

## LOS RASGOS DISTINTIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN EL ÁMBITO ESCOLAR PARA LOS ALUMNOS CON OSTEOGÉNESIS IMPERFECTA

### THE DISTINCTIVE FEATURES OF PHYSICAL ACTIVITY IN THE SCHOOL SETTING FOR STUDENTS WITH OSTEOPENIA IMPERFECTA

Autores:

Pablo Díez Sierra y Dra. Montserrat Diéguez Pérez. Universidad europea de Madrid, España.  
Correo electrónico Pablodiezsierra10@gmail.com

Recibido:07.02.2024

Aceptado:20.05.2024

#### RESUMEN

En la actualidad la información disponible con relación a la repercusión de la actividad física en niños con osteogénesis imperfecta (OI) en entornos educativos como la educación física, es limitada. El objetivo de esta revisión sistemática narrativa fue identificar las peculiaridades de la actividad física en el ámbito escolar en estudiantes con OI. Esta revisión sistemática narrativa siguió un proceso de selección de estudios basado en criterios de inclusión predefinidos, evaluó la calidad de los estudios incluidos y resumió los resultados relevantes de manera descriptiva. Se realizaron búsquedas exhaustivas en múltiples fuentes para identificar la literatura pertinente. Los resultados señalan que la gravedad de esta enfermedad es la que determina la estrategia docente a seguir con relación a las características de la actividad física. Se requiere para ello la formación del profesorado para aplicar tratamientos individualizados en estos alumnos.

**Palabras clave:** osteogénesis imperfecta, educación, niños, actividad física, calidad de vida.

#### ABSTRACT

"Currently, the available information regarding the impact of physical activity on children with Osteogenesis Imperfecta (OI) in educational settings such as physical education is limited. The objective of this systematic narrative review was to identify the peculiarities of physical activity in the school environment among students with OI. This systematic narrative review followed a study selection process based on predefined inclusion criteria, assessed the quality of the included studies, and summarized relevant results descriptively. Comprehensive searches were conducted across multiple sources to identify pertinent literature. The results indicate that the severity of this condition determines the teaching strategy to be adopted concerning the characteristics of physical activity. This necessitates the training of teachers to provide individualized treatments for these students."

**Keywords:** osteogenesis imperfecta, education, children, physical activity, quality of life.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Osteogénesis Imperfecta (OI) es una enfermedad genética que afecta la calidad y cantidad del colágeno, lo que induce a la formación de estructuras óseas frágiles y susceptibles a fracturas en aquellos niños que la padecen (Provenzano y cols, 2022). Estas lesiones son causadas por una disminución de la resistencia del hueso debido a un descenso en la calidad y cantidad de la matriz y arquitectura ósea. La mutación de los genes que codifican el colágeno tipo 1 provocan la formación alterada de este, y afectando con ello a la construcción del tejido óseo (Nijhuis y cols., 2022).

Según la Asociación Española de Pediatría (2020) la padecen aproximadamente 1 de cada 15000 a 20000 niños en todo el mundo. La gravedad de la enfermedad varía ampliamente, abarcando formas leves que pasan desapercibidas hasta variantes más graves que pueden llegar a provocar la muerte en la infancia. Según los pacientes con OI pueden experimentar fracturas frecuentes, deformidades óseas, dolor crónico y discapacidad física entre otras alteraciones (Labanca y cols., 2023).

La actividad física en el ámbito escolar puede tener un gran impacto en la calidad de vida del alumnado con OI. Además de mejorar la salud y el bienestar, el ejercicio favorece la inclusión y la participación en actividades sociales y deportivas. Es una herramienta efectiva para fomentar la inclusión de personas con discapacidad en entornos educativos (Azzarito & Solmon., 2006).

