



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

EFICACIA DE LOS ALAMBRES RETRÓGRADOS

LATERALES VERSUS LOS ALAMBRES RETRÓGRADOS

CRUZADOS EN EL MANEJO DE LAS FRACTURAS

SUPRACONDÍLEAS DEL CODO EN NIÑOS: REVISIÓN

SISTEMÁTICA

PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL

TÍTULO DE MÉDICO

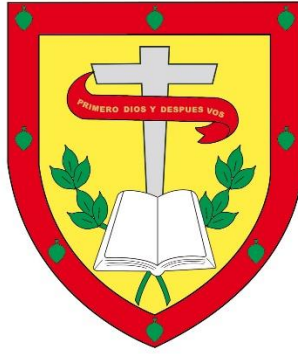
AUTOR: JONATHAN LEONIDAS GARCIA PADILLA

DIRECTOR: MED. MIGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

AZOGUES – ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE MEDICINA

EFICACIA DE LOS ALAMBRES RETRÓGRADOS LATERALES
VERSUS LOS ALAMBRES RETRÓGRADOS CRUZADOS EN EL
MANEJO DE LAS FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS DEL CODO EN
NIÑOS: REVISIÓN SISTEMÁTICA

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICO**

AUTOR: JONATHAN LEONIDAS GARCIA PADILLA

DIRECTOR: MED. MEGUEL ÁNGEL CAPOTE LLANARES

AZOGUES – ECUADOR

2025

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Jonathan Leonidas Garcia Padilla portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0302429014**. Declaro ser el autor de la obra: "**Eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondileas del codo en niños: revisión sistemática**", sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Azogues, **06 de marzo de 2025**

F: 

Jonathan Leonidas Garcia Padilla

C.I. **0302429014**

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TESIS

Miguel Ángel Capote Llanares

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA

De mi consideración:

Certifico que el presente trabajo de titulación “Eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños: revisión sistemática”, realizado por: **Jonathan Leonidas García Padilla**, con documentos de identificación: **0302429014** previo a la obtención del título de **Médico** ha sido asesorado, orientado, revisado y supervisado durante su ejecución, bajo mi tutoría en todo el proceso, por lo que certifico que el presente documento, fue desarrollado siguiendo los parámetros del método científico, se sujeta a la normas éticas de investigación que exige la Universidad Católica de Cuenca, por lo que esta expedito para su presentación y sustentación ante el respectivo tribunal.

Azogues 06 de marzo de 2025



Universidad
Católica
de Cuenca
Unidad Académica de Salud y Bienestar
Dr. Mge. Miguel Capote Llanares
ESPEC. DOCENTE MEDICINA

Miguel Ángel Capote Llanares

CI: 01513974111

Director

www.ucacue.edu.ec

1. Agradecimiento

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a Dios y a la Virgen que con su santo cobijar me protegen y guían mi camino del bien, además por haberme otorgado una familia maravillosa Verónica, Xavier, Alberto, María, Gladys, Martha y Ana, quienes fueron el pilar fundamental desde el primer día de vida universitaria. A mi alma mater Universidad Católica de Cuenca, por abrirme las puertas y a todo el personal quienes fueron los guías principales en el camino educativo, gracias por su paciencia, dedicación, apoyo incondicional y amistad, de manera especial a mi tutor Dr. Miguel Ángel Capote Llanares por su importante aporte, participación activa, dirección, conocimiento y enseñanza permitió el desarrollo de este trabajo.

Jonathan Leónidas García Padilla

2. Dedicatoria

Primeramente, doy gracias Dios quien supo guiarme por el camino del bien, me colmo de fuerzas para seguir adelante y afrontar cada obstáculo y adversidad sin desfallecer. Lleno de amor y regocijo, dedico esta tesis a cada uno de mis seres queridos, quienes han sido un pilar fundamental en todo este proceso a través de sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mi una mejor persona.

A mis padres queridos, Alberto Garcia y María Padilla que, con su amor, carácter, comprensión, consejos y sobre todo el apoyo incondicional en los momentos difíciles me han dado fuerza para no rendirme y conseguir mis objetivos y gracias a ellos soy lo que soy.

A mis hermanos(as) Xavier, Gladys, Martha y Ana que a pesar de la distancia nunca me abandonaron, son mis compañeros de vida, mi fortaleza y mi hombro donde siempre podre apoyarme.

A mi amiga Verónica que estuvo en los momentos más difíciles de mi vida, por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo, quien con sus consejos hizo de mi una persona valiente para saber afrontar los obstáculos de la vida, fuiste la persona que me impulso a seguir mis sueños, forjaste en mis los mejores valores, gracias por extenderme tu mano, ser mi paño de lágrimas y nunca soltarme, te llevo en mi corazón siempre.

¡Sin ustedes no sería posible todo esto!

Jonathan Leónidas García Padilla

Eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños: revisión sistemática

Jonathan Leónidas García Padilla, Miguel Ángel Capote Llanares

Universidad Católica de Cuenca, jlgarciap14@est.ucacue.edu.ec

3. Resumen

Antecedentes: Las fracturas supracondíleas del codo son una de las lesiones óseas más comunes en niños, representando el 70% de todas las fracturas del codo, clasificándose por el sistema Gartland y requieren un tratamiento adecuado para evitar complicaciones, como la pérdida de movilidad o deformidades angulares, es así que la elección del método de fijación, ya sea mediante alambres retrógrados laterales o cruzados, puede influir significativamente en los resultados clínicos. **Objetivo:** Evaluar la eficacia de los alambres retrógrados laterales frente a los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños, en términos de consolidación ósea, funcionalidad y complicaciones postoperatorias. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática, en base a las directrices PRISMA 2020, empleándose términos MESH, mismos que ayudaran a la búsqueda de la información en las distintas bases de datos. Además, se utilizó la herramienta ROB-1 para ensayos clínicos aleatorizados y el programa REVMAN. **Resultados:** Los resultados muestran que ambos métodos tienen beneficios y desventajas en términos de eficacia y seguridad, de esta manera se encontró en los estudios analizados que los alambres retrógrados laterales tienden a ser más estables en la fijación, lo que se traduce en una menor tasa de complicaciones postoperatorias. Por otro lado, los alambres retrógrados cruzados son preferidos en ciertos casos debido a su facilidad de uso y menor tiempo quirúrgico. Sin embargo, la variabilidad en los resultados sugiere que la elección del método debe individualizarse según las características específicas de cada fractura y del paciente.

Palabras clave: alambres retrógrados, consolidación, fractura supracondíleas

Efficacy of Lateral Retrograde Wires versus Crossed Retrograde Wires in the Management of Supracondylar Elbow Fractures in Children: A Systematic Review

4. Abstract

Background: Supracondylar elbow fractures are among the most common bone injuries in children, accounting for 70% of all elbow fractures. They are classified using the Gartland Classification System and require appropriate treatment to prevent complications such as loss of mobility or angular deformities. Thus, the choice of fixation method, whether lateral or crossed retrograde wires, can significantly influence clinical outcomes. **Objective:** To evaluate the efficacy of lateral retrograde wires versus crossed retrograde wires in the management of supracondylar elbow fractures in children, in terms of bone healing, functionality, and postoperative complications. **Methods:** A systematic review was conducted based on the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 statements, utilizing Medical Subject Headings (MeSH) terms to facilitate information retrieval from various databases. Additionally, the ROB-1 tool for randomized clinical trials and the Review Manager (RevMan) software were used. **Results:** The findings indicate that both methods have advantages and disadvantages in terms of efficacy and safety. The studies analyzed revealed that lateral retrograde wires tend to provide greater fixation stability, resulting in a lower rate of postoperative complications. On the other hand, crossed retrograde wires are preferred in certain cases due to their ease of use and shorter surgical time. However, the variability of the results suggests that the choice of method should be individualized based on the specific characteristics of each fracture and patient.

Keywords: retrograde wires, consolidation, supracondylar fractures

ÍNDICE

1. Agradecimiento.....	3
2. Dedicatoria.....	4
CAPITULO I.....	8
CAPITULO II.....	9
6. Objetivos	9
6.1. Objetivo principal	9
6.2. Objetivos específicos	9
CAPITULO III.....	10
7. Metodología.....	10
7.1. Diseño	10
7.3. Criterios de inclusión	10
7.4. Criterios de exclusión.....	10
7.6. Estrategia de búsqueda.....	11
7.7. Proceso de selección de estudios	11
7.8. Proceso de extracción de los datos	11
7.9. Lista de datos.....	12
7.10. Evaluación el riesgo de sesgo de los estudios individuales	12
7.11. Medidas de efecto.....	12
7.12. Medidas de síntesis.....	12
7.13. Evaluación del sesgo en la publicación	13
CAPITULO IV	13
8. Resultados	13
.....	14
8.2. Valoración de la calidad según “NIH”	15
Tabla 2. Características de los estudios	16
8.4. Riesgo de sesgo de los estudios individuales	24
tabla. 5. Resultado de la síntesis	25
CAPITULO V	26
9. Discusión	26
10. Limitantes.....	32
CAPITULO VI.....	33
11. Conclusiones.....	33
12. Referencias Bibliográficas.....	34
13. Anexos	37

CAPITULO

5. Introducción

Las fracturas supracondíleas del humero, son las fracturas de codo más comunes que se observan en niños, con una incidencia anual estimada de 177 por cada 100,000 niños a nivel mundial, con predominio masculino, lo que representa el 16% de todas las fracturas pediátricas, la presentación más común con un 90% de todos los casos es de 5 a 7 años de edad y el brazo no dominante se encuentra involucrado con mayor frecuencia. Además, las manifestaciones que se presentan son hinchazón de codo, dolor severo y pérdida de movilidad (1–3).

