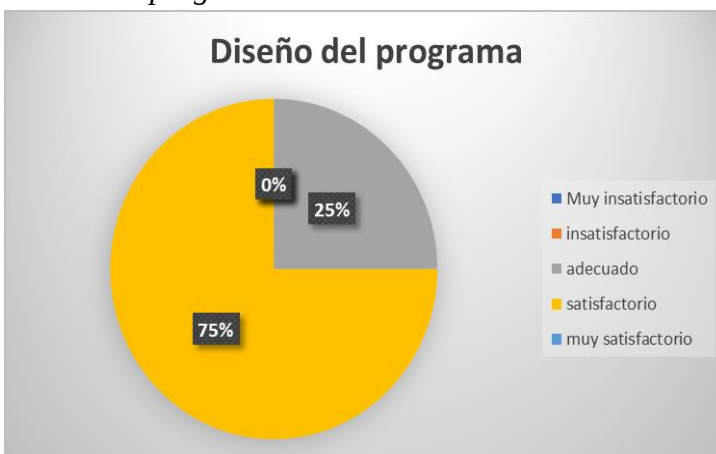
Adecuado: Los ejercicios están bien diseñados, pero podrían mejorarse.

Satisfactorio: Los ejercicios están bien diseñados y son adecuados para el grupo objetivo.

Muy Satisfactorio: Los ejercicios están excelentemente diseñados, adaptados perfectamente a las necesidades del grupo.

Figura 4

Diseño del programa



Implementación y seguridad:



Muy Insatisfactorio: No se han tomado en cuenta medidas de seguridad.

Insatisfactorio: Las medidas de seguridad son insuficientes.

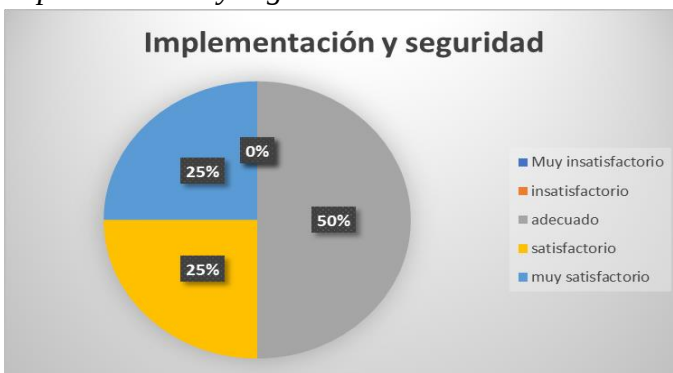
Adecuado: Se han tomado medidas de seguridad, pero podrían mejorarse.

Satisfactorio: Las medidas de seguridad son adecuadas.

Muy Satisfactorio: Las medidas de seguridad son completas y adecuadas para todos los participantes.

Figura 5

Implementación y seguridad



Recomendaciones y Mejoras

Los especialistas recomendaron mejorar los objetivos específicos para que la finalidad del programa pueda ser alcanzado. Sugirieron la presencia de profesionales calificados para supervisar la correcta ejecución de los ejercicios y evitar lesiones.

Los especialistas recomendaron ajustes en la frecuencia de las sesiones o la duración del programa para optimizar los resultados sin sobrecargar a los participantes. Así también, Implementar técnicas de motivación, como retroalimentación positiva o metas alcanzables a corto plazo, para mejorar la adherencia al programa.

Complementar el programa con sesiones educativas sobre hábitos saludables (nutrición, descanso, manejo del estrés), para mejorar la efectividad general del tratamiento.

Asegurar que el programa tenga en cuenta la diversidad cultural y social de los participantes, promoviendo un ambiente inclusivo y respetuoso para todos.

Luego de realizar las respectivas correcciones los especialistas valoraron nuevamente el programa.

Dos de los tres especialistas sostuvieron que el programa es adecuado ya que se cumple con el objetivo y es un diseño pertinente para el problema planteado en el estudio de caso.