Justificamos esta investigación como mejora de la calidad de vida de los alumnos con OI al proporcionar información sobre una enfermedad rara que presenta unas peculiaridades que determinan la actividad física de estos niños. Una mayor información al respecto mejoraría la calidad de enseñanza y ayudaría a la formación de profesorado, el cual debe adaptar y estructurar las actividades físicas para esta población. Así mismo, prevenir fracturas óseas durante el ejercicio mejoraría la salud física y mental, así como el bienestar de dicha población, sin olvidar el beneficio para el desarrollo de su vida cotidiana. Abordar la actividad física en el ámbito escolar en el alumnado con OI juega un papel crucial en su desarrollo social, emocional y psicológico. Por ello los profesionales de este ámbito deben estar bien informados y equipados para satisfacer estas necesidades.

Los objetivos de esta revisión han sido (1) identificar las características específicas y limitaciones que los alumnos con OI enfrentan en relación con la actividad física en el ámbito escolar, (2) analizar las adaptaciones y modificaciones necesarias en las sesiones de educación física para garantizar la seguridad y participación activa de los alumnos con OI, (3) identificar las herramientas y recursos educativos existentes para integrar de manera efectiva a los niños con OI en el ámbito escolar y (4) proponer ciertas recomendaciones basadas en la evidencia científica para mejorar la participación e inclusión de dicho alumnado.

## 2. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

### 2.1 Metodología

El trabajo de revisión sistemática narrativa se desarrolló siguiendo una metodología descriptiva que insta al planteamiento de preguntas que guían el proceso de búsqueda y análisis de la información recabada.

#### 2.1.1. Definición de preguntas

Para definir ambas preguntas se empleó la formulación PICO (Patient, Intervention, Comparison, Outcome) de tal

forma que la pregunta clínica formulada fue: ¿En escolares con OI la ausencia de actividad física afecta a su calidad de vida? Y la pregunta de investigación: ¿En los niños y adolescentes con OI la ausencia de ejercicio afecta a su bienestar?

### 2.1.2 Diseño del estudio

El protocolo de esta revisión bibliográfica fue diseñado acorde a las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and MetaAnalysis). Para abordar los objetivos de la investigación, se utilizó un enfoque mixto combinando elementos cuantitativos y cualitativos. Así, se pudo obtener una percepción completa sobre el tema a tratar. El primer enfoque utilizado consistió en la recopilación de datos objetivos y medibles sobre la salud ósea, la función motora y la calidad de vida de los participantes. El segundo punto de vista fue cualitativo y representa las experiencias y percepciones de los alumnos con OI.

### 2.1.3 Proceso de búsqueda

Para abordar los diferentes objetivos de esta revisión se definió la estrategia de búsqueda de la literatura, la cual consistió en la identificación inicial de los términos MeSH (Medical Heading Subjects) y los Descriptores en Ciencias de la Salud con los operadores booleanos. Posteriormente se elaboró una única ecuación: "osteogenesis imperfecta" OR "brittle bone disease" OR "osteogenesis") AND ("physical activity" OR "exercise" OR "sedentary behavior" OR "inactivity") AND ("quality of life" OR "well-being" OR "health-related quality of life" OR "HRQoL" AND ("students" OR "adolescents" OR "child") AND "education". La revisión de la literatura se realizó a través de las bases de datos Web of Science, Pubmed, Medline, Scopus, Cochrane, Sage Premier, Biblioteca Virtual en Salud, Psycinfo, Sportdiscus y Teacher Reference Center tal y como se refleja en la tabla 1:

Ecuación de búsqueda	Base de datos	Nº total de artículos	Nº artículos seleccionados
("osteogenesis imperfecta" OR "brittle bone disease" OR "osteogenesis") AND ("physical activity" OR "exercise" OR "sedentary behavior" OR "inactivity") AND ("quality of life" OR "well-being" OR "healthrelated quality of life" OR "HRQoL" AND ("students" OR "adolescents" OR "child") AND "education")	Web of Science	18	5
	Pubmed	1	1
	Scopus	4	0
	Medline	23	1
	Cochrane	8	0
	Biblioteca Virtual en Salud	0	0
	Psycinfo	1	1
	Sportdiscus	2	1
	Teacher Reference Center	3	0

Tabla 1. Ecuación de búsqueda y número de artículos hallados en cada base de datos entre los años 1979-2023.