Existen varias clasificaciones para describir este tipo de fracturas y guiar su tratamiento, pero la más utilizada en la práctica clínica diaria es la clasificación de Gartland, el mecanismo de aparición más frecuente es el indirecto, una caída con el codo extendido, desplazando el fragmento distal en dirección posteromedial (4,5).

Además, las fracturas no desplazadas o con un desplazamiento mínimo pueden tratarse de forma conservadora, pero cuando el desplazamiento es grave o existe rotación o compromiso vascular o nervioso deben estabilizarse con cirugía, es así que las complicaciones neurovasculares son las más graves, con una frecuencia de entre el 5% y el 19% de las fracturas desplazadas, debido a la proximidad de estructuras como la arteria braquial y el nervio interóseo anterior, de igual manera suelen combinarse con fracturas de radio y cubital distal, con un porcentaje menor, por lo que las complicaciones más frecuentes son las deformidades en varo o valgo del codo y las limitaciones de movilidad (4,5).

Por lo general, el tratamiento requiere intervención quirúrgica, que se realiza mediante reducción cerrada y fijación percutánea utilizando alambres de Kirschner, conocidos comúnmente como alambres retrógrados laterales o cruzados, esta técnica es preferida por su rapidez y eficacia, aunque es crucial considerar varios aspectos técnicos para asegurar la estabilidad de la fractura, ya que los alambres de Kirschner son los dispositivos más comunes para la fijación en este tipo de fractura (6,7).

Por lo que, su colocación puede llevarse a cabo desde el lado lateral del codo o mediante una combinación de abordajes desde el lado medial, para poder lograr una fijación eficaz, es fundamental seguir un protocolo específico durante la colocación y configuración de los alambres, lo que incluye la correcta alineación y fijación para evitar complicaciones posteriores (6,7).

Dada la relevancia del tratamiento adecuado de las fracturas supracondíleas en la traumatología infantil y la limitada información disponible en la literatura nacional, se ha llevado a cabo una

revisión exhaustiva sobre el empleo de alambres de Kirschner. Por lo que actualizar y proporcionar un conocimiento más profundo sobre las mejores prácticas en la fijación quirúrgica para garantizar resultados óptimos en los pacientes pediátricos con esta condición.

Pregunta De Investigación

En niños con fracturas supracondíleas del codo, ¿Cuál es la eficacia de los alambres retrógrados laterales con los alambres retrógrados cruzados en términos de tasa de consolidación ósea y complicaciones postoperatorias?

CAPITULO II

6. Objetivos

6.1. Objetivo principal

Evaluar la eficacia de los alambres retrógrados laterales frente a los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños, en términos de consolidación ósea, funcionalidad y complicaciones postoperatorias.

6.2. Objetivos específicos

1. Comparar las tasas de consolidación ósea entre los pacientes tratados con alambres retrógrados laterales y aquellos tratados con alambres retrógrados cruzados en niños con fractura supracondíleas del codo.
2. Estimar los resultados funcionales postoperatorios utilizando valoración clínica y de imagen para ambas terminas quirúrgicas.
3. Analizar la incidencia de complicaciones musculo esqueléticas asociadas con cada técnica de fijación.
4. Determinar el tiempo promedio de recuperación y la movilidad del codo en los pacientes tratados con alambres retrógrados laterales frente a los tratados con alambres cruzados.

CAPITULO III

7. Metodología

7.1. Diseño

Se efectuó una revisión sistemática, por medio de las guías PRISMA 2020, sobre el tema “Eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños. Revisión sistemática”. perteneciente al área de “Traumatología” conjuntamente con el gestor bibliográfico MENDELEY.

7.2. Criterios de elegibilidad

Población (P): Niños con fracturas supracondíleas del codo.

Intervención (I): tratamiento quirúrgico con alambres retrógrados laterales.

Comparación (C): tratamiento quirúrgico con alambres retrógrados cruzados.

Resultado (O): Tasa de consolidación ósea, resultados funcionales y complicaciones postoperatorias.

7.3. Criterios de inclusión

- Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados, mismos que ayudaron a evaluar la eficacia los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas.
- Se agregaron estudios que evaluaron la pregunta de investigación en conjunto con los resultados que reporten de las tasas de consolidación, complicaciones ortopédicas, y resultados funcionales.
- Se integraron todos aquellos estudios publicados en el últimos 10 años
- Estudios que se encuentren en inglés y español que garanticen la comprensión de los resultados.
- Se integraron estudios que proporcionen datos sobre el pronóstico y la tasa de éxito de los tratamientos evaluados, junto con intervalos de confianza para los resultados.

7.4. Criterios de exclusión:

- Se descartaron todos los estudios que no se encuentren dentro del tiempo propuesto para esta revisión.
- Se descartarán todos aquellos estudios que no respondan a la pregunta PICO de investigación y que carezcan de información pertinente sobre los resultados o que a su vez no presenten un seguimiento adecuado.
- Se excluirán artículos que no tengan acceso libre o se encuentren bloqueados.

7.5. Fuentes de información:

Esta revisión sistemática se efectuó en base a una búsqueda exhaustiva de las principales fuentes de información científica como lo es: Scopus, Taylor & Francis, Proquest, Scielo, Google académico, Pub Med, Springer. Con la finalidad de seleccionar la información que más correlación y significancia estadística contengan, a fin de otorgar resultados óptimos. Además, los estudios deben estar dentro del periodo propuesto.

7.6. Estrategia de búsqueda:

Para efectuar la estrategia en la búsqueda de información se utilizarán diferente bases y artículos científicos, correspondientes a los últimos años en idioma español e inglés. Los mismos que serán seleccionados al delimitar la búsqueda por medio de operadores booleanos “AND & OR & NOT” de la siguiente manera: (“efficiency”)AND(“side retrograted wires” OR “kirschner wires” OR “crossed retrograde wires”)AND(“supracondylar elbow fracture” OR “elbow fracture”); para la búsqueda en español; (“eficacia”)AND(“agujas retrógradas laterales” OR “agujas de kirschne” OR “agujas retrógradas cruzadas”)AND(“fractura supracondílea de codo” OR “fractura de codo”). Los mismos que se introducirán en las diferentes bases de datos científicas que fueron seleccionados, otorgando de esta manera una adecuada selección de información.

7.7. Proceso de selección de estudios

Para este proceso, se realizaron progresivamente 3 fases, primeramente la identificación, en donde mediante la estrategia de búsqueda se evaluarán y seleccionarán los estudios pertinentes a la hipótesis planteada, posteriormente se realizó el cribado de los estudios seleccionados, a través de la eliminación de aquellos duplicados por medio del programa “RYYAN”, para posteriormente limitar los artículos por lectura de los resúmenes de los seleccionados hasta el momento, es así que en la tercera fase se realizara lectura de texto completo y se determinara la calidad de los estudios seleccionados a través de la herramienta NIH, de igual manera se realizara la valoración del riesgo de sesgo a través, de la herramienta de Cochrane ROB-1 misma que con ayuda del programa review manager, se presentaran graficas correspondiente al sesgo de esta revisión sistemática.

7.8. Proceso de extracción de los datos

Durante este apartado se analizaron los estudios más relevantes de las distintas fuentes digitales, basando principalmente en los títulos de los estudios, año de publicación, características y metodología a fin de poder obtener datos claros que puedan ayudar en los resultados finales, posteriormente al análisis inicial se realizó un cribado de los estudios

seleccionados a fin de poder garantizar un mayor significancia estadística, los resultados se organizaron por medio de las distintas características presentadas por cada uno de los estudios, de la misma manera se utilizaron tablas a fin de que se pueda entender de manera sencilla los datos presentados.

7.9. Lista de datos

Los datos presentados para esta revisión sistemática ayudaron para poder verificar de manera analítica las principales medidas estadísticas a fin de poder sustraer los datos más relevantes de cada estudio, de manera que se pueda estimar la eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas de codo en niños, tomando en cuenta factores como el tamaño de la muestra, características generales, tiempo de evolución tras el tratamiento, funciones terapéuticas, tiempo de intervención, entre otros aspectos relevantes de cada estudio.

7.10. Evaluación el riesgo de sesgo de los estudios individuales

Para la valoración del riesgo de sesgo se utilizó la herramienta propuesta por Cochrane ROB-1, misma que ayudar a estimar el sesgo para todos los ensayos clínicos presentados en esta revisión, de la misma manera es importante considerar que esta herramienta valora ciertos apartados para disminuir el error que pueda afectar los resultados, como el proceso de aleatorización, el cegamiento para los participantes y el personal. Además, se utilizarán gráficos que ayudaron a sintetizar el sesgo para que estudio como el de dominios y el de porcentajes, dichos gráficos fueron propuestos por el programa REVIEW MANAGER 5.4, que otorgó, si el riesgo es alto, bajo o indeterminado, lo cual fortalece la credibilidad de los resultados presentados.

