

**UNIVERSIDAD  
HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA**

*Tesis para optar por el grado académico de  
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**EFFECTIVIDAD DEL MANEJO  
QUIRÚRGICO VS NO QUIRÚRGICO  
PARA EL TRATAMIENTO DEL PIE  
EQUINOVARO EN EDAD PEDIÁTRICA.  
REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**ARIEDNA MORA MATA**

**MAYO, 2025**

## **ÍNDICE DE CONTENIDOS**

<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>7</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>9</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
1.1.1 Antecedentes del problema .....	12
1.1.2 Delimitación del problema.....	14
1.1.3 Justificación .....	14
<b>1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>16</b>
1.3.1 Objetivo general.....	16
1.3.2 Objetivos específicos .....	16
<b>1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES.....</b>	<b>16</b>
1.4.1 Alcances de la investigación .....	16
1.4.2 Limitaciones de la investigación.....	16
<b>CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....</b>	<b>18</b>

<b>2.2</b>	<b>ANATOMÍA PATOLÓGICA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.3</b>	<b>ETIOLOGÍA DEL PIE EQUINO VARO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>DIAGNÓSTICO DEL PIE EQUINO VARO.....</b>	<b>21</b>
2.4.1	Diagnóstico prenatal.....	21
2.4.2	Diagnóstico postnatal y evaluación clínica .....	22
<b>2.5</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL PIE EQUINO VARO .....</b>	<b>23</b>
2.5.1	Escala de Diméglio.....	24
2.5.2	Escala de Pirani.....	27
<b>2.6</b>	<b>TRATAMIENTO.....</b>	<b>29</b>
2.6.1	Manejo no quirúrgico.....	30
2.6.1.1	Método Kite.....	30
2.6.1.2	Método funcional de Bensahel (francés) .....	31
2.6.1.3	Método Ponseti.....	32
2.6.2	Manejo quirúrgico.....	36
<b>2.7</b>	<b>COMPLICACIONES .....</b>	<b>38</b>
	<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2</b>	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO.....</b>	<b>43</b>
3.3.1	Área de estudio.....	44
3.3.2	Fuentes de información .....	44
3.3.3	Población.....	44
3.3.4	Muestra.....	45

3.3.5	Criterios de inclusión y exclusión .....	46
<b>3.4</b>	<b>INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....</b>	<b>47</b>
<b>3.5</b>	<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6</b>	<b>PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....</b>	<b>49</b>
<b>3.7</b>	<b>ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS.....</b>	<b>51</b>
<b>3.8</b>	<b>ANÁLISIS DE DATOS .....</b>	<b>51</b>
<b>CAPÍTULO IV PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....</b>		<b>53</b>
<b>CAPÍTULO V DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>		<b>65</b>
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>		<b>70</b>
<b>6.1</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>71</b>
<b>6.2</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>75</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>80</b>
<b>GLOSARIO.....</b>		<b>82</b>
<b>ABREVIATURAS .....</b>		<b>84</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA.....</b>		<b>85</b>
<b>CARTA DEL TUTOR.....</b>		<b>86</b>
<b>CARTA DEL LECTOR.....</b>		<b>87</b>
<b>CARTA DE AUTORIZACIÓN CENIT.....</b>		<b>88</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación del Pie Equino Varo De Acuerdo Con Su Etiología.....	23
<b>Tabla 2.</b> Escala de Diméglio.....	26
<b>Tabla 3.</b> Escala de Pirani. ....	27
<b>Tabla 4.</b> Criterios de Inclusión y Exclusión.....	45
<b>Tabla 5.</b> Descripción Pregunta PICO.....	48
<b>Tabla 6.</b> Descriptores y Booleanos de Búsqueda.....	48
<b>Tabla 7.</b> Características Generales de los Artículos Seleccionados para Revisión Sistemática. .....	53
<b>Tabla 8.</b> Características generales del artículo “Does initial Pirani score and age influence number of Ponseti casts in children?” Agarwal & Gupta.....	55
<b>Tabla 9.</b> Características generales del artículo “Initial clubfoot treatment in Sweden from 2016 to 2019: A national register study.” Johansson et al.....	56
<b>Tabla 10.</b> Características generales del artículo “Results of a Standard versus an Accelerated Ponseti Protocol for Clubfoot: A Prospective Randomized Study.” Islam et al. ....	57
<b>Tabla 11.</b> Características generales del artículo “Timing for Ponseti clubfoot management: does the age matter? 90 children (131 feet) with a mean follow-up of 5 years.” Liu et al.....	59
<b>Tabla 12.</b> Características generales del artículo “Results of ala carte Posteromedial Soft Tissue Release in Idiopathic Clubfoot” Barik et al. ....	60
<b>Tabla 13.</b> Características generales del artículo “Idiopathic clubfoot: ten-year follow-up after a soft tissue release procedure.” Limpaphayom et al. ....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Deformidades Estructurales del Pie y Tobillo con Pie Equino Varo Bilateral .....	19
<b>Figura 2.</b> Principales Parámetros De La Escala De Diméglio. ....	25
<b>Figura 3.</b> Diagrama Escala de Pirani .....	29
<b>Figura 4.</b> Férula de Mantenimiento de Uso Nocturno. ....	35
<b>Figura 5.</b> Flujograma PRISMA .....	45

## **DEDICATORIA**

A mi familia, por su constante apoyo y confianza a lo largo de este camino.

A mis amigos y colegas, para que sigamos siendo excelentes juntos.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la salud, fuerza y sabiduría para llegar hasta este punto. El pilar de mi vivir, sin su acompañamiento omnipresente nada sería posible.

A mi mamá, por siempre darme todo el apoyo a su alcance, por levantarse conmigo para las rotaciones, tener siempre mi lonchera llena y tantas palabras de confianza a lo largo de todos estos años. Te amo mami, gracias.

A Pepi y Beto por confiar ciegamente en mi hasta cuando yo dudaba de mis capacidades. Cada “*mi nieta es doctora*” me dio la fuerza para llegar hasta este momento. Les estoy eternamente agradecida.

A Paz y Janice, por sus palabras de ánimo, los cafés y tés nocturnos, por velar de mi salud mental cuando la puse en último plano. Sin ustedes probablemente la historia sería diferente, gracias.

Al Dr. Joshua Santana por su acompañamiento y paciencia durante este proceso e inclusive desde mucho antes de iniciarlo.

A mis amigas y amigos más cercanos, por su constante apoyo emocional, aguantar mis crisis existenciales y recordarme hasta el cansancio que sí podía con todo. Ustedes saben quiénes son. Sí pude chiquillos, gracias infinitas.

A quienes me acompañaron dándome fuerza y motivación en los momentos más difíciles de este tortuoso camino, quienes me recordaron que siempre se puede comenzar de nuevo. Por las risas y las lágrimas, gracias por estar incluso sin saberlo.

## RESUMEN

**Introducción.** El pie equinovaro es una deformidad congénita que afecta significativamente la calidad de vida de los pacientes pediátricos, con posibles implicaciones a largo plazo en su movilidad y desarrollo. A pesar de la existencia de diversos métodos de tratamiento, persiste un debate sobre cuál es el más efectivo. **Objetivo general.** Determinar la efectividad del manejo quirúrgico vs no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica. **Metodología.** Se lleva a cabo una revisión sistemática mediante el método PRISMA. Tras el cribado de 132 artículos, se seleccionaron 6 de alta calidad quienes representan la población analizada. Se incluyen principalmente estudios observacionales (retrospectivos y transversales), además de un ensayo clínico aleatorizado controlado. **Resultados y Discusión.** Pacientes con pie equinovaro aislado requirieron en promedio 6 yesos para corregir las deformidades. La clasificación de acuerdo con Pirani y el inicio del tratamiento tempranos presentan influencia en la corrección total de las deformidades con la menor cantidad de yesos. El manejo quirúrgico debe reservarse en casos graves o recurrentes, no produce buenos resultados en pacientes mayores de 4 años y se asocia a mayores complicaciones. **Conclusiones.** La evidencia respalda al tratamiento conservador como primera línea de tratamiento. Se hace énfasis en la necesidad de un diagnóstico temprano e inicio de tratamiento oportuno para brindar los mejores resultados funcionales. La fase de mantenimiento es vital para evitar la posibilidad de recaídas. Las intervenciones quirúrgicas deben ser consideradas cuidadosamente de manera individualizada, reservándose para casos resistentes al manejo conservador o con patología compleja.

**Palabras Clave:** pie equinovaro idiopático, pie zambo, manejo quirúrgico, manejo no quirúrgico, método Ponseti, ortopedia, pediatría, efectividad, revisión sistemática.

## ABSTRACT

**Introduction.** Clubfoot is a congenital deformity that significantly impacts the quality of life of pediatric patients, with potential long-term implications for their mobility and development. Despite the existence of various treatment methods, there remains an ongoing debate regarding which is the most effective. **General Objective.** To determine the effectiveness of surgical vs. non-surgical management for the treatment of clubfoot in the pediatric population. **Methodology.** A systematic review was conducted using the PRISMA method. After screening 132 articles, 6 high-quality studies were selected, which represent the analyzed population. The included studies are mainly observational (retrospective and cross-sectional), in addition to one randomized controlled clinical trial. **Results and Discussion.** Patients with isolated clubfoot required an average of 6 casts to correct deformities. Early classification using the Pirani score and early initiation of treatment were found to influence the complete correction of deformities with the fewest number of casts. Surgical management should be reserved for severe or recurrent cases; it does not yield good outcomes in patients over 4 years of age and is associated with more complications. **Conclusions.** Evidence supports conservative treatment as the first-line approach. Emphasis is placed on the need for early diagnosis and timely initiation of treatment to achieve the best functional outcomes. The maintenance phase is vital to prevent relapses. Surgical interventions should be carefully considered on an individual basis and reserved for cases that are resistant to conservative management or present complex pathology.

**Keywords:** idiopathic clubfoot, talipes equinovarus, surgical management, non-surgical management, Ponseti method, orthopedics, pediatrics, effectiveness, systematic review.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1.1 Antecedentes del problema

#### Antecedentes internacionales

Di Mascio y colaboradores realizan una revisión sistemática y metaanálisis enfocada en el abordaje y hallazgos prenatales de esta patología y hallazgos postnatales significativos. En el estudio “Resultado de Talipes Fetales Aislados” destacan el buen pronóstico que poseen los fetos diagnosticados con pie equino varo idiopático. Un 7% de los fetos pueden presentar anomalías esqueléticas y neuromusculares asociadas al examen postnatal. Así mismo, la mayoría de los fetos diagnosticados presentaron un desarrollo neurológico sin alteraciones, con solo un 7% presentando dificultades en el neurodesarrollo. (Di Mascio et al., 2019)

Fortis Olmedo y colaboradores en su publicación enfocada en el apego al método Ponseti como determinante del éxito del tratamiento, destacan las tres fases del manejo no quirúrgico: la primera, manipulación y enyesado, que requiere la colocación semanal de aproximadamente cinco yesos. La segunda fase consiste en la tenotomía del tendón Aquiles y finalmente, la tercera fase es el uso de la barra de Dennis Brown, esta es la fase de mantenimiento. La ejecución correcta del método presenta una efectividad del 90% y resulta primordial para reducir las recurrencias. (Fortis-Olmedo et al., 2020)

Gaytán Fernández et al. (2021) destacan en su artículo “Seguimiento por cuatro años de pacientes con pie equinovaro aducto congénito manejados con método Ponseti” la influencia de la edad de los padres y su nivel de escolaridad en el cumplimiento del tratamiento a largo plazo. El artículo también reafirma al método Ponseti como estándar de oro debido a la cantidad de recursos humanos y materiales para ser llevado a cabo, presentado una relación costo-efectividad sumamente favorable. (Gaytán-Fernández et al., 2021)

El estudio publicado por el Dr. Diego Ortiz-Montoya y colaboradores en 2021, que se enfoca principalmente en pacientes escolares, adolescentes y adultos con pie equino varo no tratado, sugiere la necesidad de estudios multicéntricos para mejorar los protocolos en adultos y estandarizar el manejo quirúrgico de esta malformación. La instauración de estos protocolos sería útil no solo para pacientes no tratados, sino también para pacientes con recurrencia de su patología en edades posteriores al inicio de la marcha. (Ortiz–Montoya et al., 2021, p. 54-61)

Nasser Mustari et al., originarios de Indonesia, realizan una revisión literaria a nivel mundial sobre el pie equino varo congénito en el que destacan la variabilidad de incidencia entre diferentes poblaciones, lo que sugiere una susceptibilidad genética y la importancia de estudios regionales para determinar la prevalencia y el éxito de los tratamientos para esta patología en particular. (Mustari et al., 2022)

El estudio llevado a cabo en 2023 por Panza y colaboradores en la ciudad italiana de Apulia se centra en la incidencia y prevalencia del pie equino varo, subrayando las limitaciones en el acceso a información tanto nacional como internacional sobre esta patología. Para mejorar el conocimiento sobre el pie bot, es esencial realizar estudios prospectivos a nivel nacional que permitan diferenciar entre los casos idiopáticos y los sindrómicos, lo que facilitará un análisis poblacional y genético más preciso. (Panza et al., 2023)

### **Antecedentes nacionales**

Mora Cascante entre las recomendaciones en su trabajo “Resultados a Corto y Mediano Plazo de la Tenotomía Percutánea del Tendón de Aquiles en pacientes con Pie Zambo tratados con la Técnica de Ponseti en el Hospital Nacional de Niños del 2004 al 2014” menciona la creación de una hoja de documentación exclusiva para la consulta del pie zambo. Esto como una adición a la hoja utilizada para la notificación al (Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) y la referencia a la Clínica de Pie Bot del Hospital Nacional de Niños (HNN) (Mora Cascante, A., 2015)

Retana Moreira menciona en su proyecto “Procedimientos Y Complicaciones Ligadas A La Transposición Del Tendón Del Músculo Tibial Anterior A La Tercera Cuña En Pacientes Con Pie Zambo” (2015) sobre la persistencia de una deformidad residual a pesar de los múltiples intentos de manejo conservador, lo que lleva a la realización del procedimiento quirúrgico. En su estudio, entre los años 2007 al 2013, se presentaron 24 casos de pie equino varo, de estos, 14 requirieron intervención quirúrgica para su resolución. (Retana Moreira, E., 2015)

Ortega Knohr expone en su trabajo “Resultados Clínicos A Mediano Plazo De La Técnica Ponseti En Pie Equino Varo Aducto En Pacientes Con Mielomeningocele” (2015) sobre la necesidad de brindar la suficiente educación y seguridad científica sobre la efectividad del método Ponseti a los padres de familia para la disminución de recidivas y el riesgo a complicaciones como fracturas y úlceras por presión. (Ortega Knohr, A., 2015)

Calderón Sánchez y Sanabria Ávila concluyen en su trabajo “Pie Zambo En Costa Rica: Impacto De La Técnica Ponseti” (2016) que la aplicación del método Ponseti a niños con pie equino varo idiopático es casi óptima cuando son menores de 6 meses, adecuado entre los 6 meses y 2 años y satisfactorio en mayores de 2 años. (Calderón Sánchez, I., Sanabria Ávila, G., 2016)

### **1.1.2 Delimitación del problema**

La muestra que comprende la investigación son pacientes pediátricos con pie equinovaro que hayan recibido tratamiento quirúrgico y no quirúrgico para el manejo de su patología en miembros inferiores. No se distingue entre sexos femenino y masculino, ni se considera en esta investigación nivel socioeconómico de los sujetos.