#### 2.1.4. Criterios de inclusión y exclusión

Se definieron los siguientes criterios de selección para la elección de la bibliografía hallada. Atendiendo al diseño, únicamente se seleccionaron artículos basados en estudios de ensayos clínicos, de casos y controles, cohortes, estudios experimentales, observacionales, revisiones sistemáticas, y metaanálisis. Se excluyeron editoriales, comunicaciones, libros, comentarios y literatura gris. En ningún caso se establecieron límites temporales en la búsqueda bibliográfica y sólo se seleccionaron artículos escritos en idiomas distintos al inglés y español. Los tipos de intervención incluidos en la selección se referían al estudio de la capacidad física y respiratoria, la rehabilitación, terapia medicamentosa y evaluación del dolor. No se seleccionaron estudios temáticos fuera del ámbito de la medicina o educación. Se incluyeron a todos los niños y adolescentes en el rango de edad de 2 a 18 años de ambos sexos, siendo la población adulta excluida.

#### 2.1.5 Evaluación de la calidad

El total de artículos seleccionados fueron evaluados de acuerdo con los siguientes criterios de calidad: claridad en la presentación del problema que se pretendía resolver y de la solución propuesta, concordancia con las preguntas propuestas para este trabajo, calidad en el diseño metodológico y en el análisis de datos, y el uso de referentes confiables como guía para la comparación de resultados. Se realizaron análisis de comparación y correlación para identificar las posibles relaciones significativas entre las variables que se encuentran en los diferentes estudios, como la salud ósea, el movimiento físico y la participación en las diferentes actividades físicas que se realizan en un aula ordinaria.

## 2.2 Resultados

### 2.2.1. Resultados de la búsqueda

El proceso de selección de los estudios que cumplieron con los objetivos de esta investigación se representa en el diagrama de flujo PRISMA (Figura 1). Tras la lectura del título y resumen se eliminaron 30 estudios, de los cuales 8 fueron excluidos por no cumplir el rango de edad. Veinte artículos no trataban la OI y se rechazaron otros 2 artículos con formato de libro. Tras la lectura completa de los artículos seleccionados, 7 fueron rechazados por no centrarse en los objetivos planteados. En la fase final de la revisión tan sólo 9 artículos cumplieron con todos los criterios de elegibilidad descritos anteriormente.

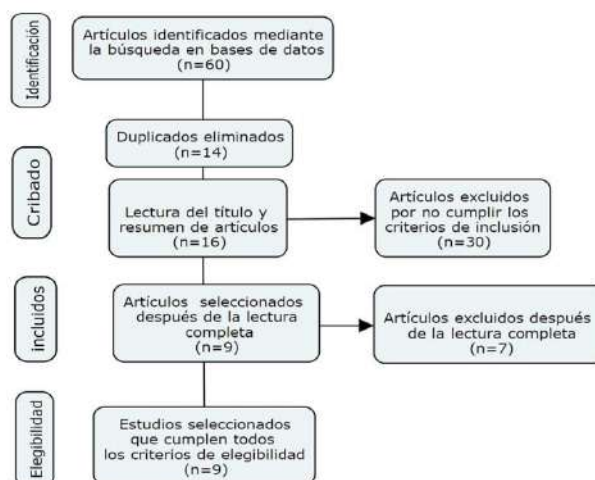


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección final de los artículos.

2.2.2. Características generales de los artículos seleccionados

En la Tabla 2 se resume la información más relevante de la bibliografía analizada:

Título	Revista	Autor Año País	Base de datos	Dominio
Medical treatment of osteogenesis imperfecta	Drug development research	Ploktin, & Glorieux, (2000) Canadá	Web of Science	Evaluación y tratamiento
Physical training in children with osteogenesis imperfecta	Journal of pediatrics	Van Brussel y cols. (2008) Países bajos	Web of science	Programa de entrenamiento y estudio de variables
Exploring pain interference and self-perceived health status in children with osteogenesis imperfecta-a crosssectional study	BMC Musculoskeletal disorders	Provenzano y cols. (2022) Suecia	Web of Science	Tratamiento con medicamentos y dolor
Clinical-functional features of individuals with Osteogenesis Imperfecta and Ehlers-Danlos syndromes: A scoping review of assessment tools and ICF model	Musculoskeletal science and practice	Labanca y cols. (2023) Italia	Web of Science	Rehabilitación, tratamiento, evaluación y herramientas clínicas.
Approach to the Child with Fractures	Journal of clinical endocrinology & metabolism	Boyce & Gafni (2011) EE. UU	Web of science	Diagnóstico, patologías tratamiento y evaluación.
Consensus statement on physical rehabilitation in children and adolescents with osteogenesis imperfecta.	Orphanet journal of rare diseases	Müller y cols (2018) Francia	Medline	Tratamiento y rehabilitación.
The day-to-day experiences of	Journal of	Castro y cols.		El dolor, la fatiga y

caring for children with osteogenesis imperfecta: A qualitative descriptive study.	Clinical Nursing	(2020) Canadá	Psycinfo	socialización
Brittle Bone Disease' and Physical Education. An experience of simulation and imagination toward inclusion.	Cultura, Ciencia y Deporte	Martos y cols. (2016) España	Sportdiscus	Afectaciones, tratamientos e inclusión
Fractures in Osteogenesis Imperfecta: Pathogenesis, Treatment, Rehabilitation and Prevention	MPDI	Nijhuis y cols. (2022) Países bajos	Pubmed	Patogenia, tratamiento, rehabilitación y prevención

Tabla 2. Características generales de los artículos analizados.

### 2.2.3. Extracción de datos

Se llevó a cabo una exhaustiva lectura de la información recabada con la finalidad de recapitular y comparar la información pertinente al tema expuesto. El rango cronológico de los artículos seccionados estaba comprendido entre los años 2000-2022. La mayoría de las investigaciones se llevaron a cabo en Europa, destacando los Países Bajos. Fuera del continente europeo son relevantes los estudios realizados en América del Norte y sobre todo Canadá. En la literatura, predominan, aquellos estudios que se centran en el tratamiento de la OI en niños más que adolescentes. El rango de edad estudiado fue de 2-18 años. No se tuvo en cuenta el sexo y ni el tamaño muestral.

Un amplio abanico de artículos se centró en la evaluación, rehabilitación y prevención de las fracturas, de vital importancia para poder conseguir el bienestar y la participación de dichos niños con OI en las actividades propuestas en centro escolar. Por último, se han tratado temas como el dolor, la propiocepción, farmacología e inclusión del alumnado. Las investigaciones se centraron en los rasgos distintivos que tiene la actividad física en los niños con dicha enfermedad. Se describieron cuatro tipos de OI basados en la gravedad y el patrón de herencia, concentrándose en el tipo I, por ser esta la forma más leve, aunque las diferentes actividades deben adaptarse a las capacidades del niño (Sillence et al., 1979).

Las variables de estudio investigadas fueron las fracturas, el dolor, la calidad de vida, la densidad ósea y los medicamentos como bisfosfonatos y pamidronato. Las características de los estudios eran transversales y casos control.

Todos los autores están de acuerdo en que la actividad física es beneficiosa para los niños con OI, puesto que mejora tanto su salud como sus relaciones sociales. Además, defienden la precaución y el conocimiento sobre dicha enfermedad es fundamental para poder realizar una educación integral con el resto del alumnado. Por otro lado, coinciden en que en casos graves de OI no es posible la realización de ejercicio físico.

