



ORIGINAL

Artículo bilingüe español / inglés

Rev Esp Podol. 2025;36(2):111-116

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1762/2025>

Análisis observacional comparativo entre el test de Beighton y Foot and Ankle Flexibility Index (FAFI) en una muestra de población pediátrica extremeña

Comparative observational analysis between the Beighton test and the Foot and Ankle Flexibility Index (FAFI) in a sample of the extremadian pediatric population

Noelia García Lorenzo, Paula Cobos Moreno y Beatriz Gómez Martín

Centro Universitario de Plasencia. Cáceres. España

Palabras claves:

Pie plano flexible, hipermovilidad articular, Índice de Masa Corporal, Índice de Postura del Pie, Índice Flexibilidad Pie y Tobillo, población infantil, podología.

Keywords:

Flexible flatfoot, joint hypermobility, Body Mass Index, Foot Posture Index, Foot and Ankle Flexibility Index, pediatric population, podiatry.

Resumen

Introducción: El pie plano flexible infantil es una condición común durante la infancia, considerada en la mayoría de los casos como una variante fisiológica del desarrollo. No obstante, en algunos casos puede persistir y evolucionar hacia formas patológicas que afectan la calidad de vida del menor. Esta investigación surge ante la necesidad de establecer criterios clínicos objetivos que permitan diferenciar entre una variante benigna del desarrollo y una alteración con potencial patológico. El objetivo principal del trabajo es examinar la comparación entre el test de Beighton y el *Foot and Ankle Flexibility Index* (FAFI) en la población extremeña.

Pacientes y métodos: Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo y transversal en 78 escolares. A todos los sujetos del estudio se les realizaron diversas pruebas clínicas podológicas: escala de Beighton y FAFI.

Resultados: Sí existe una correlación entre el test de Beighton y el FAFI ($p < 0.001$). La comparación entre ambas herramientas de evaluación ha evidenciado que ambas presentan resultados concordantes en la detección de hipermovilidad articular.

Conclusiones: El estudio concluye que sí existe una correlación positiva entre el test de Beighton y el FAFI. La aplicación complementaria de ambos instrumentos podría constituir un enfoque metodológico importante para una evaluación más exhaustiva y precisa de la hiperlaxitud articular, particularmente en el segmento distal de las extremidades inferiores.

Abstract

Introduction: Flexible flatfoot in children is a common condition during childhood, considered in most cases a physiological variant of development. However, in some instances, it may persist and progress into pathological forms that affect the child's quality of life. This research arises from the need to establish objective clinical criteria to differentiate between a benign developmental variant and a condition with pathological potential. The main objective of this study is to examine the comparison between the Beighton Test and the Foot and Ankle Flexibility Index (FAFI) in the population of Extremadura.

Patients and methods: A correlation was found between the Beighton Test and the FAFI. The comparison between both assessment tools showed that they yield consistent results in detecting joint hypermobility.

Results: A correlation was found between the Beighton Test and the FAFI ($p < 0.001$). The comparison between both assessment tools showed that they yield consistent results in detecting joint hypermobility.

Conclusions: The study concludes that there is a positive correlation between the Beighton Test and the FAFI. The complementary use of both instruments may represent a robust methodological approach for a more thorough and accurate assessment of joint hyperlaxity, particularly in the distal segment of the lower limbs.

Recibido: 19-09-2025

Aceptado: 09-10-2025



0210-1238 © Los autores. 2025.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Correspondencia:

Paula Cobos Moreno
pacobosm@unex.es

Introducción

El pie plano flexible constituye una de las alteraciones morfológicas más comunes en la infancia. Se caracteriza por la pérdida o disminución del arco longitudinal interno cuando el niño adopta la posición de bipedestación, recuperándose dicho arco al eliminar la carga de peso. Aunque en la mayoría de los casos forma parte del desarrollo fisiológico normal, relacionado con la inmadurez de las estructuras osteoarticulares y musculares^{1,2}, no siempre se resuelve de manera espontánea. En algunos individuos puede persistir o evolucionar hacia formas más severas, ocasionando dolor, limitaciones funcionales y dificultades para la práctica de actividades deportivas o cotidianas, lo que justifica la necesidad de una adecuada valoración clínica³.