### **1.1.3 Justificación**

El pie equinovaro es una deformidad congénita que afecta la calidad de vida de un gran porcentaje de pacientes pediátricos y puede tener implicaciones a largo plazo en su movilidad y desarrollo. Estudiar

la efectividad del manejo quirúrgico vs el no quirúrgico en el tratamiento de esta condición es crucial para determinar el enfoque más efectivo y seguro, optimizando así la atención clínica y los recursos disponibles para el manejo temprano de esta patología.

Pese a existir diferentes métodos de tratamiento, existe un debate en la comunidad médica sobre cuál es el más efectivo. Al analizar los resultados de los tratamientos en un contexto específico como Costa Rica, se busca generar con este análisis sistemático, evidencia que pueda influir en las prácticas clínicas y guiar decisiones informadas que beneficien a los pacientes y sus familias.

Esta investigación busca contribuir a los campos de la ortopedia pediátrica, la medicina basada en la evidencia y la salud pública al proporcionar datos comparativos sobre la efectividad de los tratamientos y la importancia del diagnóstico y manejo temprano. Además, podría sentar las bases para futuras investigaciones y mejorar las guías clínicas para el tratamiento del pie equinovaro, no solo en Costa Rica, sino también en otros contextos similares.

La finalidad de este estudio tiene como prioridad el beneficiar a los niños diagnosticados con pie equinovaro y sus familias, quienes recibirán información basada en evidencia sobre el tratamiento más adecuado. Además, los profesionales de la salud podrán utilizar estos hallazgos para mejorar la atención y los resultados en sus pacientes. A largo plazo, la comunidad médica y los sistemas de salud se beneficiarán al optimizar los recursos y minimizar complicaciones asociadas con tratamientos inadecuados.

## **1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es la efectividad del manejo quirúrgico vs no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica?, revisión sistemática, 2024.

## **1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.3.1 Objetivo general**

1. Determinar la efectividad del manejo quirúrgico vs no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica, revisión sistemática, 2024.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Identificar la importancia del tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica.
2. Identificar la efectividad del manejo quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica.
3. Analizar la efectividad del manejo no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica.
4. Comparar la efectividad del manejo quirúrgico vs no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica.

## **1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.4.1 Alcances de la investigación**

El alcance principal de la investigación reside aportar evidencia significativa y actualizada que sirva como referencia tanto para profesionales de la salud como para futuras investigaciones en la ortopedia pediátrica. Se busca educar sobre la incidencia de esta patología y lo imperativo que es conocer las múltiples opciones terapéuticas que se encuentran disponibles para paciente pediátricos y sus familias, así como los resultados esperables.

### **1.4.2 Limitaciones de la investigación**

Aunque se identificaron diversas limitaciones a lo largo del proceso, estas no constituyeron un obstáculo significativo para la realización de la revisión. Primariamente, es importante destacar que la

investigación es realizada por una sola persona. Esto puede dar cabida a la presentación de sesgos en cuanto a la identificación y selección de los estudios. Seguidamente, la información disponible requirió de múltiples procesos de filtración manual al no cumplir con un mínimo de criterios de inclusión.

A pesar de existir amplia información sobre la aplicación de los tratamientos, se cuenta con escasa información respecto al seguimiento a largo plazo de los pacientes, lo que limita la evidencia tangible de la efectividad de los manejos. Además, la escasa cantidad de información disponible sobre el manejo de la patología a nivel latinoamericano limita la realización de un análisis comparativo con la situación a nivel nacional con sistemas de salud regionales.

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

## 2.1 CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

El pie equinovaro, también conocido como pie zambo, es una de las patologías congénitas más comunes a nivel mundial. Es posible detectarlo en las fases tempranas del embarazo y consiste en una deformidad multiplanar conformada por un pie fijo en aducción, supinación, varo o valgo y se caracteriza por una subluxación de la articulación talo-calcáneo-navicular con un desarrollo inadecuado de los tejidos blandos de la cara medial del pie y músculos peroneos. (Di Mascio et al, 2019)

Esta patología, afecta aproximadamente a 1.4 de cada 1000 nacidos vivos a nivel mundial. La mayor prevalencia es en varones y primogénitos; además, se estima que el 80% de los niños que nacen con pie zambo cada año residen en países de ingresos bajos y medios. (Birrer et al., 2021; Smythe et al., 2023)

A nivel nacional, el Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA) en el “Análisis Epidemiológico sobre las Anomalías Congénitas en Niños y Niñas Nacidos durante el 2022 en Costa Rica” indican una prevalencia de 11.23 casos por cada 10.000 nacimientos de anomalías congénitas, con 60 casos de pie equinovaro reportados para este año; lo que es ligeramente inferior a la prevalencia esperada de un 12.11 casos por cada 10.000 casos reportados. (Benavides Lara & Barboza Argüello, 2023)

## 2.2 ANATOMÍA PATOLÓGICA

El pie equinovaro se caracteriza por cuatro deformidades estructurales del pie y el tobillo: cavo en el mediopié, aducto del antepié, varo del talón y retropié equino (CAVE). El aumento de la altura del arco planar es lo que conocemos como cavo, se puede asociar también la presencia de un pliegue plantar del medio pie. La aducción es la desviación

hacia medial del antepié en relación con el retropié. El varo hace referencia a la posición del calcáneo en relación con el tobillo presentando una rotación interna y la posición del pie en flexión plantar sostenida es la deformidad denominada equino. El conjunto de estas anomalías le otorga al miembro o miembros afectados una posición hacia adentro y hacia abajo que es fácilmente reconocible durante exploraciones iniciales. (ver figura 1) (Organización Panamericana de la Salud, 2023; Birrer et al, 2021)

**Figura 1.**

Deformidades Estructurales del Pie y Tobillo con Pie Equino Varo Bilateral



Fuente: Deformidades estructurales en paciente femenina de 3 años con pie equino varo congénito bilateral. Adaptado de “¿Qué es el Pie Equino Varo Aducto congénito o PEVAC?”, por D. Velázquez Blanco, 2017.

A nivel muscular se presenta un adelgazamiento en los músculos de la pantorrilla y más tensión en las estructuras mediales en la pierna en comparación con sus contrapartes laterales. Se presenta un alargamiento de los tendones de los músculos peroneo corto y largo. El tendón del tibial posterior se encuentra engrosado, acortado y fibroso. Los tendones del flexor largo de los dedos y del flexor largo del primer ortejo del pie se acortan en grados más severos de deformidad. El ligamento deltoideo se presenta engrosado y

corto, inmerso en una masa fibrosa que lo une a estructuras como el tendón del tibial posterior, el flexor largo del flexor largo del primer orjeo y el flexor largo de los dedos. (Birrer et al, 2021; Barrie & Varacallo, 2024)

### **2.3 ETIOLOGÍA DEL PIE EQUINO VARO**

El pie equino varo representa un amplio espectro de deformidad y su etiología parece ser multifactorial, con la implicación de ambos factores genéticos y ambientales. Múltiples estudios han descrito factores genéticos; los estudios de población, familia y gemelos han encontrado evidencia de un componente genético, pero el modo de herencia no sigue un patrón distintivo. (Cady et al., 2022)

Existe discusión alrededor de los factores de riesgo para el padecimiento de esta patología, sin embargo, históricamente se han presentado el tabaquismo materno y paterno, el oligohidramnios, los antecedentes familiares y el consumo de alcohol durante el embarazo como los principales factores de riesgo para el padecimiento de pie equino varo. (Barrie & Varacallo, 2024)

El pie zambo idiopático es típicamente una anomalía congénita aislada y es secundaria a factores ambientales multifactoriales y a factores genéticos importantes como se ha descrito previamente. En apoyo de una causa genética, existe una concordancia del 35% en gemelos idénticos afectados. Si un padre tiene pie zambo o un niño en una familia nace con pie zambo, la probabilidad de que un segundo niño en esa familia nazca con pie zambo aumenta a 1/35. (Cady et al., 2022)

Cady y colaboradores (2022) continúan hablando sobre como la prevalencia de la anomalía en hombres más que en mujeres no ha sido descrita adecuadamente, ni

relacionada a algún tipo de herencia. El pie zambo no es una deformidad secundaria al hacinamiento intrauterino en el tercer trimestre y no debe confundirse con las deformidades posicionales benignas mucho más comunes de los pies y las piernas que a menudo se resuelven sin tratamiento. (p. 73-74)

## **2.4 DIAGNÓSTICO DEL PIE EQUINO VARO**

### **2.4.1 Diagnóstico prenatal**

La Academia Americana de Pediatría en el estudio publicado en 2022 “Diagnóstico y Tratamiento del Pie Equino Varo Congénito Idiopático” indica que la deformidad del pie equino varo puede descubrirse durante la ecografía prenatal a las 13 semanas de gestación mediante ecografía transvaginal y a las 16 semanas de gestación mediante ecografía transabdominal. La visualización de una deformidad del pie mediante ecografía prenatal requiere un examen minucioso para evaluar hallazgos adicionales, para determinar si es un pie equino varo sindrómico o neurogénico. Los pacientes con una patología sindrómica o neurogénica y, con menor frecuencia, aislada tienen tasas más altas de anomalías genéticas, que pueden detectarse con pruebas genéticas fetales. (p.74)

Si se detecta pie zambo sindrómico, se ha sugerido la derivación para una resonancia magnética fetal para evaluar de manera confiable los hallazgos asociados. La mayoría de las veces, el diagnóstico prenatal se realizará en la cita de ecografía de rutina a las 20 semanas de gestación, a menos que el embarazo se esté siguiendo de cerca por otras razones. A pesar de su diagnóstico prenatal, no existe ningún tratamiento in útero para el pie equino varo; sin embargo, es importante recibir asesoramiento prenatal adecuado. (p.74)

Es importante brindar información actualizada y confiable a los padres de familia sobre las opciones terapéuticas con las que se cuenta para brindar tratamiento posterior al nacimiento. Los cirujanos ortopédicos pediátricos suelen estar dispuestos a reunirse con los padres en el período prenatal para revisar los estudios de imágenes, evaluar la gravedad y describir las opciones de tratamiento. (p. 74-75)

No siempre se puede realizar un diagnóstico prenatal, incluso mediante una ecografía de alta calidad, en particular si la deformidad es leve o moderada. Una deformidad leve aislada del pie observada en un examen prenatal puede no ser un verdadero pie equino varo al nacer; puede ser una deformidad que se resuelva posicionalmente. Es importante señalar que la gravedad del pie equino varo no se puede determinar mediante un examen ecográfico. (p.75)

#### **2.4.2 Diagnóstico postnatal y evaluación clínica**

Cady et al (2022) continúan enfatizando sobre la evaluación de un recién nacido con pie equino varo, se requiere un examen exhaustivo para evaluar su salud y desarrollo en general, descartar síndromes y trastornos neurológicos (como espina bífida, artrogriposis o malformaciones en las extremidades) y realizar un examen específico del pie y la extremidad. Es crucial revisar todas las articulaciones, incluidas las caderas, para evaluar su rango de movimiento y estabilidad, así como examinar las extremidades inferiores en busca de longitud y simetría.

La severidad de la deformidad del pie en recién nacidos depende más de la flexibilidad del pie que de su apariencia. Aquellos casos en los que la deformidad puede corregirse fácilmente se clasifican como posicionales, en lugar de ser verdaderos pies equino varos, y

suelen resolverse con poco o ningún tratamiento. No se requieren radiografías a menos que se identifiquen anomalías en las extremidades, como hemimelia peronea, tibial o fémur corto congénito. (p.75)

Existen varios síndromes asociados con el pie equino varo, tales como artrogriposis clásica, síndrome de pterigion múltiple, artrogriposis distal, síndrome de banda amniótica y síndrome de Freeman-Sheldon; los genetistas pueden ayudar en la evaluación cuando se sospecha un síndrome. Las causas neurológicas incluyen mielomeningocele, lipomeningocele, síndrome de médula anclada, diastematomielia y agenesia sacra. Es necesario realizar un examen minucioso de la columna para detectar signos sutiles de una médula anclada, como un hoyuelo en la zona sacra o una mancha de pelo. (p. 75)

Un bebé con pie equino varo idiopático tiene un examen físico normal, excepto por el pie y la pierna afectados. Esta deformidad es bastante rígida y el pie y la pantorrilla pueden ser un poco más pequeños que el lado no afectado. Las deformidades mencionadas en el apartado 2.2 pueden ser clasificadas para determinar su gravedad, los sistemas de puntuación más utilizados son desarrollados adelante para mayor comprensión de las mismas y su correcta aplicación. (Barrie & Varacallo, 2024; Cady et al., 2022)

## **2.5 CLASIFICACIÓN DEL PIE EQUINO VARO**

Existen múltiples maneras de clasificar el pie equino varo, adelante se desarrollan las escalas más utilizadas en el ámbito. Primeramente, en la Figura 2 se describe su clasificación de acuerdo con su etiología según Birrer et al (2021) para una mayor comprensión de las maneras en las que puede presentarse esta patología.

**Tabla 1.**

Clasificación del Pie Equino Varo De Acuerdo Con Su Etiología

<u>Congénito o idiopático</u>	<u>Teratológico</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forma de presentación más frecuente.</li> <li>• Aislado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociado a enfermedades neuromusculares (espina bífida, mielomeningocele)</li> </ul>
<u>Sindrómico</u>	<u>Posicional</u>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asociado con anormalidades genéticas y otros procesos patológicos (artrogriposis, síndrome de Larsen, síndrome de Moebius)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pie estructuralmente normal que mantuvo una posición anómala durante su gestación.</li> <li>• Habitualmente de corrección más sencilla.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia, 2024. Adaptado de “Pie Bot: Conceptos Actuales” por E. Birrer, M.