#### 2.2.4 Factores de riesgo

Para realizar una actividad física segura con los alumnos con OI en el ámbito escolar se deben conocer los factores de riesgo que se pueden presentar en los diferentes contextos para así poder prevenir las posibles fracturas óseas, entre ellos destacan: La edad, puesto que la tasa de fracturas alcanza su punto máximo entre los 11 y 15 años, justo en la etapa escolar (Boyce & Gafni.,2011). El tipo de actividad física también ha de tenerse en cuenta puesto que una mala planificación o individualización del entrenamiento puede tener serias consecuencias, entre ellas fracturas óseas por estrés, fruto de una actividad excesiva (Mueller et al., 2018). Otro factor son las condiciones médicas de cada alumno según el tipo de OI que presente (Nijhuis et al.,2022). Por ello es necesario saber las capacidades y las limitaciones del alumno antes de realizar cualquier tipo de actividad física y tener en cuenta la patología que presentan en cada caso. Además de estos factores de riesgo, existen otros asociados que pueden contribuir a que los niños con OI sean más propensos a tener fracturas óseas, entre ellos el estado de la calzada por el que se desplazan, el clima de la zona en la que habitan y barreras estructurales en los espacios comunes. Con el conocimiento tanto de la enfermedad como de las características inherentes de cada alumno se pueden prevenir complicaciones y realizar de una manera más segura la actividad física tanto en el ámbito escolar como en los diferentes contextos de la vida diaria del niño.

#### 2.2.5 Terapias como mejora de la calidad de vida

La fisioterapia y la terapia ocupacional desempeñan un papel fundamental en la mejora de la calidad de vida de los niños con OI (Mueller y cols., 2018). A través de un enfoque individualizado, estas terapias incorporan ejercicios de fortalecimiento, estiramiento y movilidad. Estos tratamientos deben centrarse en el desarrollo de habilidades prácticas esenciales para su independencia en la vida diaria.

Las terapias farmacológicas como los bisfosfonatos y el pamidronato son opciones medicamentosas que incrementan la densidad ósea y disminuyen el riesgo de fracturas en estos niños (Van Brussel y cols., 2008). No obstante, en situaciones más severas los fármacos son insuficientes pudiendo ser necesaria una intervención quirúrgica para corregir deformidades óseas o aliviar el dolor (Nijhuis y cols., 2022).

En el contexto educativo destacaron métodos como la pedagogía encarnada, la imaginación y la simulación (Martos y cols., 2016). Este enfoque puede ser especialmente valioso para fomentar la inclusión de personas con OI, permitiendo a los demás estudiantes comprender y empatizar con sus experiencias.

### 2.3. Discusión

#### 2.3.1. Principales hallazgos de la literatura

Los principales hallazgos indican como de forma sistemática los niños que padecen OI pueden beneficiarse de la actividad física y la participación en deportes adaptados, siempre y cuando se lleven a cabo las medidas de seguridad adecuadas y se adapten las actividades físicas a las necesidades individuales de cada niño.

Asignar un programa de entrenamiento supervisado e individualizado a estos niños puede mejorar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y reducir los niveles de estrés subjetivo (Van Brussel et al.,2008). Además, de ser una vía de mejora respecto a su estado físico, ya que la participación en dichas actividades deportivas no suele realizarse en la mayoría de esta población, debido a la reducida capacidad de ejercicio y su mayor riesgo de fracturas, que suele ser producido por el miedo y la sobreprotección que reciben. Estos niños y adolescentes pueden participar de

manera segura y efectiva en un programa de entrenamiento supervisado e individualizado, y precisa un seguimiento estrecho del cumplimiento de su tratamiento.

Por otro lado, destacamos como la hipótesis planteada está en línea con la literatura actual, puesto que se confirma el beneficio de la actividad física para estos escolares con OI, siempre y cuando se tomen medidas de seguridad adecuadas y se adapten a sus necesidades individuales.

Los autores coinciden respecto a la importancia de la actividad física como mejora de su estado físico y su participación en actividades deportivas regulares puede no ser viable excepcionalmente. Sin embargo, se necesita más investigación respecto a las barreras percibidas por los niños con OI para participar en la actividad física en los diferentes contextos de su vida cotidiana y cómo se pueden superar dichas barreras (Van Brussel y cols., 2008). Por lo que se confirma la necesidad de mejorar su accesibilidad e inclusión en el ámbito escolar y general. Es clave las adaptaciones individualizadas para asegurar su participación en dichas actividades (Castro y cols., 2020). Para asegurar una educación equitativa para todo el alumnado se insiste en la relevancia de la investigación.