El abordaje del pie plano flexible en la infancia plantea un desafío para los profesionales sanitarios, dado que resulta esencial diferenciar entre una variante normal del desarrollo y una alteración que puede derivar en problemas biomecánicos a largo plazo. La literatura reciente destaca que, aunque en la mayoría de los niños esta condición es asintomática, en determinados casos puede manifestarse con molestias tras esfuerzos físicos prolongados o incluso evolucionar hacia cuadros dolorosos durante la adolescencia y la edad adulta, repercutiendo negativamente en la calidad de vida^{4,5}. Este contexto ha despertado un creciente interés en la comunidad podológica, con el objetivo de establecer criterios diagnósticos más precisos que permitan identificar a la población en riesgo y ofrecer intervenciones tempranas cuando sean necesarias³.

Entre los factores asociados al pie plano flexible, la hiper movilidad articular ocupa un papel relevante^{3,6}. La disminución de la rigidez estructural favorece la deformación del arco plantar al soportar cargas, lo que incrementa la probabilidad de que el pie plano se mantenga o se agrave. De ahí que la evaluación de la hiper movilidad articular en edad pediátrica resulte de gran importancia, no solo para el diagnóstico, sino también para la prevención de posibles complicaciones biomecánicas en etapas posteriores.

Para esta valoración, el test de Beighton se ha consolidado como la herramienta más utilizada a nivel clínico y de investigación⁷. No obstante, este test presenta limitaciones, ya que ofrece una aproximación general de la laxitud articular sin atender de forma específica al complejo pie-tobillo, que resulta determinante en el pie plano flexible. En este sentido, el *Foot and Ankle Flexibility Index* (FAFI) ha surgido como una alternativa reciente, diseñada específicamente para medir la flexibilidad del pie y el tobillo. Su aplicación podría aportar información más detallada y clínicamente útil en el contexto pediátrico^{8,9}.

En consecuencia, el presente estudio tiene como objetivo comparar la utilidad del test de Beighton y del FAFI en la población pediátrica de Extremadura, con el fin de determinar cuál de ellos ofrece una valoración más exhaustiva de la hiper movilidad articular en relación con el pie plano flexible. La finalidad última es aportar evidencia que contribuya a optimizar la práctica clínica y favorecer el avance del conocimiento científico en el campo de la podología infantil, lo cual permitirá una mejor identificación de los pacientes que podrían beneficiarse de un seguimiento o tratamiento específico.

Pacientes y métodos

Tipo de estudio y tamaño muestral

De acuerdo con lo descrito por Argimón Pallàs y Jiménez Villa¹⁰, el presente estudio es transversal, observacional y descriptivo. La población de estudio se compuso de 78 niños y niñas de 6-7 años, con una media de edad de 6.13 ± 0.336 años y con una distribución por sexo de 41 niños (52.6 %) y 37 niñas (47.4 %), observándose una distribución relativamente equilibrada entre ambos grupos. Los participantes fueron provenientes de distintos centros educativos, tanto públicos como privados, ubicados en el municipio de Plasencia (Cáceres, España). Dicha recogida de datos se llevó a cabo durante los meses de enero a marzo de 2025.

Los criterios de inclusión fueron: niños y niñas de entre 6 y 7 años de edad; sujetos que presenten un pie plano flexible.

Los criterios de exclusión fueron: sujetos con un índice de masa corporal elevado compatible con sobrecarga ponderal en el pie (índice de masa corporal $\geq 30 \text{ kg m}^2$); niños y niñas con alteraciones genéticas, neurológicas, inflamatorias, musculares o alteraciones morfológicas y/o funcionales en el pie; individuos con tratamiento podológico instaurado, tales como ortesis plantares o calzado terapéutico entre otros.