Morovic y P. Fernández, 2021. Revista Médica Las Condes, 32(3), 344–352.

<https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.03.005>

Dada la complejidad de su morfología, se desarrollan escalas de severidad para determinar el grado de deformidad presente a la hora de realizar un examen físico. Estas escalas también permiten cuantificar la gravedad del pie equino varo utilizando una variedad de parámetros. Las escalas con mayores tasas de fiabilidad y reproducibilidad se desarrollan en los puntos 2.5.1 y 2.5.2 a continuación. (Colaço et al., 2010)

### 2.5.1 Escala de Diméglio

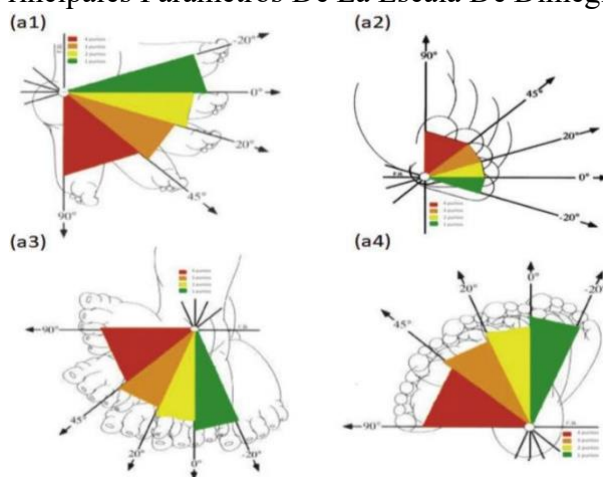
Propuesta en 1995, es conocida como una herramienta ampliamente utilizada para

clasificar la gravedad de las deformidades en el paciente con pie equino varo y monitorear la respuesta al tratamiento. Esta escala evalúa tanto los aspectos morfológicos como funcionales del pie afectado, tomando en cuenta la movilidad de las articulaciones, la alineación del pie, la rigidez del tejido blando y la deformidad ósea en los planos sagital y horizontal (Colaço y Birrer)

Como mencionan Birrer y colaboradores (2021), en el plano sagital se evalúan los grados de equino y varo, en el plano horizontal, se evalúa el grado de rotación interna del complejo calcáneo-tarsiano y la aducción del antepié en relación con el retropié. Además, la clasificación brinda especial atención a lo reducible de la deformidad ante maniobras manuales. La Figura 3 brinda un apoyo visual sobre los parámetros de importancia en la escala de Diméglio.

**Figura 2.**

**Principales Parámetros De La Escala De Diméglio.**



(a1) Evaluación del equino. (a2) Evaluación del varo. Ambos evaluados en plano sagital.

(a3) Evaluación de la desrotación del bloque calcáneo antepié. (a4) Evaluación del antepié en relación con el retropié (aducción). Ambos evaluados en plano horizontal.

Fuente: Adaptado de “Pie Bot: Conceptos Actuales” por E. Birrer, M. Morovic y P. Fernández, 2021.

Revista Médica Las Condes, 32(3), 344–352. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.03.005>

A cada uno de los parámetros mencionados previamente se le otorga una puntuación de 1 a 4 y se añade un punto adicional ante la presencia de los hallazgos mencionados en la Tabla 1. Con un rango de puntuación que va desde 0 (normal) hasta 20 (severamente deformado), la escala de Diméglio proporciona una evaluación objetiva y cuantificable que ayuda en la planificación del tratamiento y seguimiento de los pacientes, permitiendo una mejor toma de decisiones terapéuticas en el manejo del pie equino varo.

**Tabla 2.**

Escala de Diméglio.

<b>Parámetro</b>		<b>Puntuación</b>		
<b>Reducibilidad</b>	<b>Equino</b>	<b>Varo</b>	<b>Desrotación del</b>	
			<b>bloque calcáneo</b>	<b>Aducción</b>
<b>antepié</b>				
90° a 45°	1	1	1	1
90° a 20°	2	2	2	2
90° a 0°	3	3	3	3
90° a -20°	4	4	4	4
<b>Otros parámetros</b>				
Pliegue posterior	1			
Pliegue medial	1			
Posición en cavo	1			
Hipertonía global	1			
<b>Puntuación/20</b>				

Fuente: elaboración propia, 2024. Adaptado de “Congenital clubfoot: a review.” por H. B. Colaço, S.

Patel, M. H. Lee y O. M. Shaw, 2010. *British Journal of Hospital Medicine*, 71(4), 200–205.

<https://doi.org/10.12968/hmed.2010.71.4.47512>

El puntaje obtenido es interpretado de la siguiente manera (Birrer et al., 2021; Diméglio et al., 1995): 1-5 puntos: pie benigno o blando, pueden reducirse por completo. 5-10 puntos: pie moderado o blando-rígido, pueden reducirse, pero son parcialmente resistentes. 10-15 puntos: pie grave o más rígido que blando, se pueden reducir parcialmente. 15-20 puntos: pie extraordinariamente grave o rígido; prácticamente imposibles de reducir.

### **2.5.2 Escala de Pirani**

Desarrollada por Shafique Pirani, permite evaluar la gravedad de cada uno de los componentes individuales del pie equino varo para clasificar, de manera objetiva, el grado de deformidad mediante la valoración de seis parámetros específicos: tres en el medio pie (borde lateral curvado, pliegue medial, cobertura de la cabeza del talo) y tres en el retropié (pliegue posterior, equino rígido, talón vacío). Cada uno de los ítems es graduado desde 0 (normal) a 1 (severo), siendo el puntaje máximo de 6 puntos; la escala es detallada en la Tabla 2 en asociación con la Figura 4. Se debe obtener el puntaje al inicio, en cada cambio de yeso y al final del tratamiento. (Birrer et al., 2021; Pavone et al., 2021)

**Tabla 3.**

Escala de Pirani.

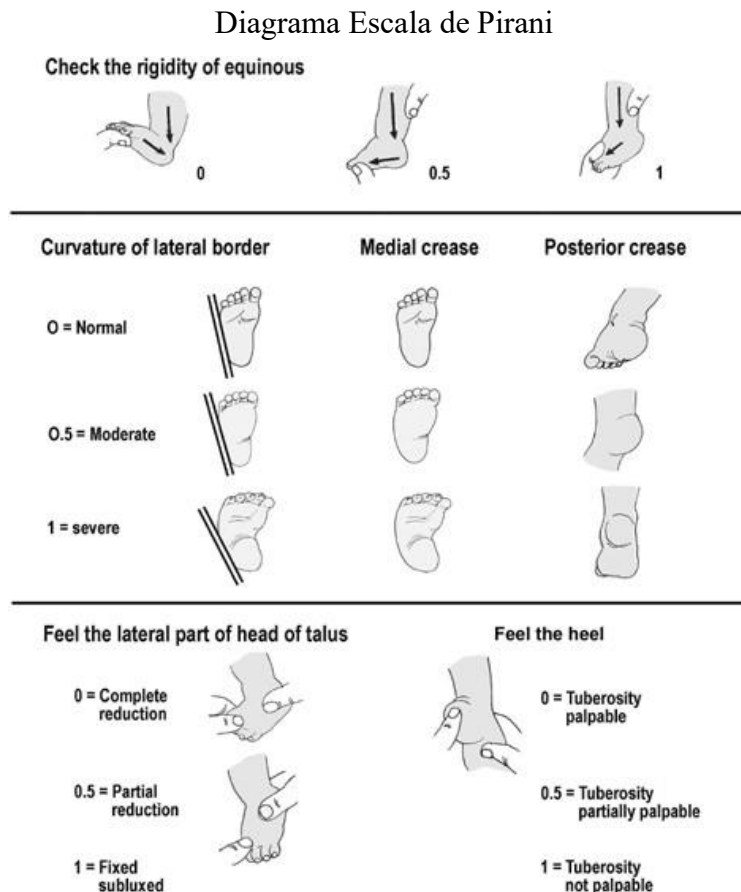
Parámetro		Puntuación		
Reducibilidad	Equino	Varo	Desrotación del	
			bloque calcáneo	Aducción
90° a 45°	1	1	1	1
90° a 20°	2	2	2	2
90° a 0°	3	3	3	3
90° a -20°	4	4	4	4
Otros parámetros				
Pliegue posterior	1			
Pliegue medial	1			
Posición en cavo	1			
Hipertonía global	1			
Puntuación/20				

Fuente: elaboración propia, 2024. Adaptado de “Congenital Clubfoot: A Comprehensive Review” P.

Kumari,M. Rani, 2017. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journal*, 8(1).

<https://doi.org/10.19080/OROAJ.2017.08.555728>

Figura 3.



Fuente: Adaptado de “Clubfoot management by the Ponseti technique in Saudi patients” por A. H. Jawadi, 2010. *Saudi Medical Journal*, 31(1), 49–52.

## 2.6 TRATAMIENTO

El Dr. Ignacio Ponseti (1996) nos brinda en su libro “Pie Equino Varo Congénito: Fundamentos del Tratamiento” un importante aprendizaje respecto a las expectativas del tratamiento enfatizando que “la meta del tratamiento es reducir o eliminar todos los componentes de la deformidad en equinovaro, para que el paciente tenga un pie funcional, libre de dolor, con apariencia normal, plantígrado, con buena movilidad, sin callosidades y que no requiera de modificaciones en el calzado. No se puede lograr un pie completamente normal y esto no debe ser la meta.” (p. 53)

### **2.6.1 Manejo no quirúrgico**

Los primeros registros sobre el tratamiento del pie equino varo provienen de la India, con fechas que remontan al 1000 a.C. En el siglo XVIII, Cheselden, en el Hospital St. Thomas de Inglaterra, utilizó elongaciones repetidas para tratar esta condición. En 1806, Timothy Sheldrake describió técnicas de vendaje para su tratamiento. En 1818, Antonio Scarpa, detalló la estructura anormal del pie bot. Años posteriores, en 1823, Delpech realizó una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles en dos pacientes con pie zambo, aunque los resultados fueron desfavorables. El uso de yesos seriados comenzó en 1838, y posteriormente se desarrollaron diversos métodos conservadores de manipulación, como los métodos de Kite, francés y Ponseti. (Birrer et al., 2021)

A continuación, se desarrollan algunos de los aspectos más importantes de cada uno de los protocolos, brindando especial atención al estándar de oro actual, el método Ponseti.

#### **2.6.1.1 Método Kite**

Siendo un ávido creyente de la posibilidad de tratar el pie equinvaro de manera conservadora, el Dr. J. Hiram Kite desarrolla su método en 1939. Históricamente, las técnicas de manipulación no eran lo suficientemente efectivas para brindar una solución a las deformaciones de la patología. Consecuentemente, se recurrió a las intervenciones quirúrgicas que presentaban un alto grado de complicaciones o recidivas. (Iriundo Larrain, 2019)

El método Kite tiene como objetivo la corrección gradual de cada deformidad individualmente, iniciando con la aducción mediotarsiana, seguido del bloqueo calcanopedal de rotación interna y del varo del calcáneo, y finalmente del equino. Para

poder realizar la corrección de la siguiente deformidad es necesario corregir por completo la anterior, se realizan sesiones cortas de manipulación de aproximadamente 5 minutos para cada pie, seguidas de inmovilización femurocruropedal durante aproximadamente 2 semanas. Las correcciones con este método toman una cantidad excesiva de tiempo con resultados insatisfactorios, entre el 20-50% de los pacientes tratados requieren de algún tipo de intervención quirúrgica posteriormente. (Derzsi et al., 2015; Ponseti, 1996; Raslan et al., 2024)

Uno de los principales errores de su técnica radicaba en el manejo individual de cada componente del pie equinovaro. Adicionalmente, las manipulaciones manuales no ejercían el grado apropiado de corrección, por lo que se requería de mucha paciencia y meses de enyesado, con un promedio de 20 yesos utilizados durante todo el proceso, para poder mover el calcáneo de su posición bajo el astrágalo para corregir el varo del talón y obtener un pie plantígrado. Por los resultados poco satisfactorios y el prolongado tiempo requerido, la técnica perdió auge progresivamente y es poco utilizada en la actualidad. (Arriaga Lahuerta & Besalduch Balaguer, 2014; Ponseti, 1996.)

#### **2.6.1.2 Método funcional de Bensahel (francés)**

Durante la década de 1970, el profesor Henri Bensahel y el fisioterapeuta André Guillaume desarrollan un método conservador para el manejo del pie equinovaro en el Hospital de Bretonneau, donde hasta el momento se realizaba el protocolo BUCH (por las siglas en inglés “Bretonneau University Children’s Hospital”) que se basaba en estiramientos vigorosos junto con la aplicación de cinta rígida para fijar la férula de Dennys-Browne la cuál resultaba sumamente dolorosa para los pacientes, quienes lloraban en casi la totalidad de las sesiones. (Bensahel et al., 2007)

El método funcional se basa en sesiones diarias de fisioterapia, realizadas por un profesional preparado, para asegurar la corrección progresiva e indolora de las deformaciones iniciando con la reducción de la articulación astrágalo-navicular seguida de la desrotación lateral de la unidad calcáneo-antepié. Cada manipulación diaria dura aproximadamente 30 minutos, prestando especial atención al estiramiento del tríceps sural para mejorar la función de la articulación tibio-astragalina. Adicionalmente, 6 horas de inmovilización pasiva son necesarias con la intención de mantener la corrección lograda entre sesiones, para esto se hace uso de vendajes o férulas semirrígidas (Bensahel et al., 2007; Souchet et al., 2021)

Los resultados son sumamente satisfactorios, pero el método presenta algunas desventajas importantes como la necesidad del ingreso hospitalario o visita diaria al centro por un periodo de tiempo prolongado, el protocolo no puede ser aplicado en presencia de patología concomitante como mielomeningocele o artrogriposis y el grado de recurrencia y necesidad de cirugía secundaria es mayor que utilizando el método Ponseti. Además, por el grado de entendimiento y recursos necesarios, suele ser menos costo-efectiva y tener menor apego por parte de los padres. (Arriaga Lahuerta & Besalduch Balaguer, 2014; Colaço et al., 2010; Souchet et al., 2021)

### **2.6.1.3 Método Ponseti**

Desarrollada y presentada por el Dr. Ignacio Ponseti en la década de 1940 posterior a la observación de las complicaciones postquirúrgicas y la alta incidencia en la recidiva secundaria a otros métodos de manipulación. La metodología del Dr. Ponseti estaba claramente explicada, comprensible y más importante, fácil de reproducir. El método se basa en el uso de yesos y manipulación manual seriados, adicionando la tenotomía del

tendón de Aquiles. Es recomendable iniciarlo en los primeros meses de vida. (Cady et al., 2022; Kumari & Rani, 2017)

En su libro “*Pie Equino Varo Congénito: Fundamentos del Tratamiento*” (1996) Ponseti desarrolla ampliamente sobre la anatomía funcional, diagnóstico, así como el procedimiento propuesto, entre otros importantes aspectos relacionados con el tratamiento de esta patología; adelante, se mencionan algunos de los puntos principales de su protocolo y los más relevantes para esta revisión sistemática:

1. Todos los componentes de la deformidad deben ser corregidas simultáneamente con la excepción del equino que debe corregirse al final.
2. El cavo que resulta de una pronación del antepié en relación con el retropié es corregido cuando el pie es abducido al supinar el antepié, alineándolo con el retropié.
3. Mientras todo el pie se mantiene en supinación y flexión, puede ser gentil y gradualmente abducido alrededor del astrágalo el cual queda fijo en el tobillo aplicando presión con el pulgar contra la cara lateral de la cabeza del astrágalo y el dedo índice contra la superficie posterior del maléolo lateral.
4. El varo del talón y la supinación del pie serán corregidos cuando el pie este completamente abducido en rotación externa máxima alrededor del astrágalo. El pie no debe evertirse, la abducción excesiva debe de evitarse en casos de pie equino varo complejo.
5. Ahora el equino puede ser corregido con dorsiflexión del pie. El tendón de Aquiles puede requerir una tenotomía percutánea para facilitar esta corrección.

