

IMPACTO DE LA KINESIOLOGÍA ACUÁTICA EN PACIENTES CON ESCOLIOSIS IDIOPÁTICA DEL ADOLESCENTE



Imagen: <https://png.pngtree.com>

Catedra de trabajo integrador final
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

LUCIANA DEBALI

Área: Hidroterapia

Tutora: Lic. Lucia Dasilva

Asesoramiento metodológico: Lic. Gisela Tonin

Docentes de catedra:

Lic. Agustina Iglesias

Lic. Prof. Garcia, Rocio P.

Lic. Prof. Tonin, M. Gisela

Lic. Prof. Gaggini, María de los Angeles

Lic. Prof. Argento, Bianca

Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina

Año 2024

Agradecimientos

Agradezco principalmente a mis padres, por ayudarme a que pueda realizar esta carrera; y especialmente a mi mamá, la Lic. Nora Beecher, que su ayuda ha sido un pilar esencial de este trabajo.

Expreso mi más sincera gratitud a mi tutora, la Lic. Lucía Dasilva, por su dedicación y paciencia. Que su orientación y conocimiento han sido esenciales en esta investigación.

A la Lic. Gisela Tonin, por su asesoramiento metodológico y acompañamiento en el proceso de esta investigación.

Un agradecimiento especial a mi amiga Bianca Martino, que me ha acompañado durante este largo camino académico.

Índice

Introducción.....	4
Justificación.....	7
Problema y objetivos.....	9
Investigación documental.....	10
Capítulo 1.....	16
Capítulo 2.....	27
Diseño metodológico.....	42
Análisis de datos.....	44
Bibliografía.....	71

INTRODUCCIÓN



La hidroterapia está considerada en la actualidad un modelo de intervención terapéutico holístico e integral. La terapia acuática es un procedimiento terapéutico en el cual se utilizan las propiedades mecánicas del agua junto con técnicas e intervenciones específicas de tratamiento, con el fin de facilitar la función y la consecución de los objetivos terapéuticos propuestos. La utilidad del medio acuático para el tratamiento de patologías de columna está suficientemente evidenciada en la actualidad. (Fraile, 2015).¹

La escoliosis idiopática constituye la deformidad vertebral más habitual en la edad pediátrica y en la adolescencia. La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) representa la forma más frecuente de escoliosis y es aquella que aparece entre los 10 años y la madurez esquelética. La EIA generalmente se presenta como una deformidad de la columna vertebral en la que se observa una asimetría de hombros, cintura, o una prominencia costal, detectada la mayoría de las veces por el paciente o su familia o bien como un hallazgo en una revisión médica de rutina. En ocasiones el motivo de consulta es el dolor de espalda. (Rodríguez Rodríguez, 2021).²

Hoy en día, se prefieren las intervenciones conservadoras como tratamiento. Hay cada vez más investigaciones que indican que los ejercicios fisioterapéuticos específicos o los ejercicios correctivos para la escoliosis pueden ser muy eficaces (Seleviciene & cols, 2022).³

Un tratamiento inadecuado de la escoliosis idiopática del adolescente o la falta de seguimiento por parte de especialistas puede aumentar el riesgo de complicaciones tales como el dolor crónico, problemas respiratorios y/o alteraciones posturales; por esta razón, los ejercicios específicos para escoliosis son parte del enfoque kinésico. Los kinesiólogos están capacitados para realizar evaluaciones detalladas de la columna vertebral para así poder diseñar un programa de ejercicios específico para cada paciente.

Con frecuencia, los médicos traumatólogos recomiendan actividades acuáticas como la natación para tratar la escoliosis, ya que la flotabilidad disminuye la carga axial sobre la columna vertebral y ciertos criterios de nado favorecen el estiramiento y el fortalecimiento vertebral, además de los beneficios generales de la hidroterapia.

Dentro de la terapia acuática existen varias técnicas de intervención como, por ejemplo, el método de Bad Ragaz, el método de Halliwick, el método Watsu, la natación terapéutica o correctiva, entre otras.

Diversos autores afirman que las actividades acuáticas son muy útiles para la corrección o mejoría de la desviación de la columna vertebral. Sin embargo, autores como Gallo (2014)

¹ En varios ensayos clínicos se concluyó que existen indicaciones de la hidroterapia, en todas sus aplicaciones, en grados altos y medios de evidencia.

² Entre el 2% y el 4% de los niños entre 10 y 16 años tienen algún grado de curvatura espinal, aunque solo el 0.2% presenta curvas mayores de 30°.

³ Las terapias acuáticas se incluyen dentro del tratamiento conservador.

y Fenoll (2017) aseguran que la natación en sí misma no cura ni previene la aparición de la escoliosis, aunque si puede mejorar la calidad de vida de las personas. Por lo que la natación terapéutica puede utilizarse como complemento en el tratamiento junto a la realización de ejercicios específicos de rehabilitación y el tratamiento ortopédico.⁴

Por lo expuesto, se considera de relevancia realizar una revisión bibliográfica que considere la relación entre las terapias acuáticas tanto como el tratamiento de la escoliosis y analizar si efectivamente se encuentra sobrevalorada, así como destacar la importancia de un programa individualizado según la necesidad de cada paciente por parte de un profesional especializado en la patología.

⁴ Según ambos autores, es escasa la información científica que demuestra que la natación y los ejercicios terapéuticos son beneficiosos para tratar o prevenir la escoliosis.

JUSTIFICACIÓN



La *escoliosis* es una de las deformidades de la columna vertebral más frecuente a nivel mundial, y se la considera *idiopática* cuando no se puede identificar una causa que explique esta alteración (el 80% de las escoliosis son idiopáticas).

El objetivo del tratamiento se basa en detener la progresión de la curva y mantenerla por debajo de los 30° a la madurez esquelética, ya que estas curvas pueden progresar y traer complicaciones en la edad adulta (Rodríguez Rodríguez, y cols, 2021).⁵

La hidroterapia puede definirse como el uso del agua mediante aplicaciones externas con fines terapéuticos, asumiendo progresivamente un lugar importante en el arsenal de las técnicas de rehabilitación. Es habitual en la mayoría de las patologías de columna vertebral recomendar actividades acuáticas por ser actividades dinámicas y globales que involucran todo el sistema musculoesquelético y el sistema cardiorrespiratorio (Watelain, 2018; López. 2016).⁶

Dentro de las terapias acuáticas, la natación terapéutica se ha posicionado como la opción preferente para los médicos traumatólogos o especialistas en el tratamiento convencional de la escoliosis idiopática. Sin embargo, la supervisión de un kinesiólogo es fundamental para garantizar la correcta ejecución de los ejercicios. Una práctica inadecuada podría agravar la condición o disminuir la efectividad del tratamiento. Como señala Gallo (2021)⁷, la natación, cuando se realiza de forma adecuada, ofrece beneficios significativos para la columna vertebral, gracias a la flotabilidad del agua y a los ejercicios específicos que fortalecen y flexibilizan la musculatura de la espalda.

El propósito de esta revisión es encontrar evidencia sobre la efectividad de las diferentes estrategias acuáticas propias de la kinesiología, como el uso de la natación terapéutica o ejercicios activos en el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente, tanto en la mejora de la calidad de vida como en la corrección o detención de la evolución de la patología.

⁵ Las curvas de <30° al alcanzar la madurez esquelética se mantienen estables, mientras que aquellas entre 50° y 75°, especialmente las torácicas, son las que más progresan en la edad adulta.

⁶ En la actualidad, casi todos los servicios de medicina física y rehabilitación en países desarrollados disponen de un centro de hidroterapia más o menos importante.

⁷ Hace años se recomienda específicamente la natación como actividad para niños y adolescentes con escoliosis, algunos nadadores famosos comenzaron a practicar natación por consejo médico.

Problema

¿Cuáles son las actividades y las estrategias terapéuticas más utilizadas en Terapia Acuática y su efectividad en el tratamiento de la escoliosis idiopática en pacientes entre los 10 y 18 años, según revisión de artículos científicos entre el 2014 y 2024?

Objetivos

Objetivo general:

- Identificar y describir las actividades y las estrategias terapéuticas más utilizadas en la Kinesiología Acuática y su efectividad en el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA) en pacientes entre los 10 y 18 años, según artículos científicos entre el 2014 y 2024.

Objetivos específicos:

- Describir y caracterizar la EIA y su presentación clínica según los estudios revisados.
- Indicar la efectividad del tratamiento convencional en consultorio para la escoliosis idiopática del adolescente con base en los artículos elegidos.
- Mencionar los beneficios de la rehabilitación en el medio acuático según los artículos seleccionados.
- Señalar las actividades y estrategias kinésicas acuáticas más frecuentes en la intervención de la EIA en adolescentes de 10 a 18 años, según la literatura científica analizada.
- Identificar la efectividad de la terapia acuática en pacientes con EIA según los resultados clínicos reportados en las investigaciones escogidas.
- Determinar cuáles son los factores más relevantes que influyen en la efectividad de la terapia acuática conforme a las publicaciones seleccionadas.

INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL



1	<p><u>Título:</u> “Terapia acuática en patología de columna”.</p> <p><u>Año:</u> 2015</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Libro: “Terapia Acuática. Abordajes desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional.” Capítulo 7.</p> <p><u>Resumen:</u> “Una de las formas de terapia más agradecida son las escuelas de espalda, en las que los pacientes realizan la terapia en grupo, resulta más ameno, el éxito de la rehabilitación es mayor y se mejora muy satisfactoriamente el dolor raquídeo medido con una escala visual analógica. Es de vital importancia que los terapeutas sepamos trabajar de manera correcta cada patología, no solo conociendo la anatomía y la fisiología a la perfección, sino respetando al paciente como persona holística, y por ello no debemos realizar protocolos de trabajo en el agua sino crear sesiones individualizadas para cada paciente.”</p> <p><u>ISBN:</u> 8490228485, 9788490228487</p> <p><u>Palabras clave:</u> Escuela de espalda, estabilización abdominopélvica, lumbalgia, natación terapéutica, propiocepción.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> Elsevier</p>
2	<p><u>Título:</u> “Escoliosis y natación terapéutica”</p> <p><u>Año:</u> 2014</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Artículo científico, revista ResearchGate.</p> <p><u>Resumen:</u> “Desde hace muchos años, los médicos [...] aconsejan a los niños y adolescentes con escoliosis que acudan a practicar natación terapéutica por dos motivos fundamentales: uno, en el agua disminuye considerablemente la carga axial que se produce sobre la columna vertebral, y dos, porque la práctica de determinados estilos de natación y ejercicios conlleva un gran componente de estiramiento sobre la columna vertebral, haciendo además que la columna vertebral se mantenga flexible y se fortalezca la musculatura de la espalda, especialmente la extensora”.</p> <p><u>DOI:</u> https://www.researchgate.net/publication/353794415</p> <p><u>Palabras clave:</u> Escoliosis, natación terapéutica, columna vertebral, adolescentes.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> Google Académico</p>
3	<p><u>Título:</u> “Tratamiento fisioterapéutico de la escoliosis idiopático mediante ejercicio terapéutico”.</p> <p><u>Año:</u> 2020</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Artículo científico</p> <p><u>Resumen:</u> “Existen varias formas de tratamiento, tanto conservadoras y quirúrgico. El objetivo de este estudio es determinar los efectos de ejercicio terapéutico en sujetos con escoliosis idiopática. [...] Se buscó en la base de datos en busca de ensayos clínicos utilizando ejercicio terapéutico como tratamiento y publicado en los últimos cinco años.”</p> <p><u>DOI:</u> https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5f969a508aec5art3.pdf</p> <p><u>Palabras clave:</u> escoliosis idiopática, ejercicios terapéuticos, tratamiento fisioterapéutico.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> Google Académico</p>
4	<p><u>Título:</u> “Actividades acuáticas con fines terapéuticos”</p> <p><u>Año:</u> 2018</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Artículo científico, revista EMC - Kinesiterapia - Medicina física. Vol. 39, No 4.</p> <p><u>Resumen:</u> “Debido a sus propiedades intrínsecas, el agua es un entorno privilegiado para la rehabilitación. Sin embargo, para aprovecharla al máximo, el terapeuta debe conocer todos los parámetros relacionados con la hidroterapia, ya sea la física de los fluidos, el</p>

	<p>acondicionamiento de las piscinas, los efectos fisiológicos de la inmersión o las técnicas y el volumen de trabajo recomendado para cada deficiencia. [...]. Las actividades acuáticas con fines terapéuticos (AAFT) conducen a beneficios en el contexto del tratamiento de un número creciente de patologías, sobre todo en reumatología, geriatría, ortopedia o cardiología. De manera más general, también son un medio privilegiado de prevención y mantenimiento físico.”</p> <p><u>DOI</u>: http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(18)41438-7</p> <p><u>Palabras clave</u>: Balneoterapia, gimnasia acuática, actividades físicas acuáticas adaptadas, kinebalneoterapia, natación terapéutica.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: ScienceDirect.</p>
5	<p><u>Título</u>: “Consenso de escoliosis idiopática del adolescente”</p> <p><u>Año</u>: 2016</p> <p><u>Tipo de investigación</u>: Artículo científico de la Sociedad Argentina de Pediatría</p> <p><u>Resumen</u>: “La escoliosis es una condición patológica de la columna vertebral caracterizada por una deformidad espinal en las tres dimensiones del raquis (planos coronal, sagital y axial). Constituye una entidad de alta incidencia en la población pediátrica, especialmente en los adolescentes y en el sexo femenino. [...] La EIA es aquella que se manifiesta entre los 10 años de edad y la madurez esquelética. Es más frecuente en mujeres (70%). Su diagnóstico de “idiopática” es de exclusión, ya que su presencia también puede ser originada por anomalías neuroanatómicas de la fosa cerebral posterior o del conducto raquídeo.”</p> <p><u>DOI</u>: http://dx.doi.org/10.5546/aap.2016.585</p> <p><u>Palabras clave</u>: Escoliosis, adolescente, maniobra de Adams, ángulo de Cobb, tratamiento.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: Google Académico</p>
6	<p><u>Título</u>: “La natación es beneficiosa en el tratamiento de la escoliosis: mito vs realidad”</p> <p><u>Año</u>: 2016</p> <p><u>Tipo de investigación</u>: Revisión bibliográfica, revista del COKIBA.</p> <p><u>Resumen</u>: “Se analiza la evidencia científica disponible sobre el tratamiento conservador de la escoliosis y si se vincula a la natación como beneficio para tratar a los pacientes con esta alteración postural.”</p> <p><u>DOI</u>: https://autogestion.cokiba.org.ar/web/?q=revistacientifica.</p> <p><u>Palabras clave</u>: Escoliosis, natación, tratamiento.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: Google Académico</p>
7	<p><u>Título</u>: “El papel de la natación y las actividades acuáticas para la mejora de la escoliosis idiopática”</p> <p><u>Año</u>: 2017</p> <p><u>Tipo de investigación</u>: Artículo de revisión</p> <p><u>Resumen</u>: “Se ha llevado a cabo una revisión de artículos científicos, capítulos y libros sobre la escoliosis en la base de datos PubMed y Google Académico. El propósito de esta revisión ha sido realizar una síntesis de información para conocer cómo afecta el ejercicio en el medio acuático a la escoliosis.”</p> <p><u>DOI</u>: https://doi.org/10.21134/riaa.v1i1.1106</p> <p><u>Palabras clave</u>: Tratamiento, mejora de calidad de vida, desviaciones columna, actividades acuáticas, espalda, columna vertebral, ejercicio, prevención.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: Google Académico</p>

8	<p>Título: “Efecto de la natación en adolescentes con escoliosis idiopática para disminuir en alguno de Cobb: un protocolo de un ensayo clínico aleatorio controlado”.</p> <p>Año: 2022</p> <p>Tipo de investigación: Trabajo de fin de grado</p> <p>Resumen: “El objetivo de este estudio será de comprobar la efectividad de la terapia acuática asociada con un tratamiento terapéutico tradicional en adolescentes con escoliosis idiopática mediante el ángulo de Cobb en un periodo de 8 meses.</p> <p>Material y métodos: Se realizará un ensayo clínico controlado y aleatorizado en dos grupos paralelos, su duración será aproximadamente de 2 años con 8 meses de intervención y 3 meses de seguimiento. Habrá dos grupos, el experimental y el control con 10 participantes en cada grupo. El grupo experimental efectuara ejercicios de natación combinado con el tratamiento convencional. Mientras que el grupo control recibirá un placebo y el tratamiento convencional.</p> <p>Conclusión: La práctica de la natación combinado con el tratamiento habitual permiten tener mejores resultados en los adolescentes con escoliosis idiopática y así disminuir el ángulo de Cobb.”</p> <p>DOI:</p> <p>Palabras clave: Escoliosis idiopática, terapia acuática, natación, método Schroth, adolescentes, ángulo de Cobb.</p> <p>Motor de búsqueda: Google Académico.</p>
9	<p>Título: “¿Mejora el programa de respiración acuática la función pulmonar en adolescentes con escoliosis?”</p> <p>Año: 2021</p> <p>Tipo de investigación: Artículo científico</p> <p>Resumen: “El objetivo del artículo es determinar los parámetros pulmonares en adolescentes con escoliosis después de tres semanas de ejercicios fisioterapéuticos intensivos específicos para la escoliosis basados en el Programa de Respiración Acuática (ABP) en comparación con la natación correctiva (CS). Conclusiones: El Programa de Respiración Acuática puede utilizarse en adolescentes con escoliosis leve a moderada para mejorar la función pulmonar.”</p> <p>DOI: https:// doi.org/10.1080/01942638.2020.1856285</p> <p>Palabras clave: Programa de respiración acuática, terapia acuática, músculos respiratorios, escoliosis, espirometría.</p> <p>Motor de búsqueda: PubMed</p>
10	<p>Título: “Metodologías fisioterapéuticas de ejercicio específicas para la escoliosis utilizado para el tratamiento conservador de adolescentes idiopáticos”.</p> <p>Año: 2022</p> <p>Tipo de investigación: Revisión bibliográfica</p> <p>Resumen: “Los métodos fisioterapéuticos de ejercicio específicos para la escoliosis (PSSE) últimamente han ganado popularidad para el tratamiento conservador de la escoliosis. El objetivo de este estudio fue analizar las metodologías PSSE utilizadas para el tratamiento conservador de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), así como su efectividad.”</p> <p>DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19159240</p> <p>Palabras clave: Ejercicios fisioterapéuticos para la escoliosis (PSSE); escoliosis idiopática del adolescente (AIS); tratamiento conservador; desplazamiento lateral; métodos.</p>