Procedimiento

A todos los sujetos del estudio se les realizaron diversas pruebas clínicas: escala de Beighton y FAFI, siguiendo criterios clínicos previamente establecidos y estandarizados, con el objetivo de minimizar en todo momento el sesgo tanto entre exploradores como dentro de cada evaluación.

La escala de Beighton consiste en 5 ítems a través de los cuales se valora la hiper movilidad articular, como se muestra en la Figura 1 y en la Tabla I. Se asigna una puntuación a cada ítem de manera bilateral (0: negativo, 1: positivo), con una puntuación total que varía entre 0 y 9. Estudios recientes sugieren utilizar puntos de corte ajustados según la edad, el sexo y el grupo de estudio. En niños, se considera que existe hiper movilidad articular generalizada cuando el valor de corte es ≥ 6 ¹¹.

Tabla I. Puntuación de los criterios de Beighton.

Criterios	Puntuación
Dorsiflexión pasiva del 5º dedo > 90°	1 (por lado)
Aposición del pulgar en el antebrazo	1 (por lado)
Extensión de codos > 10°	1 (por lado)
Flexión del tronco tocando el suelo con las palmas de las manos	1 (por lado)
Extensión de rodilla > 10°	1
Total	9 puntos

5 ítems de la Escala de Beighton

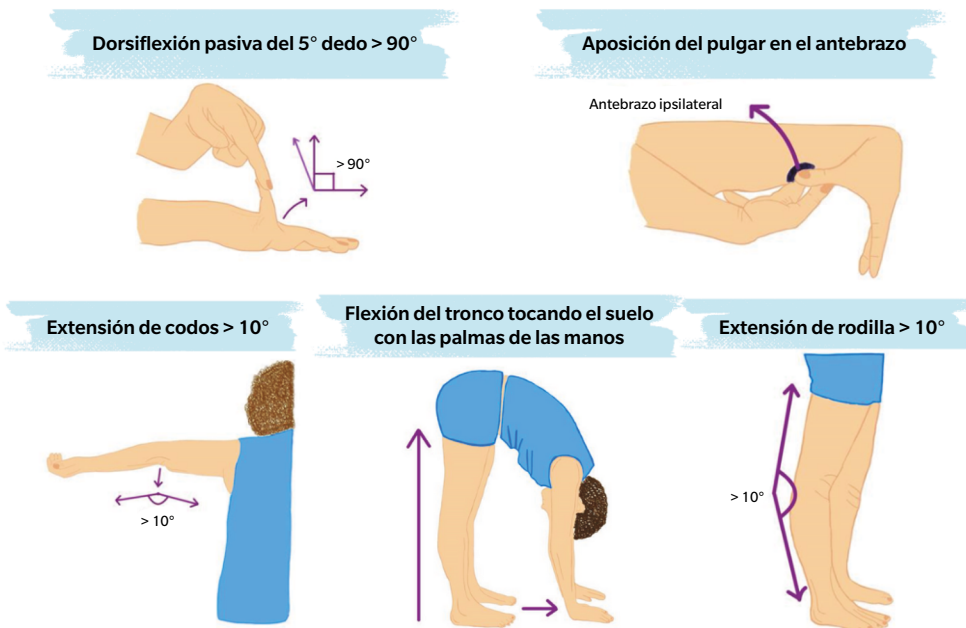


Figura 1. Resumen de los 5 ítems de la escala de Beighton.

El FAFI valora la hipermovilidad articular a través de 6 ítems, como se observa en la Figura 2 y Tabla II. Cada pie se evaluó de manera independiente, asignando una puntuación para el lado izquierdo y otra para el derecho (0: negativo, 1: positivo). La puntuación total de cada pie varía entre 0 y 6 puntos. Según los estudios recientes, una puntuación $\geq 4/6$ sugiere la presencia de hipermovilidad en el pie y del tobillo¹².