El alargamiento tendinoso abierto es generalmente innecesario.

Con la aplicación del primer yeso de la técnica, se corrige el cavo, aducto y varo. No se recomienda realizar pronación del pie ya que esto aumentará el cavo. Posterior a la colocación del primer yeso, se realizan las manipulaciones y enyesados semanales, con la corrección progresiva del aducto, buscando lograr la abducción del pie en relación con la pierna de 70°. Generalmente se utilizan de 5 a 7 yesos, pero las manipulaciones y enyesados dependen de la gravedad de la deformidad y experiencia del tratante.

La tenotomía del tendón de Aquiles se realiza en un 70-90% de los pacientes. Posterior a la tenotomía se coloca un yeso tipo bota larga realizando una hipercorrección del equino, aplicando una abducción máxima en el pie. Dependiendo de la edad del paciente se mantiene el yeso: recién nacidos a 3 meses, hasta 2 ½ semanas y mayores de 6 meses, hasta 4 semanas. (Birrner et al., 2021; Colaço et al., 2010)

Birrner (2021) menciona que la reparación del tendón lleva alrededor de 4 semanas y continua su engrosamiento hasta los 3 meses. Al año, no se ha demostrado mucha diferencia entre el tendón intervenido y el del pie contrario. Tras el retiro del último yeso se instala una férula diseñada con el objetivo de mantener la corrección.

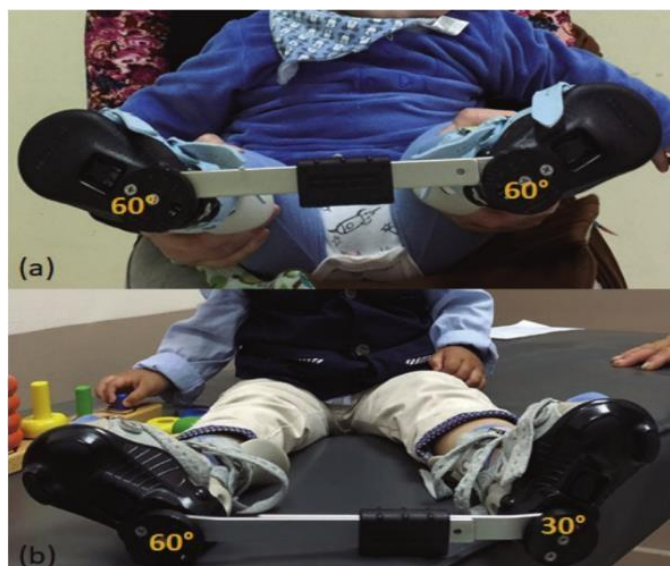
El uso de la férula posterior a la tenotomía es esencial para mantener el pie en abducción y dorsiflexión, importante para prevenir recidiva. Los tejidos mediales suaves permanecen extendidos si tan sólo se usa la férula después de enyesar. En la férula, las rodillas están libres para que el niño pueda extender el tendón gastrosoleo. La abducción de los pies en la férula, combinada con la ligera flexión, hace que los pies se flexionen dorsalmente, ayudando a mantener el estiramiento en el músculo gastrocnemio y el tendón del talón. Las

ortesis de tobillo y pie no son útiles porque solo mantienen el pie recto con dorsiflexión neutra. (Staheli et al., 2009)

El uso de las férulas para casos unilaterales se coloca a  $60^\circ$  -  $70^\circ$  grados de rotación en el lado del pie afectado y  $30^\circ$  -  $40^\circ$  grados de rotación externa respecto al pie sano. Para los casos que presentan una afectación bilateral, se coloca a  $70^\circ$  grados de rotación externa en cada pie, ambos casos se ilustran en la Figura 4. Las férulas deben ser utilizada durante 23 horas al día por 3 meses, luego reducirlo a 14 horas al día durante 4-5 años. La falta de apego a esta fase de mantenimiento suele ser la principal causante de las recidivas. (Birrerr et al. 2021)

**Figura 4.**

Férula de Mantenimiento de Uso Nocturno.



Férula de mantenimiento de uso nocturno en pie zambo bilateral, ambas con  $60^\circ$  de rotación externa (a) y en pie zambo unilateral, pie comprometido en  $60^\circ$  de rotación externa, pie sano en  $30^\circ$  de rotación externa (b).

Fuente: Adaptado de “Pie Bot: Conceptos Actuales” por E. Birrer, M. Morovic y P. Fernández, 2021.

Revista Médica Las Condes, 32(3), 344–352. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.03.005>

Existen múltiples variaciones de las férulas, todas planteadas con el fin de evitar recidivas, se mencionan a continuación; son desarrolladas con más detalle en el Libro Rojo de Ponseti publicado por Global HELP (2009):

- **Steenbeek:** confeccionada con materiales sencillos y disponibles, mantiene la corrección efectivamente, es fácil de fabricar y utilizar, apropiada por el uso extendido.
- **Mitchell:** diseñada bajo dirección del Dr. Ponseti, compuesta de zapatos de cuero suave y una suela plástica moldeada a la forma del pie del paciente.
- **Dobbs:** férula dinámica, permite mayores rangos de movimiento manteniendo la rotación necesaria.
- **Kessler:** férula flexible, económica, confeccionada con una barra de polipropileno.
- **Romanus:** zapatos de plástico contruidos con la forma del pie del paciente, recubiertos de cuero en el interior. Se utilizan tornillos para fijar los zapatos a la barra.

### 2.6.2 Manejo quirúrgico

Alessandro Codivilla realiza una de las primeras descripciones del manejo quirúrgico a principios de 1900, quien utilizaba un abordaje medial. Entre algunos de los acercamientos quirúrgicos más descritos se encuentran los de Vincent Turco, Norris Carroll y Alvin Crawford. Todos se enfocan en la liberación de las estructuras acortadas y tensar las elongadas. (Birrer et al, 2021)

El manejo quirúrgico para pie equinovaro ha disminuido en gran medida, esto debido a las técnicas conservadoras utilizadas. Un abordaje quirúrgico es realizado en caso de fracaso

al tratamiento conservador, en presentación tardía o patologías asociadas a otros síndromes. El manejo quirúrgico se debe individualizar a cada paciente. Generalmente, se reserva este manejo hasta que el paciente tiene entre 6 y 9 meses de edad; operar cerca de la edad de inicio de la marcha también ayuda al estímulo fisiológico que produce la carga sobre la remodelación ósea. (Arriaga Lahuerta & Besalduch Balaguer, 2014; Colaço et al., 2010; Kumari & Rani, 2017)

El enfoque de la cirugía puede ser el principio de “talla única” propuesto por Turco o el enfoque “*a la carte*” propuesto por Bensahel en el que la cirugía se adapta a la deformidad, reduciendo el riesgo de sobrecorrección. Hay que destacar que la tenotomía del talón de Aquiles y la transferencia del tendón tibial anterior no se consideran manejo quirúrgico, sino más bien como complementos a los métodos conservadores. (Colaço et al., 2010, p. 204)

Al no ser el enfoque principal de la revisión, se mencionan a continuación los componentes principales de los abordajes más utilizados en la actualidad:

- **Liberación de tejidos blandos:** consiste en la liberación posteromedial, plantar y lateral de contracturas. Inicialmente se realiza una liberación posteromedial del equino y varo residuales en el retropié, esto implica la capsulotomía de la articulación subtalar del tobillo y liberación del complejo del ligamento medial, alargamiento posterior tibial y liberación de los tendones flexores. La liberación plantar se realiza para corregir la deformidad del cavo y la liberación adicional de las capsulas de la articulación talo- navicular y calcáneo-cuboide. (Colaço, et al., 2010, p. 204)
- **Transferencia del tendón tibial anterior:** el procedimiento se realiza después de

la primera o segunda recidiva en niños mayores de 2 años y medio de edad. Suele suceder cuando el escafoide permanece parcialmente desplazado medialmente y el varo del calcáneo no se ha resuelto por completo. (Ponseti, 1996, p. 73)

- **Osteotomías:** las resecciones en cuña de los huesos en la parte externa del pie no son necesarias si la manipulación y enyesado es realizado de manera adecuada (Ponseti, 1996). Principalmente se realiza una tenotomía percutánea del tendón de Aquiles y una osteotomía del calcáneo que se puede fijar con clavos o tornillos. El proceso postoperatorio es de suma importancia, se debe inmovilizar el pie por al menos 3 semanas y posteriormente colocar una bota Walker con apoyo por 3 semanas adicionales. Consiguientemente se realizar radiografías para confirmar la consolidación. (Hernández, et al., 2024, p. 4114)
- **Triple artrodesis:** utilizado en casos de rigidez extrema o recidivas con respuesta negativa a otros tratamientos. Reservado para adolescentes o adultos. (p. 4114)
- **Cirugía de Ilizarov:** fijación de un aparato externo que permite la corrección gradual a través de fuerza controlada sobre el hueso, indicado en casos de alta complejidad y adultos mayores. (p. 4114)

## 2.7 COMPLICACIONES

Las complicaciones más comunes en el tratamiento de los pies equinovaros incluyen las recidivas posteriores al tratamiento conservador, lo que frecuentemente lleva a la necesidad de intervenciones quirúrgicas adicionales. Sin embargo, Ponseti (1996, p. 87) enfatiza que estas recurrencias no necesariamente indican una corrección incompleta de la deformidad, sino que son el resultado de la propia patología subyacente que causó la anomalía inicial.

El primer signo de recurrencia suele ser el desarrollo del equino o un talón tenso, seguido por una marcha en punta con un aumento de la aducción del antepié, varo del talón y pérdida del impacto del talón. Si no se corrige a tiempo, la articulación puede volverse rígida nuevamente. Entre el 5% y el 20% de los pacientes tratados adecuadamente pueden desarrollar algún grado de recurrencia (Cady et al., 2022, p. 77). El incumplimiento del régimen de tratamiento, como la falta de uso de la férula de abducción de Ponseti, ha sido identificado como un factor clave en las recaídas, siendo que el 57% de los pacientes que no siguen este protocolo requieren tratamiento adicional (Riemen et al., 2022, p. 301).

Ante la presencia de una recaída, la estrategia de tratamiento generalmente incluye un enfoque escalonado, comenzando con la colocación de un nuevo yeso y el uso de la férula de abducción, reservando la intervención quirúrgica solo cuando sea estrictamente necesario. Sin embargo, en los casos en los que la corrección no puede lograrse de manera conservadora, se recurrirá a procedimientos quirúrgicos, que también presentan sus propias complicaciones.

En las cirugías primarias, como la liberación de tejidos blandos, son frecuentes problemas como debilidad de la extremidad, dolor persistente y deformidades residuales. Cuando se presenta una recidiva, que ocurre en aproximadamente un 25% de los pacientes, se realiza una cirugía de revisión, en la que se busca liberar nuevamente los tejidos blandos. No obstante, en procedimientos quirúrgicos más complejos, como la liberación circunferencial de McKay a través de la incisión de Cincinnati, las complicaciones pueden ser más graves, debido a la naturaleza invasiva de la intervención. Este tipo de cirugía puede ocasionar necrosis del astrágalo por la interrupción del flujo sanguíneo (Colaço et al., 2010, p. 204; Arriaga Lahuerta & Besalduch Balaguer, 2014, p. 594).

Además de estas complicaciones específicas, otras complicaciones generales en cirugía incluyen problemas en la cicatrización de las heridas, lesiones vasculares y correcciones inadecuadas, tanto excesivas como insuficientes. Uno de los mayores desafíos es la recurrencia de la deformidad después de la corrección inicial, lo que puede llevar a la pérdida de los resultados obtenidos. Se estima que entre el 7% y el 47% de los casos de pie equinovaro requieren uno o más procedimientos adicionales de revisión, dependiendo de la técnica utilizada y la gravedad del caso. Incluso en algunos pacientes, la corrección quirúrgica no logra los resultados esperados (Roye et al., 2004, pp. 128-129).

Entre algunas de las complicaciones que pueden presentarse con menor frecuencia se incluyen irritación de la piel y rotura del yeso. Las complicaciones de la tenotomía percutánea son poco frecuentes, pero pueden incluir hemorragia, infección, pseudoaneurisma y daño al paquete neurovascular. También se observan retrasos mínimos en el logro de los hitos motores gruesos en los niños tratados con el método Ponseti. (Cady et al., 2022, p. 77)

**CAPÍTULO III**  
**MARCO METODOLÓGICO**

### 3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La investigación presenta un enfoque cualitativo, la cual se define como la producción de datos descriptivos a partir de propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable. Estos estudios “intentan describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales...” (Quecedo & Castaño, 2002)

Para esta investigación se han recolectado datos sin mediciones numéricas exactas para brindar una respuesta cualitativa a la pregunta de investigación. La información utilizada para este estudio es de origen internacional.