### 2.3.2. Fortalezas y limitaciones del estudio

Respecto a las fortalezas hay que destacar la amplitud de base de datos y fuentes consultadas, lo que proporciona una visión comprensiva del tema. La metodología utilizada en esta revisión sistemática ha sido rigurosa con criterios claros de inclusión y exclusión, y un proceso de análisis y síntesis bien definido, garantizando la calidad y rigor del estudio.

Por otro lado, como limitaciones mencionamos el hecho de que las enfermedades raras afectan por definición a poblaciones pequeñas, por lo que el tamaño de la muestra de los estudios es consistentemente limitado y los casos suelen ser heterogéneos. Por la misma razón, hay literatura limitada. Los estudios no hacen una investigación exhaustiva sobre la salud mental, la calidad de las relaciones sociales y la satisfacción con la vida en general. Por lo tanto, se necesita recopilar más información sobre el tema para poder realizar una evaluación entre actividad física y la calidad de vida en las personas con OI y para identificar los factores que influyen en esta.

### 2.3.3. Implicaciones clínicas/de investigación y direcciones futuras

Clínicamente, la actividad física puede ser una herramienta importante para mejorar la calidad de vida, aunque es importante tomar precauciones y seguir las recomendaciones de los profesionales de la salud para evitar lesiones y fracturas. Además, puede tener beneficios para la salud ósea, muscular y cardiovascular en las personas con OI. Se necesitan un número mayor de investigaciones para evaluar la efectividad y seguridad de la actividad física que se realiza con estos niños. Aprender a identificar las diversas barreras y adaptaciones que faciliten la participación de los niños con OI en las diferentes actividades es un punto clave que se debe saber en sus diferentes. En general, se requiere más investigación interdisciplinaria para abordar otras perspectivas, incluyendo la medicina, la educación física, la psicología y la sociología como mejora de la atención tanto médica como social y poder garantizar que estos niños tengan acceso a los recursos y servicios necesarios para mejorar su calidad de vida y la adaptación al entorno que les rodea. Algunas líneas de investigación futuras serían: La evaluación efectividad y seguridad de diferentes tipos de actividad física en los niños con OI en el ámbito escolar, incluyendo ejercicios gimnásticos, en cama elástica, de resistencia, fuerza, entre otros. La identificación de las barreras y facilitadores para aumentar la participación en estas actividades en diferentes contextos. Por último, la investigación sobre los posibles factores psicológicos y sociales que influyen en la calidad de vida de los niños con OI, incluyendo el apoyo social, la



autoestima y la resiliencia. Hay que destacar que la literatura que aporta información relevante al respecto, pero no es reciente, lo que indica la falta de interés por el tema, quizá sea debido a la baja prevalencia de la OI.

### 3. CONSIDERACIONES FINALES

1. El alumnado con OI demuestran ciertas características específicas y limitaciones, las cuales les impiden o dificultan la realización de actividades físicas como pueden ser las fracturas de huesos, el dolor, la respiración, etc., pero se ha demostrado que, en ciertos casos, dependiendo del tipo de OI y la gravedad de esta, se puede realizar entrenamientos supervisados y adaptados a estos niños, siempre y cuando se conozcan las limitaciones y habilidades del individuo con el que se va a trabajar.

2. Para la llevar a cabo estos ejercicios en los centros educativos deben conocerse los diferentes tratamientos que existen para integrar a esta población en el entorno escolar, puesto que existen diversas metodologías o estrategias para conseguirlo.

3. De cara a la actividad física se deben contar con ciertas herramientas y recursos educativos, como pueden ser las diferentes estrategias que utilizan los docentes para llevar a cabo las actividades o los materiales que se utilizan para poder adaptar dicho deporte.