Los datos que conforman la muestra del presente estudio fueron obtenidos mediante la exploración podológica de los sujetos, realizada en un aula cedida por la dirección de cada centro participante.

Además, para la recogida de datos se empleó un formulario específicamente diseñado para tal fin. Asimismo, se utilizó un ordenador con el programa Microsoft Excel para digitalizar y organizar los datos recopilados, lo que permitió su posterior análisis y la obtención de los resultados del estudio.

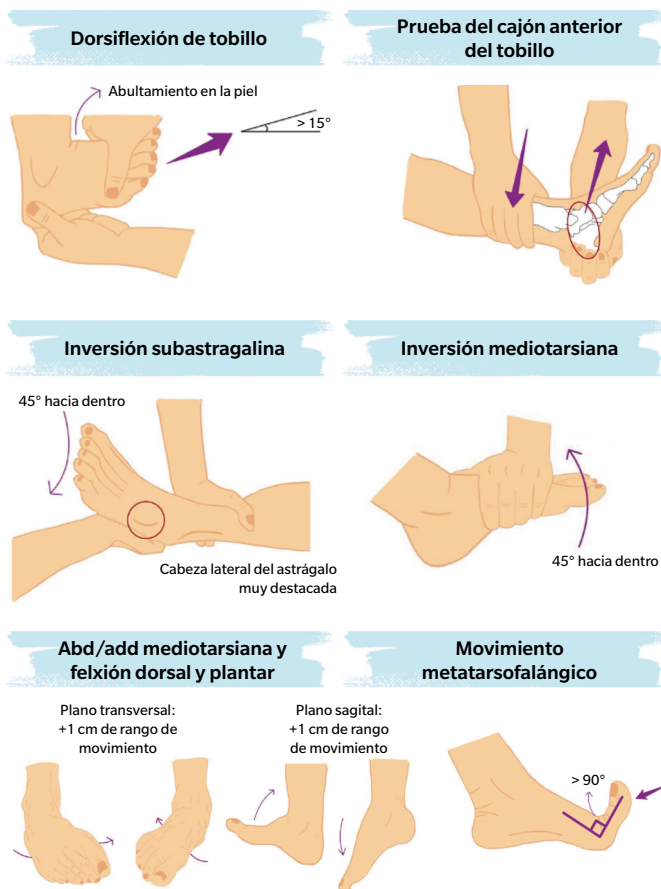


Figura 2. Resumen de los 6 ítems del FAFI.

Tabla II. Puntuación de los criterios del FAFI.	
Criterios	Puntuación
Dorsiflexión de tobillo	1 (por lado)
Prueba del cajón anterior del tobillo	1 (por lado)
Inversión subastragalina	1 (por lado)
Inversión mediotarsiana	1 (por lado)
Abd/add mediotarsiana y flexión dorsal y plantar	1 (por lado)
Movimiento metatarsofalángico	1 (por lado)
Total	6 puntos por lado

FAFI: Foot and Ankle Flexibility Index.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó utilizando el software estadístico SPSS (versión 21.0 para iOS). Se realizó un test de contraste de hipótesis en el que las herramientas estadísticas inferenciales utilizadas pertenecen a la familia de pruebas no paramétricas, dado que los caracteres considerados son cualitativos o cuantitativos sin un patrón de normalidad. En primer lugar, para comprobar la normalidad de los datos, se aplicaron las pruebas de Kolmogorov-Smirnov. Para analizar la relación entre variables cuantitativas, se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar distribuciones entre grupos independientes. Asimismo, para comparar 2 grupos de datos dependientes, se aplicó la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, y en el caso de variables independientes, la prueba U de Mann-Whitney. Finalmente, para medir la relación entre variables numéricas, se emplea el coeficiente de correlación de Spearman. Se utilizó el valor del 5 % ($p < 0.05$) como estadísticamente significativo en el test de contraste de hipótesis.