Salcido y colaboradores (2021) definen a la revisión sistemática como una publicación de fuentes secundarias, fundamental para la medicina basada en evidencia, ya que proveen el más alto nivel e interviene en la toma de decisiones médicas y administrativas. Para la misma es necesaria la descripción del proceso de elaboración de manera transparente y comprensible, desde la recolección de artículos, criterios de inclusión, evaluación de los artículos y análisis de resultados. (Salcido Reyna et al., 2021)

La presente revisión sistemática pretende analizar de la efectividad del manejo quirúrgico, así como el no quirúrgico para el tratamiento del pie equino varo. Tomando esto en cuenta, se realiza la lectura y el análisis de artículos asociados a la patología ya mencionada que comprendan los criterios de inclusión establecidos.

### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio corresponde al tipo descriptivo ya que se pretende detallar y presentar de manera exhaustiva la efectividad de los tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos para el pie equino varo en pacientes pediátricos. Se realiza una revisión sistemática construida meticulosamente mediante el método PRISMA, enfocándose en el uso de medicina basada en la evidencia para analizar, revisar y evaluar las características de las intervenciones y los resultados obtenidos.

Este enfoque permite construir un panorama claro sobre las prácticas actuales en el manejo del pie equino varo, facilitando la identificación de tendencias y hallazgos significativos. Al centrarse en la recopilación y presentación de información sin intervenir en los estudios analizados, la investigación busca ofrecer una base sólida para futuras investigaciones y decisiones clínicas.

### **3.3 UNIDADES DE ANÁLISIS U OBJETOS DE ESTUDIO**

A continuación, se detallan el área de estudio, la población y muestra, fuentes de información, así como los criterios de inclusión y exclusión utilizados para determinar y asegurar que las fuentes utilizadas sean fidedignas.

Se aporta, adicionalmente, un diagrama que resume la información extraída tras realizar el documento Excel para el análisis sistemático de cada artículo, tomando en cuenta, título, autor(es), fecha de publicación, información del artículo, elegibilidad y motivos de exclusión e inclusión.

### **3.3.1 Área de estudio**

La presente revisión sistemática se realiza sin utilizar un área geográfica específica y se enfoca en el análisis de la información disponible a nivel mundial recolectada tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión desarrollados adelante, priorizando el idioma del material a ser analizado, inglés o español.

### **3.3.2 Fuentes de información**

Se utilizan fuentes de información primaria como artículos científicos, publicaciones en revistas médicas, casos clínicos, guías de pediatría y ortopedia, entre otros que brinden información relevante para esta revisión. Para la recopilación de estos se realiza una búsqueda exhaustiva en bases de datos como EBSCO, PubMed, ScienceDirect, Google Scholar y DynaMed.

Además, se hará uso de fuentes secundarias, tomando como base el curso virtual impartido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en conjunto con MiracleFeet como parte de los programas gratuitos en su Campus Virtual de Salud Pública.

### **3.3.3 Población**

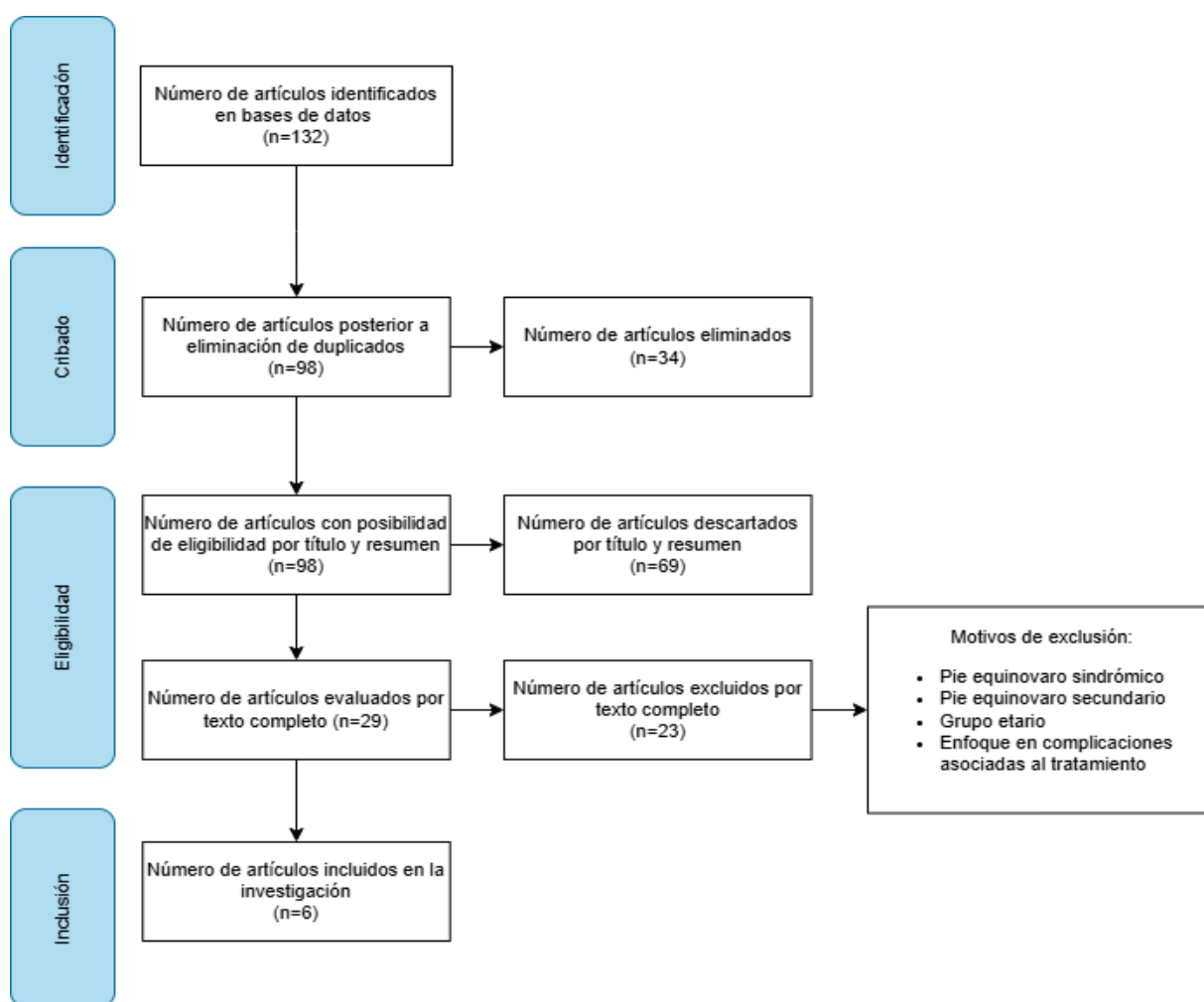
La población de esta revisión consiste en la totalidad de artículos científicos que brinden información relevante sobre el manejo quirúrgico y no quirúrgico del pie equinovaro en pacientes pediátricos. Dado que la información a nivel mundial es sumamente extensa, se utilizan palabras claves a lo largo de 5 fuentes de información para obtener un total de 132 artículos con la información suficiente para ser cribados de acuerdo con el método PRISMA.

### 3.3.4 Muestra

La muestra de la revisión se conforma por 6 artículos que han sido seleccionados utilizando de referencia los criterios de inclusión y exclusión a ser mencionados, así como el uso de filtros como grupo etario de enfoque, año de publicación e idioma original de la publicación. El proceso de selección se documenta en la figura 5.

**Figura 5.**

Flujograma PRISMA



Fuente: elaboración propia, 2024.

### 3.3.5 Criterios de inclusión y exclusión

Por la extensa cantidad de información que se encuentra disponible sobre el tema de investigación, se establecen criterios de inclusión y exclusión que permitan una organización de los datos obtenidos.

Estos criterios también son conocidos como parámetros de elegibilidad de los artículos.

Los criterios de exclusión son aquellos elementos que pueden tener los artículos o publicaciones que no forman parte de la investigación actual, es decir, criterios diferenciales, los cuales descartan a ciertos artículos para ingresar en el estudio. (Ramos-Galarza & García-Cruz, 2024).

**Tabla 4.**

Criterios de Inclusión y Exclusión

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
1. Artículos científicos que incluyan ensayos clínicos, estudios de cohortes y estudios de caso-control previos sobre el tema.	1. Artículos científicos que incluyan revisiones bibliográficas, resúmenes de conferencias o estudios en proceso de publicación.
2. Artículos científicos que incluyan pacientes de los 0 a los 17 años diagnosticados con pie equino varo idiopático dentro su muestra.	2. Artículos científicos que incluyan pacientes mayores de 18 años en su muestra.
3. Artículos científicos publicados entre 2014 y 2024.	3. Artículos científicos con más de 10 años de antigüedad.
4. Artículos científicos que comparen	4. Artículos científicos que no reporten resultados relevantes o datos

- 
- |  |  |
|--|--|
| <p>tratamientos quirúrgicos y no quirúrgicos.</p> <p>5. Artículos científicos reporten resultados cuantificables sobre la efectividad de los tratamientos.</p> <p>6. Artículos científicos publicados en español e inglés.</p> | <p>insuficientes para el análisis.</p> <p>5. Artículos científicos que no se encuentren disponibles gratuitamente.</p> <p>6. Artículos científicos con enfoque predominantemente epidemiológico.</p> <p>7. Artículos científicos que no proporcionen información sobre el seguimiento a largo plazo, recaídas o secuelas post-tratamiento.</p> |
|--|--|
- 

Fuente: elaboración propia, 2024.

### **3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Por medio de construcción de una base de datos propia en un documento de Excel, con la finalidad de recopilar todos los resultados encontrados e iniciar un proceso de distintas filtraciones: por título, año de publicación, resumen, y lectura de texto completo por medio de los criterios de exclusión notificados.

Posteriormente, se utiliza la plataforma Zotero para la organización manual de los artículos obtenidos en carpetas con etiquetas específicas que permitan realizar una citación adecuada basándose en el formato APA 7 para la realización de dichas referencias bibliográficas.

### 3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación es no experimental y transversal, ya que se basa en la recopilación y análisis de datos de estudios previamente realizados sobre el manejo quirúrgico y no quirúrgico del pie equino varo en pacientes pediátricos, sin intervenir ni manipular las variables en estudio. Se busca observar y comparar los resultados de diferentes tratamientos en un único punto en el tiempo, permitiendo una evaluación simultánea de la efectividad de ambas estrategias. Por su enfoque transversal, se facilita la identificación de patrones y tendencias en los resultados clínicos, así como la posibilidad de generar conclusiones sobre la efectividad de las intervenciones. (Arispe Alburquerque, 2020)

Para realizar este estudio se utiliza el método PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) creado por la Revista Española de Salud Pública en 2009 y utilizando como referencia la versión 2020 publicada por Page et al. (2021) En adición a la misma, se siguen las recomendaciones en la guía metodológica para trabajos finales de graduación de la Universidad Hispanoamericana (Comité de Investigación de Ciencias de la Salud, 2019)

En el capítulo I, se desarrollan los ítems 1 a 4, incluyendo además una sección de antecedentes nacionales e internacionales a manera de introducción y panorama previo al marco teórico. El capítulo II, como se menciona anteriormente, cuenta con el desarrollo teórico-conceptual del tema.

Para el desarrollo de los ítems del 5 al 9, se exponen en el capítulo III a partir del punto 3.3 hasta el 3.8. Además, se siguen las recomendaciones de la declaración para realizar la lista de datos, por medio de la elaboración de un documento de Excel conteniendo la

información obtenida mediante la búsqueda de artículos relacionados a la efectividad del manejo quirúrgico y no quirúrgico para el tratamiento del pie equino varo en niños en un plazo de 10 años.

**Tabla 5.**

Descripción Pregunta PICO.			
P	I	C	O
Pacientes pediátricos con pie equinovaro	Manejo quirúrgico	Manejo no quirúrgico	Efectividad del tratamiento

Fuente: elaboración propia, 2025.

### 3.6 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para llevar a cabo la recolección de datos en esta revisión sistemática, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas como PubMed, EBSCO, SCiELO, DialNet y ScienceDirect. Se utilizaron palabras clave específicas relacionadas con el tratamiento del pie equinovaro en niños, incluyendo "pie equinovaro", "manejo quirúrgico", "manejo no quirúrgico" y "pediatría".

La tabla 3 demuestra el uso de booleanos y términos mencionados en los criterios de inclusión y exclusión para obtener los estudios a ser analizados. Tras la aplicación de filtros, se seleccionan los estudios pertinentes haciendo uso de los títulos y resúmenes de estos tal como demuestra la figura 1. Posteriormente, se evalúa la calidad de los estudios y se realiza la construcción de una base de datos propia en un documento Excel. Finalmente, los estudios seleccionados son exportados a Zotero para su organización.

**Tabla 6.**

## Descriptores y Booleanos de Búsqueda.

<b>Descriptores en inglés</b>	<b>Descriptores en español</b>
1. Clubfoot	1. Pie equinovaro
2. Talipes equinovarus	2. Pie bot
3. CTEV (congenital talipes equinovarus)	3. Pie zambo
4. Surgical management/treatment	4. Manejo quirúrgico
5. Non surgical management/treatment	5. Manejo no quirúrgico
6. Idiopathic	6. Método Ponseti
7. Newborn	7. Edad pediátrica
8. Ponseti method	8. Síndrónico

**Relación de conceptos**

1. Clubfoot AND surgical management	
2. Clubfoot OR CTEV AND Ponseti method	1. Pie equinovaro AND manejo quirúrgico.
3. Clubfoot AND newborn AND non surgical management	2. Pie equinovaro AND manejo no quirúrgico.
4. Clubfoot AND newborn AND surgical management NOT syndromic	3. Pie equinovaro OR pie bot AND método Ponseti
5. Clubfoot AND newborn AND surgical management NOT secondary	4. Pie equinovaro OR pie zambo AND manejo quirúrgico NOT síndrónico.

Fuente: elaboración propia, 2024.

### **3.7 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS**

Mediante la lectura de los títulos y abstractos de los artículos seleccionados se realiza la extracción de la información pertinente; en caso de ser necesario, se realiza la lectura completa de los artículos previo a su categorización.

Se realiza un documento de Excel en el que se clasifican los artículos tomando en consideración para la realización de las tablas: título, autor(es), año de publicación, base de datos dónde se obtiene, idioma original, sujetos de estudio y características del estudio

### **3.8 ANÁLISIS DE DATOS**

Posterior a la selección y cribado de los estudios, se procede al análisis de la información proporcionada, evaluando su relevancia para esta revisión sistemática. Se seleccionan cuidadosamente solo aquellos textos que cumplen con los criterios de inclusión previamente establecidos, lo que sienta las bases para la discusión y las conclusiones a presentar.