4. Por último, después de recaudar toda la información se recomienda que los niños con OI realicen actividades físicas de forma supervisada y adaptada individualmente, a los centros escolares que fomenten la formación del profesorado sobre esta enfermedad rara y como poder impartir una educación equitativa a todos sus discentes, y que se escuche a los profesionales del área de la salud, puesto que los tratamientos con medicamentos, cirugía u otras estrategias son las más adecuadas para mejorar la calidad de vida de esta población, pero para ello se deberá conocer las necesidades específicas del paciente.

### 4. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores del presente artículo declaran que no han recibido financiamiento, honorarios, salarios o cualquier tipo de beneficio de organizaciones o entidades que podrían ganar o perder financieramente a partir de la publicación de este trabajo. Ninguno de los autores mantiene relaciones comerciales, consultorías, relaciones de propiedad, ni ninguna conexión financiera con organizaciones relacionadas con la osteogénesis imperfecta o empresas que ofrezcan programas de actividad física en el ámbito escolar. Confirman que la investigación se llevó a cabo con la máxima objetividad y rigurosidad científica, sin que ningún conflicto de interés influenciara en los resultados presentados.

### 5. REFERENCIAS

Asociación Española de Pediatría (2020) *Osteogénesis imperfecta vol.;* 2:349- 359  
[https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/30\\_osteogenesis\\_imp.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/30_osteogenesis_imp.pdf)

Boyce, A. M., & Gafni, R. I. (2011). *Approach to the child with fractures. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 96(7), 1943-1952. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-2546>

Castro, A., Marinello, J., Chougui, K., Morand, M., Bilodeau, C., & Tsimalis, A. (2020). *The Day-to-day Experiences of caring for children with osteogenesis imperfecta: a Qualitative Descriptive study. Journal of Clinical Nursing*, 29(15-16),

29993011. <https://doi.org/10.1111/jocn.15310>

Labanca, L. y cols (2023). *Clinical-functional features of individuals with osteogenesis imperfecta and Ehlers-Danlos syndromes: A scoping review of assessment tools and ICF model. Musculoskeletal science and practice*, 64, 102742. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2023.102742>

Martos-García, D., Pereira-García, S., Anaya, M. F. E. I., & Monzó, B. E. (2016). 'Brittle Bone Disease' and Physical Education. *An experience of simulation and imagination toward inclusion. Cultura, Ciencia y Deporte*. <https://doi.org/10.12800/ccd.v11i33.767>

Mueller, B. et al (2018). *Consensus Statement on Physical Rehabilitation in Children and Adolescents with Osteogenesis imperfecta. Orphanet Journal of Rare Diseases*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13023-018-0905-4>

Nijhuis, W., Verhoef, M., Van Bergen, C. J. A., Weinans, H., & Sakkars, R. J. B. (2022). *Fractures in osteogenesis imperfecta: Pathogenesis, treatment, rehabilitation and prevention. Children (Basel)*, 9(2), 268. <https://doi.org/10.3390/children9020268>

Page, M.J.; McKenzie, J.E.; Bossuyt, P.M.; Boutron, I.; Hoffmann, T.C.; Mulrow, C.D.; Shamseer, L.; Tetzlaff, J.M.; Akl, E.A.; Brennan, S.E.; et al. *Declaración PRISMA*

2020: *Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. Rev.*

*Española Cardiol.* 2021, 74, 790–799. DOI: 10.1016/j.recesp.2021.06.016

Plotkin, H. and Glorieux, F.H. (2000), *Medical treatment of osteogenesis imperfecta. Drug Dev. Res.*, 49: 141-145. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2299(200003)49:3<141::AID-DDR4>3.0.CO;2-F)

[2299\(200003\)49:3<141::AID-DDR4>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2299(200003)49:3<141::AID-DDR4>3.0.CO;2-F)

Provenzano, A.H. et al. (2022). *Exploring pain interference and self-perceived health status in children with osteogenesis imperfecta - a cross-sectional study. BMC Musculoskelet Disord* 23, 876 <https://doi.org/10.1186/s12891-022-05825-5>

Van Brussel y cols (2008). *Physical training in children with osteogenesis imperfecta. The Journal of Pediatrics*, 152(1), 111-116,

<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2007.06.029>