7.11. Medidas de efecto

En el marco de esta revisión se analizaron los resultados asociados a determinar la eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas de codo en niños. De la misma manera se utilizaron distintas medidas estadísticas, como el valor de p, IC y distintas medidas que permitieron evaluar de manera mas integra los resultados analizados dentro de esta investigación.

7.12. Medidas de síntesis

A lo largo de esta revisión se utilizaron distintos criterios relacionados con el tema de investigación planteado junto a la pregunta PICO, a fin de poder garantizar la significancia estadística dentro de los resultados de cada estudio propuesto, estas medias son de suma importancia, ya que permitirán una comprensión más clara de toda la evidencia presentada.

7.13. Evaluación del sesgo en la publicación

Para la valoración del riesgo de sesgo de los estudios seleccionados se utilizó la herramienta de Cochrane Risk of Bias (ROB-1) para los ensayos clínicos aleatorizados, mediante la valoración de los siguientes apartados.

1. Sesgo de selección:

- Generación de secuencias aleatoria
- Ocultamiento de la selección

2. Sesgo de ejecución

- Cegamiento de los participantes y del personal

3. Sesgo de detección

- Cegamiento de la evaluación de resultados

4. Sesgo de desgaste

- Datos de resultados incompleto

5. Sesgo de la información

- Información selectiva

Esta herramienta permitirá valorar cuidadosamente el riesgo de sesgo de los estudios incluidos en esta revisión, la misma que otorgará gráficas de valoración del sesgo, por medio del programa Review Manager 5.4, mismo que facilitara la organización y análisis de datos, permitiendo una visualización clara de los resultados que se esperan obtener.

7.14. Evaluación de la certeza de la evidencia

Para la valoración la certeza de la evidencia en esta revisión, se sintetizaron los resultados a fin de garantizar el grado de confianza y la magnitud de efecto para cada estudio presentado, considerando componentes importantes que puedan incidir en la validez de los resultados propuestos, es por esta razón que se utilizó la herramienta propuesta por COCHRANE “NIH”.

CAPITULO IV

8. Resultados

En el diagrama de flujo se ilustra el proceso de todos los estudios que fueron integrados para la realización de esta revisión sistemática, de igual manera se obtuvo una identificación inicial de 228 estudios, mismos que posterior al cribado y mediante los distintos criterios de exclusión se obtuvo 14 estudios finales para esta revisión sistemática.

8.1. Selección de los estudios

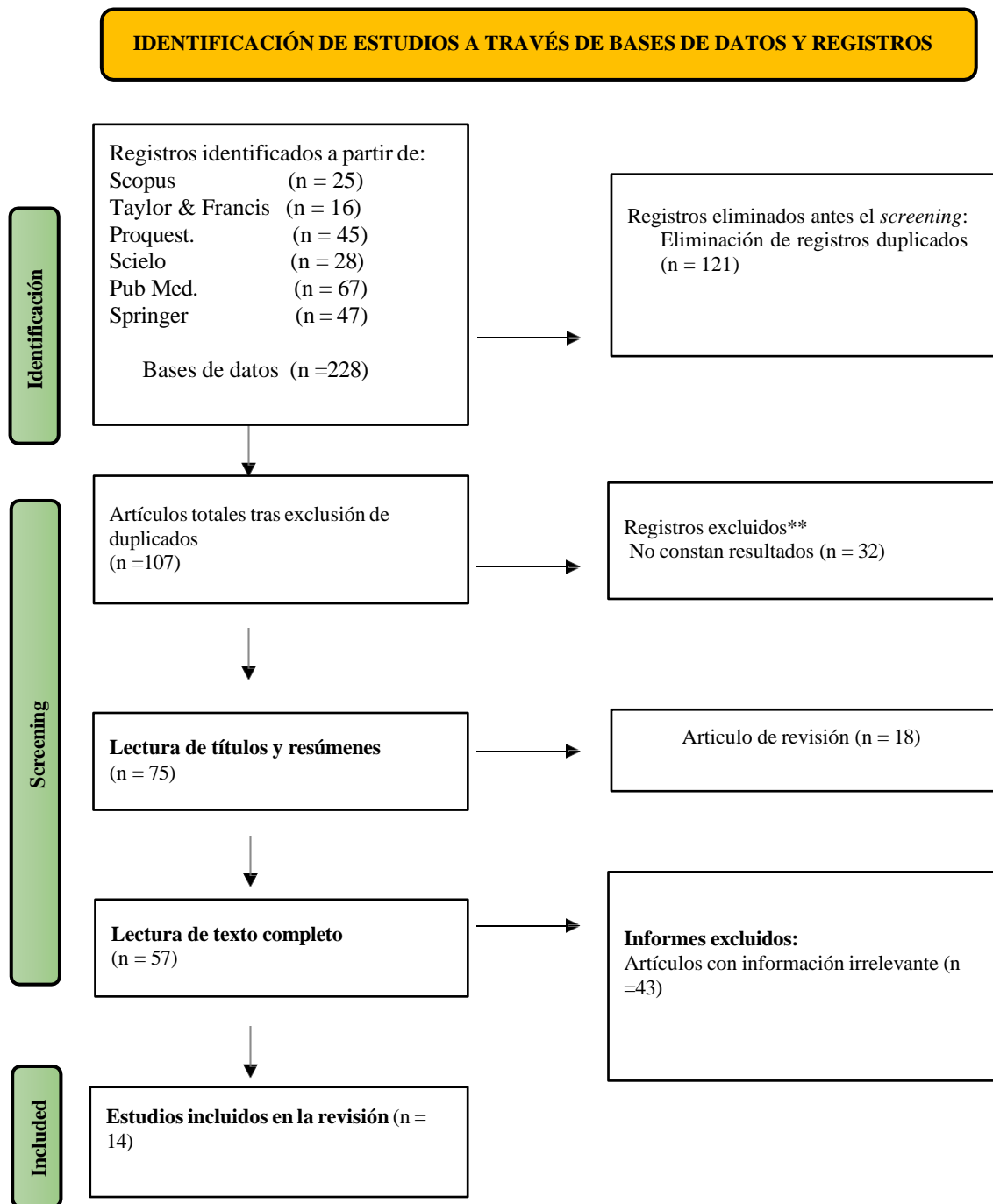


Figura 1. Diagrama de flujo

Elaborado por el autor

8.2. Valoración de la calidad según “NIH”

Tabla 1. Calidad de los estudios

Referencia	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	PUNTOS	CALIDAD
Badfujar J, et al. 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Zhao H, et al. 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Carrazzone O, et al. 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Xing B, et al. 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
Yong E, et al. 2024	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Prashant K, et al. 2016	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
Li Y, et al. 2022	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Hasan S, et al. 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	ALTA
Cho Y, et al. 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Chen C, et al. 2019	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Siu C, et al. 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
Achten J, et al. 2024	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA
Hohman E, et al. 2023	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
Samaila E, et al. 2024	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA

Simbolización por pregunta	Puntos totales	Calidad por puntos
● Aplica	9	ALTA (11-14)
● No se puede determinar	5	MEDIA (6-10)
● No aplicable	0	BAJO (0-5)

Fuente: elaboración propia

Análisis:

El análisis de la calidad de los estudios reveló que las investigaciones propuestas por los estudios seleccionados, obtuvieron una puntuación entre alta (64.29%) y media (35.71%), lo que permitió clasificar a los estudios para el diagrama “PRISMA”, con una calidad idónea para este trabajo, lo que a su vez refuerza la solidez de los estudios incluidos en esta revisión sistemática.

Tabla 2. Características de los estudios

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES								METODOLOGÍA			
N	AUTOR	AÑO	BASE DE DATOS	REVISTA	TITULO	IDIOMA	TIPO DE ESTUDIO	POBLACIÓN	VALOR P	IC	RESULTADOS
1	Jatin Badfujar Jatin, Akshay S, Abhay C, et al.	2021	Pub med	J orthop Trauma	Mid-term clinical and radiological outcomes of patients with type III supracondylar humerus fracture treated with cross pinning versus lateral only pinning technique-A randomized study	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	60	P=0.016	95%	<p>En este estudio se analizaron 60 participantes con resultados excelentes en el 79,1% de los pacientes sometidos a fijación cruzada y en el 82,1% de los pacientes sometidos a fijación lateral.</p> <p>Demostrándose que las técnicas de fijación cruzada y lateral son preferibles y proporcionan una fijación estable de la fractura de SCH con un postoperatorio comparable y proporcionan una fijación estable de la fractura de SCH con resultados postoperatorios funcionales, cosméticos y radiológicos comparables, mientras que la técnica de fijación sólo lateral puede evitar por completo la lesión iatrogénica del nervio cubital.</p>