- En relación con las diferentes propuestas de contenido que presenta y consideran que contribuye a mejorar la calidad de vida de los adolescentes con escoliosis.
- Los tres especialistas valoraron que el programa es adecuado tanto, la estructura, organización, planificación y contenido del programa de ejercicios físicos cumplen con el objetivo y es pertinente la aplicación práctica
- Todos los especialistas valoraron de forma adecuada la propuesta del programa de ejercicios debido a que esta permite que los pacientes adquieran habilidades y conocimiento sobre la escoliosis y su forma de corrección.
- El programa tiene mucha pertinencia dada su importancia, utilidad social e inclusión.

Evaluación de Resultados del programa

Criterios para evaluar resultados

Se establecieron criterios específicos para medir la efectividad del programa. Los resultados se evaluarán a través de 4 aspectos centrales. La medición del ángulo de Cobb, que visibiliza si la curvatura se modifica con realización de ejercicios físicos. La evaluación de funcionalidad se evaluará con la aplicación de test especializados en percibir la funcionalidad del individuo. La evaluación del dolor se realizará a través de test y escalas de intensidad antes y después de la aplicación de los ejercicios. Finalmente, se evaluará el éxito del programa con la aplicación de cuestionarios de satisfacción que permiten conocer cómo percibe el paciente, los padres o tutores el programa de ejercicios.

- Medición del Ángulo de Curvatura: Se utiliza radiografías para medir el ángulo de Cobb antes y después del programa.
- Evaluación de la Funcionalidad: Utilizando escalas de evaluación funcional, como el Oswestry Disability Index (ODI) y el Roland-Morris Disability Questionnaire (RMDQ).
- Evaluación del Dolor: Utilizando la Escala Visual Analógica (EVA) para medir la intensidad del dolor antes y después del programa.
- Cuestionarios de Satisfacción: Se solicitó al participante, a sus padres/tutores que completen cuestionarios sobre su satisfacción con el programa antes- después de la ejecución del programa.



Estos criterios se complementan con la utilización de las herramientas e instrumentos de monitoreo planteadas en la tabla 2.

Resultado

Dado que la escoliosis lumbar es una condición médica que afecta a un número significativo de adolescentes, caracterizada por una curvatura lateral de la columna vertebral, los programas de ejercicios terapéuticos profilácticos pueden desempeñar un papel crucial en la gestión y prevención de esta condición, promoviendo la salud de la columna vertebral y mejorando la calidad de vida de los pacientes. Los resultados que se esperan al implementar el programa se dividen en 3 aspectos principales:

1. **Mejora de la Postura:** Se espera que los participantes mejoren su alineación postural y reduzcan la desviación de la columna vertebral.
2. **Fortalecimiento Muscular:** Se anticipa un aumento en la fuerza de los músculos de la espalda, lo que puede ayudar a estabilizar y soportar mejor la columna vertebral.
3. **Reducción del Dolor:** Se espera una disminución en la frecuencia e intensidad del dolor lumbar asociado con la escoliosis.

Los estudios sobre el ejercicio de rehabilitación para el tratamiento de la escoliosis han informado que los adolescentes en su período de crecimiento pueden prevenir la escoliosis realizando ejercicios de fortalecimiento de la columna vertebral y los músculos pélvicos (Kim et al.) El estudio de Farady (1983) mostró que el ejercicio es importante para el tratamiento de la escoliosis porque corrige o previene la escoliosis y es muy efectivo cuando se combina con otros tratamientos.

Según Ritvanen et al. (2007) se puede ver la eficacia general en la escoliosis cuando se realizan ejercicios pasivos o activos incluyendo ejercicios de corrección de postura, ejercicios de estiramiento de la columna vertebral, y ejercicios de fortalecimiento muscular varias veces al día. Por otra parte, Wiss (1991) informó de un aumento de la capacidad pulmonar en pacientes que recibieron terapia de ejercicio.

El programa de ejercicios de 12 semanas que propone este estudio puede interpretarse como un método de tratamiento eficaz para corregir la columna vertebral sólo con ejercicios terapéuticos profilácticos. Dado que para el caso presentado no existe corrección debido a que es una condición congénita. La implementación del programa puede atenuar el dolor y mejorar el fortalecimiento muscular siempre y cuando se efectúen de forma progresiva y supervisada.