	<p><u>Motor de búsqueda:</u> PubMed</p>
11	<p><u>Título:</u> “Terapia acuática: algunas consideraciones teóricas sobre el método del anillo de Bad Ragaz.”</p> <p><u>Año:</u> 2022</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Revisión sistémica</p> <p><u>Resumen:</u> “El objetivo de este estudio es destacar la importancia de la terapia acuática para la recuperación en general y en el deporte en particular. [...] El método de anillos de Bad Ragaz es el concepto de fisioterapia acuática más útil. El método se centra en el uso de la fuerza muscular del paciente, que debe ser menor que la fuerza del terapeuta. Por lo tanto, el método de anillos de Bad Ragaz debe combinarse con otros conceptos de rehabilitación acuática cuyo objetivo sea aumentar las actividades y la participación, como la terapia específica en el agua, como el concepto Halliwick.”</p> <p><u>DOI:</u></p> <p><u>Palabras clave:</u> Terapia acuática, Método Bad-Ragaz-Anillos, Rehabilitación.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> PubMed</p>
12	<p><u>Título:</u> “La natación como tratamiento en escoliosis. ¿Cuál es su fundamento?”</p> <p><u>Año:</u> 2022</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Trabajo final de grado</p> <p><u>Resumen:</u> “La escoliosis es definida como un desbalance de la columna vertebral, que causa inclinación lateral en el plano frontal, rotación axial en el plano transversal, alteraciones en el plano sagital; y compresión o aplastamiento en el eje vertical. [...] Dada la prevalencia de casos en que se prescribe la natación como tratamiento único para la escoliosis; se debe indagar si es realmente beneficiosa en los pacientes o está sobrevalorada. Los objetivos fueron analizar la natación como tratamiento en pacientes con escoliosis; y determinar si presenta beneficios y/o complicaciones en los mismos.”</p> <p><u>DOI:</u> http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/10009</p> <p><u>Palabras clave:</u> Escoliosis, natación.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> Google Académico</p>
13	<p><u>Título:</u> “Directrices SOSORT 2016: tratamiento ortopédico y rehabilitador de la escoliosis idiopática durante el crecimiento”</p> <p><u>Año:</u> 2018</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Artículo de revisión</p> <p><u>Resumen:</u> “Se llevaron a cabo múltiples revisiones bibliográficas que analizaron la evidencia sobre CTIS (evaluación, corsé, fisioterapia, ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis [PSSE] y otros CTIS). El objetivo del Comité SOSORT fue alinear las pautas con la nueva evidencia científica y ofrecer recomendaciones actualizadas para asegurar una transferencia más rápida de conocimiento a la práctica clínica del tratamiento conservador de la escoliosis idiopática (CTIS).”</p> <p><u>DOI:</u> DOI 10.1186/s1301301701458</p> <p><u>Palabras clave:</u> Escoliosis idiopática, tratamiento, guías.</p> <p><u>Motor de búsqueda:</u> SOSORT</p>
14	<p><u>Título:</u> “Efecto de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente. Revisión sistémica.”</p> <p><u>Año:</u> 2018</p> <p><u>Tipo de investigación:</u> Revisión sistémica</p> <p><u>Resumen:</u> “El objetivo del estudio fue determinar los efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en sujetos con escoliosis idiopática del adolescente. [...] Se</p>

	<p>incluyeron un total de 9 ensayos clínicos controlados que utilizaron ejercicio terapéutico correctivo. El ejercicio terapéutico correctivo parece tener efectos positivos en la disminución de síntomas, mejora de la función y mejora de diferentes ángulos y asimetrías corporales. Sin embargo, son necesarios estudios con mejor calidad metodológica para confirmar estos resultados y determinar la mejor intervención mediante ejercicio terapéutico.”</p> <p><u>DOI</u>: http://dx.doi.org/10.5546/aap.2018.e582</p> <p><u>Palabras clave</u>: Escoliosis, adolescente, kinesiología aplicada.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: Google Académico.</p>
15	<p><u>Título</u>: “Estudio de revisión sobre hidroterapia y terapia acuática en trastornos de la columna vertebral”.</p> <p><u>Año</u>: 2022</p> <p><u>Tipo de investigación</u>: Revisión sistémica</p> <p><u>Resumen</u>: “Introducción: La hidroterapia es una medida de confort, tratamiento e intervención de cuidado común y es una terapia prescrita en varias especialidades clínicas por sus propiedades calmantes y promotoras de la salud. Objetivo: A través de este estudio, nos propusimos analizar el mayor número posible de artículos sobre el tema de la hidroterapia como método de recuperación de dolencias de la columna vertebral. [...] Resultados: Se observó que la hidroterapia o ejercicios realizados en el agua tienen múltiples efectos beneficiosos sobre el cuerpo humano, especialmente en personas que padecen diversas enfermedades de la columna lumbar. Conclusiones: Concluimos que la hidroterapia es un método de tratamiento beneficioso en la rehabilitación de diversas afecciones de la columna, tanto utilizada de forma independiente como en asociación con otros métodos de tratamiento accesibles.”</p> <p><u>DOI</u>: 10.2478/tperj-2022-0011</p> <p><u>Palabras clave</u>: Hidroterapia, columna vertebral, deficiencias, ejercicios acuáticos.</p> <p><u>Motor de búsqueda</u>: Google Académico.</p>

CAPITULO 1



ESCOLIOSIS IDIOPATICA DEL ADOLESCENTE

DEFINICIÓN Y EPIDEMIOLOGIA

Se entiende por escoliosis a la desviación lateral de la columna vertebral, que se caracteriza por la presencia radiográfica de una curva en el plano frontal de más de 10° (técnica de Cobb) asociada a la rotación de los cuerpos vertebrales. La desviación de la columna de menos de 10° se conoce como asimetría espinal y no se considera una verdadera escoliosis.

El término *escoliosis idiopática* se aplica a todos los pacientes en los que no es posible encontrar una causa específica que provoque la deformidad; es más, se presenta en niños aparentemente sanos y puede progresar en relación con múltiples factores durante el crecimiento. Por definición, la escoliosis idiopática es de origen desconocido y probablemente se debe a varias causas (Negrini, 2018).⁸

Es importante distinguir entre una escoliosis real o verdadera y una actitud escoliótica. Esta última es más flexible, sin rotación vertebral ni acuñaamiento y se puede corregir voluntariamente mediante la contracción de algunos grupos musculares, sobre todos los extensores de columna. Por lo tanto, las actitudes escolióticas tienen mayor posibilidad de reeducación y son más susceptibles a una respuesta favorable a un tratamiento en el medio acuático (Fenoll, 2017).⁹

La escoliosis idiopática del adolescente (EIA) es aquella que se manifiesta entre los 10 años y la madurez esquelética. El diagnóstico y el tratamiento precoz son fundamentales; por lo tanto, el reconocimiento adecuado durante el control de salud es crucial para un tratamiento oportuno (Gacitúa, 2016).¹⁰

Se estima que entre el 2% y el 4% de los jóvenes entre 10 y 16 años presenta EIA, constituyendo el 84%-89% del total de chicos afectados por escoliosis. Un 10% progresan y se asocian a otro tipo de anomalías orgánicas, sobre todo neurológicas. Por lo tanto, la escoliosis idiopática del adolescente es la deformidad espinal más frecuente y es de gran importancia diagnóstica en la población pediátrica y en la adolescencia (Laita, 2018).¹¹

⁸ Término introducido por Kleinberg.

⁹ La actitud escoliótica generalmente es ocasionada por posturas incorrectas, disimetrías, etc.

¹⁰ La EIA es una entidad de alta incidencia en la población pediátrica, especialmente en adolescentes del sexo femenino.

¹¹ Además de relacionarse con problemas neurológicos, también se asocia a problemas como: restricción de la ventilación, debilidad de músculos respiratorios, disminución de la calidad de vida y problemas psicológicos.

En las curvas de menor magnitud la prevalencia entre niños y niñas es parecida, pero a medida que la curva aumenta la prevalencia en las niñas incrementa, con una relación 4:1 sobre los varones (Rodríguez Rodríguez, 2021).¹²

CLASIFICACIÓN

La escoliosis idiopática se clasifica principalmente por la edad de aparición. La *infantil*, se diagnostica entre el nacimiento y los 3 años, afecta más a varones y se relaciona con la posición supina de los bebés. Generalmente, el 70%-90% de los casos se resuelve espontáneamente durante el crecimiento. La *Juvenil*, por su parte, se presenta entre los 3 y los 10 años, con una incidencia similar en ambos sexos. Por último, la *adolescente*, la más común, se manifiesta entre los 10 años y la madurez esquelética, siendo más frecuente en mujeres (70%) (Gacitúa, 2016).¹³

Clasificación por localización y patrón de curva: la EIA presenta una curva primaria y, con frecuencia, una o más curvas secundarias (compensadoras) que compensan la deformación para alinear la cabeza con el sacro en el plano coronal. La curva primaria suele ser la más rígida, mientras que la secundaria es la más flexible. A veces la curva secundaria también es irreductible por lo que se denomina un patrón en doble curva. Ambas curvas tienen un lado cóncavo y uno convexo, y se considera curva derecha o izquierda según el lado convexo de la curva más estructurada.

Según la localización de la vertebra más rotada (ápice de la curva o vertebra ápex), se distinguen los siguientes tipos de curva: cervical (C1-C6), cervicotorácica (C7-T1), torácica (T2-T12), toracolumbar (T12-L1), lumbar (L2-L4) y lumbosacra (L5-S1) (Rodríguez Rodríguez, 2021).¹⁴

Los patrones más frecuentes son la curva torácica derecha y la doble curva (torácica derecha y lumbar izquierda). Las curvas torácicas izquierdas son menos comunes y se consideran atípicas (Gacitúa, 2016).¹⁵

La gravedad de la escoliosis se determina mediante el ángulo de Cobb, que mide la desviación de la columna. Dependiendo de este ángulo, se clasifican en leve (igual o menor a 20°), moderada (entre 21° y 35°), moderada-grave (entre 36° y 40°), grave (curvas entre 41° y 50°) o grave-muy grave (entre 51° y 55°) (Jiménez, 2020).¹⁶

¹² La prevalencia en epidemiología se refiere a la proporción de individuos en una población que presenta una determinada condición en un momento específico o durante un periodo determinado.

¹³ La EIA idiopática también se conoce como EIA primaria.

¹⁴ Lenke (2001), creó una clasificación basada en las radiografías en 2 planos y en radiografías dinámicas con inclinación derecha e izquierda, utilizada por los cirujanos como guía para el tratamiento quirúrgico.

¹⁵ El patrón de curva más frecuente es la torácica derecha.

¹⁶ En alguno de Cobb se utiliza para medir la magnitud de la curva en una imagen radiológica.

ETIOLOGIA

El mecanismo fisiopatológico de la escoliosis idiopática aún no se comprende del todo. Actualmente se cree que la escoliosis puede ser de origen multifactorial con genética predisponente. La mayor tasa de progresión de la curva durante el a pubertad parece respaldar teorías biomecánicas y de asincronía durante el desarrollo neuro-óseo (Rodriguez Rodriguez, 2021).¹⁷

La disminución de la densidad mineral ósea contribuye uno de los factores de riesgo más sólidamente establecidos para el desarrollo y la severidad de la curva escoliótica. Además, las alteraciones neuromusculares desempeñan un papel significativo. Diversos estudios han demostrado que los individuos con escoliosis presentan una menor capacidad para mantener la postura y el equilibrio en comparación con sujetos sanos. A pesar de las numeras investigaciones sobre la etiología, aun no se ha identificado una causa clara para esta patología (Jiménez, 2020).¹⁸

HISTORIA NATURAL

La evolución de la EIA en pacientes sin tratamiento es un proceso complejo y variable, influenciado por una serie de factores que pueden determinar su pronóstico y secuelas a largo plazo. Uno de los indicadores más influyentes es el grado de la madurez esquelética, evaluado mediante la clasificación de Risser. Cuanto más inmaduro sea el esqueleto en el momento del diagnóstico, mayor será el potencial de progresión de la curva. Esto se debe a que los huesos de los adolescentes en crecimiento son más susceptibles a deformarse.

La magnitud de la curva también es un factor determinante. Las curvas menores a 30° Cobb durante la madurez esquelética tienen una baja probabilidad de progresión, mientras que las curvas superiores a 50° tienden a seguir progresando incluso en la vida adulta. La localización de la curva es otro factor relevante. Las curvas torácicas, en comparación con las lumbares, presentan mayor riesgo de progresión, lo que puede atribuirse a las características biomecánicas de la columna vertebral torácica (Jiménez, 2020).¹⁹

Además de la edad y la magnitud de la curva, otros factores como el sexo, la etapa de desarrollo puberal, el crecimiento potencial residual y el patrón de la deformidad influyen en la probabilidad de progresión. La combinación de estos factores permite a los médicos

¹⁷ Por el momento no se ha determinado cuales son los genes implicados en la etiología de la escoliosis, tampoco hay estudios concluyentes sobre las teorías biomecánicas y de asincronía en el crecimiento neuro-óseo.

¹⁸ El factor genético ha sido muy estudiado dada la tendencia familiar de la patología, pero el elevado número de genes que pueden estar implicados hace difícil la identificación de un gen concreto.

¹⁹ El índice de Risser determina el grado de madurez ósea y el crecimiento esquelético en la adolescencia mediante una radiografía anteroposterior pélvica, evaluando el grado de osificación en la cresta iliaca del paciente.

especialistas realizar predicciones de hasta un 89% sobre la evolución en cada paciente (Gacitúa, 2016).²⁰

Las complicaciones respiratorias asociadas a las curvaturas escolióticas son una preocupación importante, especialmente en casos de curvas severas. Según Jiménez (2020), Rodríguez (2021) y otros investigadores, las curvas con un ángulo de Cobb superior a 50° se asocian a un deterioro significativo de la función pulmonar en la edad adulta. Curvas mayores de 80° pueden incluso causar dificultad respiratoria debido a la compresión de los pulmones y las vías respiratorias. La presencia de una lordosis torácica aumentada o una alta rotación vertebral también contribuyen a agravar los problemas respiratorios.²¹

En resumen, la historia natural de la EIA es un proceso multifactorial que depende de una compleja interacción de variables biológicas y mecánicas. Comprender estos factores es fundamental para la toma de decisiones clínicas y para ofrecer a los pacientes y sus familias una atención personalizada y basada en la evidencia científica.

PRESENTACIÓN CLÍNICA

La EIA se manifiesta comúnmente como una deformidad de la columna, evidenciada por una asimetría en los hombros, cintura o una prominencia de las costillas (Giba). Con frecuencia, esta deformación es detectada por el paciente o sus familiares, o bien de manera casual durante un examen médico rutinario. En algunos casos, el motivo de consulta principal es el dolor de espalda (Rodríguez Rodríguez, 2021).²²

El dolor de espalda es un síntoma común en la EIA, independientemente de la gravedad o localización de la curva. Este dolor se atribuye a la traslación lateral de las vertebral que conforman la curva, generando desequilibrio mecánico y una tensión en las estructuras adyacentes. Además, se ha observado un aumento del tono muscular y rigidez en la musculatura paravertebral correspondiente al lado cóncavo de la curva, en comparación con la parte convexa de la misma (Jiménez, 2020).²³

Como ya se ha mencionado, la EIA tiene un impacto significativo en la función respiratoria. La deformidad escoliótica restringe el movimiento de la caja torácica, desplaza los órganos intratorácicos y altera la mecánica respiratoria. Consecuentemente, se produce una disminución de los volúmenes pulmonares y una dificultad para respirar, tanto en reposo como durante el ejercicio. La severidad de la curva, su localización, la pérdida de cifosis

²⁰ Se debe revisar sistemáticamente la espalda los niños como parte del estudio rutinario.

²¹ Las investigaciones de la función respiratoria en paciente escolióticos han mostrado valores reducidos en la espirometría en comparación con sujetos sanos.

²² Un 23% de los pacientes presentan dolor al inicio y un 9% se desarrolla posteriormente. En presencia de dolor es importante descartar otras posibles causas de escoliosis.

²³ Existe cierta controversia con respecto al origen del dolor en estos pacientes. Investigaciones no demuestran una causa clara del dolor de espalda en escoliosis; tampoco se encuentra mayor prevalencia de dolor de espalda en sujetos escolióticos en relación con sanos.

torácica normal y el grado de rotación vertebral son factores que influyen en el compromiso respiratorio. Además, la distribución de la ventilación es desigual, siendo mayor en el pulmón del lado convexo de la curva (Fenoll, 2017).²⁴

Más allá de las implicaciones físicas, esta patología ejerce un impacto considerable en el bienestar psicosocial en los adolescentes. La percepción de la deformidad y la necesidad de usar un corsé pueden generar insatisfacción corporal, baja autoestima, y en algunos casos, depresión. Asimismo, se han descrito limitaciones en la actividad física y una mayor prevalencia de trastornos del estado de ánimo y la conducta alimentaria en estos pacientes (Jiménez, 2020).²⁵

DIAGNOSTICO

La escoliosis es un diagnóstico que se establece tras un proceso evaluativo minucioso. Al ser considerada una patología de diagnóstico de exclusión, es fundamental descartar otras posibles causas de los síntomas antes de confirmarla.

El primer paso en el diagnóstico incluye una historia clínica detallada, donde se recopila información sobre el crecimiento y el desarrollo del paciente, antecedentes familiares de escoliosis y cualquier síntoma asociado, como dolor o fatiga. Luego, se deberá realizar un examen físico, que incluye la observación detallada de la espalda, hombros, caderas y pelvis para identificar asimetrías o curvaturas. Se evalúa también la movilidad de la columna vertebral y la fuerza muscular.

El examen físico de la columna se realiza con el paciente de pie, descalzo y con la espalda descubierta, adoptando su postura habitual sin realizar correcciones. Al observar al paciente por la espalda, se evalúan las asimetrías de los hombros, escapulas y crestas ilíacas; se verifica el centrado del tronco mediante el signo de la plomada y la simetría del triángulo de la talla (relación entre los brazos y el contorno del tronco). Además, se realiza la maniobra de Adams para identificar la presencia de gibosidad costal al flexionar la columna hacia adelante, característica de la rotación vertebral propia de la escoliosis (Gacitúa, 2016).²⁶

Una vez realizada la evaluación inicial, se suelen solicitar pruebas complementarias para confirmar el diagnóstico y determinar la gravedad de la curva. Las radiografías son la prueba de imagen más utilizada para el diagnóstico, permitiendo visualizar la columna en diferentes proyecciones y medir el ángulo de Cobb, que indica la magnitud de la curvatura escoliótica. Además, el índice de Risser, una medición radiográfica de la pelvis evalúa el grado

²⁴ Las enfermedades pulmonares restrictivas implican una limitación del movimiento de la caja torácica, lo que compromete la eficacia de la respiración.

²⁵ Se estima el 35-50% de los adolescentes con escoliosis no se sienten satisfechos con su apariencia física.

²⁶ El test de Adams es la prueba clínica inicial más utilizada.

de madurez esquelética y permite estimar el potencial de progresión de la curvatura, siendo mayor este potencial cuando el índice es bajo, ya que indica que los huesos están en crecimiento (Jiménez, 2020).²⁷

TRATAMIENTO CONSERVADOR

Para entender mejor el manejo de la EIA en el medio acuático, es importante conocer de que trata el tratamiento conservador fuera del agua. En este caso, se considera tratamiento conservador a todas las estrategias utilizadas para corregir la escoliosis sin llegar a la cirugía, como por ejemplo los ejercicios correctivos o el tratamiento ortésico.

La EIA es una patología ortopédica compleja, que debe tratarse durante el periodo de crecimiento mediante un plan de tratamiento específico para obtener buenos resultados. El tratamiento conservador tiene como objetivo evitar o retrasar la necesidad de tratamiento quirúrgico tanto como sea posible. El tratamiento conservador de la escoliosis busca reducir o estabilizar la deformidad y mejorar la estética de la deformación (Seleviciene & cols, 2022).²⁸

La “Scoliosis Research Society” (SRS) propone el tratamiento ortésico en las curvas escolióticas de más de los 25° Cobb en paciente esqueléticamente inmaduros, con el objetivo de evitar la progresión de la curva y no la corrección. El tratamiento quirúrgico está indicado en curvas con un ángulo de Cobb mayor a 45°-50° (Gacitúa, 2016; Laita, 2018)²⁹.