2	Zhao H, Xu S, Liu G, Zhao J, et al.	2021	Pub Med	Journal of orthopaedic surgery an research	Comparison of lateral entry and crossed entry pinning for pediatric supracondylar humerus fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	933	P<0.05	95%	El estudio analizo a 933 participantes en donde se indico que los niños con SCHF sometidos a fijación lateral de fijación tenían bajas tasas de lesiones nerviosas cubital iatrogénicas. Sin embargo, la pérdida de la tasa de reducción fue menor en el grupo de fijación de pines cruzados. El ángulo de Baumann, el ángulo de la carga, el cambio en el ángulo de Baumann, las puntuaciones de los criterios de Flynn, el retorno a la función completa, la pérdida de ángulo de carga, la pérdida de la extensión del codo, las infecciones del tracto de alfiler y las infecciones superficiales no eran significativamente diferentes entre los dos grupos de tratamiento. En el subgrupo, los pasadores cruzados con incisiones miniabiertas tenían el mismo riesgo de lesión nervio cubital iatrogénica que los pasadores laterales. Estos resultados apoyan el uso de la entrada cruzada con una miniincisión abierta como estrategia terapéutica que podría mejorar el manejo de fracturas supracondilares en niños.
3	Carrazzo O, Salomano N, Mansur B, Matsunaga F, et al.	2021	Scopus	Journal of Schoulder and elbow Surgery	Crossed versus lateral K-wire fixation of supracondylar fractures of the humerus in children of randomized controlled trials	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	930	P=0.44	95%	El análisis de 930 pacientes de doce ensayos controlados aleatorizados no reveló diferencias significativas en la función general del codo entre los dos métodos (p = 0,44). Sin embargo, la fijación cruzada demostró una mayor estabilidad en el mantenimiento de la reducción de la fractura, evidenciada por una menor incidencia de pérdida de reducción (p = 0,03). Dados estos resultados, el estudio sugiere que, aunque la fijación cruzada con agujas de Kirschner puede proporcionar una mejor

											estabilidad mecánica, el mayor riesgo de lesión nerviosa justifica una consideración cuidadosa, y la fijación lateral puede ser preferible para minimizar las complicaciones en pacientes pediátricos.
4	Xing B, Dong B, Che X, et al.	2023	Pub Med	Journal of orthopedic	Medial–lateral versus lateral-only pinning fixation in children with displaced supracondylar humeral fractures: of randomized controlled trials	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	1297	P=0.102	95%	El estudio comparativo de la fijación con alambres medial-lateral frente a la fijación con alambres sólo lateral para fracturas supracondíleas de húmero desplazadas en niños concluye que ambas técnicas proporcionan una estabilización eficaz y resultados funcionales satisfactorios. Sin embargo, la técnica de fijación medial-lateral se asocia a una mayor incidencia de lesiones iatrogénicas del nervio cubital en comparación con el abordaje sólo lateral
5	Yong E, Luan N, Mishra N, Wei S, et al.	2024	Pub Med	Journal pediatric Orthopedic	Improved Comfortability and Satisfaction of Hybrid-mesh Casts in the Conservative Management of Pediatric Supracondylar Humeral Fractures: A Randomized Controlled Trial	Inglés	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	79	P=0.012	95%	El estudio que evaluó a 79 pacientes entre 1 y 10 años, con fractura supracondílea de humero mediante la clasificación modificada de Gartland tipo I y II, en donde los resultados indicaron que los yesos de malla híbrida posterior a la fijación lateral pueden ser una opción superior para el tratamiento de fracturas supracondíleas pediátricas, ya que mejoran tanto la comodidad como la satisfacción sin comprometer la eficacia del tratamiento.

6	Prashant K, Lakhotia D, Bhattacharyya, et al.	2016	Pub Med	Journal orthop traumatol	A comparative study of two percutaneous pinning techniques (lateral vs medial-lateral) for Gartland type III pediatric supracondylar fracture of the humerus	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	62	P<0.05	95%	Los resultados indican que ambas técnicas mantienen una estabilidad mecánica adecuada, sin que se observe una pérdida importante de reducción en ninguno de los grupos. Sin embargo, la ausencia de complicaciones del nervio cubital en el grupo de fijación lateral destaca su ventaja en cuanto a seguridad. Por lo tanto, se recomienda la fijación con clavija lateral como opción preferible para el tratamiento de estas fracturas en niños, ya que equilibra la eficacia con un menor riesgo de lesión nerviosa.
7	Li Y, Wu Z, Yi X, et al.	2022	Pub Me	Med ultrason	Intra-operative application of ultrasonography combined with limited radiography for the treatment of supracondylar humerus fractures in children: a randomized controlled trial	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	50	P<0.05	95%	El ensayo controlado aleatorizado que evaluó la aplicación intraoperatoria de ultrasonografía (US) combinada con radiografía limitada en el tratamiento de fracturas supracondíleas del húmero en niños incluyó a 50 pacientes y mostró resultados prometedores en cuanto a la reducción de la exposición a la radiación. Los hallazgos revelaron que el grupo que utilizó US junto con radiografía limitada tuvo una disminución significativa en el número promedio de instancias de radiografía y en la emisión cuantitativa de radiación (p < 0.05), sin comprometer los resultados clínicos, como el tiempo de curación y las tasas de complicaciones. Además, la ultrasonografía es importante para poder determinar la seguridad quirúrgica tanto en pacientes tratados con fijación lateral y cruzada

8	Hasan S, Pervez A, rehman S, et al.	2023	Pub Med	Journal of orthopaedic	Comparative analysis of pinning techniques for supracondylar humerus fractures in paediatrics: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	1502	P<0.02	95%	El estudio evaluó 1502 participantes en donde se pudo determinar la comparación con el pinning lateral, la utilización de la técnica de clavado cruzado expone al paciente a una mayor susceptibilidad de lesión nerviosa iatrogénica. Por lo tanto, se recomienda que los cirujanos prioricen la implementación de la técnica de pinamiento lateral siempre que sea factible, ya que ofrece una mayor protección contra la lesión nerviosa cubital iatrogénica, en cuanto a otros resultados intraoperatorios y postoperatorios, como la pérdida del ángulo de Baumann y los criterios de Flynn, ambas técnicas quirúrgicas arrojan resultados comparables. Sin embargo, debido a la insuficiencia de datos, no se pueden extraer conclusiones definitivas sobre el enfoque de la incisión miniabierta en el contexto de la técnica de pinchado cruzado
9	Cho Y, Kang S, Hyun M.	2023	Pub Med	BMC Musculoskeletal	K-wire versus screws in the fixation of lateral condyle fracture of humerus in pediatrics: a systematic review and meta-analysis	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	240	P<0.01	95%	Este estudio evaluó a 240 participantes en donde se demostró que el uso de tornillos para la fijación tras la reducción en el tratamiento de la fractura del cóndilo lateral del húmero en niños disminuye el riesgo de infección superficial y rigidez del codo en comparación con el uso de agujas de Kirschner.

10	Chen C, Zheng Wm, Chen H, et al.	2019	Springer	Trials	Evaluating the safety and feasibility of a new surgical treatment for forearm fractures in older children: study protocol for a randomised controlled trial	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	224	P<0.05	95%	En este ensayo el cual pudo evaluar a 224 participante demostró que no hay diferencias clínicamente relevantes en las medidas de resultado primarias entre los dos grupos de tratamiento.
11	Siu C, Farrell S, Schaeffer E, et al.	2023	Springer	SN Comprehensive Clinical Medicine	Long-Arm Splinting Versus Above-Elbow Casting for Type 1 Supracondylar Fractures of the Humerus in Children: a Randomized Controlled Trial	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	34	P<0.005	95%	Un estudio aleatorizado el cual evaluo a 34 participantes demostró que la férula larga y yeso por encima del codo mostró resultados funcionales y radiográficos similares en ambos grupos, con cambios promedio en el ángulo de Baumann de 3° o menos, estos hallazgos refuerzan la importancia de técnicas menos invasivas, como los alambres laterales, al ofrecer eficacia comparable con menor riesgo de complicaciones.
12	Achten J, Appelbe D, Spoors L, et al.	2024	Pub Med	Bone Jt open	Protocol for Surgery or Cast of the Epicondyle in Children's Elbows (SCIENCE) a multicentre prospective randomized superiority trial of operative fixation versus non-operative treatment for medial epicondyle fractures of the humerus in children	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	334	P<0.01	95%	En un estudio que evaluo a 334 participantes se observó una reducción significativa en la tasa de lesiones nerviosas (RR 0,65; IC del 95%: 0,46 a 0,90) con la técnica lateral. Además, el análisis post hoc sugirió que esta diferencia es más pronunciada cuando se utilizan técnicas percutáneas (RR 0,41; IC del 95%: 0,20 a 0,81) en comparación con las técnicas abiertas (RR 0,91; IC del 95%: 0,59 a 1,40), lo que sugiere que los alambres retrógrados laterales podrían ser preferibles en el manejo de fracturas supracondíleas en niños

13	Hohman E, Keough N, Glatt V, et al.	2023	Elsevier	Journal of shoulder and elbow surgery	Surgical treatment is not superior to nonoperative treatment for displaced proximal humerus fractures: a systematic review and meta-analysis	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	1743	P<0.05	95%	Se evaluaron 1743 participantes en donde los resultados indican que las tasas de complicaciones fueron significativamente más bajas en el grupo de tratamiento conservador, con un riesgo de complicaciones 3.3 veces mayor asociado a la cirugía. Sin embargo, la validez de estos hallazgos se ve comprometida por un alto riesgo de sesgo y un bajo nivel de certeza en los estudios incluidos, lo que sugiere que las conclusiones deben interpretarse con cautela
14	Samaila E, Auregli L, Pezze L, Colong, et al.	2024	Springer	Journal of Orthopaedics and Traumatology	Medium-term clinical results in the treatment of supracondylar humeral fractures in children: does the surgical approach impact outcomes	Ingles	Ensayo clínico aleatorizado (ECA)	31	P<0.05	95%	Se evaluaron 31 participantes con resultados positivos al tratamiento conservador tanto para las fracturas de Gartland IIA como para el IIB, los resultados funcionales a corto y mediano plazo en nuestro estudio enfatizaron que se obtuvieron resultados superiores con tratamiento quirúrgico para fracturas de Gartland II en comparación con los tratados de forma conservadora.