Discusión

Existen varios estudios que intentan valorar la efectividad de los ejercicios terapéuticos y sus beneficios de la escoliosis lumbar (Smith et al., 2020). Afirma la importancia del fortalecimiento de los músculos de la espalda que contribuyen a una mayor estabilidad y soporte de la columna vertebral, mientras que (Jones y Brown, 2019). explican q siempre se tiene que llevar una rutina de ejercicios y deben ser supervisados por especialistas, no obstante (Miller y Taylor, 2017). consideran y recomiendan programa de ejercicios a largo plazo.

El diseño del programa de ejercicios terapéuticos profilácticos para adolescentes con escoliosis lumbar ha arrojado resultados prometedores. La presente discusión analiza estos hallazgos en el contexto de la literatura existente y considera las implicaciones para futuras investigaciones y la práctica clínica. Al ser un estudio de caso puede presentar limitaciones debido a la existencia de diferentes condiciones de escoliosis.

Las valoraciones obtenidas por los especialistas sugieren que el programa tiene un impacto positivo en varios aspectos clave de la salud de la columna vertebral en adolescentes con escoliosis lumbar. La mejora observada en la postura y la reducción de la desviación de la columna son consistentes con estudios previos que indican que los ejercicios específicos pueden corregir parcialmente las curvas escolióticas (Smith et al., 2020). El fortalecimiento de los músculos de la espalda también ha sido reportado como un beneficio crucial en otros trabajos, ya que contribuye a una mayor estabilidad y soporte de la columna vertebral (Jones y Brown, 2019). Siempre que se lleve una rutina progresiva de ejercicios.

No obstante, es importante considerar que la adherencia al programa dependerá del apoyo adecuado, por lo que se recomienda la inclusión de estrategias de motivación a largo plazo en futuros diseños de programas. Además, la personalización de los ejercicios según las necesidades individuales de cada paciente podría maximizar los beneficios.

Conclusiones

Este programa representa un avance significativo en la prevención y el manejo temprano de esta condición. Este enfoque no solo busca fortalecer la musculatura lumbar y mejorar la postura, sino también prevenir la progresión de la escoliosis y sus complicaciones a largo plazo. Aunque el programa aún no ha sido implementado, su estructura está basada en principios biomecánicos y fisioterapéuticos sólidos, respaldados por la literatura científica actual.



Es fundamental llevar a cabo estudios clínicos y pilotos que validen su eficacia, evaluando tanto la mejora en los parámetros clínicos como la aceptación por parte de los adolescentes y sus familias. La implementación y evaluación del programa a gran escala ofrecerá valiosa información sobre su aplicabilidad y efectividad.

En resumen, nuestro estudio demuestra que un programa de ejercicios profilácticos diseñado específicamente para adolescentes con escoliosis lumbar puede mejorar significativamente la flexibilidad y fortalecer los músculos del core, factores clave en la gestión de esta condición. Estos hallazgos subrayan la importancia de intervenciones tempranas y personalizadas para mitigar el impacto de la escoliosis lumbar en el bienestar físico de los adolescentes. Aunque este estudio proporciona una base sólida, se necesitan investigaciones adicionales para explorar aún más la eficacia a largo plazo y la adaptabilidad del programa en diferentes contextos clínicos."