Según la “Sociedad Científica Internacional sobre el Tratamiento Ortopédico y de Rehabilitación de la Escoliosis” (SOSORT), uno de los mejores enfoques para tratar la escoliosis es la utilización de ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis (PSSE). Según expertos, la “autocorrección 3D” es el factor determinante en la efectividad de los ejercicios, ya que busca alcanzar la mejor alineación posible de la postura en los 3 planos espaciales (Seleviciene & cols, 2022)³⁰

Actualmente, existen diversas metodologías que emplean ejercicios correctivos específicos para el tratamiento la escoliosis, tales como el Método SEAS, el Método Schroth, el Método Klapp, entre otros. Estos enfoques comparten similitudes y se enfocan en la realización de ejercicios correctivos en los tres planos del movimiento, con el propósito de detener la progresión de la curvatura, mejorar la estabilidad y el equilibrio de la columna

²⁷La prueba de Adams ha demostrado su eficacia para curvas torácicas mayores a 20°, con una sensibilidad de entre el 92% y el 100%. Sin embargo, su sensibilidad disminuye significativamente para curvas lumbares o menores de 20°.

²⁸ Los aparatos ortopédicos tradicionalmente han sido beneficiosos en el tto de la EIA, pero actualmente hay más evidencia que respalda los beneficios de los ejercicios correctivos.

²⁹ Aproximadamente, un 20% de los casos pueden no responder al tratamiento ortésico. Casi el 10% de los adolescentes con EIA sufrirá la progresión de la escoliosis hasta requerir cirugía.

³⁰ SOSORT utiliza el termino PSSE (“Physiotherapeutic scoliosis-specific exercise”) para todas las escuelas y métodos aprobados por la organización. En español, las siglas de los Ejercicios Específicos para la Escoliosis es EEE.

vertebral, así como en prevenir o tratar las disfunciones respiratorias, aliviar el dolor y favorecer la corrección postural.

Los ejercicios específicos para escoliosis son parte del enfoque kinésico. El objetivo es trabajar sobre el tejido blando afectado por la disfunción de la columna vertebral para mantenerla flexible y mejorar la potencia muscular abdominal y paravertebral (Gacitúa, 2016).³¹

La intervención terapéutica incluye un programa de ejercicios con técnicas respiratorias, corrección postural, estiramientos globales y especialmente enfocados a aquellos músculos del lado cóncavo de la curva, así como ejercicios de fortalecimiento del tronco, pelvis, cintura escapular y los músculos del lado convexo, con el objetivo de equilibrar la musculatura y mejorar la función vertebral. Mediante los ejercicios se busca automatizar la postura más correcta posible, y tratar de mantener estas correcciones durante las actividades de la vida diaria. Los ejercicios de estabilización ayudan a mejorar la fuerza, resistencia y el control neuromuscular de aquellos músculos claves para mantener una correcta alineación y estabilidad de la columna vertebral (transverso abdominal, paravertebrales, lumbares, recto anterior del abdomen, oblicuos, diafragma y musculatura del suelo pélvico) (Jiménez, 2020).³²

El RPG (reeducación postural global) es un método novedoso fisioterapéutico de evaluación, diagnóstico y tratamiento que incluye ejercicios de flexibilización, deslordosantes y de armonización propioceptiva. La presentación de casos individuales ha demostrado resultados favorables (Gacitúa, 2016).³³

La frecuencia con la que se realizan los ejercicios correctivos es muy variable y se adapta a las necesidades individuales de cada paciente. El programa de ejercicios puede realizarse de 2 a 7 veces por semana, dependiendo de la complejidad de las técnicas empleadas y de la capacidad del paciente para seguir el tratamiento (Seleviciene & cols, 2022).³⁴

Efectividad del tratamiento conservador.

Diversas investigaciones convergen en la conclusión de que los ejercicios terapéuticos, aplicados de manera sistemática y personalizada, presentan resultados prometedores en el tratamiento de las patologías de columna. Es importante destacar que la variedad de enfoques terapéuticos es amplia, abarcando desde métodos especializados (Método Schorth, Método SEAS y Método Klapp, etc.) hasta ejercicios convencionales, de estabilización o

³¹ No se reportaron efectos secundarios ni riesgos de su práctica.

³² El ejercicio terapéutico junto con el corsé son los dos pilares básicos del tratamiento conservador.

³³ El RPG busca generar nuevos hábitos posturales que favorezcan el bienestar del paciente.

³⁴ No es posible describir el mejor tiempo de intervención ni el número de sesiones por semana, así como el tiempo de dedicación.

entrenamiento del CORE, ejercicios aeróbicos o de fuerza. A continuación, se nombran los resultados más relevantes sobre el tratamiento conservador.

Laita (2018), subraya el impacto de los ejercicios terapéuticos correctivos en la reducción de síntomas, la mejora de la postura (evidenciando la disminución del ángulo de Cobb, ángulo craneovertebral y la rotación de tronco) y el aumento de la capacidad funcional. Aunque el estudio no profundiza en el mecanismo exacto por el cual se producen estas mejoras, plantea la hipótesis de que podrían estar relacionados tanto con un incremento en la flexibilidad como con la liberación de sustancias analgésicas endógenas durante la actividad física.³⁵

Los hallazgos de Jimenez (2020) corroboran estas observaciones, demostrando que diferentes metodologías y ejercicios conducen a una reducción significativa del ángulo de Cobb y del ángulo de rotación del tronco. Además, se evidencia una disminución en la prominencia de la giba costal y en la asimetría de la cintura, así como una mejora en la calidad de vida relacionada con la salud, la percepción de la imagen corporal y en la resistencia de la musculatura paravertebral lumbar. Es destacable, asimismo, el progreso en los parámetros respiratorios utilizando una combinación de ejercicios aeróbicos y de fuerza.³⁶

No obstante, a pesar de los resultados, es fundamental reconocer, que la evaluación de la eficacia de los programas de ejercicio terapéutico en el tratamiento conservador de la escoliosis idiopática adquiere una complejidad particular debido a la heterogeneidad de los estudios. La variabilidad en factores como el grado de madurez esquelética (signo de Risser), el tipo de curva escoliótica y la intensidad de la terapia dificulta la comparación directa de los resultados y la generalización de las conclusiones (Seleviciene & cols, 2022).³⁷

³⁵ Angulo craneovertebral: medida que se usa para evaluar la posición del cráneo en relación con la columna cervical, es decir, indica la alineación de la cabeza sobre el cuello.

³⁶ Los resultados se obtienen en un periodo de 6 a 12 meses aproximadamente.

³⁷ Se requieren más investigaciones con diseños metodológicos rigurosos para establecer de manera concluyente la eficacia de los programas de ejercicios terapéuticos en el tratamiento conservador de la EIA.

Imagen N° 1: Síntesis de resultados de diferentes metodologías de intervención y ejercicios correctivos.

Autor	N	Edad (años) Media ± DE	Intervención	Variables	Resultados
Diab et al., 2012	G1: 38	13,2 ± 1,2	G1: grupo control	Ángulo craneovertebral, inclinación de tronco, lordosis, cifosis, desequilibrio, desviación lateral, torsión pélvica y rotación FRI	G1-G2: p < 0,05; mejora G2 tras 10 semanas y 3 meses
	G2: 38	14,5 ± 1,3	G2: grupo autocorrección postural		G1-G2: p < 0,05; mejora G2 a 3 meses
Monticone et al., 2014	G1: 55	12,5 ± 1,1	G1: grupo control	Ángulo de Cobb, ATR, SRS-22	G1-G2: p < 0,001; mejora G2 tras tto. y a 12 meses
	G2: 55	12,4 ± 1,1	G2: grupo estabilización		
Zapata et al., 2015	G1: 17	15,7 ± 2,0	G1: grupo estabilización	NPRS, PSFS OSW, PDLRT	G1-G2: p < 0,05; mejora G1 tras 8 semanas G1: p = 0,001/G2: p = 0,001 G1: p = 0,001/G2: p = 0,001
	G2: 17	14,1 ± 2,0	G2: grupo estabilización no supervisado		
Schreiber et al., 2015	G1: 25	12,7 ± 1,5	G1: grupo control	BME test SRS-22	G1-G2: p = 0,04; mejora G2 tras 3 meses G1-G2: p < 0,05; mejora G2 tras 3 meses los síntomas y la función
	G2: 25	12,7 ± 1,2	G2: grupo Schroth		
Kuru et al., 2016	G1: 15	12,9 ± 1,4	G1: grupo Schroth	Ángulo de Cobb Ángulo de rotación, altura de la giba, asimetría de la cintura	G1-G2-G3: p = 0,003; mejora G1 a 24 semanas G1-G2-G3: p < 0,01; mejora G1 tras 6 y 24 semanas
	G2: 15	13,1 ± 1,7	G2: grupo Schroth no supervisado		
	G3: 15	12,8 ± 1,2	G3: control		
Schreiber et al., 2016	G1: 25	13,5 (12,7-14,2)	G1: grupo Schroth	Curva mayor Suma de curvas	G1-G2: p = 0,006; mejora G1 tras 6 meses G1-G2: p = 0,048; mejora G1 tras 6 meses
	G2: 25	13,3 (12,7-13,9)	G2: grupo control		
Kim et al., 2016	G1: 12	15,3 ± 0,8	G1: grupo Schroth	Ángulo de Cobb, distribución de peso al lado convexo y cóncavo	G1-G2: p < 0,05; mejora G1 tras 12 semanas
	G2: 12	15,6 ± 1,1	G2: grupo Pilates		
Zapata et al., 2017	G1: 17	15,5 ± 2,2	G1: grupo estabilización	NPRS y GROC OSW y PSFS	G1-G2: p < 0,05; mejora G1 tras 6 meses G1: p < 0,001/G2: p < 0,001
	G2: 17	14,0 ± 2,0	G2: grupo estabilización no controlado		
Kumar et al., 2017	G1: 18	12,1 ± 1,7	G1: grupo control	Ángulo de Cobb, FVC, FEV1, VC PEF	G1-G2: p < 0,001; mejora G2 tras un año G1: p < 0,05/G2: p < 0,05
	G2: 18	11,5 ± 1,4	G2: grupo autocorrección postural		

G: grupo; p: valor estadístico; ATR: ángulo de rotación de tronco; BME: resistencia de la musculatura de la espalda; FEV1: volumen espiratorio forzado; FRI: índice de clasificación funcional; FVC: capacidad vital forzada; GROC: escala global de clasificación del cambio; NPRS: escala numérica de clasificación del dolor; OSW: cuestionario Oswestry de dolor de espalda revisado; PDLRT: test de elevación de las piernas en prono; PEF: flujo espiratorio máximo; PSFS: escala funcional específica del paciente; SRS-22: cuestionario 22 de la Sociedad de Investigación de la Escoliosis para el Paciente; SRS-23: cuestionario 23 de la Sociedad de Investigación de la Escoliosis para el Paciente; VC: capacidad vital.

Fuente: Gacitúa (2016)

Escoliosis y deporte como recurso del tratamiento conservador

La evidencia científica disponible en la actualidad no ofrece pruebas de que se pueda alterar la evolución natural de la escoliosis mediante las actividades deportivas, más bien, existen múltiples beneficios generales sobre la flexibilidad y movilidad del raquis, la fuerza muscular, la función pulmonar, la capacidad aeróbica, el equilibrio y la propiocepción, entre otros, que pueden ser de utilidad. Por lo tanto, la mayoría de los pacientes con EIA pueden participar en actividades deportivas sin inconvenientes, incluso en aquellas que promueven un desarrollo muscular asimétrico, como el tenis o el hockey (Gacitúa, 2016).³⁸

Es crucial contar con la orientación de un equipo médico especializado para adaptar el entrenamiento a las necesidades específicas de cada paciente y garantizar su seguridad. Una supervisión adecuada permite aprovechar al máximo los beneficios del ejercicio y minimizar los posibles riesgos.

³⁸ No existe evidencia científica de que los deportes aumenten el riesgo de progresión de la curva, por lo que es un error desaconsejar la práctica deportiva.

CAPITULO 2



GENERALIDADES DEL MEDIO ACUATICO

DEFINICIÓN

“El agua (del latín *aqua*) se define como “liquido transparente, incoloro, inodoro e insípido en estado puro, cuyas moléculas están formadas por dos átomos de hidrogeno y uno de oxígeno, y que constituye el componente más abundante de la superficie terrestre y el mayoritario de todos los organismos vivos. (Fórm. H₂O)” (REA, 2021).³⁹

La palabra “hidroterapia” deriva etimológicamente de los términos griegos *hydro* (agua) y *therapeía* (curación), y abarca todas las intervenciones en que se utiliza las propiedades físicas del agua para obtener beneficios terapéuticos. Sin embargo, Güieta (2015), hace una diferencia entre *hidroterapia* y la *terapia acuática*.

La *Hidroterapia* es el tratamiento del cuerpo, total o parcialmente, mediante la aplicación de agua (potable u ordinaria), pudiendo valorar y alternar la temperatura y la presión. Se utilizan sus propiedades mecánicas y térmicas con fines terapéuticos sobre la piel y las mucosas, independientemente de los medios empleados para ello. Mientras que la *Terapia Acuática* (TA) es un procedimiento terapéutico en el cual se utilizan las propiedades mecánicas del agua junto con técnicas e intervenciones específicas de tratamiento, con el fin de facilitar la función y la consecución de los objetivos terapéuticos propuestos. Este procedimiento lo realizan terapeutas especializados en instalaciones específicas diseñadas para ello (Fraile, 2015).⁴⁰

La hidroterapia, o la terapia acuática, utiliza el agua para facilitar la recuperación funcional de pacientes con diversas patologías, así como mantener, preservar o recuperar la movilidad, prevenir secuelas, o disminuir el dolor. Actualmente, es uno de los tratamientos de elección en el ámbito de la rehabilitación y se demuestra su efectividad con evidencia científica (Perez Miras, 2018).⁴¹

Generalmente, la TA se utiliza como un complemento a otras terapias. Sin embargo, en casos de patologías complejas que dificultan la rehabilitación convencional en tierra, la terapia acuática se convierte en una opción terapéutica esencial.

El alcance de los objetivos terapéuticos se puede lograr de forma más rápida y dinámica en el medio acuático que en el espacio físico de un consultorio clásico de kinesiología. Aunque la complejidad y/o gravedad del cuadro sigue siendo la misma dentro como fuera del agua, la sensación de peso corporal disminuye debido a la fuerza de empuje que ejerce el agua

³⁹ Definición del diccionario de la Real Academia Española (actualización 2021).

⁴⁰ La hidroterapia abarca una amplia gama de técnicas, desde baños simples hasta duchas y chorros de agua a presión

⁴¹ Numerosos estudios científicos respaldan la eficacia de la TA en rehabilitación de diversas patologías, como lesiones musculoesqueléticas, enfermedades neurológicas, trastornos reumáticos, etc.

(principio de Arquímedes); y esta diferencia de peso, reduce de manera considerable el impacto sobre las articulaciones a la hora de realizar ejercicios de rehabilitación. Además, la TA ayuda a la recuperación muscular posterior favoreciendo la circulación sanguínea (presión hidrostática) acelerando así la eliminación del ácido láctico, el cual puede acumularse en los músculos causando dolor y fatiga.

Según Mollar, la rehabilitación acuática reduce los tiempos de recuperación hasta un 30%. Se aprovecha el poder de la flotabilidad y la disminución de la gravedad para acelerar procesos de recuperación, imposibles de lograr con medios convencionales (COKIBA).⁴²

PROPIEDADES DEL AGUA Y SUS EFECTOS

Las actividades acuáticas con fines terapéuticos requieren de la compresión y del conocimiento de las propiedades biofísicas del agua y de los efectos fisiológicos de la inmersión del cuerpo. Factores como la presión hidrostática, la viscosidad, la flotación y la temperatura del agua hacen que el medio acuático sea apropiado para realizar ejercicios de movilidad articular, fuerza, resistencia, flexibilidad y relajación.

Diversos estudios resaltan la importancia de conocer las siguientes propiedades del agua y sus efectos para aprovechar al máximo sus beneficios terapéuticos en cada sesión.

Factores hidrostáticos

Factores que influyen sobre un cuerpo en inmersión cuando el agua está en reposo.

Presión hidrostática (PH): “La presión que ejerce un líquido sobre un cuerpo sumergido es igual al peso de la columna de líquido situada por encima de este cuerpo. Por consiguiente, esta presión es directamente proporcional a la profundidad del agua y a la densidad del líquido”. Es decir, es la fuerza que ejerce un líquido en reposo sobre cualquier objeto sumergido.

En cuanto a los efectos, la PH y la viscosidad del medio provocan estímulos sensitivos exteroceptivos que mejoran la percepción corporal debido al envolvimiento permanente de la parte sumergida del cuerpo. La resistencia al movimiento, producto de estas fuerzas, también mejora la información exteroceptiva y propioceptiva logrando una mejor percepción del esquema corporal durante el movimiento. En el sistema respiratorio, la PH facilita la espiración al tiempo que dificulta la inspiración, oponiéndose al movimiento del diafragma y la expansión de la caja torácica. Asimismo, la dinámica circulatoria se encuentra directamente influenciada por la presión hidrostática (Watelain E., 2019).⁴³

⁴² Entrevista de prensa realizada por el COKIBA a la Licenciada Nancy Mollar, especializada en rehabilitación acuática e hidroterapia.

⁴³ Viscosidad: resistencia que ofrece un fluido al fluir.

Densidad relativa (DR): es la relación entre la densidad del agua y la de la sustancia de inmersión. Considerando que la DR del agua es 1, toda superficie cuya DR sea menor que 1 flotará. La DR media del cuerpo humano es de 0.974 (Fraile, 2015).⁴⁴

En el cuerpo, el tronco es más voluminoso y menos denso que las extremidades inferiores, por lo que el cuerpo totalmente sumergido tiende a permanecer con los pies hacia el fondo. Además, la distribución corporal de masa magra (DR superior a 1) y de masa grasa (DR menor a 1) influye directamente en la flotación. Cuanto más tejido muscular tenga el paciente y menos cantidad de tejido adiposo, más se hundirá. (Watelain E. , 2019).⁴⁵

Empuje hidrostático (EH): según el principio de Arquímedes “todo cuerpo sólido introducido en un líquido, total o parcialmente, experimenta un empuje vertical ascendente igual al peso del líquido desalojado por el cuerpo”. Es decir, el EH es una fuerza hacia arriba que ejerce el agua sobre el objeto sumergido. La fuerza de empuje se puede utilizar en terapia de tres maneras según el tipo de ejercicio que queremos realizar: como suspensión (movimientos en flotación), como asistencia (movimientos ascendentes) o como resistencia (movimientos descendentes) (Fraile, 2015).⁴⁶

Concepto de peso aparente: es la diferencia entre el empuje durante la inmersión y el peso real de nuestro cuerpo. A mayor profundidad, el cuerpo pesará menos y las articulaciones recibirán menos sobrecargas. La sensación de pérdida de peso se debe a que el individuo se encuentra parcialmente sumergido y solo aguanta el peso de lo que sobresale del agua (Fraile, 2015).