Además, se utiliza la plataforma Fichas de Lectura Crítica (FLC 3.0) la cuál fue diseñada para apoyar el desarrollo de revisiones sistemáticas permitiendo analizar la calidad y fiabilidad de los estudios científicos analizados. (López de Argumedo M, et al., 2017). El uso de esta herramienta permite verificar la calidad de la información extraída, asegurando que los datos sean confiables y pertinentes.

Consiguientemente, se utiliza el sistema Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation (GRADE) para la clasificación de la calidad de la evidencia sobre los artículos obtenidos y analizados. El sistema establece 4 categorías para la clasificación del nivel de la calidad de la evidencia: alta, moderada, baja y muy baja.

(Aguayo-Albasini et al., 2014) En el siguiente trabajo, se hace uso de 6 artículos con evidencia clasificada como alta para brindar el mayor nivel de fidelidad y veracidad posible.

**CAPÍTULO IV**  
**PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

Los estudios escogidos para esta revisión sistemática son en su mayoría observacionales, retrospectivos y transversales. Se analizan 132 artículos que cumplieron con filtros automáticos de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión de la tabla 4. Posterior al análisis por medio de las fichas de lectura crítica, se seleccionan 6 artículos de calidad alta los cuales son considerados más acorde con los objetivos de este trabajo.

Entre los estudios seleccionados, destacan 3 series de casos retrospectivos, 2 cohortes, uno longitudinal prospectivo y uno retrospectivo; y, por último, 1 ensayo clínico aleatorizado controlado. Por la naturaleza de los estudios, las muestras son pequeñas con sujetos que comparten una característica en común; no es posible, por lo tanto, llevar a cabo una comparación general con una población mayor.

La tabla 7 presenta datos generales sobre los artículos seleccionados para la revisión. Posteriormente, se desarrolla una tabla individual con los datos más relevantes de cada artículo y, por último, se describen los resultados principales a tomar en consideración para esta revisión sistemática.

**Tabla 7.**

Características Generales de los Artículos Seleccionados para Revisión Sistemática.

#	DOI/URL	Título	Autor(es)	Base de datos	Idioma	Año, país
1	<a href="https://doi.org/10.1007/s00264-013-2155-3">10.1007/s00264-013-2155-3</a>	Does initial Pirani score and age influence number of Ponseti casts in children?	Anil Agarwal, Neeraj Gupta	PubMed	Inglés	2014, India
2	<a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305900">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305900</a>	Initial clubfoot treatment in Sweden from 2016 to 2019: A national register study	Arne Johansson, Henrik Wallander, Anna-Clara Esbjörnsson	PubMed	Inglés	2024, Suecia
3	<a href="https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.100">https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.100</a>	Results of a Standard versus an Accelerated Ponseti Protocol for Clubfoot: A Prospective Randomized Study	Islam, Mir Shahidul; Masood, Qazi Manaam; Bashir, Arshad; Shah, Faisal Y; Halwai, Manzoor A	PubMed	Inglés	2020, India

4	<a href="https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1526534">https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1526534</a>	Timing for Ponseti clubfoot management: does the age matter? 90 children (131 feet) with a mean follow-up of 5 years	Yu-Bin Liu, Song-Jian Li, Li Zhao, Bo Yu, Da-Hang Zhao	PubMed	Inglés	2018, República Popular China
5	<a href="https://doi.org/10.5704/MOJ.2107.013">10.5704/MOJ.2107.013</a>	Results of ala carte Posteromedial Soft Tissue Release in Idiopathic Clubfoot	S. Barik, L. Das, A. K. Yadav, S. S. Arora, V. Singh	EBSCO	Inglés	2021, India
6	<a href="https://doi.org/10.1007/s00264-014-2526-4">10.1007/s00264-014-2526-4</a>	Idiopathic clubfoot: ten year follow-up after a soft tissue release procedure.	Noppachart Limpaphayom, Stephen J Kerr, Pairatch Prasongchin	EBSCO	Inglés	2015, Tailandia

Fuente: elaboración propia, 2025.

**Tabla 8.**

Características generales del artículo “Does initial Pirani score and age influence number of Ponseti casts in children?” Agarwal & Gupta.

<b>Año, país</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Participantes (n)</b>	<b>Edad promedio (rango)</b>
2014, India	Serie de casos retrospectivo	No quirúrgico	297	2 sem - 110 m

Fuente: elaboración propia, 2025.

Para esta serie de casos, 297 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión, con una edad promedio de presentación de 10.3 meses. No se toma en cuenta lateralidad de los miembros afectados ni sexo de los participantes. Fueron necesarios, en promedio, alrededor de 7 yesos previo a la tenotomía percutánea para lograr una corrección adecuada, aunque este número oscila entre 2 - 18 yesos entre los participantes.

Se determinó por medio de un análisis de regresión ANOVA que tanto la puntuación inicial de Pirani como la edad del paciente tenían, a pesar de ser leve, una correlación positiva, con el número de yesos requeridos ( $r^2=0.05-0.20$ ). A mayor puntuación inicial o mayor edad, se tendía a necesitar mayor cantidad de yesos para la corrección completa.

Los pacientes con una puntuación de Pirani igual o menor a 4 requirieron en promedio 5.8 yesos, aquellos con puntuaciones mayores a 4 requirieron 7.5 yesos en promedio. Por cada aumento de 3 puntos según Pirani, el número de yesos aumentaría aproximadamente en 2 por paciente.

La puntuación inicial de Pirani demostró tener un impacto 10 veces más significativo que

la edad. Se observó que, por cada aumento de 20 meses en la edad al inicio del tratamiento, se requería en promedio un yeso adicional.

**Tabla 9.**

Características generales del artículo “Initial clubfoot treatment in Sweden from 2016 to 2019: A national register study.” Johansson et al.

<b>Año, país</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Participantes (n)</b>	<b>Edad promedio (rango)</b>
2024, Suecia	Cohorte	No quirúrgico	524	6 - 24 días
	retrospectiva		41	10 - 42 días

Fuente: elaboración propia, 2025.

En esta cohorte retrospectiva, se incluyó un total de 565 niños con pie equinovaro, de estos, 524 tenían pie equinovaro aislado y 41 no aislado. Al existir una clara distinción entre los grupos es posible realizar el análisis pertinente, los resultados de los pacientes con patología sindrómica no serán tomados en cuenta para este estudio.

Los pacientes con pie equinovaro aislado requirieron en promedio 6 yesos para corregir las deformidades. Fue necesario realizar tenotomías percutáneas en 76% de los pacientes con pie equinovaro idiopático, 2% se sometió a dos tenotomías y el 22% se informó que no requirieron tenotomía percutánea del todo.

La puntuación de Pirani antes del tratamiento demostró una correlación débil pero estadísticamente significativa con el número de yesos necesarios durante el tratamiento ( $r = 0.26$ ,  $p < 0.001$ ). Después del tratamiento, el 67% de los pacientes obtuvo una puntuación de Pirani de 0. La puntuación de Pirani más alta post tratamiento fue de 4.5.

Se observaron deformidades residuales con una puntuación de Pirani de 0.5 o superior en un 23% de los pacientes con pie equinvaro aislado. De acuerdo con la puntuación post tratamiento, un talón vacío y pliegue posterior fueron clasificados como no corregidos completamente, seguidos por los equinos rígidos.

**Tabla 10.**

Características generales del artículo “Results of a Standard versus an Accelerated Ponseti Protocol for Clubfoot: A Prospective Randomized Study.” Islam et al.

Año, país	Tipo de estudio	Tratamiento	Participantes (n)	Edad promedio (rango)
	Ensayo clínico			
2020, India	aleatorizado	No quirúrgico	100	2 - 165 días
	controlado			1 - 175 días

Fuente: elaboración propia, 2025.

Para este ensayo clínico aleatorizado se incluyeron 100 pacientes con una edad media de 29.2 días en el grupo estándar y 18.2 en el grupo acelerado. Las puntuaciones Pirani y Dimeglio pretratamiento promedio fueron 4.67 y 11.75 en el grupo estándar y 4.35 y 10.51 en el grupo acelerado respectivamente. Las puntuaciones postratamiento fueron 0.56 y 1.36 para el grupo estándar y 0.51 y 1.24 para el grupo acelerado. Hubo una disminución significativa en ambas puntuaciones al comparar valores iniciales y finales, sin embargo, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos.

El protocolo acelerado de Ponseti redujo significativamente el tiempo necesario para la corrección de la deformidad. En promedio, el grupo acelerado necesitó  $39.5 \pm 5.2$  días y el grupo estándar  $58.2 \pm 8.3$  días con yesos según el método Ponseti. A pesar de la diferencia

de tiempo entre los grupos de tratamiento, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en el número promedio de yesos necesarios para lograr la corrección (6.3 yesos GE y 6.1 GA)

Para ambos grupos fue necesario realizar tenotomías percutáneas: 86.42% en el grupo estándar y 84.41% en el grupo acelerado ( $p = 0.72$ ). Sí se observó diferencia en la edad promedio a la que fue necesario realizar el procedimiento, siendo menor en el grupo acelerado (18.18 días) en comparación con el grupo estándar (41.02 días)

Utilizando un sistema de puntuación funcional modificado (FRS), se clasifican los resultados postratamiento. En el grupo estándar, el 55.5% de los pies tuvieron excelentes resultados y 44.5% buenos resultados. En el grupo acelerado, el 66.2% fueron catalogados como excelentes y 33.8% como buenos resultados. Ninguno de los grupos presentó clasificaciones regulares o pobres.

En cuanto a recurrencias, en ambos grupos se presentó una baja incidencia de equino remanente: 3 pies en el grupo estándar y 2 pies en el grupo acelerado. Todos los casos fueron manejados con yesos según el protocolo Ponseti y tenotomía en primera intención.

**Tabla 11.**

Características generales del artículo “Timing for Ponseti clubfoot management: does the age matter? 90 children (131 feet) with a mean follow-up of 5 years.” Liu et al.

<b>Año, país</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Participantes (n)</b>	<b>Edad promedio (rango)</b>
2018, República	Serie de casos		30	2 - 27 días
Popular China	retrospectivo	No quirúrgico	36	29 - 90 días
			24	3 - 6 meses

Fuente: elaboración propia, 2025

Serie de casos retrospectiva en la que se clasifican 90 pacientes en 3 grupos de acuerdo con la edad de inicio del tratamiento de acuerdo con el método de Ponseti, las mismas son descritas en la tabla previa. Las puntuaciones promedio de Pirani y Dimeglio fueron de 4.5 y 13 puntos respectivamente.

El grupo II requirió significativamente una menor cantidad de yesos ( $3.7 \pm 1.2$ ) en comparación con los grupos I ( $4.5 \pm 1.6$  yesos) y III ( $4.2 \pm 1.4$  yesos). La tasa de recidiva también fue menor en el grupo II en comparación con el grupo I, esta diferencia fue estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ). Posteriormente, 78 pacientes requirieron de tenotomías percutáneas; de estos, 3 de ellos requirieron una segunda tenotomía de Aquiles y 1 paciente requirió transferencia del tendón tibial anterior tras falla terapéutica inicial.

De la totalidad de los pacientes, 59 fueron clasificados utilizando la puntuación del International Clubfoot Study Group (ICFSG), todos con puntuaciones buenas o excelentes para los 3 grupos de estudio. El grupo III obtuvo las puntuaciones medias más altas en comparación con los otros. Después del ajuste por posibles factores de confusión, se

demonstró que el grupo II tenía la puntuación más baja.

Los modelos de regresión lineal establecieron la edad de presentación como el único factor de riesgo pronóstico independiente para el resultado clínico final, con una correlación positiva entre la edad de presentación y la puntuación final del ICFSG. Esto sugiere que una mayor edad de presentación se asoció con peores resultados clínicos.

**Tabla 12.**

Características generales del artículo “Results of *ala carte* Posteromedial Soft Tissue Release in Idiopathic Clubfoot” Barik et al.

Año, país	Tipo de estudio	Tratamiento	Participantes (n)	Edad promedio (rango)
2021, India	Serie de casos retrospectivo	Quirúrgico	21	43.7 ± 24.7 m

Fuente: elaboración propia, 2025.

En esta serie de casos retrospectiva se incluyeron 24 pacientes, sin embargo, se perdieron 3 de ellos durante el periodo de seguimiento por lo que en el análisis final solo se toman en cuenta 21 niños, los mismos ya habían recibido tratamiento por medio del método Ponseti con falla terapéutica por lo que son sometidos a liberación posteromedial selectiva (*ala carte*).

Solamente 6 pies (18.7%) presentaron resultados buenos o excelentes de acuerdo con la puntuación funcional de Laaveg y Ponseti; 21 pies (65.6%) fueron catalogados con resultados pobres. A pesar de esto, ninguno de los pacientes presentó limitaciones en sus actividades cotidianas. Se observó persistencia del varo en 16 de los pies, pero no se describió persistencia de equino.

Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre los parámetros radiológicos preoperatorios y postoperatorios de los ángulos talocalcáneo AP y lateral, ángulo talo-primer metatarsiano AP y lateral, y ángulo calcáneo-quinto metatarsiano.

No se encontró una asociación significativa entre la calidad de la cicatriz o el resultado funcional con la edad de presentación, la clasificación preoperatoria de Harold y Walker, o los ángulos radiográficos preoperatorios. La gravedad de la deformidad sí presentó un aumento con la edad según la clasificación de Harold y Walker.

Cuatro pies presentaron dehiscencia de la herida e infección superficial, los mismos recibieron tratamiento de forma conservadora. Además, 3 pies presentaron complicaciones manejadas con el método Ponseti.

**Tabla 13.**

Características generales del artículo “Idiopathic clubfoot: ten-year follow-up after a soft tissue release procedure.” Limpaphayom et al.

<b>Año, país</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Participantes (n)</b>	<b>Edad promedio (rango)</b>
	Cohorte			
2015, Tailandia	longitudinal prospectivo	Quirúrgico	24	7 - 19 años

Fuente: elaboración propia, 2025.

Para esta cohorte longitudinal prospectiva se evaluaron 36 pacientes con pie equinovaro que recibieron tratamiento por medio de la liberación selectiva de tejidos blandos. La edad de tratamiento promedio fue de 11 meses, a los mismos se les dio seguimiento anual hasta alcanzar una edad promedio de 11 años, se utilizaron parámetros radiográficos y las escalas de Ponseti y Dimeglio.

Durante el último seguimiento los movimientos del tobillo y el astrágalo-calcáneo se notaron más restringidos en los pacientes con pie equinovaro en comparación al grupo control sin cambios significativos a lo largo del seguimiento excepto por el índice talocalcáneo en ambos grupos. Los ángulos radiográficos presentaron una disminución significativa en el grupo experimental en comparación al control de acuerdo con 5 de los 8 parámetros evaluados.