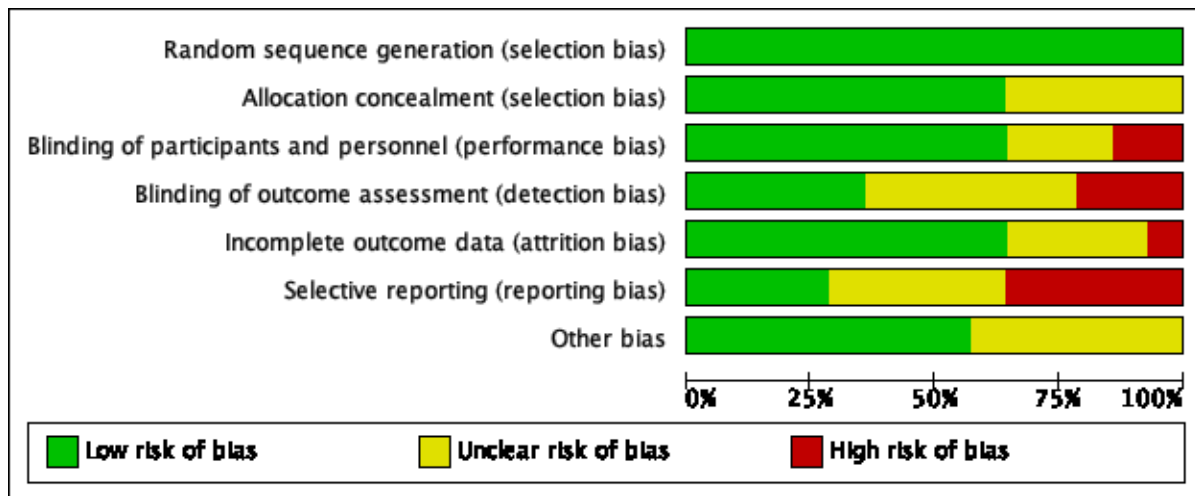
Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS.

Durante esta revisión sistemática se presentaron las principales características de cada uno de los estudios ECA que han sido incluidos en esta revisión, es así que se pudo ofrecer información esencial sobre la eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños. Asimismo, se entregó información sobre las características principales de cada estudio, tamaño de la población, análisis estadístico, tipo de revista, distintas bases de datos. Además, es importante destacar que todos los datos ayudaron a proyectar el impacto de distintos alambres retrógrados tanto cruzados como laterales, destacando una muestra de 6201 participantes.

8.3. Evaluación del sesgo en la publicación

Tabla 3. Juicio de riesgo de sesgo



Fuente: Elaboración propia

8.3.1. Análisis

En el gráfico, se puede resumir el riesgo de sesgo de manera porcentual de todos los estudios seleccionados para esta revisión sistemática, ayudando a que la interpretación sea más factible y sencilla, de esta manera se observa una mayor ponderación de porcentaje de color verde (riesgo de sesgo bajo); seguido de porcentaje de color amarillo (riesgo de sesgo indeterminado); porcentaje de color rojo (riesgo de sesgo alto), por lo que según estos datos se puede garantizar que los resultados que se presentaron, fueron de suma utilidad y tienen una correcta utilidad clínica al tema de investigación planteado.

8.4. Riesgo de sesgo de los estudios individuales

Tabla 4. Resumen del riesgo de sesgo

	Random sequence generation (selection bias)	Allocation concealment (selection bias)	Blinding of participants and personnel (performance bias)	Blinding of outcome assessment (detection bias)	Incomplete outcome data (attrition bias)	Selective reporting (reporting bias)	Other bias
Achten J, et al. 2024	+	?	+	+	?	+	?
Badfujar J, et al. 2021	+	+	+	+	+	+	?
Carrazzone O, et al. 2021	+	+	+	+	?	?	+
Chen C, et al. 2019	+	+	?	?	+	+	?
Cho Y, et al. 2023	+	+	?	+	+	?	+
Hasan S, et al. 2023	+	+	?	+	?	+	?
Hohman E, et al. 2023	+	?	+	?	+	?	+
Li Y, et al. 2022	+	+	+	?	?	+	+
Prashant K, et al. 2016	+	?	+	?	+	+	?
Samalla E, et al. 2024	+	+	+	?	+	?	+
Siu C, et al. 2023	+	?	+	+	+	+	?
Xing B, et al. 2023	+	?	+	?	+	+	+
Yong E, et al. 2024	+	+	+	+	+	?	+
Zhao H, et al. 2021	+	+	+	+	+	+	+

Fuente: elaboración propia

8.4.1. Análisis

Se observa un gráfico de resumen del sesgo para cada estudio incluido en esta revisión, observándose de manera vertical las distintas preguntas pertenecientes a la herramienta de Cochrane ROB-1 para la valoración de estudios ECA. Asimismo, de manera horizontal se presentaron los 14 ensayos propuestos dentro de esta revisión sistemática y como se puede apreciar el análisis estadístico permitió poder objetar si esta revisión es adecuada para la hipótesis planteada. De esta manera los dominios observados en color verde presentan una estimación del riesgo de sesgo bajo; los dominios de color amarillo, presentan una estimación del riesgo de sesgo indeterminado; los dominios de color rojo que como se puede observar son muy pocos, presentan una estimación del riesgo de sesgo alto, dando a entender que finalmente los estudios presentados son de suma importancia clínica, ya que su implicación fortalecerá aspectos importantes en la salud de los niños con fractura supracondilea de codo.

tabla. 5. Resultado de la síntesis

MEDIAS GENERALES	ALAMBRES RETRÓGRADOS LATERALES	ALAMBRES RETRÓGRADOS CRUZADOS	CONSIDERACIONES CLÍNICAS
TÉCNICA	Inserción desde el lado lateral del codo	Inserción desde ambos lados (medial y lateral)	La elección de la técnica puede depender de la experiencia del cirujano.
OBJETIVO	Proporcionar estabilidad con menor riesgo de lesión nerviosa	Estabilidad rotacional, pero mayor riesgo potencial de lesión	Evaluar el tipo de fractura y la anatomía del paciente es crucial.
EVIDENCIA DE LESIÓN NERVIOSA	Menor riesgo (RR 0.65; IC 95%: 0.46 a 0.90)	Mayor riesgo en comparación con los laterales	La evaluación neurológica pre y postoperatoria es esencial.
RESULTADOS FUNCIONALES	Similares a los cruzados en varios estudios	Similares a los laterales, pero con más complicaciones	Considerar la función a largo plazo y la calidad de vida del paciente.
COMPLICACIONES	Menos complicaciones generales (granulomas)	Tasa ligeramente superior de complicaciones (11.4% vs 9.4%)	La gestión de complicaciones debe ser parte del plan postoperatorio.
CALIDAD DE EVIDENCIA	Baja certeza en la evidencia sobre lesiones nerviosas	Varía según el estudio, generalmente menor certeza	La interpretación de la evidencia debe guiar la práctica clínica.
SEGUIMIENTO PROMEDIO	Promedio de 14-36 meses, dependiendo del estudio	Promedio similar, pero con variaciones según la técnica	Un seguimiento adecuado es clave para evaluar resultados a largo plazo.
RECOMENDACIONES FUTURAS	Más estudios necesarios para estandarizar técnicas y resultados	Evaluar más a fondo el impacto de las configuraciones	Fomentar estudios multicéntricos para obtener datos más robustos.

Fuente: elaboración propia

CAPITULO V

9. Discusión

Un estudio dado por la ORTHOP TRAUMA SURG de Jatin Badguajar y colaboradores, han indicado que tras la evaluación de 120 niños que presentaron fractura supracondílea tipo III de Gartland y tras el seguimiento de 1 año se pudo demostrar que tanto la técnica de fijación cruzada con 79.1% como la fijación lateral 82.1%, presentaron una correcta consolidación ósea, aunque un aspecto importante a destacar es que la fijación lateral presento algunas características que pondrían en manifiesto mayores ventajas significativas con una menor incidencia de complicaciones, específicamente lesiones nerviosas junto a un rango de movimiento más favorable en el seguimiento clínico (8).

por otra parte, el estudio también destaca que en 29 pacientes la fijación cruzada es más efectiva sobre todo en términos de estabilidad, aunque presenta mayores complicaciones sobre todo del nervio cubital debido a la proximidad anatómica, con tasas de 6.89% la cual se resolvió por completo después de 3 meses, de forma similar en la comparación de los resultados de otros estudios, no hubo incidencia de lesión iatrogénica del nervio cubital en pacientes sometidos a fijación lateral (8).