La disminución del tono postural en el agua se relaciona con la disminución del peso aparente y es proporcional al nivel de inmersión. En la inmersión clavicular el sistema nervioso que regula el tono postural no tiene casi ninguna necesidad de luchar contra la gravedad para poder enderezar el cuerpo. Por lo tanto, la actividad muscular del paciente sumergido disminuye considerablemente (Watelain E., 2019).⁴⁷

Viscosidad: “propiedad de los fluidos que caracteriza su resistencia a fluir, debida al rozamiento entre sus moléculas” (RAE, 2021).⁴⁸

La viscosidad del agua disminuye con el aumento de la temperatura y aumenta con la salinidad (agua salada). En comparación con el aire, el agua provoca resistencias mucho mayores al desplazamiento de los segmentos, lo que permite poder “apoyarse” en el agua para desplazarse y poder nadar (Watelain E., 2019).

⁴⁴ Aspectos como el sexo, la raza o el somatotipo influyen en la flotación de cada individuo.

⁴⁵ Es importante reconocer esta tendencia para utilizar los materiales necesarios y no comprometer la seguridad del paciente.

⁴⁶ La fuerza de empuje es igual al peso del volumen del fluido que el objeto desplaza.

⁴⁷ El peso aparente puede variar en un mismo nivel de inmersión según la morfología, la respiración o las patologías de cada paciente.

⁴⁸ Definición del Diccionario de la Real Academia Española (actualización 2021).

Factores hidrodinámicos

Son los factores que influyen sobre el cuerpo en inmersión cuando se genera un movimiento en el agua.

Resistencia hidrodinámica: el concepto engloba todas las variables que dependen del agua y del cuerpo sumergido, y determinan la fuerza que necesita un cuerpo para desplazarse (Fraile, 2015).⁴⁹

Cualquier fluido opone una resistencia al desplazamiento de un cuerpo. La resistencia del agua es proporcional al cuadrado de la velocidad de desplazamiento: para desplazarse dos veces más rápido se necesita una fuerza cuatro veces mayor. Por lo tanto, mientras más rápido se mueve el cuerpo en el agua, mayor es la resistencia y más difícil es avanzar. En kinesiología, se aprovecha esta propiedad para trabajar la fuerza muscular. Al modificar factores como la superficie de contacto, el ángulo de movimiento y la velocidad, se puede ajustar la resistencia que el cuerpo debe vencer. Por ejemplo, aumentar la superficie de in segmento corporal o inclinar una tabla al empujar el agua incrementa la dificultad del ejercicio y, por ende, el trabajo muscular. El resumen, la resistencia del agua es una herramienta versátil para entrenar la fuerza muscular, ya que permite graduar la intensidad del ejercicio de manera precisa (Watelain E., 2019).⁵⁰

Turbulencia: la turbulencia aparece a partir de una velocidad umbral, que varía según la viscosidad del fluido. Cuando un objeto se desplaza en el agua, se genera una diferencia de presión que es mayor en la parte delantera y menor en la trasera. En la parte anterior, se crea una presión positiva, denominada *ola de estrave*, que resistirá el movimiento, y en la parte posterior se crea una presión negativa, denominada *estela*, donde se producen turbulencias que dificultan el flujo y crean una fuerza en sentido posterior o de succión/aspiración.

Un factor para tener en cuenta es la forma del objeto. Los “objetos hidrodinámicos” se movilizan fácilmente en el agua que, según la forma, la superficie o la orientación del objeto disminuye la resistencia al desplazamiento (Watelain E., 2019; Rodríguez Güieta, 2015).

Efectos térmicos

El agua, dada su elevada conductividad térmica, transfiere calor a una velocidad 25 veces superior a la del aire. Esta propiedad es fundamental en hidroterapia, donde la temperatura del agua se puede utilizar para alcanzar los objetivos terapéuticos deseados.

⁴⁹ Las variables que dependen del agua son la cohesión, la adhesión, la tensión superficial y la viscosidad; las variables que dependen del cuerpo sumergido son la superficie, el ángulo de incidencia y la velocidad de desplazamiento.

⁵⁰ Se puede variar la resistencia en el agua utilizando diferentes materiales.

La respuesta fisiología a la hidroterapia varía en función de la temperatura del agua: el agua caliente provoca vasodilatación superficial y un incremento de la circulación sanguínea, generando un efecto analgésico y antiinflamatorio, así como de relajación, y un aumento de la viscoelasticidad del tejido conectivo, lo que facilitará el aumento del rango de movimiento. Por el contrario, el agua fría produce una vasoconstricción con efectos antiinflamatorios y analgésicos (aumenta el umbral del dolor), además de aumentar la actividad muscular (Fraile, 2015).⁵¹

Por lo tanto, la temperatura del agua debe ser la adecuada a los pacientes, a sus patologías, sus reacciones y al nivel de actividad física.

Temperatura entre 34-35°C. Es la adecuada para la relajación y para pacientes con patologías “frías”: artrosis, lumbalgias crónicas, secuelas de traumatismos, enfermedad motriz cerebral, miopatía, parálisis periférica, y en pacientes geriátricos.

Temperatura entre 24-27°C. Para personas sanas y deportivas/activas. Las temperaturas frescas (27°C o menos) son adecuadas para pacientes con patologías inflamatorias (particularmente esclerosis múltiple, insuficiencia venosa de los miembros inferiores, poliartritis, etc.). Si el agua no está lo bastante fría, los buenos deportistas tienen más dificultades para evacuar el calor, haciendo que la temperatura corporal aumente con rapidez (riesgo de hipertermia) (Watelain E., 2019).⁵²

Temperatura entre 10-15°C. Ideal para la recuperación postejercicio y baños de contraste (Fraile, 2015).

BENEFICIOS Y EFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA INMERSION

Sistema respiratorio. La PH aumenta el volumen sanguíneo central y comprime la caja torácica provocando un mayor trabajo inspiratorio; también comprime el abdomen aumentando la presión intratorácica. Estos cambios disminuyen los volúmenes pulmonares. La capacidad vital (CV) y la capacidad funcional residual (CFR) disminuyen. El trabajo respiratorio aumenta un 65%. “El consumo de oxígeno máximo (VO₂max) en inmersión también son menores, y la percepción del esfuerzo esta modificada (Güieta, 2015; Watelain, 2018).⁵³

Sistema cardiovascular. La inmersión en el agua aumenta significativamente el retorno venoso y linfático gracias a la presión hidrostática. O sea, la PH actúa como una especie de “compresión suave” sobre las venas, facilitando el retorno venoso de la sangre al corazón, aumentando un 60% el volumen central. Este aumento en el volumen sanguíneo

⁵¹ Se debe interrumpir el tratamiento en caso de intolerancia.

⁵² Durante una actividad física, más del 70% de la energía se convierte en calor.

⁵³ CV: cantidad máxima de aire que puede expulsar los pulmones después de una inspiración máxima. CFR: volumen de aire que queda en los pulmones después de una espiración normal.

desencadena el reflejo de Frank Starling, mecanismo intrínseco del corazón que hace que las fibras miocárdicas se distiendan aumentando la fuerza de contracción; con ello se incrementa el volumen sistólico y el gasto cardiaco, a pesar de reducirse ligeramente la frecuencia cardiaca en inmersión (Fraile, 2015).⁵⁴

Sistema musculoesquelético. El aumento del riego sanguíneo tisular durante la inmersión facilita la oxigenación y la eliminación de desechos. El edema se reduce en consecuencia del aumento del retorno venoso y linfático y de la compresión tisular.

La flotabilidad reduce considerablemente el peso corporal, facilitado el movimiento y disminuyendo la presión sobre las articulaciones. Esto se traduce en una mayor amplitud de movimiento y una menor carga articular. Con respecto a los huesos, el ejercicio acuático también mejora la densidad ósea (Fraile, 2015).⁵⁵

El trabajo muscular en el agua se realiza principalmente en modo concéntrico, con movimientos mucho más lentos que dan lugar a una eficiencia mecánica mayor. El trabajo con peso suele reducirse, pero para poder conservar una intensidad de trabajo similar, se deberá trabajar en la velocidad de ejecución. El equivalente metabólico de la actividad eléctrica muscular también es mayor, y se observa un gasto energético superior para un mismo trabajo mecánico (Watelain E., 2019).⁵⁶

Efectos neuromusculares. En la inmersión los receptores cutáneos, propioceptivos y barorreceptores están constantemente estimulados. En tierra, el tono muscular se ve afectado por el esfuerzo de mantener el equilibrio y moverse contra la gravedad; en el agua, la flotabilidad y la PH estimulan los receptores propioceptivos ayudando a regular el tono muscular (Fraile, 2015).⁵⁷

La disminución del tono postural se relaciona con la disminución del peso aparente y es proporcional al nivel de inmersión. En la inmersión hasta los hombros, el sistema nervioso que regula el tono postural no tiene casi ninguna necesidad de “luchar contra la gravedad” para poder enderezarse. Por lo tanto, la actividad muscular del paciente sumergido disminuye considerablemente. Esta ingravidez y la estimulación sensorial concomitante favorecen la disminución de las contracturas musculares, reducen las compresiones articulares y mejoran tanto el equilibrio como la coordinación (Watelain, 2019; Watelain, 2018)⁵⁸.

⁵⁴ El reflejo de Frank Starling, potenciado por la hidroterapia, optimiza la función cardiaca y mejora la eficiencia circulatoria.

⁵⁵ La estimulación refleja miotática está muy reducida.

⁵⁶ El ejercicio acuático tiene mayor indicación en personas que les resulta difícil o lesivo realizar ejercicios en tierra.

⁵⁷ La PH y los factores hidrodinámicos e hidrocineéticos favorecen la integración de los estímulos propioceptivos y táctiles.

⁵⁸ Watelain, E. (2019). Hldokinesiterapia. Fundamentos e instalaciones. EMC-Kinesiterapia-Medicina física.

Efectos psicológicos. La terapia acuática puede ser una intervención valiosa para abordar las distorsiones cognitivas relacionadas con la imagen corporal y promover la aceptación de sí mismo. Además, muchos pacientes con grados complejos de discapacidad logran movimientos y determinadas habilidades en el agua que en tierra les resultaría difícil o imposibles. Esto hace que aumenten su autoestima, su autoconfianza y que adopten una actitud de autosuperación (Fraile, 2015).⁵⁹

También hay una mejora de las funciones neuropsicológicas y psicomotoras: reaprendizaje del cuerpo, mejora de la percepción del diagrama corporal, orientación espaciotemporal, interacciones sociales, etc. (Watelain, Actividades acuáticas con fines terapéuticos., 2018).⁶⁰

Otro factor clave en la eficacia de la hidroterapia es el efecto placebo. La simple expectativa de mejora, junto con el ambiente relajante del tratamiento, puede potenciar sus beneficios psicológicos.

Otros beneficios. Además de los beneficios mencionados anteriormente, Perez Miras (2018) destaca que la hidroterapia también aumenta la tolerancia al ejercicio, favorece los procesos digestivos y la eliminación de toxinas. Su efecto analgésico, gracias a la vasodilatador y relajación, combinado con su capacidad para mejorar el sistema inmunológico, la convierten en una terapia completa. La hidroterapia favorece la relajación tanto muscular como mental, ayudando a disminuir el estrés al disminuir la producción de cortisol y adrenalina, y aumentando la liberación de endorfinas. Por último, se han observado efectos hormonales y renales positivos asociados a esta práctica.⁶¹

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES

Las indicaciones de las actividades acuáticas son muy amplias, y la decisión depende más de los efectos físicos, fisiológicos y psicológicos buscados que de la etiología de la enfermedad. Sin embargo, existen determinadas situaciones en donde esta contraindicada por el alto riesgo de infecciones o por el riesgo de un empeoramiento de la salud del paciente. Por lo tanto, es recomendable realizar siempre una valoración previa de las condiciones clínicas del paciente (Watelain, Actividades acuáticas con fines terapéuticos., 2018).⁶²

Fraile (2015), señala las siguientes contraindicaciones: procesos infecciosos o febriles, pacientes con enfermedades contagiosas como conjuntivitis viral, anginas, bronquitis, COVID-19, entre otras; heridas abiertas o en proceso de cicatrización; fases agudas en procesos reumáticos y brotes en enfermedad neuromusculares degenerativas, como la

⁵⁹ Distorsiones cognitivas: pensamientos erróneos o exagerados que distorsionan la realidad.

⁶⁰ La hidroterapia se ha mostrada eficaz en el tratamiento de la depresión.

⁶¹ Todos los beneficios que aporta la hidroterapia se relacionan con las propiedades físicas del agua.

⁶² La atención a pacientes frágiles demanda una planificación rigurosa y personal capacitado.

esclerosis múltiple; problemas cardíacos y respiratorios graves o inestables que puedan empeorar con el esfuerzo físico y las condiciones ambientales del lugar; incontinencia urinaria o fecal (es necesario el uso de traje de baño adaptado que minimice el riesgo de contaminación del agua y la propagación de infecciones; pacientes medicamente frágiles como aquellos que requieren ventilación mecánica, traqueotomías, oxigenoterapia o cuidados paliativos.⁶³

HIDROTERAPIA Y LA ESCOLIOSIS

Según el rastreo bibliográfico realizado, dos de los métodos más mencionados son Bad Ragaz y Walliwick; pero no se encontró ninguna investigación que relacione estos métodos directamente con la EIA. Sin embargo, se encontraron varios documentos en donde la actividad más recomendada en el agua para esta patología, por parte de médicos especializados, es la natación terapéutica o correctiva.

La natación y las actividades acuáticas destacan dentro de los ejercicios de rehabilitación y fortalecimiento debido a la reducción de la gravedad. Este ambiente antigraavitatorio se considera un elemento esencial para la intervención en los problemas de columna vertebral y para el fortalecimiento de la musculatura del cuello y la espalda. Como cualquier actividad debe llevarse a cabo por especialistas, de lo contrario, una mala intervención puede agravar la situación, disminuir el rendimiento del paciente y/o retrasar o complicar el tratamiento (López, 2016).⁶⁴

Hay que tener en cuenta que la corrección de una escoliosis estructural mediante ejercicios acuáticos solamente es limitada. Algunos ejercicios analíticos requieren fijaciones muy estables para su localización correcta, por lo que son más efectivos en tierra. Sin embargo, otro grupo de ejercicios, tanto analíticos como globales, se benefician de las densidades, la presión y la temperatura del medio acuático (Fenoll, 2017).⁶⁵

MÉTODOS Y ACTIVIDADES ACUÁTICAS

La terapia acuática, además del ejercicio en el agua, incluye también técnicas específicas. Puede incluir algunos métodos específicos; también puede incluir técnicas de movilización o estiramiento de las articulaciones u otras técnicas de relajación pasiva, como la reeducación de la marcha o la postura. Todas las técnicas se pueden combinar según las

⁶³ Es importante una evaluación médica previa para determinar la idoneidad del tratamiento en cada caso.

⁶⁴ La utilidad del medio acuático para la rehabilitación de patologías de columna está suficientemente enviada en la actualidad.

⁶⁵ La actitud escoliótica tiene mayor posibilidad de reeducación y más posibilidades de respuesta a un tratamiento en el medio acuático.

necesidades individuales. Para lograr objetivos físicos o funcionales específicos, los especialistas acuáticos pueden elegir una serie de conceptos (métodos y técnicas) (Culea, 2022).⁶⁶

En general, todos los métodos y técnicas comparten los mismos objetivos de concentración, respiración, estabilidad y fuerza del CORE para mejorar la postura, la fuerza y la flexibilidad (Oeverman, 2009).⁶⁷

BAD RAGAZ

El método de Bad Ragaz o anillos de Bad Ragaz (BRRM, Bad Ragaz Ring Method) es una técnica de rehabilitación individualizada que emplea la resistencia del agua y patrones de movimientos específicos. A través de la aplicación de fuerzas manuales graduadas por el terapeuta, se activa la musculatura del paciente promoviendo la recuperación funcional y mejorando la propiocepción. La velocidad del movimiento y la resistencia aplicada se ajustan según los objetivos terapéuticos y las necesidades de cada paciente.

El método es un modelo de ejercicio de resistencia de fortalecimiento y movilización basado en los principios de las técnicas de FNP (Facilitación neuromuscular propioceptiva), generalmente se definen patrones tridimensionales a través de las diagonales del cuerpo. El paciente será guiado por el terapeuta durante la realización del patrón de movimiento a través de las resistencias, por lo que es muy importante la colocación de las manos. (Gamper & Waller, 2015; Culea, 2022).⁶⁸

El Kinesiólogo actúa como punto de apoyo en la cadena cinética para producir patrones tridimensionales del movimiento a través del agua. Los ejercicios del método se pueden dividir en patrones de tronco, brazos y piernas. También se clasifican en unilaterales o bilaterales, y unilaterales simétricos o asimétricos. La mayoría de los patrones se realizan en decúbito supino, con ayuda de flotadores, aunque algunos pocos patrones pueden realizarse en decúbito prono y decúbito lateral.

El método BRRM tiene como objetivos generales reducir el tono muscular y el dolor, a la vez que aumenta el arco de movimiento, la fuerza muscular y la capacidad aeróbica. Asimismo, busca mejorar la alineación y estabilidad del tronco, preparar los miembros inferiores para soportar carga y optimizar la coordinación de los movimientos. A través de la tracción vertebral y elongación, se promueve una mayor relajación y se preparan las estructuras para actividades funcionales. En resumen, este método apunta a una mejora integral de la condición física y funcional del individuo (Angulo, 2021).⁶⁹

⁶⁶ Muchos de los métodos de ejercicio acuático de la actualidad tienen raíces muy antiguas.

⁶⁷ Todos los métodos pueden utilizarse para desarrollar un excelente programa clínico.

⁶⁸ El concepto específico de tratamiento fue desarrollado por fisioterapeutas en Bad Ragaz, Suiza, y publicado por Davies.

⁶⁹ Se utilizan flotadores para brindar seguridad y ayudar a estabilizar el paciente en el agua.

Tanto el método BRRM como los ejercicios acuáticos en general, han confirmado ser útiles como complemento a la rehabilitación en pacientes con problemas neuromusculares, y queda demostrado los buenos resultados en problemas crónicos de la columna vertebral (Culea, 2022).⁷⁰

En definitiva, podría decirse que el método es un complemento eficaz en el tratamiento de la escoliosis, ya que promueve la reeducación postural, el fortalecimiento de los músculos debilitados por la curvatura y el aumento de la flexibilidad en aquellos que limitan el movimiento.

HALLIWICK

Es un método de reaprendizaje motor acuático. Se desarrolló originalmente para enseñarle a pacientes con discapacidades físicas a nadar mediante un programa de 10 puntos. La predisposición para perder el equilibrio y la capacidad de recuperarlo nuevamente son elementos claves (Lambeck y Güeita, 2015; Culea, 2022).⁷¹

Walliwick es una técnica de rehabilitación física pensada para introducir la natación en personas con discapacidad física, con problemas de movilidad o del equilibrio, o para niños con fallos en el desarrollo motor. El trabajo es individualizado y no se utilizan ayudas de flotabilidad, sino que el terapeuta es el que da apoyo al paciente (Burón Iglesias, 2024).⁷²

La terapia utiliza las propiedades del agua, tales como la flotabilidad, la resistencia, el flujo y la turbulencia en un programa gradual de ejercicios. A través de los efectos del agua, se pueden lograr trabajar aspectos como el equilibrio, la estabilidad postural, rotaciones, respiraciones o el aumento de la seguridad y autoestima en el paciente. El concepto Walliwick sigue las bases del aprendizaje motor y la neuroplasticidad, dando la posibilidad al paciente de generalizar todo lo aprendido en el medio acuático a la superficie, mejorando su capacidad funcional en la gravedad (Montesinos Burgos, 2020).⁷³

El método ha demostrado ser muy eficaz en el tratamiento de trastornos neurológicos, mejorando el control postural, la relajación, el equilibrio, el control rotacional y la fuerza. No obstante, se requieren una mayor cantidad de investigaciones para confirmar su efectividad en otras patologías, como la escoliosis.