De acuerdo con el puntaje de Ponseti, 55,5% de los pies fueron calificados como excelentes y 36,1% como buenos, la puntuación media fue 88, en un rango de 40 a 97. En el último seguimiento, 67% de los pies se clasificaron como benignos y 33% moderados de acuerdo con la puntuación de Dimeglio. 5,5% de los pies con puntuaciones Ponseti bajas presentaron recurrencia y requirieron reintervención quirúrgica.

Se encontró una relación positiva entre la puntuación de Ponseti y movimiento de la articulación astrágalo calcánea, además se menciona una influencia negativa del aplanamiento astragalino en el rango de movimiento del tobillo. El análisis longitudinal describe la ausencia de diferencias significativas en el cambio en el rango de movimiento del tobillo o la articulación astrágalo calcánea con el aumento de la edad. El índice talocalcáneo disminuyó significativamente en ambos grupos.

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

Los estudios incluidos proporcionan información valiosa sobre la efectividad del manejo quirúrgico y no quirúrgico del pie equinovaro en la población pediátrica. La mayoría de los estudios seleccionados son de naturaleza observacional, con un ensayo clínico aleatorizado controlado, lo que permite analizar la práctica clínica real y los resultados obtenidos con diferentes abordajes terapéuticos. A pesar de tener diferentes metodologías y poblaciones, los estudios seleccionados comparten el objetivo de evaluar la efectividad terapéutica en términos de corrección anatómica, funcionalidad del pie, tasa de recurrencias y necesidad de procedimientos complementarios.

Primero, se reafirma el método Ponseti como el abordaje conservador de mayor efectividad actualmente. Su aplicación, especialmente entre los 28 días y los 3 meses según los hallazgos de Liu et al. (2018) ha demostrado una alta tasa de éxito con mínimas complicaciones y baja tasa de recurrencia al seguir adecuadamente el protocolo, incluyendo la fase de mantenimiento. Estudios como el de Islam et al. (2021) demuestran que tanto protocolos estándar como acelerados ofrecen resultados comparables, lo cual demuestra la flexibilidad del tratamiento sin comprometer su efectividad.

Tomando en cuenta los hallazgos descritos por Agarwal y Gupta (2014) y Johansson et al. (2024) observamos que la detección temprana, una correcta clasificación de acuerdo con la clasificación de Pirani y el inicio del tratamiento tempranos presentan una influencia importante en la corrección total de las deformidades con la menor cantidad de yesos correctivos, reduciendo la necesidad de tiempos prolongados de tratamiento y la posibilidad de complicaciones asociadas a los yesos. Estos resultados reafirman la importancia de las escalas de severidad para el abordaje adecuado y oportuno de las deformidades para obtener la mejor calidad de resultados y reducir la posibilidad de

reincidencia o necesidad de retratamiento.

En cuanto el abordaje quirúrgico la serie de casos retrospectiva de Barik et al. (2021) evaluó los resultados de la liberación posteromedial selectiva (*a la carte*) en niños con pie equinovaro idiopático que habían fallado al tratamiento con el método Ponseti. Aunque este procedimiento permite corregir deformidades más severas, está asociado a mayores tasas de rigidez articular y de complicaciones postoperatorias a largo plazo. Los resultados funcionales según Laaveg y Ponseti fueron predominantemente pobres. A pesar de esto, ninguno de los pacientes presentó limitaciones en las actividades de la vida diaria. Este estudio nos sugiere que el tratamiento quirúrgico en casos de falla del método Ponseti puede no siempre lograr resultados funcionales óptimos.

Por otro lado, Limpaphayom et al. (2015) realizaron un seguimiento a largo plazo de pacientes tratados con liberación selectiva de tejidos blandos como abordaje primario. En el último seguimiento, la mayoría de los pies fueron calificados como excelentes o buenos según la puntuación de Ponseti, y una proporción significativa como benignos o moderados según la de Dimeglio. Sin embargo, se observó una restricción en los movimientos del tobillo y la articulación astrágalo-calcánea en comparación con el grupo control, y un 5.5% de los pies requirieron reintervención quirúrgica por recurrencia. Este estudio indica que la cirugía puede proporcionar resultados aceptables a largo plazo en algunos pacientes, pero no está exenta de limitaciones en la movilidad y riesgo de recurrencia.

Comparando ambos abordajes, la evidencia de esta revisión, aunque limitada por la naturaleza observacional de la mayoría de los estudios, sugiere que el método Ponseti es altamente efectivo como tratamiento inicial para la mayoría de los casos de pie equinovaro

idiopático, logrando altas tasas de corrección con la necesidad de tenotomía en una proporción significativa de pacientes. El inicio temprano del tratamiento con el método Ponseti parece estar asociado con mejores resultados y una menor necesidad de un mayor número de yesos y menor riesgo de recidiva.

La cirugía de liberación de tejidos blandos parece reservarse principalmente para casos de falla del método Ponseti o en presentaciones tardías. Sin embargo, se determina que el procedimiento no produce buenos resultados en pacientes mayores de 4 años, el umbral para cirugías como tratamiento primario del pie equinvaro congénito debe ser alto considerando que la calidad de los resultados funcionales a largo plazo pueden ser variables, con un riesgo de limitación de la movilidad articular y recurrencia de la deformidad.

Es importante destacar que la adherencia a la fase de mantenimiento con el uso de la férula de abducción se ha identificado como un factor clave en la necesidad de tratamientos adicionales. Después del método Ponseti, y algunos procedimientos quirúrgicos, su uso es crucial para prevenir las recidivas o la necesidad de corrección de deformidades remanentes.

Las complicaciones asociadas al método Ponseti suelen ser menores (irritación cutánea, rotura/deslizamiento del yeso), mientras que la cirugía puede conllevar complicaciones más significativas como debilidad de la extremidad, dolor persistente, deformidades residuales y, en casos más complejos, necrosis del astrágalo.

A pesar de la actual protocolización de los métodos tanto conservadores como quirúrgicos, se requiere una evaluación individualizada de cada paciente y un seguimiento a largo plazo

para optimizar los resultados del tratamiento y garantizar una adecuada resolución de las deformidades, permitiendo una calidad de vida idónea.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática se propuso determinar la efectividad del manejo quirúrgico vs no quirúrgico para el tratamiento del pie equinovaro en la población pediátrica. A través del análisis de diversos estudios, principalmente observacionales, retrospectivos y transversales, se lograron identificar hallazgos relevantes en relación con ambos abordajes terapéuticos.

El tratamiento no quirúrgico, especialmente el método Ponseti, demuestra ser altamente efectivo para la corrección del pie equinovaro idiopático en población pediátrica. Es considerado el estándar de oro para el manejo inicial, especialmente cuando es implementado idealmente antes de los 6 meses de edad. El mismo destaca como una técnica ampliamente utilizada por el proveer un pie plantígrado, indoloro y sin requerimiento de ortesis o calzado ortopédicos al finalizar el tratamiento.

La gravedad inicial de la deformidad, evaluada mediante escalas como la de Pirani y la edad de inicio del tratamiento presentan una relación considerable con los resultados obtenidos y la calidad funcional posterior a su finalización.

Se hace énfasis en la importancia de la adherencia adecuada a todas las fases del tratamiento conservador, en especial la fase de mantenimiento con férula de abducción la cual es determinante para prevenir recidivas. El incumplimiento de esta etapa representa el principal factor de fracaso terapéutico en el manejo conservador.

El bajo costo y accesibilidad del método Ponseti hacen que la técnica sea empleada en diferentes grupos socioeconómicos y culturales. Sin embargo, es importante destacar que no todas las familias pueden apegarse a un protocolo que tiene una duración variable en la

que se debe incurrir en gastos adicionales como el transporte a centros de salud. Un protocolo acelerado del método Ponseti puede reducir el tiempo necesario para la corrección de la deformidad sin diferencias significativas en el número de yesos requeridos o resultados post tratamiento en comparación con un protocolo estándar. Este tipo de protocolos acelerados pueden ser implementados en contextos desfavorables.

El manejo quirúrgico continúa siendo una opción válida en casos de deformidades severas, resistencia al tratamiento conservador, patologías asociadas o negligencia. A pesar de esto, presenta un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias y requerimientos de revisiones quirúrgicas por lo cual su indicación debe ser cuidadosamente valorada. Además, no es posible garantizar resultados favorables en pacientes sometidos a la cirugía como manejo primario o reintervención terapéutica.

El seguimiento a largo plazo es crucial para el mantenimiento de los resultados favorables y evitar las recidivas asociadas a falta de apego. Factores como el acceso a recursos de salud, educación de los padres y el acompañamiento clínico tienen un impacto significativo en la adherencia y éxito del tratamiento.

En esta revisión sistemática se evidencia el apoyo consistente de los estudios disponibles por el abordaje conservador como primera línea de tratamiento a pesar de la edad del paciente y la gravedad de la patología. Las intervenciones quirúrgicas deben realizarse en casos específicos, siempre buscando un enfoque individualizado para el abordaje de las deformidades.

## 6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda asegurar que profesionales en salud, no solamente especialistas o médicos, conozcan sobre el pie equinovaro, sus deformidades y la importancia de un diagnóstico precoz para garantizar una calidad de vida adecuada.
- Fomentar la capacitación continua de profesionales de salud en la técnica Ponseti, asegurando su correcta aplicación desde las primeras semanas de vida.
- Se recomienda la evaluación exhaustiva al diagnóstico para clasificar la gravedad de las deformidades presentes utilizando escalas validadas como las de Pirani y Dimeglio, quienes permiten predecir la posible duración del tratamiento no quirúrgico.
- Fortalecer los programas de educación y apoyo para las familias, con el fin de mejorar la adherencia al tratamiento conservador, en especial la fase de mantenimiento.
- Priorizar en los servicios de ortopedia pediátrica el tratamiento no quirúrgico como primera opción terapéutica, reservando las cirugías para casos de pie equinovaro idiopático refractario o recaídas.
- Se sugiere el uso de protocolos acelerados del método Ponseti en casos individualizados, ya que permiten la reducción de la duración del tratamiento sin comprometer su efectividad.
- Se insta a la implementación de guías clínicas a nivel nacional que estandaricen el manejo del pie equinovaro, basadas en evidencia actual y adaptadas al contexto socioeconómico y gubernamental local.
- Se propone fomentar nuevas investigaciones en Latinoamérica que evalúen

resultados a largo plazo del tratamiento conservador, especialmente en poblaciones con limitaciones de acceso a servicios médicos especializados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Agarwal, A., & Gupta, N. (2014). Does initial Pirani score and age influence number of Ponseti casts in children? *International Orthopaedics*, 38(3), 569–572. <https://doi.org/10.1007/s00264-013-2155-3>
- Arriaga Lahuerta, N., & Besalduch Balaguer, M. (2014). Capítulo 126: Pie equino-varo. En *Manual Del Residente de C.O.T. de la SECOT* (pp. 592–595). Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.  
[https://unitia.secot.es/web/manual\\_residente/MANUAL%20DE%20RESIDENTE%20DE%20COT%20DE%20LA%20SECOT%202014.pdf](https://unitia.secot.es/web/manual_residente/MANUAL%20DE%20RESIDENTE%20DE%20COT%20DE%20LA%20SECOT%202014.pdf)
- Barik, S., Das, L., Yadav, A. K., Arora, S. S., & Singh, V. (2021). Results of ala carte Posteromedial Soft Tissue Release in Idiopathic Clubfoot. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 15(2), 89–95. <https://doi.org/10.5704/MOJ.2107.013>
- Barrie, A., & Varacallo, M. (2024). Clubfoot. En *StatPearls*. StatPearls Publishing.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551574/>
- Benavides Lara, A., & Barboza Argüello, M. de la P. (2023). *Análisis Epidemiológico sobre las Anomalías Congénitas en Niños y Niñas Nacidos durante el 2022 en Costa Rica* (p. 27) [Anual]. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA).  
[https://inciensa.sa.cr/vigilancia\\_epidemiologica/informes\\_vigilancia/2023/Malformaciones\\_Congenitas/Informe%20anual%20de%20las%20anomalias%20congenitas%20en%20Costa%20Rica.%202023%20datos%20de%20casos%20nacidos%20en%202022.pdf](https://inciensa.sa.cr/vigilancia_epidemiologica/informes_vigilancia/2023/Malformaciones_Congenitas/Informe%20anual%20de%20las%20anomalias%20congenitas%20en%20Costa%20Rica.%202023%20datos%20de%20casos%20nacidos%20en%202022.pdf)
- Bensahel, H., Bienayme, B., & Jehanno, P. (2007). History of the functional method for conservative treatment of clubfoot. *Journal of Children's Orthopaedics*, 1(3), 175–176. <https://doi.org/10.1007/s11832-007-0043-3>
- Birrer, E., Morovic, M., & Fernández, P. (2021). PIE BOT: CONCEPTOS ACTUALES. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(3), 344–352. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2021.03.005>
- Calderón Sánchez, I., & Sanabria Ávila, G. (2016). Pie zambo en Costa Rica: Impacto de la técnica

- Ponseti. 2016, 73(620), 575–582. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedcoscen/rmc-2016/rmc163ad.pdf>
- Colaço, H. B., Patel, S., Lee, M. H., & Shaw, O. M. (2010). Congenital clubfoot: a review. *British Journal of Hospital Medicine*, 71(4), 200–205. <https://doi.org/10.12968/hmed.2010.71.4.47512>
- Derzsi, Z., Nagy, Ö., Gozar, H., Gurzu, S., & Pop, T. S. (2015). Kite versus Ponseti Method in the Treatment of 235 Feet With Idiopathic Clubfoot: Results of a Single Romanian Medical Center. *Medicine*, 94(33), e1379. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001379>
- Di Mascio, D., Buca, D., Khalil, A., Rizzo, G., Makatsariya, A., Sileo, F., Liberati, M., Benedetti Panici, P., Acharya, G., & D'Antonio, F. (2019). Outcome of isolated fetal talipes: A systematic review and meta-analysis. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 98(11), 1367–1377. <https://doi.org/10.1111/aogs.13637>
- Fortis-Olmedo, I., Ortiz-De Montellano-Gallaga, M., Altamirano-Duarte, E., Martínez-Enríquez, M., & Ardón-Dubón, J. (2020). Apego al método de Ponseti por parte de los familiares como determinante en el éxito del tratamiento del pie equinovaro. *Acta Ortopédica Mexicana*, 34(1), 43–46. <https://doi.org/10.35366/94623>
- Gaytán-Fernández, S., Ceballos-Juárez, A., García-Galicia, A., Muñoz-Gómez, A., Martínez-Asención, J., Barragán-Hervella, R., Montiel-Jarquín, A., & Morales-Flores, C. (2021). Seguimiento por cuatro años de pacientes con pie equinovaro aducto congénito manejados con método Ponseti. *Acta Ortopédica Mexicana*, 35(2), 197–200. <https://doi.org/10.35366/101866>
- Hernández Cerón, C. A., Bula Cardona, W. E., Andrade Guerrero, E. E., Melo Chalacan, F. L., & Iriarte Hernández, G. I. (2024). Actualización en el Manejo Quirúrgico del Pie Equinovaro. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 4106–4118. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i5.13878](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13878)
- Iriondo Larrain, A. (2019). *Tratamiento fisioterapéutico en el pie equino varo congénito* [Revisión bibliográfica, Universidad de Valladolid]. <https://core.ac.uk/outputs/232123186/?source=oai>
- Islam, M. S., Masood, Q. M., Bashir, A., Shah, F. Y., & Halwai, M. A. (2020). Results of a Standard