Zhao H y colaboradores en un meta-análisis de 22 ensayos clínicos, el cual evaluó a 933 participantes, demostró que los niños con fractura supracondilea del humero que fueron sometidos a fijación lateral tenían tasas más bajas de lesión cubital. Sin embargo, la pérdida de la tasa de reducción fue menor en el grupo de fijación de pines cruzados. Además, en otros estudios aparte de evaluar la técnica cruzada frente a la lateral se incluyeron el ángulo de carga, la pérdida del ángulo de carga, ángulo de baumann o la pérdida de reducción no fueron significativamente diferentes entre las dos técnicas quirúrgicas, de la misma manera otro ensayo demostró que el cruce minimizaba el riesgo de pérdida de la fijación, pero aumentaba el riesgo de daño del nervio cúbito (9).

Por lo que, la técnica de entrada cruzada tiene una ventaja biomecánica para fracturas supracondilar desplazadas tipo II y tipo III, concluyendo que la comparación con la entrada de clavado lateral, la entrada de clavado cruzado tenía un mayor riesgo de lesión nervio cubital iatrogénica y mayor inestabilidad de la estructura. Sin embargo, en los subgrupos, la fijación cruzada con una reducción minioperatoria disminuyó el riesgo de lesión iatrogénica. Por lo tanto, la estrategia recomendada para el tratamiento de fractura supracondilea del humero en

edad pediátrica se cruza con una incisión mini abierta, que puede proporcionar un codo estable y evitar la lesión del nervio cubital (9).

Un estudio otorgado por Carrazzone O, et al. Dentro de la Journal of Shoulder and Elbow Surgery, evaluó a 930 participantes, indicando que la elección entre la fijación con alambres cruzados y laterales para fracturas supracondíleas del húmero en niños ha generado discusión y recientemente un meta-análisis ha contribuido a abordar la controversia, en este estudio, que consistió en 12 ensayos se pudo observar que ambas técnicas eran funcionalmente satisfactorias, sin discrepancias graves en la función del codo evaluadas utilizando los criterios de Flynn. Sin embargo, el uso de alambres cruzados para la fijación se asoció con un mayor riesgo de lesiones neurológicas iatrogénicas, lo que implica que este enfoque puede no ser tan seguro en lo que respecta a complicaciones neurológicas (10).

Por otro lado, el grupo con alambres cruzados mostró mejor estabilidad de la fijación, experimentando menos pérdida de la reducción de la fractura, por lo que se sugiere que, aunque ambos enfoques tienen más o menos el mismo resultado, la técnica lateral puede ser mejor para evitar posibles lesiones nerviosas, mientras que la técnica cruzada puede ofrecer ventajas en la conservación de la posición de reducción de la fractura a lo largo del tiempo (10).

Tabla 6. Característica principales

DESCRIPCIÓN	RR	IC	VALOR "P"
FUNCIÓN DEL CODO	0.99	0.96-1.02	0.44
LESIONES NEUROLÓGICAS IATROGÉNICAS	0.45	0.21-0.99	0.05
ESTABILIDAD DE LA FIJACIÓN	1.39	1.04-1.85	0.03

Fuente: elaboración propia

Otro estudio realizado por Xing B y colaboradores incluyeron 19 ensayos clínicos que comprendieron 1297 fracturas de tipo II y III en la escala de Gartland, en donde se demostró que la fijación del uso de alambre medial lateral tiene un mayor riesgo de lesión nervio cubital iatrogénica, pero una menor incidencia de pérdida de reducción que la fijación de alambre lateral, de la misma manera los resultados radiográficos con respecto al ángulo de transporte, pérdida de ángulo de carga, ángulo de Baumann, pérdida de ángulo de Baumann y resultados funcionales, incluidas las puntuaciones de los criterios de Flynn, pérdida de extensión y flexión de codo, pérdida de rango de movimiento y la complicación de infección del tracto del alambre, son similares para ambas fijaciones con alambres. Además, la técnica miniabierto reduce el

riesgo de lesión del nervio cubital de la configuración de clavijas medial-lateral, que ha demostrado ser tan segura como la fijación de clavijas sólo lateral y a pesar de un mayor riesgo de lesión nervio cubital iatrogénica en la fijación cruzada, la incidencia general de esta complicación sigue siendo muy baja con aproximadamente 4.1% de los participantes que fueron intervenidos con fijación media lateral y 0.9% que fueron intervenidos solo con fijación lateral (11).

Un estudio dado por Yong E, et al. en donde se evaluaron 79 participantes demostraron que aunque este estudio se centra en el tratamiento conservador, sus hallazgos subrayan que, aparte de los resultados clínicos como la estabilidad y la consolidación ósea, es crucial evaluar cómo las diferentes técnicas quirúrgicas afectan la experiencia del paciente, en este contexto el estudio subraya que la fijación lateral reduce significativamente el riesgo de lesiones nerviosas, como las del nervio cubital, en comparación con la fijación cruzada, lo que podría traducirse en una mayor satisfacción y recuperación funcional más cómoda para los pacientes pediátricos (12).

Por lo tanto, al igual que con los avances en inmovilización conservadora, la elección entre técnicas quirúrgicas debe considerar no solo la biomecánica, sino también el impacto en la calidad de vida y el bienestar del paciente durante el proceso de recuperación, por lo que la inmovilización con fibra de vidrio ($P < 0,001$), durante tres semanas es ideal para fractura tipo I y IIa de Gartland con alambres laterales (12).

Por otra parte, Prashant y colaboradores que evaluaron a 62 participantes con fracturas de tipo III, asignados al azar para recibir fijación con alambres laterales o una combinación de alambres mediales y laterales, los resultados mostraron que, aunque la fijación medial lateral fue biomecánicamente superior y redujo la tasa de pérdida de reducción, vino con una mayor probabilidad de daño al nervio cubital, este hallazgo corrobora estudios previos que han documentado esta complicación como un efecto adverso común de la fijación cruzada (13).

Por otro lado, la fijación lateral simple fue igualmente efectiva con resultados funcionales y radiográficos, pero tuvo un mejor perfil de seguridad al estar libre de complicaciones neurológicas, esto es de suma importancia para la práctica clínica porque indican que, aunque la fijación medial lateral tiene algunas ventajas biomecánicas, puede ser más prudente utilizar la técnica lateral en niños debido a la mayor énfasis en la seguridad del paciente, por lo que individualizar el tratamiento para cada tipo de fractura es lo primordial (13).

Por otro lado, un ensayo dado por Li Yuan, et al el cual evaluo a 50 participantes, pudo demostrar lo importante de combinar la ultrasonografía con la radiografía limitada en el tratamiento de fracturas supracondíleas del húmero, lo que puede tener implicaciones

significativas en la elección de técnicas quirúrgicas, como el empleo de alambres retrógrados laterales versus cruzados, este método es notable al tener en cuenta que el empleo de alambres retrógrados laterales ha mostrado menos probabilidades de provocar daños a los nervios en comparación con los alambres cruzados, lo que indica que una forma de operar menos invasiva y más segura podría ser más conveniente, en este contexto la utilización de ultrasonografía para dirigir la colocación de los alambres podría incrementar la exactitud en la fijación, reduciendo problemas y mejorando la situación del paciente (14).

Por lo tanto, es fundamental elegir la técnica de fijación adecuada y aprovechar las tecnologías de imagen más innovadoras para garantizar un tratamiento óptimo y seguro de las fracturas supracondíleas en niños, por lo que se debe dar prioridad no solo a la estabilidad mecánica, sino también al bienestar del paciente mientras se recupera (14).

Otro metaanálisis de 22 ensayos aleatorizados efectuado por Hasan U, et al. en 1502 indico que aunque tanto la fijación cruzada y lateral, son efectivas para lograr una adecuada estabilización de la fractura, existe una diferencia significativa en el riesgo de lesiones del nervio cubital, siendo la técnica lateral asociada a una menor incidencia de complicaciones neurológicas. Con un odds ratio de 3.76, se demuestra que la fijación lateral es preferible en términos de seguridad, lo que es especialmente relevante al considerar el manejo quirúrgico en una población pediátrica vulnerable. Estos hallazgos subrayan la importancia de elegir cuidadosamente la técnica de fijación no solo por su eficacia en la estabilización mecánica, sino también por su impacto en la reducción de complicaciones iatrogénicas (15).

Cho Yoon y colaboradores en estudio de 240 participantes revelo que tanto la implementación de alambres cruzados y laterales son efectivos para estabilizar fracturas, ya que el empleo de tornillos se asocia con una disminución significativa en la incidencia de infecciones superficiales y rigidez del codo, lo que sugiere que la fijación con tornillos podría ofrecer un perfil de seguridad superior. Por otro lado, los alambres K, aunque más fáciles de manejar y menos invasivos, presentan un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, como infecciones en el sitio de inserción y problemas relacionados con la movilidad del codo (16). Además, estos hallazgos son especialmente relevantes al considerar el manejo quirúrgico de fracturas supracondíleas, donde la elección entre técnicas como los alambres retrógrados laterales y cruzados también implica evaluar no solo la eficacia en la estabilización, sino también el impacto en la recuperación funcional y la calidad de vida del paciente (16).