NATACIÓN TERAPEUTICA

Gallo (2014) señala que la natación terapéutica es recomendada por muchos especialistas como una actividad beneficiosa para los jóvenes con escoliosis, debido a que

⁷⁰ Hay pocas investigaciones que afirman la eficiencia del método Bad Ragaz.

⁷¹ El programa de 10 puntos como método específico de natación no se explicará en esta revisión.

⁷² Existe certeza suficiente para recomendar su uso en patologías neurológicas, principalmente en niños con parálisis cerebral.

⁷³ El método progresa en función del desarrollo psicomotor.

en el agua disminuye la carga axial sobre la columna y por qué la práctica de ciertos estilos de natación y ejercicios mejoran la flexibilidad y fortalecen la musculatura de la espalda, especialmente la extensora.⁷⁴

La natación es un deporte de competición que incluye cuatro estilos: espalda, pecho, mariposa y crol, y es fundamental no considerar su práctica como sustituto de la rehabilitación. La natación terapéutica es la adaptación de este deporte a personas con patologías del aparato locomotor, siempre y cuando el ejercicio este bien indicado y la persona sepa controlar el medio. Sin embargo, es crucial contar con un programa de rehabilitación diseñado por fisioterapeutas (Mazoter García, 2015). La natación, también suele recomendarse para mantener los efectos obtenidos durante un tratamiento.⁷⁵

La natación requiere una secuencia de acciones coordinadas del tronco y las extremidades, en un patrón repetido y sincrónico. En el tronco se observa la acción de los músculos estabilizadores de la columna lumbopelvica, la contracción del dorsal ancho, trapecio y los erectores de la columna vertebral, entre otros (Pantano, 2016).⁷⁶ Teniendo en cuenta los distintos estilos de nado y su impacto en la columna vertebral, podemos observar diferentes características. El estilo crol (o libre), por ser asimétrico y alternado, exige una musculatura lumbar fuerte para mantener la horizontalidad. Una lordosis lumbar preexistente podrá verse agravada si no se cuenta con la fuerza muscular necesario. La respiración debe ser controlada para evitar tensiones en el cuello. Por su parte, el estilo espalda, también es asimétrico y alternado, permite trabajar de forma más específica los músculos dorsales y favorece la flexibilidad, lo cual puede ser beneficioso para corregir problemas de curvatura. En contraste, los estilos pecho y mariposa, simétricos y simultáneos, presentan mayores desafíos para la columna. El estilo pecho, debido a la propulsión de las extremidades inferiores, genera una sobrecarga lumbar y cervical por hiperextensión, incluso con una técnica correcta. El estilo mariposa, por su parte, requiere un esfuerzo excesivo de las lumbares por el movimiento ondulante de las caderas, lo que provoca una hiperextensión lumbar repetitiva. Además, el trabajo de los brazos en rotación interna puede perjudicar la escoliosis (Watelain, 2018; López, 2016).⁷⁷

El estilo crol y espalda son los más utilizados para la escoliosis por su capacidad para estirar la columna vertebral y mejorar la función respiratoria. Generalmente los jóvenes con escoliosis presentan una actitud cifótica producida por la laxitud de los ligamentos posteriores

⁷⁴ La natación es frecuentemente recomendada por traumatólogos.

⁷⁵ Según estudios, debe considerarse la natación terapéutica como educación para la salud y prevención.

⁷⁶ Faltan estudios de investigación sobre el tipo de contracción muscular en este deporte.

⁷⁷ En casos de dolor raquídeo se tolera mejor la alternancia de los distintos estilos de nado de forma moderada.

de la columna dorsal y la astenia general, por lo que se prefiere el estilo espalda por su efecto anticifótico.

Al momento de plantear una actividad se pueden utilizar ejercicios simétricos o asimétricos. En el nado simétrico se ejecutan movimientos simétricos para corregir lo que no es simétrico; en el agua se trabajan todos los grupos musculares, los grupos musculares más potentes llevan la iniciativa y anulan a los más débiles. En el nado asimétrico se busca corregir la curvatura escoliótica estirando el lado cóncavo de la curva; por ejemplo: en una escoliosis dorsal derecha se estira el brazo izquierdo, en una escoliosis lumbar izquierda se estira la pierna derecha, en una escoliosis dorsal derecha – lumbar izquierda se estira el brazo izquierdo y pierna derecha. En algunos casos de curvas compensadas (curvaturas arriba y abajo con grados similares), se suele realizar básicamente ejercicios simétricos (Gallo, 2014).⁷⁸

Para tener beneficios significativos a largo plazo, se recomienda la práctica regular, idealmente entre una y cinco veces semana durante aproximadamente 45 minutos. Una frecuencia inferior a tres veces al mes resulta en efectos nulos (Watelain, 2018).⁷⁹

Opiniones sobre esta actividad según diversos autores.

Como ya se mencionó, la natación es una de las actividades más recomendadas para jóvenes con escoliosis, sin embargo, hay diversas opiniones que hay que tener en cuenta a la hora de realizar la actividad.

Según Pantano (2016), la natación se encuentra sobrevalorada. La variedad de los tipos de escoliosis, los factores de riesgo y su evolución, señala la necesidad de un tratamiento individualizado según las características de cada paciente.⁸⁰

Gallo (2014), señala una escasez de estudios científicos que respalden los beneficios de la natación y de ejercicios específicos para tratar la escoliosis. Son pocos los estudios que reflejan que la desviación escoliótica mejora, aproximadamente, entre un 19% y 24% con respecto a la desviación inicial con un programa de natación terapéutica; y que cuanto mayor es el incremento de la talla de los adolescentes durante el transcurso del programa, menor es la mejora de la desviación.⁸¹

López (2016), destaca los beneficios de esta modalidad de ejercicios por ser dinámico y global, ya que involucra prácticamente todo el sistema musculoesquelético, además del cardiovascular. Sin embargo, advierte sobre la importancia de una indicación médica precisa,

⁷⁸ El nado asimétrico utiliza ejercicios analíticos específicos.

⁷⁹ El tiempo promedio de una clase de natación es de 45 minutos a 1 hora.

⁸⁰ Es importante el diagnóstico diferencial.

⁸¹ Se requiere constancia de los participantes, estudios radiológicos iniciales y finales tras la realización del programa.

recomendando programas de actividades acuáticas bajo supervisión y como complemento a otros tratamientos más específicos.⁸²

Fenoll (2017), sostiene que la natación es beneficiosa si se ajusta a las personas y a sus características posturales; se deben seleccionar los ejercicios apropiados según los defectos particulares. Los que sufren escoliosis y practican natación deben realizar una técnica de nado correcta para evitar movimientos que perjudican la curva espinal, como la respiración unilateral en el estilo crol. De todos modos, los ejercicios acuáticos pueden ser un punto de partida para la prevención de actitudes escolióticas y de la escoliosis. Son un buen complemento de las técnicas ortopédicas en la escoliosis estructurada, y en caso de las actitudes escolióticas leves, un método de recuperación eficaz.⁸³

WATSU

Otra de las técnicas populares en hidroterapia es el Watsu (palabra compuesta: ingles “agua” y japones “Shiatsu”). Esta técnica implica movimientos rítmicos, estiramientos y presiones aplicadas por el terapeuta mientras el paciente flota en el agua. Se realiza con el agua a una temperatura de 33-36°C y busca bienestar físico y mental del paciente. Es especialmente beneficiosa para personas con dolor, espasmos musculares o movilidad reducida y puede mejorar la flexibilidad, reducir el dolor y promover la relajación profunda (Jimenez, 2018).⁸⁴

Por lo tanto, dado que la escoliosis idiopática se caracteriza por contracturas musculares, limitaciones en la movilidad y posible dolor de espalda, se plantea la hipótesis de que el Watsu podría ser una intervención complementaria útil en el manejo de esta condición en los jóvenes.

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES SOBRE LA EFECTIVIDAD DE LA HIDROTERAPIA EN ESCOLIOSIS IDIOPATICA DEL ADOLESCENTE

Efectividad de un Programa de Respiración Acuática (ABP) vs Natación Correctiva en la Mejora de la Función Pulmonar en Adolescentes con Escoliosis Leve a moderada.

No hay que olvidar que la escoliosis afecta muy frecuentemente la función respiratoria; incluso los casos de escoliosis idiopática leve muestran un volumen pulmonar reducido.

Un estudio reciente (Ogonowska-Slodownik, 2021) comparo los efectos de un programa de respiración acuática y la natación correctiva en adolescentes con escoliosis leve a moderada.

⁸²Los atletas de alto rendimiento deberán ser conscientes del factor de riesgo según las distintas técnicas de nado.

⁸³ No todos los ejercicios de natación son recomendables para las desviaciones de la columna.

⁸⁴ Harold Dull, desarrolla la técnica Watsu con ayuda de profesionales de diferentes ramas, tales como el propio, zen shiatsu, la fisioterapia occidental, la acupuntura, el yoga, el drenaje linfático y otras técnicas de terapia acuática y terapia en tierra.

Ambos grupos participaron en una jornada de rehabilitación acuática de tres semanas. El programa de natación consistió en ejercicios de natación centrados en el problema que presentaba el paciente. En el ABP, los participantes realizaron ejercicios de respiración en el agua alternando con ejercicios de natación correctiva. Aproximadamente 15 minutos de cada sesión fueron destinados a ejercicios respiratorios. Los resultados indican que los adolescentes con escoliosis leve-moderada que recibieron el ABP mostraron una mayor mejora en la mayoría de los parámetros de la función respiratoria en comparación con los adolescentes que recibieron natación correctiva.⁸⁵

En definitiva, este estudio sugiere que la incorporación de técnicas de respiración en la rehabilitación acuática puede ser especialmente beneficiosa para pacientes con escoliosis idiopática.

Estudio de caso.

Bourgeat, en su investigación de 2022, llevo a cabo un estudio de caso con el propósito de determinar si la adición de terapia acuática al tratamiento convencional para la escoliosis en adolescentes podría influir en la reducción del ángulo de Cobb. Los resultados obtenidos tras un seguimiento de 8 meses respaldan la hipótesis de que la combinación de ambas intervenciones produce resultados favorables.⁸⁶

Programa de Natación Terapéutica de Granada.

El programa de Natación Terapéutica de Granada, según lo descrito por Gallo (2014), ofrece dos modalidades principales de intervención: la natación terapéutica combinada con gimnasia correctiva y la natación terapéutica para niños y adolescentes.

La primera modalidad está diseñada para adolescentes de 8 a 17 años que presentan escoliosis moderada o grave, muchos de los cuales utilizan corsé ortopédico. Las sesiones están dirigidas por fisioterapeutas y se considera una de las actividades más efectivas del programa. Se destaca el caso de una joven de 14 años con doble curva escoliótica que experimento una notable reducción de 23° Cobb en la curva más pronunciada, lo que subraya la eficacia de esa combinación de terapias.

La segunda modalidad, se aplica a niños y adolescentes con escoliosis leve. En este caso, se opta por la natación terapéutica, sin incluir ejercicios correctivos fuera del agua.

En resumen, el programa adapta las intervenciones según la gravedad de la escoliosis, combinando natación terapéutica y gimnasia correctiva para casos más severos y aplicando solo natación terapéutica para casos leves.

⁸⁵ Los ejercicios fueron seleccionados y adaptados a las habilidades de natación de los participantes. Mas información sobre el estudio: <https://doi.org/10.1080/01942638.2020.1856285>

⁸⁶ El tamaño muestral es de 20 participantes.

DISEÑO METODOLÓGICO



Tipo de investigación: Revisión bibliográfica.

Diseño: Se realizó una recopilación bibliográfica en diversas bases de datos académicas para recopilar artículos científicos, trabajos de grado y otros documentos pertinentes en relación con la investigación planteada.

Este estudio se clasifica como exploratorio-descriptivo en función del análisis y descripción de actividades y estrategias terapéuticas más utilizadas, además de la evidencia de la efectividad.

Estrategia de búsqueda: Las bases de datos consultadas para esta revisión bibliográfica fueron Google Académico, SciElo, PubMed, Pedro, ScienceDirect, SOSORT, y revistas científicas indexadas. Además, se incluyeron tesis y trabajos de fin de grado de universidades reconocidas.

Las palabras claves empleadas en la búsqueda fueron: “escoliosis idiopática del adolescente”, “hidroterapia”, “kinesiología acuática”, “rehabilitación acuática”, “terapia acuática”, “columna vertebral”, “natación correctiva”, “rehabilitación postural” y sus equivalentes en inglés.

Criterios de inclusión y exclusión: Para la presente revisión bibliográfica, se establecieron criterios específicos de inclusión y exclusión con el fin de garantizar la relevancia y calidad metodológica de los estudios seleccionados. Se incluyeron aquellas investigaciones publicadas entre los años 2014 y 2024 que evaluaron la efectividad del tratamiento convencional, en comparación o en conjunto con la rehabilitación en medio acuático, en pacientes adolescentes diagnosticados con escoliosis idiopática (EIA). En particular se considerarán estudios que abordan variables clínicas como la evolución de la curva vertebral, la percepción del dolor, la funcionalidad física y la calidad de vida, conforme a los objetivos especificados de esta revisión.

Se priorizaron revisiones sistemáticas, libros, artículos científicos publicados en revistas indexadas, así como tesis y trabajos de grado, que aportarán evidencia objetiva sobre los resultados terapéuticos. Quedaron excluidos de la selección los artículos de tipo narrativo, las revisiones no sistemáticas, los ensayos clínicos no controlados, los estudios con población no adolescente o con diagnósticos diferentes a la EIA. Esta delimitación permitió centrar el análisis en publicaciones científicas que proporcionan datos consistentes y relevantes para describir las características clínicas de la EIA, valorar la efectividad del tratamiento convencional y explorar el impacto de las intervenciones acuáticas desde la kinesiología en adolescentes de 10 a 18 años.

ANÁLISIS DE DATOS



Los resultados derivados de la investigación científica fueron analizados y registrados en tablas de observación, junto con su respectivo análisis. Cada tabla está asociada a un conjunto de variables previamente categorizadas y se diferencian en su naturaleza en:

- Variables bibliográficas: cuadro 2
- Variables kinesiológicas: cuadro 3
- Variables metodológicas: cuadro 4

Con el objetivo de simplificar la comprensión de las grillas y el posterior análisis de cada una, se asignó un número que corresponde al estudio evaluado, quedando referenciados de la siguiente manera:

Cuadro N°1: Listado de temas abordados en las investigaciones analizadas.

Numero asignado	Títulos de los trabajos abordados en la investigación
1	"Terapia acuática en patología de columna"
2	"Escoliosis y natación terapéutica"
3	"Tratamiento fisioterapéutico de la escoliosis idiopática mediante ejercicio terapéutico"
4	"Actividades acuáticas con fines terapéuticos"
5	"Consenso de escoliosis idiopática del adolescente"
6	"La natación es beneficiosa en el tratamiento de la escoliosis: mito vs realidad"
7	"El papel de la natación y las actividades acuáticas para la mejora de la escoliosis idiopática"
8	"Efecto de la natación en adolescentes con escoliosis idiopática para disminuir el ángulo de Cobb: un protocolo de un ensayo clínico aleatorio controlado".
9	"¿Mejora el programa de respiración acuática la función pulmonar en adolescentes con escoliosis?"
10	"Metodologías fisioterapéuticas de ejercicio específicas para la escoliosis utilizado para el tratamiento conservador de adolescentes idiopáticos"
11	"Terapia acuática: algunas consideraciones teóricas sobre el método del anillo de Bad Ragaz."
12	"La natación como tratamiento en escoliosis. ¿Cuál es su fundamento?"
13	"Directrices SOSORT 2016: tratamiento ortopédico y rehabilitador de la escoliosis idiopática durante el crecimiento"
14	"Efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente. Revisión sistémica".
15	"Estudio de revisión sobre hidroterapia y terapia acuática en trastornos de la columna vertebral".

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan las variables de observación elaboradas con su correspondiente análisis.

Cuadro N°2:
VARIABLES BIBLIOGRÁFICAS

N° de Documento	Año de Estudio	País de Origen
1	2015	España
2	2014	España
3	2020	España
4	2018	Francia
5	2016	Argentina
6	2016	Argentina
7	2017	España
8	2022	España
9	2021	Polonia
10	2022	Polonia
11	2022	Rumania
12	2022	Argentina
13	2018	Italia
14	2018	España
15	2022	Rumania

Fuente: Elaboración propia.

Definición de Variables:

1. Año de Estudio:

Definición Conceptual: año de publicación o de la última versión publicada de un trabajo académico o investigación.

Definición Operacional: el año del documento se registrará tal como aparece en la fuente original (en la portada, el encabezado o referencia bibliográfica).

2. País de Origen:

Definición Conceptual: país donde se produjo el trabajo académico o de investigación.

Definición Operacional: refiere al lugar (país) donde se realizó la investigación o se escribió el documento analizado.

Resultados:

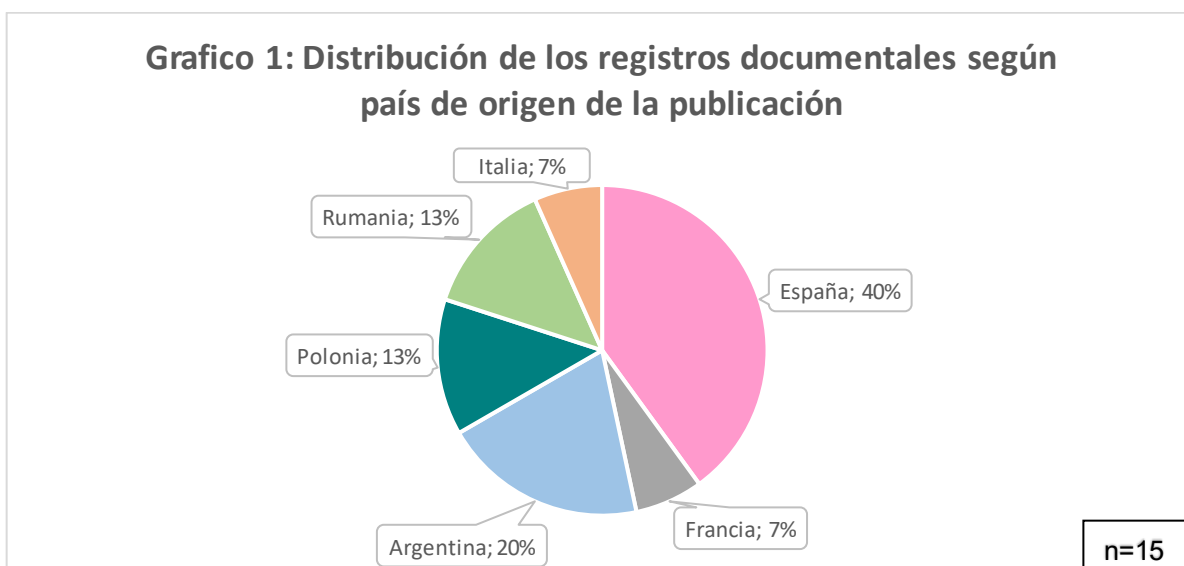
El periodo para la selección de la bibliografía fue de 10 años, desde el 2014 hasta el año 2024. Este periodo abarca una época de avances en la investigación y cambios en la comprensión de la salud y el bienestar. En la siguiente tabla (Tabla 1) se pueden observar periodos de mayor producción o interés sobre el tema; destacando los años 2022 (5 documentos) y el año 2018 (3 documentos), como años de mayor publicación. También se puede observar que durante los dos últimos años (2023 y 2024) no se han encontrado publicaciones sobre el tema de interés.