- versus an Accelerated Ponseti Protocol for Clubfoot: A Prospective Randomized Study. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 12(1), 100. <https://doi.org/10.4055/cios.2020.12.1.100>
- Jawadi, A. H. (2010). Clubfoot management by the Ponseti technique in Saudi patients. *Saudi Medical Journal*, 31(1), 49–52. [https://www.researchgate.net/publication/40900581\\_Clubfoot\\_management\\_by\\_the\\_Ponseti\\_technique\\_in\\_Saudi\\_patients](https://www.researchgate.net/publication/40900581_Clubfoot_management_by_the_Ponseti_technique_in_Saudi_patients)
- Johansson, A., Wallander, H., & Esbjörnsson, A.-C. (2024). Initial clubfoot treatment in Sweden from 2016 to 2019: A national register study. *PLOS ONE*, 19(6), e0305900. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305900>
- Kumari, P., & Rani, M. (2017). Congenital Clubfoot: A Comprehensive Review. *Orthopedics and Rheumatology Open Access Journal*, 8(1). <https://doi.org/10.19080/OROAJ.2017.08.555728>
- Limpaphayom, N., Kerr, S. J., & Prasongchin, P. (2015). Idiopathic clubfoot: ten year follow-up after a soft tissue release procedure. *International Orthopaedics*, 39(1), 81–86. <https://doi.org/10.1007/s00264-014-2526-4>
- Liu, Y.-B., Li, S.-J., Zhao, L., Yu, B., & Zhao, D.-H. (2018). Timing for Ponseti clubfoot management: does the age matter? 90 children (131 feet) with a mean follow-up of 5 years. *Acta Orthopaedica*, 89(6), 662–667. <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1526534>
- Mora Cascante, A. D. (2015). *Resultados a corto y mediano plazo de la tenotomía percutánea del tendón de Aquiles en pacientes con pie Zambo tratados con la técnica de Ponseti en el Hospital Nacional de Niños del 2004 al 2014* [Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/3009>
- Mustari, N. M., Faruk, M., Bausat, A., & Fikry, A. (2022). Congenital talipes equinovarus: A literature review. *Annals of Medicine & Surgery*, 81. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104394>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023, febrero 13). *El Pie Equino Varo es tratable: un curso para los Trabajadores de la Salud*. Campus Virtual de Salud Pública. <https://www.paho.org/es/eventos/lanzamiento-curso-virtual-ops-pie-equino-varo-es-tratable->

[curso-para-trabajadores-salud](#)

- Ortega Knohr, A. (2015). *Resultados Clínicos a Mediano Plazo de la Técnica Ponseti en Pie Equino Varo Aducto en Pacientes con Mielomeningocele* [Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/3169>
- Ortiz–Montoya, D. F., Posada, A., Quesada-Aguilar, M. D. P., García, J. R., Morcuende, J. A., & Nogueira, M. P. (2021). Pie equino varo congénito no tratado en el paciente escolar, adolescente y adulto. Revisión de conceptos actuales. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 35, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.rccot.2020.12.002>
- Panza, R., Albano, F., Casto, A., Del Vecchio, C., Laforgia, N., & Dibello, D. (2023). Incidence and prevalence of congenital clubfoot in Apulia: a regional model for future prospective national studies. *Italian Journal of Pediatrics*, 49(151), 6. <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01559-9>
- Pavone, V., Vescio, A., Culmone, A., Caldaci, A., Rosa, P., Costarella, L., & Testa, G. (2021). Interobserver Reliability of Pirani and Dimeglio Scores in the Clinical Evaluation of Idiopathic Congenital Clubfoot. *Children*, 8(8), 618. <https://doi.org/10.3390/children8080618>
- Ponseti, I. V. (1996). *Congenital Clubfoot. Fundamentals of Treatment* (Second). Oxford University Press. <http://nebula.wsimg.com/9325dc4b0f41033d8bb4b6f6e70ecd4c?AccessKeyId=B17C75687FBF776E8655&disposition=0&alloworigin=1>
- Raslan, E. E., Bakhamees, B. H., Turjoman, L. A., Alalqam, N. N., Alalqam, B. N., Alhaddad, B. J., Alim, A., Alharbi, A. M., Alqahtani, A. H., Omaish, O. M., AlEdwani, B., & Dawas, R. (2024). Kite Versus Ponseti Method in the Treatment of Idiopathic Congenital Clubfoot: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.63030>
- Retana Moreira, E. (2015). *Procedimientos y complicaciones ligadas a la transposición del tendón del músculo tibial anterior a la tercera cuña en pacientes con pie zambo: periodo 2007-2013: Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera* [Universidad de Costa Rica]. <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/3293>

- Riemen, A. Hk., Lim, J. W., Wong, K. Y., Campbell, D., Pease, F. J., & Barker, S. L. (2022). Current understandings in congenital talipes equinovarus. *Orthopaedics and Trauma*, 36(6), 295–303. <https://doi.org/10.1016/j.mporth.2022.09.001>
- Roye, B. D., Hyman, J., & Roye, D. P. (2004). Congenital Idiopathic Talipes Equinovarus. *Pediatrics in Review*, 25(4), 124–130. <https://doi.org/10.1542/pir.25-4-124>
- Smythe, T., Rotenberg, S., & Lavy, C. (2023). The global birth prevalence of clubfoot: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 63, 102178. <https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2023.102178>
- Souchet, P., Delaby, J.-P., Campana, M., Chinnappa, J., Ilharreborde, B., & Simon, A.-L. (2021). The functional method: experience from the Robert Debré Hospital. *Annals of Translational Medicine*, 9(13), 1098–1098. <https://doi.org/10.21037/atm-20-7727>
- Staheli, L., Ponseti, I., Morcuende, J. A., Pirani, S., Mosca, V., Penny, N., Dietz, F., Herzenberg, J. E., Weinstein, S., & Steenbeek, M. (2009). *Clubfoot: Ponseti Management* (Third). Global-HELP Publications. [https://global-help.org/products/clubfoot\\_ponseti\\_management/](https://global-help.org/products/clubfoot_ponseti_management/)
- Velázquez Blanco, D. (2017, octubre 13). Pie Equino Varo Aducto Congénito: ¿Qué es? ¿En qué consiste? *Ortopedista Pediatra en San Luis Potosí*. <http://www.orthopaidos.com/pie-equino-varo-aducto-congenito/>

## **ANEXOS**



# Certificado de Participación

La Organización Panamericana de la Salud

certifica que:

***Ariedna Mora***

ha participado y aprobado el curso virtual:

**El Pie Equino Varo es tratable:**

**un curso para los Trabajadores de la Salud**

Ofrecido a través del Campus Virtual de Salud Pública

Horas: 2 - Porcentaje de aprobación: 100,00 %

12 de octubre de 2024

Dr. Jarbas Barbosa da Silva Jr.  
Director



\*La autenticidad de este certificado se puede verificar en <https://campus.paho.org/mooc/mod/simplecertificateverify.php?code=670b30c7-9338-48c0-8fab-5c9bac115459>

## GLOSARIO

**Aducción:** Desviación hacia medial del antepié en relación con el retropié. Es uno de los componentes estructurales de la deformidad del pie equinvaro.

**Antepié:** Parte anterior del pie, formada por los metatarsianos (cinco huesos largos) y las falanges (huesos de los dedos). Su función principal es participar en la propulsión durante la marcha y en el mantenimiento del equilibrio, actuando como punto de apoyo final antes del despegue del pie.

**Artrodesis:** Procedimiento quirúrgico que consiste en la fusión permanente de dos o más huesos de una articulación, con el objetivo de eliminar el movimiento articular y proporcionar estabilidad

**Cavo:** Aumento de la altura del arco planar del pie. Se evalúa en la escala de Diméglio y se corrige inicialmente en el método Ponseti.

**Equino:** Posición del pie en flexión plantar sostenida.

**Osteotomías:** Procedimientos quirúrgicos que implican cortar y reposicionar huesos para corregir una deformidad, aliviar dolor o mejorar la función.

**Pie equinvaro / Pie bot / Pie zambo:** Deformidad congénita multiplanar del pie y tobillo, una de las patologías congénitas más comunes. Se caracteriza por un pie fijo en aducción, supinación, varo o valgo, con subluxación de la articulación talo-calcáneo-navicular y desarrollo inadecuado de tejidos blandos.

**Recidiva / Recurrencia:** Reparición parcial o total de las deformidades del pie equinvaro congénito luego de haber logrado una corrección clínica inicial adecuada mediante tratamiento quirúrgico o no quirúrgico.

**Retropié:** Porción posterior del pie, compuesta anatómicamente por el calcáneo y el astrágalo

(o talus). Juega un papel fundamental en la estabilidad, el soporte del peso corporal y la transmisión de fuerzas desde la pierna hacia el antepié durante la marcha. Además, el retropié participa en los movimientos de inversión y eversión.

**Talón vacío:** sensación de ausencia del calcáneo en su posición normal al palpar la región posterior del talón, debido al desplazamiento y rotación interna del hueso hacia una posición más anterior y medial.

**Varo:** Posición del calcáneo en relación con el tobillo.

## ABREVIATURAS

**CAVE:** Acrónimo que describe las cuatro deformidades estructurales características del pie equinvaro: Cavo, Aducción del antepié, Varo del talón y retropié Equino.

**FRS (Functional Rating Scale):** La Escala de Clasificación Funcional (FRS) se basa en la evaluación de varios factores, como la movilidad, la posición del pie y la capacidad del paciente para caminar sin dolor. Tiene varias categorías o grados que ayudan a determinar la funcionalidad del pie y si el tratamiento está siendo efectivo.

**GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation):** Sistema utilizado para clasificar la calidad de la evidencia de los artículos analizados en categorías (alta, moderada, baja, muy baja)

**ICFSG (International Clubfoot Study Group):** La puntuación del International Clubfoot Study Group (ICFSG) es un sistema de evaluación integral utilizado para valorar los resultados del tratamiento del pie equinvaro (pie zambo). Se basa en 3 componentes principales: evaluación de la morfología (máximo 12 puntos), evaluación funcional (máximo 36 puntos) y evaluación radiológica (máximo 12 puntos). El puntaje total varía de 0 a 60 puntos, a menor puntuación, mejores resultados.

**PICO (Pregunta PICO):** Estructura utilizada para formular la pregunta de investigación, identificando Paciente/Población (P), Intervención (I), Comparación (C) y Resultado (O)

**PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses):** Método utilizado para construir la revisión sistemática, detallando el proceso de elaboración de manera transparente, desde la recolección hasta el análisis de resultados.

## DECLARACIÓN JURADA

Yo **Ariedna Mora Mata**, cédula de identidad número **1-2226-0565**, en condición de egresado de la carrera de **Medicina y Cirugía** de la Universidad Hispanoamericana, y advertido de las penas con las que la ley castiga el falso testimonio y el perjurio, declaro bajo la fe del juramento que dejo rendido en este acto, que mi trabajo de graduación, para optar por el título de **Licenciatura en Medicina y Cirugía** titulado "**Efectividad Del Manejo Quirúrgico Vs No Quirúrgico Para El Tratamiento Del Pie Equinvaro En Edad Pediátrica. Revisión Sistemática**" es una obra original y para su realización he respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derechos de Autor y Derecho Conexos, número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; especialmente el numeral 70 de dicha ley en el que se establece: "Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que edunde en perjuicio del autor de la obra original". Asimismo, que conozco y acepto que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. Firmo, en fe de lo anterior, en la ciudad de Aranjuez, San José, el 15 de Mayo del 2025.

---



Ariedna Mora Mata.

## CARTA DEL TUTOR

San José, 30 de abril del 2025

Señores  
Servicios estudiantiles  
Universidad  
Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante **ARIEDNA MORA MATA**, cédula de identidad número 1-2226-0565, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **"EFECTIVIDAD DEL MANEJO QUIRÚRGICO VS NO QUIRÚRGICO PARA EL TRATAMIENTO DEL PIE EQUINOVARO EN EDAD PEDIÁTRICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA"** cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se han incluido las observaciones y hecho las correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

A)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10%
B)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
C)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	30%
D)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	20%
E)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		100%

Por consiguiente, se avala el traslado de la tesis al proceso de lectura.

Atentamente,

**JOSHUA  
SANTANA  
SEGURA (FIRMA)** Firmado digitalmente  
por JOSHUA SANTANA  
SEGURA (FIRMA)  
Fecha: 2025.04.30  
10:33:03 -06'00'

---

Dr. Joshua Santana Segura  
Cod. 16080  
115870832

## CARTA DEL LECTOR

San José, 13 de mayo de 2025

Departamento de Registro  
Universidad Hispanoamericana  
Presente

Estimados señores:

El estudiante **ARIEDNA MORA MATA**, cédula de identidad número **1-2226-0565**, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: **"EFECTIVIDAD DEL MANEJO QUIRÚRGICO VS NO QUIRÚRGICO PARA EL TRATAMIENTO DEL PIE EQUINOVARO EN EDAD PEDIÁTRICA. REVISIÓN SISTEMÁTICA"**

El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,



---

Dra. María Fernanda Álvarez Pineda  
Céd. 2-0721-0894  
Cód. 15636



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 15 de mayo de 2025.

Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Ariedna Mora Mata, con número de identificación 1-2226-0565, autor (a) del trabajo de graduación titulado Efectividad del Manejo Quirúrgico vs No Quirúrgico para el Tratamiento del Pie Equinovaro en Edad Pediátrica. Revisión Sistemática, presentado y aprobado en el año 2025 como requisito para optar por el título de **Licenciatura en Medicina y Cirugía**,  SÍ /  NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente

**Ariedna Mora Mata**

1-2226-0565