Un estudio otorgado por Chen C y colaboradores es de suma importancia debido a que resalta la elección de la técnica de fijación por lo que, puede influir significativamente en los resultados clínicos y la recuperación funcional, debido a que a medida que se incrementa la

utilización de técnicas quirúrgicas para el tratamiento de fracturas en esta población, es esencial comparar no solo la efectividad en términos de estabilización y consolidación ósea, sino también el perfil de seguridad asociado a cada método (17).

Por lo que, la introducción de una nueva técnica quirúrgica que potencialmente minimice complicaciones y mejore los resultados podría ser un avance importante, especialmente considerando que las fracturas del cóndilo lateral y medial del húmero también requieren una atención cuidadosa para evitar daños neurológicos, en este sentido se hace la recomendación que para fracturas supracondíleas de codo Gartland I, II e incluso 3 se recomienda el uso de alambres laterales (17).

Otro ensayo clínico dado por Siu C, et al en 34 participantes, a los cuales se les hizo un seguimiento de seis meses destacando que tanto los alambres laterales y cruzados mostraron que ambos métodos lograron una adecuada corrección del ángulo de Baumann, con un cambio promedio de menos de 3° entre las mediciones iniciales y finales, lo que indica que ambas técnicas son efectivas para mantener la alineación ósea, es decir que en términos funcionales, se utilizaron los criterios de Flynn para evaluar los resultados clínicos, donde el grupo tratado con férula obtuvo 85% de puntuaciones excelentes y el grupo con yeso reportó una combinación de puntuaciones buenas 20% y excelentes 80%, sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p > 0.05$) (18).

Sin embargo, se observó que el grupo con yeso presentó una mayor incidencia de incomodidad reportada por los pacientes, principalmente relacionada con la restricción del movimiento y problemas en la piel, mientras que en el grupo con férula se registraron algunos casos de desplazamiento del dispositivo, lo que requirió ajustes adicionales, esto es de suma importancia al considerar el manejo quirúrgico de fracturas supracondíleas más complejas, como los tipo II y III, donde la fijación con alambres retrógrados laterales o cruzados es el estándar de tratamiento, ya que la técnica lateral ha demostrado ser más segura en términos de reducción del riesgo de lesiones nerviosas, particularmente del nervio cubital, mientras que los alambres cruzados ofrecen mayor estabilidad biomecánica, pero con un mayor riesgo neurológico, por lo que la correlación entre estos enfoques radica en la importancia compartida de equilibrar la eficacia mecánica con la seguridad de cada participante (18).

Otro estudio dado por Achten J y colaboradores, el cual evaluó 360 fracturas supracondíleas, donde se utilizó la reducción incruenta y el enclavamiento percutáneo como tratamiento preferido, logrando un 86% de resultados excelentes, este enfoque se complementa con la técnica de enclavado percutáneo transfocal, que mostró ser efectiva en un grupo de 40 niños, donde se observó una reducción significativa en el tiempo quirúrgico y complicaciones

menores al emplear alambres laterales en comparación con los cruzados, por lo que las medidas estadísticas indicaron que el uso de alambres retrógrados laterales proporcionó una estabilidad igual o superior a la de los cruzados, sugiriendo que esta técnica puede ser más ventajosa en términos de recuperación y reducción de complicaciones tras el procedimiento quirúrgico (19).

Hohmann E y colaboradores en un ensayo aleatorizado destacaron 2 investigaciones desde el año 2000 hasta 2022, en donde se reveló que las tasas de complicaciones fueron significativamente menores en el grupo de tratamiento conservador ($p = 0.00001$), con una razón de probabilidades de 3.3 veces más alta para complicaciones en el grupo quirúrgico, estos hallazgos tienen implicaciones relevantes para la eficacia de los métodos de tratamiento, incluyendo la comparación entre alambres retrógrados laterales y cruzados en el manejo de fracturas supracondíleas del codo en niños (20).

Sin embargo, la naturaleza de las fracturas y su tratamiento puede diferir, ya que existen la necesidad de evaluar cuidadosamente los riesgos y beneficios de cada enfoque terapéutico, por lo que la evidencia sugiere que, al igual que en las fracturas del húmero proximal, donde el tratamiento conservador se asocia con mejores resultados clínicos y menos complicaciones, podría ser prudente considerar un enfoque no quirúrgico para las fracturas supracondíleas en pediatría, especialmente dado que las tasas de éxito en la consolidación son altas con métodos conservadores. En este contexto, se deben considerar medidas estadísticas como el tamaño del efecto (SMD -0.168; $p = 0.208$) y la heterogeneidad ($I^2 = 83\%$) para guiar decisiones clínicas, priorizando la seguridad del paciente y minimizando complicaciones a largo plazo (20).

Otro estudio dado por la revista Orthop Traumatol, por parte de Samaila E, et al. se pudo determinar que los resultados clínicos fueron evaluados utilizando los criterios de Flynn, donde el 56% de los pacientes alcanzó resultados excelentes y el 32% buenos, en donde las complicaciones más comunes fueron el cúbito varo, presente en el 20.5% de los casos, y una tasa de sepsis del 2.9% en heridas quirúrgicas. Además, se destacó que la fijación con alambres laterales mostró una estabilidad comparable a la de los alambres cruzados, sugiriendo que la elección del método puede no influir significativamente en los resultados finales, aunque se requieren más estudios para establecer conclusiones definitivas (21).

10. Limitantes

Hay que reconocer varias limitaciones, aunque se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de literatura, algunos ensayos clínicos podrían presentar resultados ambiguos. En segundo lugar, el pequeño número de estudios incluidos y el número relativamente pequeño de participantes en cada estudio restringieron el poder estadístico. En tercer lugar, la falta de estudios de los últimos años impidió investigar la heterogeneidad de los estudios de esta manera la heterogeneidad clínica puede ser causada por condiciones preexistentes en los niños, el nivel de experiencia de los cirujanos ortopédicos, el tipo de fractura, los productos médicos y el tiempo de seguimiento.

CAPITULO VI

11. Conclusiones

- Al compararse las tasas de consolidación se demostró que no hay diferencias significativas en las tasas de consolidación ósea entre los pacientes tratados con alambres retrógrados laterales y aquellos tratados con alambres cruzados, ya que ambos métodos presentan tasas de consolidación adecuadas, aunque algunas investigaciones sugieren que los alambres cruzados pueden ofrecer una estabilidad ligeramente superior en fracturas más complejas, lo que podría influir en la consolidación ósea.
- Se evaluaron los resultados postoperatorios indicando que ambos métodos proporcionan resultados satisfactorios. Sin embargo, se ha observado que los pacientes tratados con alambres cruzados tienden a tener una mejor puntuación en escalas de funcionalidad y movilidad del codo a largo plazo, lo que puede atribuirse a la mayor estabilidad biomecánica que ofrecen los alambres cruzados en comparación con los laterales.
- Al analizarse la incidencia de las complicaciones presentadas en ambas técnicas quirúrgicas se pudo observar que la técnica de alambres cruzados presentó una menor incidencia de complicaciones como deformidad y rigidez articular, en comparación con los alambres laterales, lo que propone que la elección del método quirúrgico puede influir en el perfil de complicaciones postoperatorias.
- Finalmente, al determinarse el tipo promedio de recuperación y movilidad articular, se demostró que no hay diferencias significativas entre ambas técnicas; sin embargo, algunos estudios sugieren que los pacientes tratados con alambres cruzados pueden experimentar una recuperación más rápida en términos de movilidad completa del codo, esto es crucial para el retorno a las actividades diarias y la calidad de vida del paciente pediátrico.