Tabla N° 1: Cantidad de documentos según el año de publicación

Año	Documentos
2014	1
2015	1
2016	2
2017	1
2018	3
2020	1
2021	1
2022	5
Total	15

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente gráfico, se presenta la distribución de la bibliografía analizada según el lugar donde se realizó el estudio; notando que la mayor producción de publicaciones encontradas proviene de España (40%) y de Argentina (20%). En América Latina, la mayor producción proviene de Argentina.



Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°3:
VARIABLES KINESIOLÓGICAS

Doc.⁸⁷	Tipo de intervención kinésica Convencional	Efectividad del Tratamiento Convencional en la EIA	Tipos de Actividad Acuática y Estrategia Terapéutica	Efectividad de la Terapia Acuática y/o Estrategia en la EIA	Parámetros de la Sesión
1	No aborda	No aborda	Escuela de Espalda: programa de actividad acuática terapéutica, para pacientes con patologías de columna vertebral y como prevención. Natación Terapéutica: para pacientes que sepan nadar; se adaptan los estilos de nado según necesidad. Otras estrategias acuáticas: conciencia corporal, movilizaciones de columna, propiocepción, estiramientos, relajación, ejercicios respiratorios.	Se ha encontrado una reducción en la escala del dolor (EVA) al finalizar el programa, incluso la mejoría perdura meses después de finalizarlo.	Las sesiones se aplican con una frecuencia de 2 a 3 veces por semana, durante 3 meses. Cada sesión tiene una duración de 60 minutos y se realiza de manera individualizada.
2	En el caso clínico mencionado en este documento, la chica realizo gimnasia correctiva (en consultorio/	No aborda	Natación terapéutica. Puntualmente se utilizan los estilos crol y espalda para la escoliosis, ya que ambos producen estiramiento global	Según estudios, la natación terapéutica puede mejorar la curva escoliótica entre un 19.3% y 24% con	El programa mencionado trabaja en grupo de 10 pacientes por cada carril en la pileta, y se distribuyen por edad y

⁸⁷ Numero de documento: se refiere al número de orden asignado de acuerdo con el listado de unidades de análisis

	gimnasio) y utilizo corse ortopédico.		de la columna vertebral, además de mejorar la capacidad respiratoria. Importancia de los driles simétricos cuando se trata de dobles curvas (ej: doble brazada, brazos adelante, etc.).	respecto a la desviación inicial. En el caso clínico hay una disminución en la magnitud de la curva más acentuada, pasando de 30° a 7° Cobb. Sin embargo, no está determinado a cuál de los 3 factores (gimnasia, corse o natación) se debe la reducción de curva escoliótica.	dominio del medio acuático. La actividad en el gimnasio dura 30 minutos, luego pasan a la sesión en la pileta otros 45 minutos.
3	Ejercicios respiratorios, posturales, de flexibilidad y estiramientos globales enfocados a la musculatura del lado cóncavo de la curva. Core Training (ejercicios de estabilización). Otros métodos: Método SEAS, Método Schroth, Método Klapp.	El método Schroth tiene un nivel alto de evidencia en la reducción del ángulo de Cobb. El método SEAS, el ejercicio convencional y los ejercicios de estabilización tienen un nivel medio de evidencia en la reducción del ángulo de Cobb. En la mayoría de los métodos se evidencia mejoría en los parámetros respiratorios. Se describe mejora en la calidad de vida.	No aborda	No aborda	No aborda

4	No aborda	No aborda	<p>Natación (natación codificada): indicada para patologías raquídeas y en problemas respiratorios y cardiovasculares.</p> <p>Otras estrategias: kinebalneoterapia (con fines terapéuticos; se puede aplicar específicamente en la columna vertebral), ejercicios acuáticos o actividad física acuática adaptada (AFAA) y entrenamiento acuático.</p>	<p>No especifica efectos para EIA. En cuanto a la natación, se menciona que los efectos son beneficios con la práctica regular.</p> <p>Además, se mencionan los efectos relacionados al medio acuático: cardiovasculares, respiratorios, musculoesqueléticos, del sistema nervioso y a nivel del metabolismo óseo y del fortalecimiento de los músculos antigravitatorios.</p>	<p>De 1 a 5 veces por semana, durante 45 minutos.</p> <p>Menos de 3 veces por mes, la acción a medio o largo plazo es casi nula.</p>
5	<p>EEE (ejercicios específicos para escoliosis): se trabaja sobre los tejidos blandos afectados por la disfunción de la columna vertebral, para mantenerla flexible y mejorar la potencia muscular de abdominales y paravertebral.</p> <p>RPG: incluye ejercicios de flexibilización,</p>	<p>Según la SRS, no existe evidencia científica que demuestre que los métodos de tratamiento kinésicos o manuales detengan o mejoren la evolución de la escoliosis.</p> <p>El RPG ha demostrado resultados favorables.</p> <p>El 20% de los casos pueden no responder al tratamiento ortésico.</p>	No aborda	No aborda	No aborda

	deslindosantes y de propiocepción. Tratamiento ortésico: corsé para evitar la progresión en curvas mayores a 25° Cobb.				
6	Utilización de corsé (entre 23 y 16 hs diarias de uso) para curvas con riesgo de progresión. Ejercicios correctivos.	Hay evidencia a favor sobre los efectos de los ejercicios correctores.	Natación, como actividad recreativa complementaria al tratamiento kinésico.	Resulta beneficiosa para la salud, favoreciendo el rendimiento cardiovascular, el fortalecimiento muscular bilateral del cuerpo. La actividad acuática estimula la libertad de movimiento y fortalece la estabilidad central del tronco, además de los beneficios psicológicos.	No aborda
7	Se menciona los ejercicios específicos de rehabilitación y el tratamiento ortopédico.	Los estudios mencionados determinan: -Mejoras en la autoimagen/apariencia y en la función/actividad. -Buenos resultados ante el tratamiento con ejercicios específicos y utilización de corse.	Natación terapéutica y actividades acuáticas en general destinadas al trabajo específico de la patología. Se recomienda el uso de la natación terapéutica como complemento en el tratamiento junto con ejercicios y ortopedia.	El medio acuático ofrece múltiples beneficios, pero la terapia acuática por si sola tiene una efectividad mínima de corrección. Aunque no hay disminución de los grados de la curva, la natación terapéutica genera mejoras significativas tanto físicas	Las sesiones deben ser individualizadas o en pequeños grupos (2 o 3 personas con características similares). Es fundamental personalizar las sesiones según el dominio del medio.

				<p>como psicológicas, mejorando la calidad de vida.</p> <p>La natación fortalece varios músculos, en particular los espinales y abdominales.</p> <p>Tras un programa en el medio acuático se observan diferencias entre hombres y mujeres con EIA: las mujeres experimentan una mejora mayor en la desviación de la columna, pero también un mayor riesgo de asimetría.</p>	
8	<p>Ejercicios correctivos: estiramientos musculares del lado cóncavo, fortalecimiento del troco del lado convexo de la curva y método Schroth.</p>	No aborda	<p>Las sesiones acuáticas se dividen en dos: una parte dedicada a ejercicios específicos (generalmente asimétricos) y otra a natación (crol y espalda).</p>	<p>La natación, como complemento terapéutico, contribuye a reducir en ángulo de Cobb y la rotación del tronco, mejora la calidad de vida y fortalece la musculatura dorsal.</p>	<p>El programa incluye 3 sesiones por semana: 2 de ejercicio convencional (60 a 90 min) y 1 de terapia acuática (60 min). La terapia acuática combina 15 min de calentamiento con ejercicios específico y 40 min de nado continuo de al menos 1km.</p>

<p>9</p>	<p>Se aplican ejercicios correctivos enfocados en mejorar el rango de movimiento, la fuerza muscular y la postura, mediante métodos terapéuticos específicos, incluyendo el trabajo muscular asimétrico. También se integran ejercicios generales basados en movimientos simétricos para fortalecer glúteos, abdominales y musculaturas posturales.</p>	<p>No aborda</p>	<p>Se aplica un Programa de Natación Correctiva, basado en ejercicios específicos adaptados a cada paciente, que incluyen movimientos simétricos y asimétricos con apoyo de materiales. Paralelamente, se desarrolla un Programa de Respiración acuática (ABP), que combina ejercicios respiratorios en el agua con actividades de natación correctiva, ajustándose al nivel de habilidad de los participantes.</p>	<p>Adolescentes con escoliosis leve a moderada que siguen un programa de ejercicios generales, correctivos y basados en el método ABP mientras mejoran en la mayoría de los parámetros de la función pulmonar.</p>	<p>Los programas de intervención fueron diseñados de manera individualizada. La implementación del programa se realizó durante un periodo de 3 semanas, de lunes a viernes. En total, los participantes ejercitaron 110 minutos, distribuidos de la siguiente manera: 40 min. de ejercicios correctivos, 30 min. de ejercicios generales y 40 min. correspondientes al programa de Natación Correctiva y ABP 40 min.</p>
<p>10</p>	<p>El tratamiento con PSSE comprende métodos como Schroth, SEAS, BSPTS, FED, FITS, Lyon, Side Shift y DoboMed. Estos enfoques emplean ejercicios correctivos en los tres planos del movimiento, con el objetivo de mejorar la estabilidad, el equilibrio,</p>	<p>La evidencia disponible sugiere que la fisioterapia PSSE contribuye a estabilización de la deformidad espinal y a la mejora de la calidad de vida en casos de escoliosis idiopática del adolescente. El método Schroth, el más investigado, muestra una reducción significativa en el</p>	<p>No aborda</p>	<p>No aborda</p>	<p>La duración del tratamiento con PSSE suele ser a largo plazo (1 a 3 años), con sesiones de 60 a 90 minutos, realizadas entre 3 a 5 veces por semana.</p>

	la respiración y la conciencia postural.	ángulo de rotación del tronco. Asimismo, los métodos SEAS y BSPTS resultan efectivos en la disminución del ángulo de Cobb.			
11	No aborda	No aborda	El Método de Anillo de Bad Ragaz, el cual organiza sus ejercicios en modelos específicos para piernas, tronco y brazos, los cuales se clasifican en unilaterales o bilaterales, con variantes simétricas y asimétricas. Además, se contempla su integración con otros enfoques acuáticos, como Halliwick, Ai Chi y Watsu.	El método Bad Ragaz se considera útil en el abordaje de problemas crónicos de la columna vertebral y de trastornos musculoesqueléticos. No especifica la efectividad en EIA.	La aplicación del método es individual y cada sesión tiene una duración estimada de 30 minutos.
12	En la actualidad, los tratamientos más utilizados son el RPG, el Método de Schroth y el Método Klapp.	No aborda	La natación se emplea como actividad terapéutica debido a que el agua reduce la carga axial sobre la columna y ciertos estilos de nado promueven su estiramiento. Además, la flotación y la presión hidrostática generan efectos beneficiosos a nivel sistémico. Los estilos más utilizados son crol y espalda. Los 2	Algunos pacientes informan una mejora de los síntomas; sin embargo, se encuentran pacientes que muestran menor tolerancia al ejercicio debido al empeoramiento de los síntomas, o falta de condición física por la inactividad.	La aplicación del método es individual, garantizando la técnica adecuada. Las sesiones duran aproximadamente entre 45 y 60 minutos.

			tipos principales de ejercicios son los asimétricos y los simétricos. Los simétricos (analíticos) buscan corregir curvas específicas, mientras que los simétricos buscan equilibrar las asimetrías generales. En casos de doble curva, se suele indicar el uso de ejercicios simétricos.		
13	<p>PSSE y corsé.</p> <p>El tratamiento con PSSE contempla la autocorrección en 3D, el entrenamiento para las AVD, la estabilización de una postura correcta y la educación del paciente. En el marco del PSSE, se aplican métodos como RPG, Schroth, PSSE y estimulación eléctrica superficial, entre otros.</p>	<p>Varias revisiones reportan resultados prometedores, que indican que el PSSE contribuye a ralentizar la progresión de la escoliosis y/o a disminuir la severidad de la curva según el ángulo de Cobb. Además, otras investigaciones señalan mejoras en el control neuromotor, la función respiratoria, la fuerza de la musculatura dorsal y la apariencia estética. Por otro lado, ciertos autores reportan mejores resultados en la reducción del ángulo de Cobb cuando se combina PSSE con estimulación eléctrica</p>	<p>El artículo menciona la natación, habitualmente recomendada como una actividad deportiva beneficiosa para la escoliosis, aunque no como tratamiento indicado. De hecho, advierte sobre su posible relación con asimetrías de tronco y con la hiperCIFOSIS.</p> <p>En cuanto a la hidroterapia, no se la menciona en este documento, y no hay indicios de que haya sido considerada o evaluada como tratamiento específico de la guía SOSORT.</p>	No aborda	<p>Las sesiones de PSSE se realizan entre 2 a 7 veces por semana, según el protocolo y el compromiso del paciente. Cada sesión dura entre 30 y 60 minutos, y el tratamiento puede extenderse a largo plazo.</p> <p>Los programas intensivos de PSSE (rehabilitación internada), utilizados en casos seleccionados o cuando se requiere una corrección intensiva, incluyen de 2 a 3 sesiones diarias.</p>

		superficial o con el uso de corsé. Asimismo, los ejercicios de estabilización a mediano y largo plazo muestran efectos positivos en la reducción de la curva y en la expansión torácica.			
14	El ejercicio terapéutico se orienta a reducir los síntomas y optimizar las capacidades funcionales y la calidad de vida. En los estudios revisados, se identifica como variable independiente el ejercicio correctivo, ya sea bajo la denominación de ejercicios de Schroth o mediante enfoques centrados en la autocorrección postural y la estabilización vertebral.	Los resultados muestran una disminución de los síntomas, mejora de la función y mejora de los ángulos vertebrales y asimetrías del tronco.	No aborda	No aborda	La duración del tratamiento varía según los diferentes estudios: algunos tienen una duración de entre y 12 semanas, otros de 6 meses y algunos hasta 1 año. Según la investigación, no es posible describir el mejor tiempo de intervención ni el número de sesiones por semana, así como el tiempo de dedicación de cada sesión.
15	No aborda	No aborda	La hidroterapia actúa como un recurso terapéutico en rehabilitación, ya que permite la aplicación de intervenciones como estiramientos, fortalecimiento, movilización	Los resultados obtenidos en los estudios analizados evidencian efectos terapéuticos favorables, indicando que la práctica de ejercicios en el medio	La frecuencia y duración de las sesiones de hidroterapia pueden ajustarse según las distintas patologías. Sin embargo, en términos generales, suelen

			articular, equilibrio y reducción funcional. En este contexto, la natación se incorpora como una herramienta complementaria dentro del abordaje terapéutico.	acuático incide de manera positiva en la movilidad espinal, la capacidad pulmonar y la condición física en general.	llevarse a cabo entre 3 a 5 veces por semana, con una duración aproximada de 30 y 60 minutos.
--	--	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia.

SRS= Scoliosis Research Society

RPG= Rehabilitación Global Postural.

PSSE= Physiotherapeutic scoliosis-specific exercise (Ejercicio Fisioterapéutico Específico para la Escoliosis).

AVD= Actividades de la vida diaria.

SOSORT= *Scientific Society on Scoliosis Orthopaedic Rehabilitation and Treatment.*

Definición de variables:

1. Tipo de Intervención Kinésica Convencional:

- Definición conceptual: conjunto de técnicas y ejercicios aplicados al tratamiento de rehabilitación para corregir la postura, fortalecer la musculatura y corregir la desalineación de la columna en pacientes con EIA.
- Definición Operacional: se codifica según la modalidad descrita en cada artículo, incluyendo ejercicios posturales, fortalecimiento muscular, movilización articular, métodos específicos, ejercicios respiratorios, etc.

2. Efectividad del Tratamiento Convencional:

- Definición Conceptual: grado de mejoría clínica y funcional atribuible a la intervención kinésica convencional en consultorio en pacientes con EIA.
- Definición Operacional: medidas e indicadores pre y post-intervención reportados en los estudios elegidos, tales como la reducción en el ángulo de Cobb, disminución en las escalas de dolor y mejoras en parámetros funcionales.

3. Tipo de Actividad Acuática y Estrategia Terapéutica:

- Definición Conceptual: conjunto de actividades y protocolos de ejercicios realizados en el medio acuático, utilizados para abordar las alteraciones posturales y funcionales propias de la EIA.
- Definición Operacional: se registra el tipo de actividades acuáticas empleadas, detallando las técnicas y estrategias como natación terapéutica o correctiva, ejercicios de flotabilidad, o métodos específicos como Halliwick o Bad Ragaz.

4. Efectividad de la Terapia Acuática:

- Definición Conceptual: impacto clínico y funcional de la intervención en el medio acuático sobre la EIA, evaluado en términos de mejoría de la deformidad, disminución del dolor y optimización de la función postural y respiratoria.
- Definición Operacional: se evalúa comparando indicadores pre y post-tratamiento, incluyendo cambios en el ángulo de Cobb, variaciones en escalas del dolor, mejoras en la fuerza muscular, amplitud del movimiento y resultados en test de estabilidad y calidad de vida.

5. Parámetros de la Sesión:

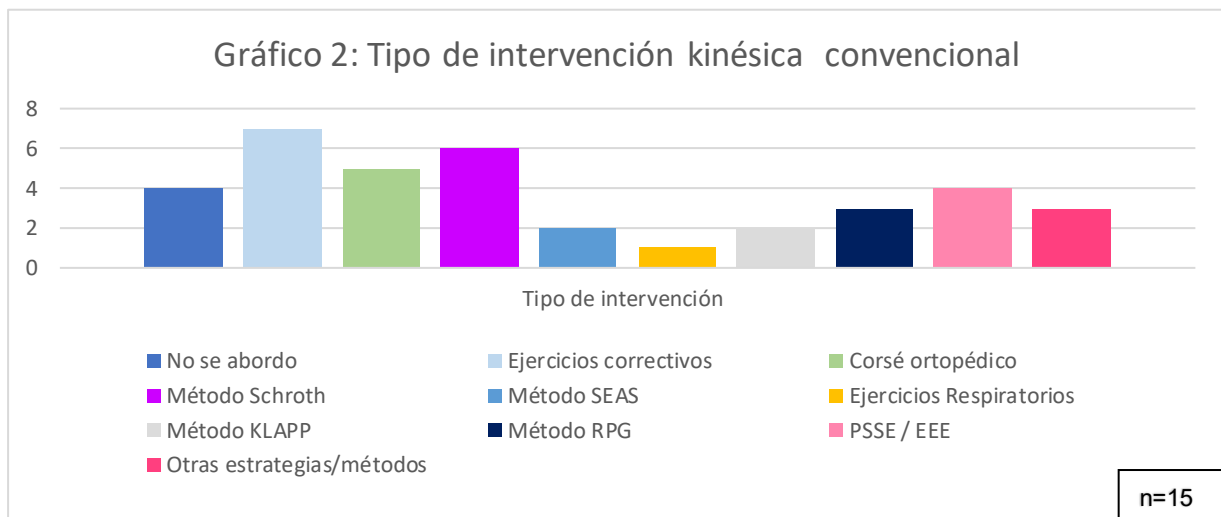
- Definición Conceptual: características cuantitativas y cualitativas de las intervenciones terapéuticas que pueden influir en su efectividad, como la duración, intensidad, frecuencia y modalidad de aplicación.
- Definición Operacional: se documentará la duración de cada sesión (en minutos), la frecuencia semanal (número de sesiones por semana), la duración total del

tratamiento (en semanas o meses) y la modalidad de aplicación (grupal o individual), según lo reportado en los estudios revisados.