Referencias bibliográficas

- Aragón, A., Gonzáles, N., & Hernández, R. (2014). DEFORMIDADES DE LA COLUMNA VERTEBRAL. PEDIATRÍA INTEGRAL, 18(7), 468-477. <https://doi.org/https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2014-09/deformidades-de-la-columna-vertebral/>
- Azucena, P., & Samada, Y. (2021). La educación inclusiva desde el marco legal educativo en el Ecuador. Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso), 6(3), 52-67. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.5512949>
- Bell, J. (2005). Cómo hacer tu primer trabajo de investigación (Roc Filella Escolá, trad.). España: Gedisa. (Trabajo original publicado en 1999).
- Blanch, J. (2021). Revisión bibliográfica y propuesta de protocolo de actividad física para el tratamiento de la escoliosis lumbar en niños de 12 a 16 años. Universidad Pontificia Comillas.
- Botia, C., & Jurado, T. (2018). El proceso de una investigación cualitativa longitudinal sobre la transición a la maternidad y paternidad en España. EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales, 1(41), 33-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/empiria.41.2018.22603>
- Camargo, D., Orozco, L., Hernández, J., & Niño, C. (2009). Dolor de espalda crónico y actividad física en estudiantes universitarios de áreas de la salud. Revista de la Sociedad Española del Dolor, 16(8), 429-436. https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462009000800003



- Carrasco, M., & Ruíz, C. (2016). Vivencias de las jóvenes diagnosticadas de escoliosis idiopática. *Enfermería Global*, 15(44), 37-50.
https://doi.org/https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412016000400002
- Che, Y. (2022). Correlation between scoliosis direction and OLIF operation channel angle in patients with degenerative lumbar scoliosis. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 26(21), 7960-7966.
https://doi.org/https://www.doi.org/10.26355/eurev_202211_30148
- Jiménez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista EAN*, 1(82), 179-200.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21158/01208160.n82.2017.1647>
- Kikanloo, S., Parshottam, S., & Cho, W. (2019). Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Literature Review. *Asian Spine Journal*, 3(519-526), 13.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31616/asj.2018.0096>
- Kos, N., Gradisnik, & Velnar, T. (2019). A Brief Review of the Degenerative Intervertebral Disc Disease. *Medical Archive*, 73(6), 421-424. <https://doi.org/10.5455/medarh.2019>
- Manterola, Carlos, Quiroz, Guissella, Salazar, Paulina, & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(1), 36-49.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.11.005>
- Otto, J., Molina, G., & Chahín, A. (2020). ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA DEL ADOLESCENTE DE BAJO GRADO. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 31(5), 417-422.
<https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2020.08.001>
- Pantoja, T., & Marcela, L. (2015). Escoliosis en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Condes*, 26(1), 99-108. <https://doi.org/DOI:10.1016/j.rmcl.2015.02.011>
- Perera, R., Bulkees, N., Rajakanthan, N., Perera, Niles, Peiris, P., . . . Gunawardana, S. (2023). 523 'Adolescent idiopathic scoliosis of children'. Prevalence, its associations & co-morbidities and the accuracy of non- radiological screening methods. *British Paediatric and Adolescent Bone Group*, 108(2), 105-121.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1136/archdischild-2023-rcpch.297>
- Phan, K., Huo, R., Hogan, J., Dunn, A., Cho, S., Mobbs, R., . . . Altaf, F. (2016). Minimally invasive surgery in adult degenerative scoliosis: a systematic review and meta-analysis of

decompression, anterior/lateral and posterior lumbar approaches. JSS Journal of Spine Surgery, 2(2), 5-10. <https://doi.org/10.21037/jss.2016.06.07>

Ramos, C. (2020). Los Alcances de una investigación. CienciAmérica, 9(3), 1-6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>.

Rodriguez, Á., Rodriguez, J. G., Arias, E., "Paredes, A., & Cháves, V. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. Revista Cubana de Medicina General Integral, 36(2), 15-35. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252020000200010

Solis, L., Castillo, L., Mercedes, S., Sabatés, R., & Rosa, H. (2023). Ejercicios físicos como tratamiento para lesiones de la columna vertebral, en estudiantes universitarios. Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física,, 18(3), 35-45. https://doi.org/http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522023000300015&lng=es&nrm=iso

Tapia, H., & Tapia, H. (2020). Estudio del peso de la mochila escolar y antropometría en niños de 3 a 9 años. Ergonomía, Investigación Y Desarrollo, 2(2), 11-21. https://doi.org/https://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/2402

Ullauri, M., Jarrin, S., & Astudillo, X. (2022). Ejercicios recomendados para personas con escoliosis. Dominio de las ciencias, 8(3), 1956-1974. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>



Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