12. Referencias Bibliográficas

1. Canales-Zamora O, Mora-Ríos F, Mejía-Rohenes L, Anaya-Morales A, González-Gijón O, López-Hernández J. Complications of supracondylar humeral fractures in children. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2020 [cited 2024 Nov 26];34(2):91–5. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022020000200091&lng=es&nrm=iso&tlng=es
2. Zhang B, He W, Wu H, Hao T, Yang X, Cheng J, et al. Treatment of supracondylar fractures of the humerus in adults using a novel anatomical locking plate on the anterior distal humerus: a case report. *J Med Case Rep* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2024 Nov 26];18(1):1–7. Available from: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13256-024-04700-2>
3. Mohd. Faizan ZHS. Lateral versus crossed K wire fixation for displaced supracondylar fracture humerus in children: Our experience. *Orthop Belg*. 2020;86(1).
4. Aparicio Martínez JL, Pino Almero L, Cibrian Ortiz de Anda RM, Guillén Botaya E, García Montolio M, Mínguez Rey MF. Epidemiological study on supracondylar fractures of distal humerus in pediatric patients. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (English Edition)* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2024 Nov 26];63(6):394–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-429-articulo-epidemiological-study-on-supracondylar-fractures-S1988885619300677>
5. Marson BA, Ikram A, Craxford S, Lewis SR, Price KR, Ollivere BJ. Interventions for treating supracondylar elbow fractures in children. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2022 Jun 9 [cited 2024 Nov 26];2022(6):CD013609. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9178297/>
6. Principios de fijación mediante Kirschner en las fracturas supracondíleas de húmero en el niño | Alvarez-López | Archivo Médico Camagüey [Internet]. [cited 2024 Nov 26]. Available from: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/9474/4648>
7. Wang Y, Wang Q, Yao W, Zhao J, Zhao X, He M. Kirschner wire versus external fixation in the treatment of proximal humeral fractures in older children and adolescents: a comparative study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2024 Nov 30];24(1):899. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10656960/>

8. Jatin B, Akshay S, Rahul K, Abhay C, Kumar P, Tanmay A. © J ORTHOP TRAUMA SURG REL RES 16(12) 2021 Case Series Mid-term clinical and radiological outcomes of patients with type III supracondylar humerus fracture treated with cross pinning versus lateral only pinning technique-A randomized study. 2021;
9. Zhao H, Xu S, Liu G, Zhao J, Wu S, Peng L. Comparison of lateral entry and crossed entry pinning for pediatric supracondylar humeral fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2025 Jan 26];16(1):366. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8188794/>
10. Carrazzone OL, Barbachan Mansur NS, Matsunaga FT, Matsumoto MH, Faloppa F, Belloti JC, et al. Crossed versus lateral K-wire fixation of supracondylar fractures of the humerus in children: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2021 Feb 1 [cited 2025 Jan 26];30(2):439–48. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33069907/>
11. Xing B, Dong B, Che X. Medial-lateral versus lateral-only pinning fixation in children with displaced supracondylar humeral fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Jan 26];18(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36647086/>
12. Ong EJY, Lee NKL, Mishra N, Ng SWL, Chua ZKH, Yet LK, et al. Improved Comfortability and Satisfaction of Hybrid-mesh Casts in the Conservative Management of Pediatric Supracondylar Humeral Fractures: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr Orthop* [Internet]. 2024 Mar 1 [cited 2025 Jan 26];44(3):157–63. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37994645/>
13. Prashant K, Lakhotia D, Bhattacharyya T Das, Mahanta AK, Ravooof A. A comparative study of two percutaneous pinning techniques (lateral vs medial-lateral) for Gartland type III pediatric supracondylar fracture of the humerus. *J Orthop Traumatol* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2025 Jan 26];17(3):223–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27312248/>
14. Li Y, Wu Z, Yi X, Mao C, Yan G, Fang M, et al. Intra-operative application of ultrasonography combined with limited radiography for the treatment of supracondylar humerus fractures in children: a randomized controlled trial. *Med Ultrason* [Internet]. 2022 [cited 2025 Jan 26];24(2):180–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34762724/>
15. Hasan SU, Pervez A, Usmani SUR, Tahseen MU, Asghar S, Ahmed JW, et al. Comparative analysis of pinning techniques for supracondylar humerus fractures in

- paediatrics: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop* [Internet]. 2023 Oct 1 [cited 2025 Jan 26];44:5–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37637498/>
16. Cho YJ, Kang SH, Kang MH. K-wire versus screws in the fixation of lateral condyle fracture of humerus in pediatrics: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2023 Dec 1 [cited 2025 Jan 26];24(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37573303/>
 17. Chen C, Xie L, Zheng W, Chen H, Cai L. Evaluating the safety and feasibility of a new surgical treatment for forearm fractures in older children: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials* [Internet]. 2019 Jun 3 [cited 2025 Jan 26];20(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31159837/>
 18. Siu C, Farrell S, Schaeffer EK, Doan Q, Dobbe A, Bone J, et al. Long-Arm Splinting Versus Above-Elbow Casting for Type 1 Supracondylar Fractures of the Humerus in Children: a Randomized Controlled Trial. *SN Compr Clin Med* [Internet]. 2023 Feb 3 [cited 2025 Jan 26];5(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36776416/>
 19. Achten J, Appelbe D, Spoons L, Peckham N, Kandiyali R, Mason J, et al. Protocol for Surgery or Cast of the Epicondyle in Children's Elbows (SCIENCE). *Bone Jt Open* [Internet]. 2024 [cited 2025 Jan 26];5(1):69–77. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38269598/>
 20. Hohmann E, Keough N, Glatt V, Tetsworth K. Surgical treatment is not superior to nonoperative treatment for displaced proximal humerus fractures: a systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg* [Internet]. 2023 May 1 [cited 2025 Jan 26];32(5):1105–20. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36736653/>
 21. Samaila EM, Auregli L, Pezzè L, Colò G, Magnan B. Medium-term clinical results in the treatment of supracondylar humeral fractures in children: does the surgical approach impact outcomes? *J Orthop Traumatol* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Jan 26];25(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39261419/>

13. Anexos

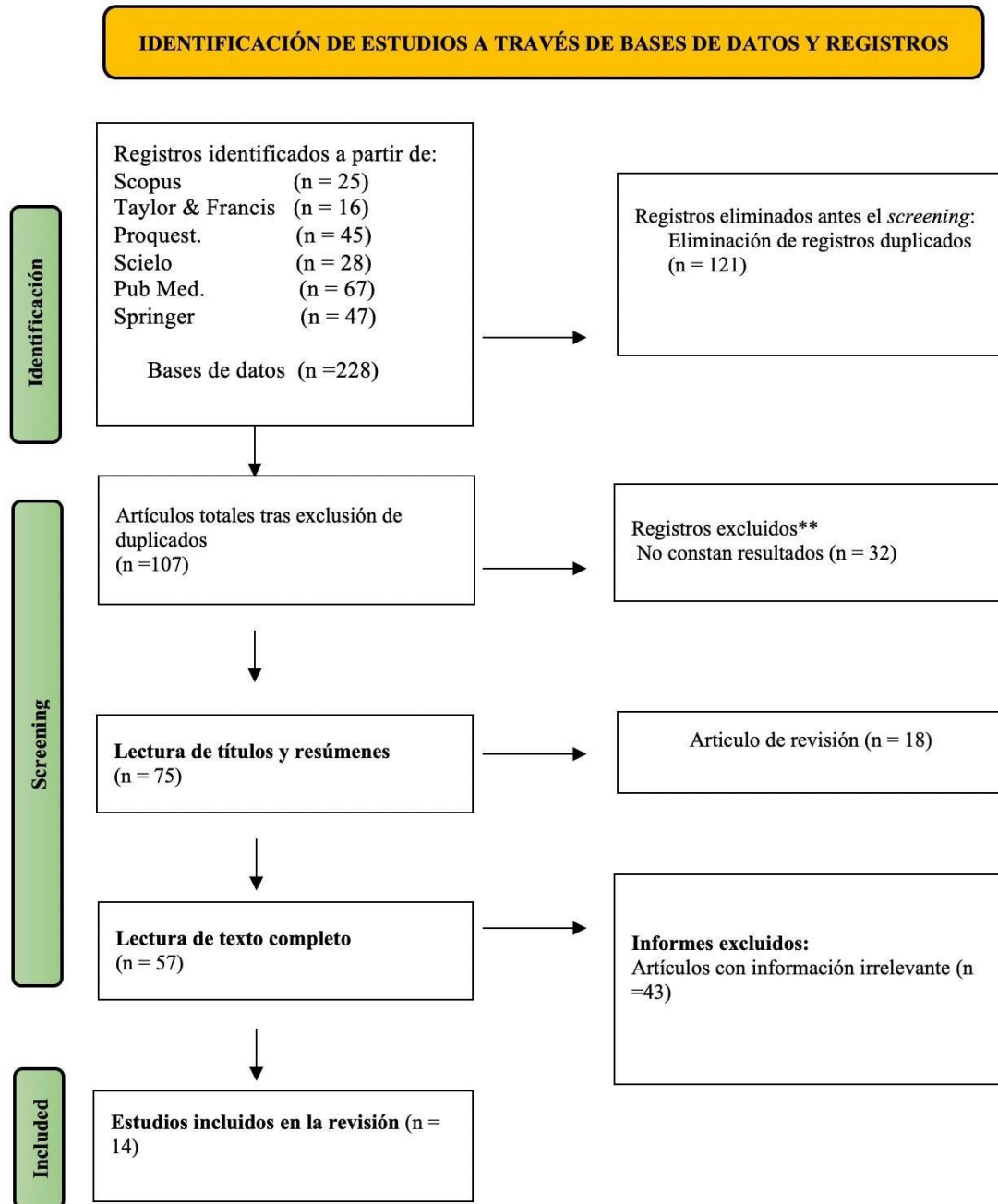


Figura 1. Diagrama de flujo

Elaborado por el autor



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Jonathan Leonidas García Padilla portador(a) de la cédula de ciudadanía N.º **0302429014**. En calidad de autor/a y titular de los derechos patrimoniales del proyecto de titulación "**Eficacia de los alambres retrógrados laterales versus los alambres retrógrados cruzados en el manejo de las fracturas supracondíleas del codo en niños: revisión sistemática**" de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de éste proyecto de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, **06 de marzo de 2025**

F: 

Jonathan Leonidas García Padilla

C.I. **0302429014**