Resultados:

Con el fin de facilitar el análisis, se establecerá que bajo el término “Ejercicios Correctivos” se incluyen aquellos ejercicios convencionales enfocados en la estabilización, flexibilidad, fortalecimiento muscular, corrección postural y movilización articular. Además, cabe destacar que las siglas PSSE (ejercicios fisioterapéuticos específicos para escoliosis) y EEE (ejercicios específicos para escoliosis) hacen referencia al mismo tipo de intervención, variando únicamente según el idioma de origen del artículo (inglés o español).

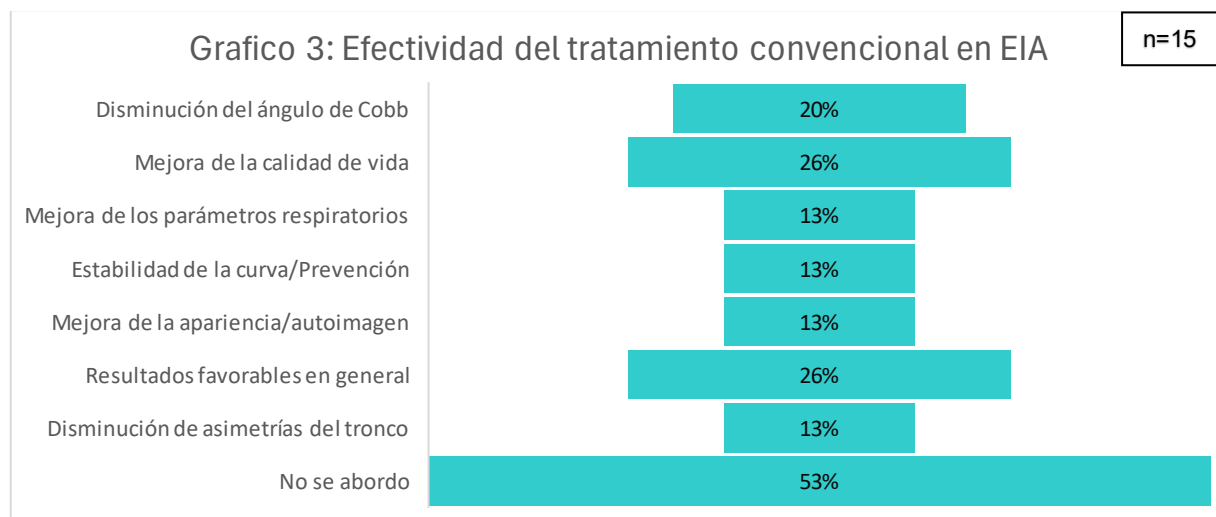
Como se muestra en el gráfico 2, en relación con la variable *Tipo de Intervención Kinésica Convencional*, se observa que 4 de los 15 documentos analizados (27%) no hacen mención del tema. En cambio, los 11 documentos restantes (73%) si lo abordan, destacando entre las intervenciones más frecuentemente empleadas los ejercicios correctivos, el método Schroth, el uso del corse ortopédico y los PSSE/EEE. En menor medida, también se mencionan métodos como el RPG, SEAS, Klapp y los ejercicios respiratorios.



Fuente: Elaboración propia.

La *Efectividad del Tratamiento Convencional en la EIA* no fue abordada en 8 de los 15 documentos analizados (53%). De estos, 4 mencionan intervenciones convencionales, pero sin hacer referencia específica a su efectividad. En contraste, 7 documentos (46.6%) si evalúan resultados, identificando diversos efectos positivos como: reducción del ángulo de Cobb, mejora en parámetros respiratorios, mejora de la calidad de vida relacionada con la actividad y funcionalidad, disminución del ángulo de rotación del tronco, ralentización en la progresión de la curva, mejora de la autoimagen estética y apariencia, reducción de las asimetrías del tronco y alivio general de los síntomas.

La mayoría de estos efectos se reportan como beneficiosos en relación con el tratamiento convencional. Algunos estudios especifican la intervención responsable de dichos resultados, mientras que otros no lo detallan. Por ello, en el gráfico siguiente se presentan únicamente los efectos más mencionados en los artículos revisados, sin discriminar el tipo específico de intervención asociada a cada uno.



Fuente: Elaboración propia.

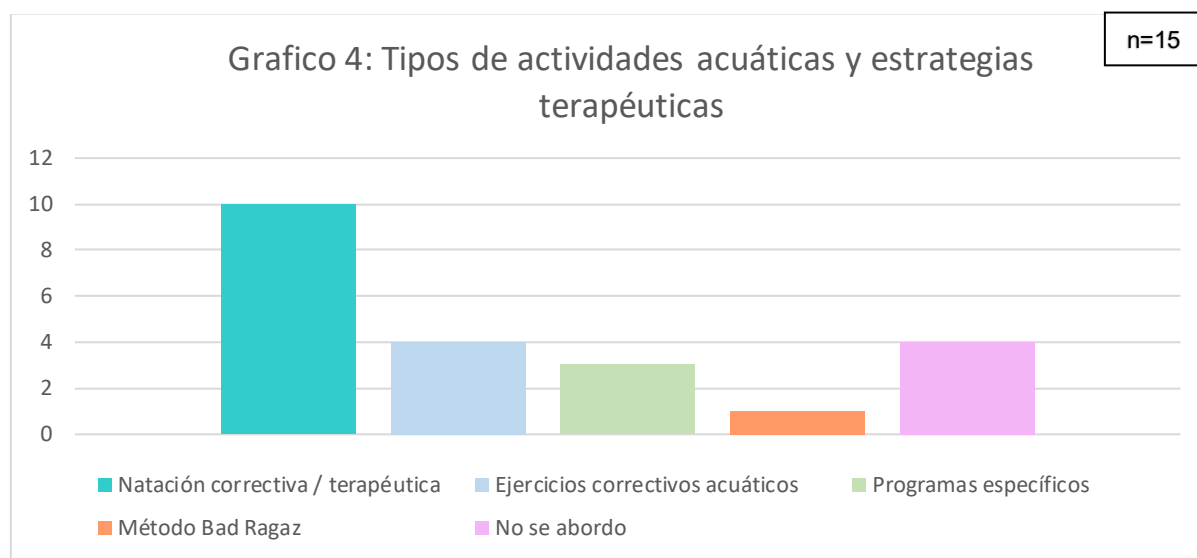
Las *Actividades Acuáticas y Estrategias Terapéuticas* son analizadas en 11 (73%) documentos de 15. En los 4 documentos (27%) restantes no se aborda o se hace mención del tema.

En el gráfico 4 se muestran las actividades y estrategias más mencionadas en los documentos analizados. Para facilitar su comprensión, es necesario considerar la amplia variedad de intervenciones acuáticas utilizadas para el tratamiento de la escoliosis, que incluyen desde métodos específicos hasta la adaptación de ejercicios convencionales realizados en tierra, como movilizaciones de la columna, ejercicios propioceptivos, de estiramiento, fortalecimiento muscular, relajación y respiración, ejercicios simétricos y asimétricos, etc. A los fines del análisis, todas estas intervenciones serán englobadas bajo el término “ejercicios correctivos acuáticos”, ya que comparten un enfoque terapéutico dirigido a corregir o mejorar alteraciones posturales relacionadas con la escoliosis.

Asimismo, se identificaron “programas específicos” diseñados para tratar patologías de la columna, como el Programa de Espalda, el ABP (programa de respiración acuática) y el AFAA (actividad física acuática adaptada). Aunque comparten objetivos similares, estos programas pueden variar en su denominación según el contexto geográfico o institucional.

Por último, dentro del enfoque de natación correctiva o terapéutica, los estilos más citados en relación con el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente son crol y espalda, por sus características biomecánicas.

Como se puede observar en el siguiente gráfico, la actividad acuática más utilizada como tratamiento es la natación correctiva o terapéutica (67%), seguido por los ejercicios correctivos (27%) y los programas específicos (20%).

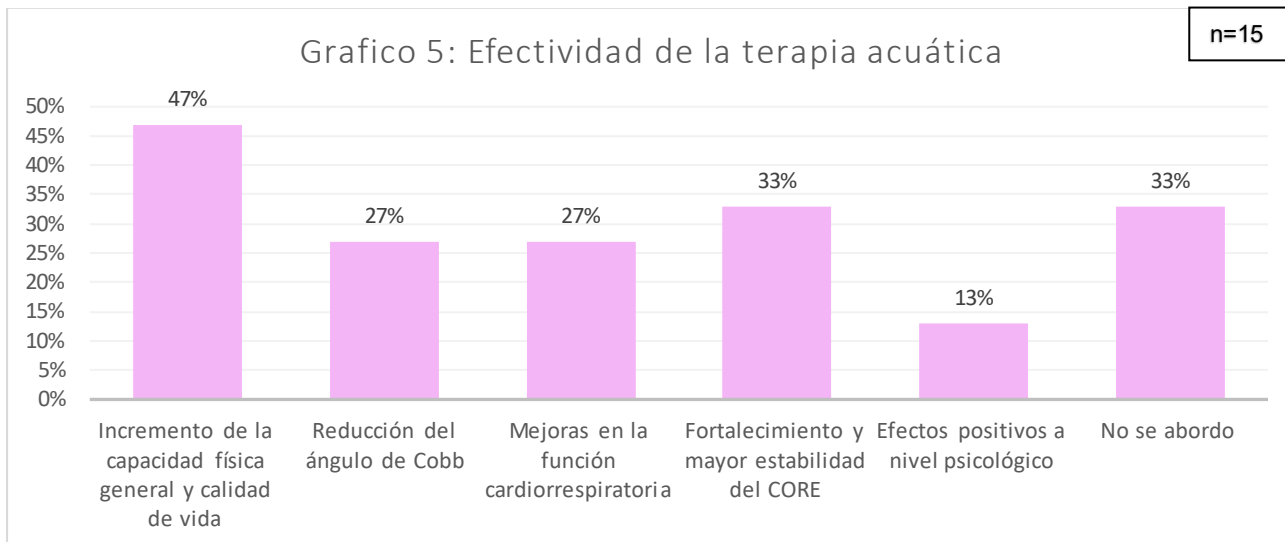


Fuente: Elaboración propia

La *Efectividad de la Terapia acuática* se analiza en 10 de los 15 documentos seleccionados (67%), mientras que en los 5 restantes (33%) no se hace referencia a los efectos de este tipo de intervención. En relación con esta variable, resulta complejo identificar con precisión cuales son los componentes específicos de tratamiento que generan beneficios en pacientes EIA, dado que en numerosos estudios se indica que dichos pacientes recibieron hidroterapia o terapia acuática combinada con ejercicios correctivos en consultorio o el uso de corsé ortopédico.

Por lo tanto, no se identificará una intervención específica como responsable exclusivo de los efectos terapéuticos, sino que se representarán gráficamente los beneficios o efectos más frecuentemente reportados.

Como se muestra en el gráfico 5, el medio acuático presenta múltiples efectos positivos a nivel del bienestar general, destacando el incremento de la capacidad física y la mejora de la calidad de vida (47%). En relación con los efectos sobre la columna vertebral, algunos estudios reportan la reducción del ángulo de Cobb, así como mejoras en la capacidad cardiorrespiratoria (27%) y el fortalecimiento junto con una mayor estabilidad de la musculatura central (CORE) (33%), incluyendo principalmente los músculos espinales, dorsales y abdominales, aspectos relevantes en el abordaje terapéutico de la escoliosis idiopática.



Fuente: Elaboración propia

Los *Parámetros de la sesión* son reportados en 12 de los 15 documentos (80%). En los 3 restantes (20%), no se menciona el encuadre de las sesiones terapéuticas.

Las características consideradas para definir una sesión de tratamiento y sus beneficios incluyen la duración total del tratamiento, la frecuencia semanal, la modalidad de aplicación y la duración de cada sesión.

En 2 de los estudios revisados, las sesiones se dividen en dos etapas: una primera parte realizada en consultorio (con ejercicios correctivos o convencionales), seguida de una segunda parte de ejercicios acuáticos.

Asimismo, la mayoría de los documentos destaca la importancia de una modalidad de sesión individual, considerando factores como el dominio del paciente con el medio acuático, la edad y el tipo de curva escoliótica. Solo 2 documentos hacen referencia a sesiones de tipo grupal.

En relación con la duración total del tratamiento (o programa), 1 documento reporta una intervención de 3 meses, mientras que 2 estudios señalan una extensión máxima de 1 año o más. En contraste, 1 documento describe un periodo de duración inferior a un mes. Respecto a la frecuencia semanal, los estudios analizados indican un promedio de entre 3 a 5 sesiones por semana, sugiriendo que frecuencias inferiores tienden a mostrar una efectividad limitada a mediano y largo plazo. En relación con la duración de cada sesión, 9 mencionan rangos que oscilan entre 30 y 60 minutos, mientras que solo 1 estudio se refiere a sesiones acuáticas con una duración de 90 minutos.

Cuadro N°4:
VARIABLES METODOLÓGICAS

Doc.	Tipo de Documento	Tipo de diseño	Palabras clave	Instrumento de recolección de datos (Métodos)
1	Capítulo de libro	Descriptivo. Cualitativo	Escuela de espalda, estabilización abdominopélvica, lumbalgia, natación terapéutica, propiocepción.	Sin especificar
2	Artículo de investigación	Descriptivo. Cualitativo	Escoliosis, natación terapéutica, columna vertebral, adolescentes.	Estudio de caso. Chica de 14 años, inscrita en el programa de natación terapéutica y gimnasia correctiva.
3	Revisión bibliográfica	Descriptivo. Cualitativo	Escoliosis idiopática, ejercicios terapéuticos, tratamiento fisioterapéutico.	Búsqueda bibliográfica de ensayos clínicos con pacientes diagnosticados de EIA en los que se utiliza el ejercicio como terapia. Se utiliza la escala de PEDro para evaluar la metodología de los ensayos clínicos.
4	Artículo de investigación	Exploratorio- Descriptivo. Cualitativo.	Balneoterapia, gimnasia acuática, actividades físicas acuáticas adaptadas, kinebalneoterapia, natación terapéutica	Sin especificar
5	Revisión bibliográfica	Explicativo. Cualitativo	Escoliosis, adolescente, maniobra de Adams, ángulo de Cobb, tratamiento.	Se realizó una búsqueda bibliográfica y se consideró opiniones de expertos nacionales.
6	Revisión bibliográfica	Explicativo. Cualitativo	Escoliosis, natación, tratamiento.	Búsqueda bibliográfica sobre la natación y su rol en la escoliosis.
7	Revisión bibliográfica	Descriptivo. Cualitativo	Tratamiento, mejora de calidad de vida, desviaciones columna, actividades acuáticas, espalda, columna vertebral, ejercicio, prevención.	Búsqueda bibliográfica con respecto a la relación de la escoliosis con el medio acuático y artículos orientados a la fisioterapia.

8	Trabajo de grado	Explicativo. Cuantitativo	Escoliosis idiopática, terapia acuática, natación, método Schroth, adolescentes, ángulo de Cobb.	Ensayo clínico controlado y aleatorio. Con un grupo experimental y un grupo control
9	Artículo de investigación	Explicativo. Cuantitativo	Programa de respiración acuática, terapia acuática, músculos respiratorios, escoliosis, espirometría	Estudio que mide los efectos de un programa de natación y ejercicios respiratorios en un grupo de participantes.
10	Revisión bibliográfica	Descriptivo. Mixto.	Ejercicios fisioterapéuticos para la escoliosis (PSSE); escoliosis idiopática del adolescente (AIS); tratamiento conservador; desplazamiento lateral; métodos.	Búsqueda bibliográfica en base a la escoliosis idiopática del adolescente y métodos PSSE (ejercicios fisioterapéuticos específicos para la escoliosis).
11	Revisión sistemática	Descriptivo. Cualitativo.	Terapia acuática, Método Bad-Ragaz-Anillos, Rehabilitación.	Búsqueda sistemática sobre estudios que probaron la efectividad de la terapia acuática utilizando el método del Anillo de Bad Ragaz en diversas patologías.
12	Estudio de grado	Descriptivo. Cuantitativo.	Escoliosis, natación.	Estudio analítico y transversal. Se realizaron encuestas a médicos traumatólogos, profesores de educación física, encargados de piletas y pacientes con escoliosis.
13	Revisión bibliográfica	Descriptivo. Mixto	Escoliosis idiopática, tratamiento, guías.	Se realizaron diversas revisiones bibliográficas que analizan la evidencia disponible sobre evaluación, corsé, fisioterapia y PSSE. Se elaboraron documentos, recomendaciones y diagramas de flujo con un enfoque práctico utilizando el método Delphi como procedimiento de consenso.

14	Revisión sistemática	Descriptivo- Explicativo. Cuantitativo.	Escoliosis, adolescente, kinesiólogía aplicada	Búsqueda sistemática sobre ensayos clínicos controlados con el objetivo de determinar los efectos del ejercicio terapéutico correctivo en pacientes con EIA.
15	Revisión sistemática	Descriptivo. Mixto.	Hidroterapia, columna vertebral, deficiencias, ejercicios acuáticos	Búsqueda bibliográfica sobre el uso de la hidroterapia como método de recuperación en trastornos de la columna vertebral.

Fuente: Elaboración propia.

Definición de Variables:

1. Tipo de Documento:

Definición Conceptual: clasificación del tipo de documento según su naturaleza, formato y propósito.

Definición Operacional: categorización de cada unidad de análisis según su formato.

Incluye: libros y capítulos de libros, artículos (de investigación, de revisión y de opinión), revistas, trabajos de grado, etc.

2. Tipo de Diseño:

Definición Conceptual: clasificación de un estudio científico basado en su propósito y el según el tipo de datos.

Definición Operacional: el tipo de investigación se define por los siguientes elementos:

a. Propósito del estudio:

- Exploratorio: busca investigar sobre temas pocos conocidos.
- Descriptivo: describe un hecho u objeto de estudio.
- Correlacional: examina la relación entre variables.
- Explicativo: busca establecer relaciones de causa y efecto. Pretende responder a ¿Cómo? y ¿Por qué?

b. Según el tipo de datos:

- Cualitativa: recopila y analiza datos no numéricos.
- Cuantitativa: recopila y analiza datos numéricos.
- Mixto: combina ambos tipos de datos.

3. Palabras Claves:

Definición Conceptual: actúan como “etiquetas” que resumen el contenido esencial de un documento permitiendo a los investigadores identificar rápidamente si el trabajo es pertinente para su investigación.

Definición Operacional: se identificarán y registrarán las palabras claves tal como aparecen en el documento original (artículo, libro, tesis, etc).

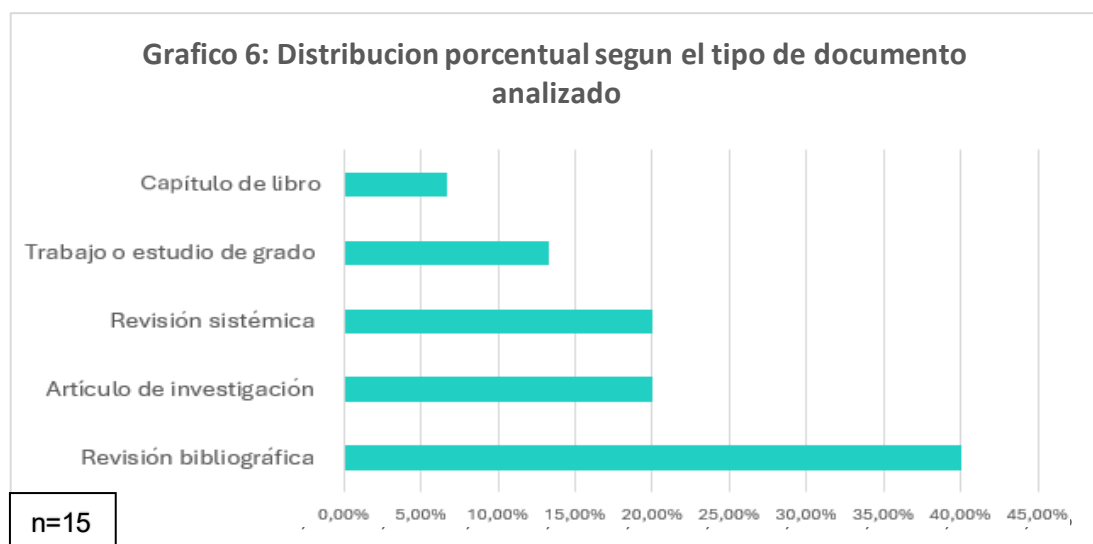
4. Instrumento de Recolección de Datos:

Definición Conceptual: conjunto de diferentes herramientas que permiten recopilar información para su posterior análisis.

Definición Operacional: descripción de las herramientas y métodos utilizados para obtener información utilizados en los documentos seleccionados. Se incluye: búsqueda bibliográfica, ensayos clínicos, estudios de casos, etc.

Resultados:

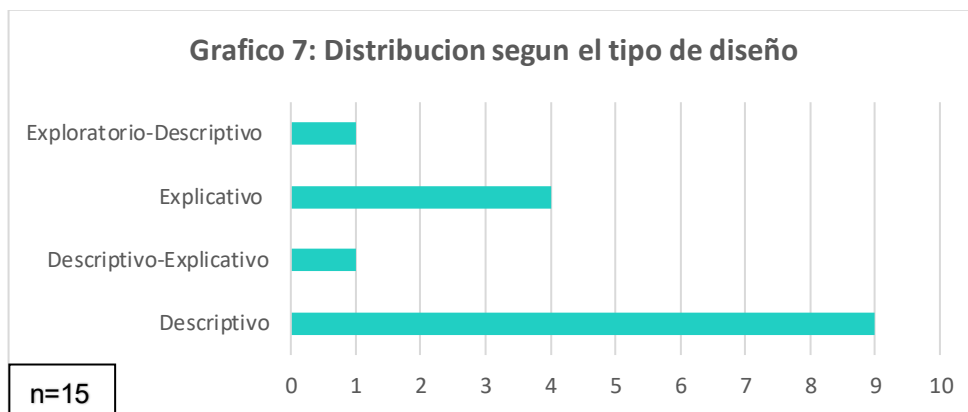
De los 15 documentos analizados, se observa que la mayoría corresponde a revisión bibliográfica (40%), seguida por artículos de investigación (20%) y revisión sistémica (20%). También se identifican trabajos o estudios de grado (13.3%) y un capítulo de libro (6.7%). Esto indica una tendencia a recopilar y sintetizar información actual en lugar de la producción de nueva información experimental, lo que podría marcar un tema de estudio en desarrollo o con restricciones en el acceso a investigaciones clínicas controladas.



Fuente: Elaboración propia.

Analizando el tipo de diseño de los artículos, se puede observar que el 53.3% corresponde a estudios cualitativos, el 26.7% a cuantitativos y el 20% a investigaciones mixtas, evidenciando una predominancia del enfoque cualitativo.

En cuanto al tipo de investigación, el 73% son de carácter descriptivo, lo que indica un fuerte interés en observar y caracterizar fenómenos. Además, un 33% son explicativos, buscando comprender causas o relaciones, y solo un 6.7% exploratorio-descriptivo.



Fuente: Elaboración propia.

En lo que respecta a las palabras claves, las más recurrentes son escoliosis idiopática, tratamiento conservador, natación terapéutica y adolescentes.

CONCLUSIÓN



La revisión bibliográfica realizada sobre la Kinesiólogía Acuática en el tratamiento de la escoliosis idiopática del adolescente (EIA), correspondiente al periodo 2014-2024, cumple con el objetivo general de identificar y describir las actividades y estrategias terapéuticas más empleadas, así como evaluar su efectividad según la evidencia publicada.

En primer lugar, el análisis de la producción muestra momentos de mayor interés en 2018 y 2022, con una notable ausencia de estudios en 2023 y 2024. Esta dinámica sugiere avances puntuales en el tema, pero también evidencia una brecha reciente que requiere ser abordada mediante nuevas investigaciones. Geográficamente, España y Argentina concentran la mayoría de los trabajos analizados, lo que las sitúan como focos importantes en el desarrollo de estudios sobre hidroterapia aplicada a esta patología.

Con respecto al tratamiento convencional en consultorio, el 73% de los documentos revisados menciona el uso de ejercicios correctivos (PSSE/EEE), método Schroth, corsé ortopédico y otras técnicas kinésicas. Sin embargo, solo el 46,6% evalúa su efectividad, documentando mejoras moderadas en el ángulo de Cobb, la función respiratoria y la calidad de vida. La heterogeneidad metodológica y la falta de ensayos clínicos controlados dificultan atribuir de forma exclusiva los beneficios a cada protocolo.

En el medio acuático, los estudios que abordan la natación terapéutica, los ejercicios correctivos adaptados al agua y métodos específicos como Bad Ragaz y Wallawick (que representan el 73% de los documentos) coinciden en señalar efectos favorables sobre el bienestar general (47%), la estabilidad del CORE (33%), la capacidad cardiorrespiratoria (27%) y, en varios casos, la reducción del ángulo de Cobb. No obstante, es fundamental destacar que el 67% de los documentos evalúa la eficacia casi siempre en combinación con terapias terrestres o el uso de corsé ortopédico, lo que dificulta aislar el impacto exclusivo de la hidroterapia.

Metodológicamente, predomina el enfoque descriptivo y cualitativo, lo que resalta la necesidad de enriquecer la evidencia con ensayos clínicos controlados que permitan comparar de forma rigurosa la efectividad de los distintos métodos de kinesiólogía acuática en la EIA.

Se recomienda profundizar en estudios experimentales, fomentando ensayos clínicos controlados y longitudinales que evalúen de forma aislada y combinada las diferentes estrategias de intervención acuática y los ejercicios correctivos acuáticos. Asimismo, es necesario estandarizar la dosificación terapéutica -definiendo con precisión la frecuencia, duración e intensidad de las sesiones- con el fin de establecer protocolos comparables que permitan sintetizar los resultados de manera eficaz. También se enfatiza la importancia de utilizar instrumentos de evaluación válidos, como el ángulo de Cobb, el ángulo de rotación del

tronco y escalas de función y dolor (ej. SRS, VAS), acompañados de datos estadísticos completos para valorar la relevancia y magnitud de los efectos.

Si bien métodos como Bad Ragaz y Wallawick son ampliamente reconocidos en el campo de la hidroterapia, carecen de estudios específicos que respalden su eficacia en pacientes con EIA. Por otro lado, la natación terapéutica o correctiva, continúa siendo una de las actividades más indicadas por profesionales de la salud, a pesar de que no existe evidencia de que corrige por sí sola la curvatura vertebral. No obstante, sus efectos positivos sobre la fuerza muscular extensora, la flexibilidad y la capacidad cardiorrespiratoria están bien documentados.

En todos los casos, es relevante destacar que la aplicación del tratamiento en el ambiente acuático debe ser individualizado y estar a cargo de kinesiólogos debidamente capacitados tanto en la patología específica como en el manejo de las propiedades del medio acuático. Las propiedades físicas del agua -como la flotabilidad, la presión hidrostática, la resistencia y el estímulo propioceptivo- ofrecen un entorno terapéutico favorable que contribuye a reducir la carga sobre la columna vertebral, aliviar el dolor y mejorar la función muscular. Estos efectos fisiológicos justifican la inclusión de la terapia acuática como una herramienta válida dentro de un abordaje integral para el tratamiento de la EIA.

En síntesis, esta revisión bibliográfica evidencia que la kinesioterapia acuática es una alternativa prometedora y complementaria al tratamiento en tierra para la escoliosis idiopática del adolescente, pero que su consolidación como práctica basada en la evidencia requiere un mayor número de estudios clínicos rigurosos y homogéneos.

BIBLIOGRAFÍA



- BISMARCK MARTÍN PIÑERO, JUAN MANUEL ÁLVAREZ VARGAS. y col. (2014). “Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis”. Artículo de revisión. Correo científico médico de Holguin.
- BERESLAWSKI P.F y PERONE N. (2017). “Función de los ejercicios en el control de la escoliosis. Un enfoque dinámico del tratamiento postural”. Revista AKD. Septiembre 2017. Año 20 Nro. 70.
- BOURGEAT LARA (2022). “Efecto de la natación en adolescentes con escoliosis idiopática para disminuir el ángulo de Cobb: un protocolo de un ensayo clínico aleatorizado controlado.” Trabajo de fin de grado, Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad San Jorge.
- BURON IGLESIAS CELIA (2024). “Terapia acuática: el Método Halliwick”. Revista Sanitaria de Investigación. <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/terapia-acuatica-el-metodo-halliwick/>
- CABALLOS LAITA L., TEJEDOR CUBILLO C. y col. (2018). “Efectos de las técnicas de ejercicio terapéutico correctivo en la escoliosis idiopática del adolescente. Revisión sistemática”. Revista Arch Pediatr; 116(4):582-589.
- COKIBA (2018). “La rehabilitación acuática acorta un 30% los tiempos de recuperación kinesiológica”. Comunicado de prensa.
<https://autogestion.cokiba.org.ar/web/?q=node/815>
- CULEA RODICA G. y SIMION GHERGHE (2022). “Aquatic therapy: some theoretical considerations about Bad Ragaz Ring Method”. Revista Science, Movement and Health, Vol. XXII, N° 2, 2022.
- CRUZ LOPEZ F. y HURTADO RODRIGUEZ C. (2016). “Impacto de la natación en la columna vertebral”. Revista Orthotips Vol.12 No.4 2016.
<http://www.medigraphic.com/orthotips>
- DIEZ ANGULO M.M y cols. (2021). “Beneficios de la terapia en el agua. Método Bad Ragaz revisión”. Revista Sanitaria de Investigación.
<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/beneficios-de-la-terapia-en-el-agua-metodo-bad-ragaz-revision/>
- ESCALZA JIMENEZ A. (2020) “Tratamiento fisioterápico de la escoliosis idiopática mediante ejercicio terapéutico”. Revista para profesionales de la salud. NPunto. Vol. III Numero 31.

- EUGENIA PANTANO. (2016). *“La natación es beneficiosa en el tratamiento de la escoliosis: mito vs realidad”*. Revista del Colegio de Kinesiólogos de la Provincia de Buenos Aires. Revista Científica N° 8, pp 32-35.
- FENOLL R., GUILLÉN-TORREGROSA M.C. y PANADERO-BELMOENTE A. (2017) *“El papel de la natación y las actividades acuáticas para la mejora de la escoliosis idiopática”*. Revista de investigación en Actividades Acuáticas.
- FRAILE ALONSO M. (2015). *“Principios básicos y fundamentos de la terapia acuática”*. Güeita R.J, Fraile A.M y Fernández de las Peñas C. (Ed). Terapia acuática. Abordaje desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. (pp 3-15). Elsevier. <https://es.calameo.com/read/00633287608bf927785d2>
- GACITÚA MV. GONZÁLEZ MC, SANZ C y cols. (2016). “Consenso de escoliosis idiopática del adolescente.” Sociedad Argentina de Pediatría. Revista Arch Argent Pediatr 2016; 114(6):585-594.
- GALLO VALLEJO MA. (2014). *“Escoliosis y natación terapéutica”*. Ayuntamiento de Granada, España.
- GAMPER U.N y WALLER B. (2015). *“Métodos de anillos de Bad Ragaz”*. Güeita R.J, Fraile A.M y Fernández de las Peñas C. (Ed). Terapia acuática. Abordaje desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. (pp 243-265). Elsevier. <https://es.calameo.com/read/00633287608bf927785d2>
- HERNANDEZ HMJ. y MARTINEZ JIMENEZ MJ. (2009). *“Programa de Columna Vertebral en el Medio Acuático. Aplicación Práctica”*. Revista www.efisioterapia.net.
- JMINEZ A. Y OBED C.I. *“Hidroterapia en Terapia Física”*. Trabajo de investigación (2018). Facultad de Tecnología médica, Carrera de Terapia Física y Rehabilitación.
- LAMBECK J. y GÜEITA R.J. (2015). *“Terapia acuática específica (WST)- Programa de 10 puntos”*. Güeita R.J, Fraile A.M y Fernández de las Peñas C. (Ed). Terapia acuática. Abordaje desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. (pp 267-288). Elsevier. <https://es.calameo.com/read/00633287608bf927785d2>
- MARTINEZ E. (2012). *“Batería de ejercicios de nado en agua para la rehabilitación de la escoliosis en la comunidad de Aguas Calientes, del municipio Ureña en el estado Táchira.”* Estudio de caso. Revista DeporVida. Vol. 9, No 17.
- MAZOTERAS GARCÍA M.D. (2015). *“Terapia acuática en patología de columna”*. Güeita R.J, Fraile A.M y Fernández de las Peñas C. (Ed). Terapia acuática. Abordaje desde la

- Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. (pp 89-101). Elsevier.
<https://es.calameo.com/read/00633287608bf927785d2>
- MCMMASTER, ME, LEE, AJ y BURWELL, RG (2015). “*Actividades físicas de pacientes con escoliosis idiopática del adolescente (EIA): estudio longitudinal preliminar de casos y controles, evaluación histórica de posibles factores de riesgo*”. *Scoliosis* 10, 6 (2015).
<https://doi.org/10.1186/s13013-015-0029-8>
- MONTESINOS BURGOS SUSANA (2020). “*Método Halliwick, una terapia que rompe barreras*”. *RhbNeuromad*, <https://rhbneuromad.com/2020/03/19/articulo-metodo-halliwick-una-terapia-que-rompe-barreras-2/>
- NEGRINI STEFANO y cols (2018). “*Directrices SOSORT 2016: tratamiento ortopedico y rehabilitador de la escoliosis durante el crecimiento*”. *BioMed Central*. DOI 10.1186/s13013-017-0145-8.
- OGONOWSKA-SLODOWNIKA ANNA, KACZMARCZYKA KATARZYNA Y COLS. (2021). “*¿Mejora el programa de respiración pulmonar acuática la función pulmonar en adolescentes con escoliosis?*”. Facultad de Rehabilitación, Universidad de Educación Física Jozef Pilsudski en Varsovia, Polonia; Instituto de Salud Infantil Memorial, Miedzylesie, Polonia.
- OTTO JP, MOLINA JG y CHAHIN A. (2020) “*Escoliosis Idiopática del Adolescente de Bajo Grado*”. *Revista Médica Clínica Las Condes*.
- PEREZ MIRAS, ANA ROSA (2018). “*Beneficio de la hidroterapia en el tratamiento de patologías musculoesqueléticas*”. *Revista www.publicacionesdidacticas.com* N°98 septiembre 2018.
- PÎRJOL, DI, MONEA, D., ORAVIȚAN, M. Y JURJIU, NA (2022).” *Estudio de revisión sobre hidroterapia y aquaterapia en trastornos de la columna vertebral*”. *Revista de Educación Física y rehabilitación de Timisoara, volumen 15, N°29*. DOI: 10.2478/tperj-2022-0011.
- PRINCIPIO DE ARQUIMIDES (Publicación 2016).
<https://es.scribd.com/doc/315814385/Presentacion-Principio-de-Arquimedes#>
- RAE. *DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA*. (Actualización 2021).
<https://dle.rae.es/>
- RIVAS FLORES D.D. (2012-2013) “*Fundamentos teóricos sobre las actividades físicas acuáticas y la salud y diseño de un programa de corrección postural de espalda en agua*”.

Trabajo de grado. Departamento de salud y rendimiento humano. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

RIVED M.A. (2021). "Halliwick". <https://www.topdoctors.es/diccionario-medico/halliwick>

RIVERO CALLEJAS LENNY HELEN (2016). "Principios físicos y terapéuticos de la hidrocinesiterapia (terapia acuática)". Revista de Investigación e Información en Salud. Volumen 11, Numero 26. ISSN 2075-6194.

RODRIGUEZ RODRIGUEZ M.L, GONZALEZ HERRANZ y cols. (2021). "Guía de escoliosis: escoliosis idiopática del adolescente". ADOLESCERE- Revista de Formación Continuada de la Sociedad Española de Medicina de la Adolescencia. Volumen IX. Septiembre-octubre 2021. N°3. <https://www.adolescere.es/guia-de-escoliosis-escoliosis-idiopatica-del-adolescente/>.

SCHITTER M. AGNES, FLECKEMSTEIN JOHANNES y cols (2020). "Applications, indications, and effects of passive hydrotherapy WATSU (WaterShiatsu)—A systematic review and meta-analysis". Plos One. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229705>

SELEVICIENE V., CESNAVICIUTE A. y cols. (2022). "Metodologías fisioterapéuticas de ejercicio específicas para las escoliosis utilizadas para el tratamiento conservador de escoliosis idiopática del adolescente y su eficacia: una literatura ampliada. Revisión de investigación y la práctica actual". MDPI, Basilea, Suiza. (Schitter, 2020)<https://doi.org/10.3390/ijerph19159240>

WATELAIN. E, SULTANA R. y cols. (2018). "Actividades acuáticas con fines terapéuticos". EMC - Kinesiterapia - Medicina física. Vol. 39, No 4. Elsevier Masson SAS. [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)41438-7](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(18)41438-7).

WATELAIN. E, SULTANA R. y cols. (2019). "Hidrokinésiterapia. Fundamentos e instalaciones". EMC - Kinesiterapia - Medicina física. Vol. 40, No 1. Elsevier Masson SAS. [http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965\(18\)41651-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1293-2965(18)41651-9)