Resultados

En primer lugar, se ha comprobado que los datos de la escala de Beighton no seguían una distribución normal ($p < 0.001$, Kolmogorov-Smirnov), por lo que se optó por emplear pruebas estadísticas no paramétricas. En la muestra de 78 niños, los resultados de la escala de Beighton se distribuyen de la siguiente manera, como se muestra en la Figura 3: 57 niños (73.1 %) obtuvieron un resultado negativo, lo que indica que no presenta hipermovilidad articular significativa. 21 niños (26.9 %) presentaron un resultado positivo, lo que sugiere la presencia de hipermovilidad en sus articulaciones.

De los 78 niños que compone la muestra, los resultados del FAFI se distribuyen de la siguiente manera, tal y como se muestra en la Figura 4: el 32.05 % de los niños presenta un resultado positivo, mientras que el 67.95 % restante muestra un resultado negativo. Los resultados revelan que la mayoría de los niños evaluados presentan valores de FAFI dentro de un rango funcional normal.

Para determinar si existe una asociación entre la flexibilidad del pie y tobillo, evaluada mediante el FAFI, y la hipermovilidad articular, valorada a través del test de Beighton, se aplicó una prueba U de Mann-Whitney, dado que los datos no siguen una distribución normal. Los resultados indicaron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$), lo que sugiere que la flexibilidad del pie y tobillo varía en función de la presencia o ausencia de hipermovilidad.

Además, el análisis de correlaciones no paramétricas mediante Rho de Spearman confirmó esta relación con un coeficiente de correlación de 0.370 ($p < 0.001$), lo cual indica una asociación moderada-baja entre ambas variables. Esto significa que los niños con mayor hipermovilidad tienden a presentar diferencias en la flexibilidad del pie y tobillo en comparación con aquellos sin hipermovilidad.

Los resultados que se muestran en la Figura 5 refuerzan este hallazgo. Se observa que de los niños con FAFI negativo, el 80.7 % no presenta hipermovilidad (Beighton negativo), mientras que el 19.3 % sí la tienen (Beighton positivo). En cambio, en los niños con FAFI positivo, el 33.3 % no presentan hipermovilidad, frente al 66.7 % que sí la tienen.

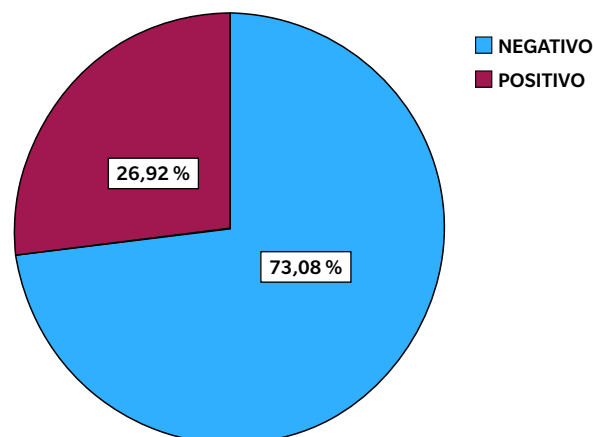


Figura 3. Diagrama de sectores para test de Beighton.

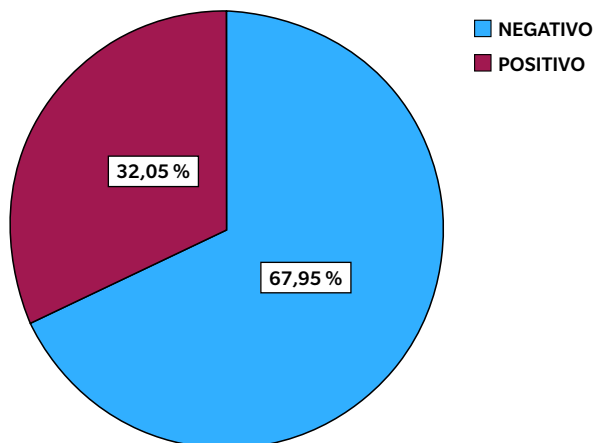


Figura 4. Diagrama de sectores para FAFI.

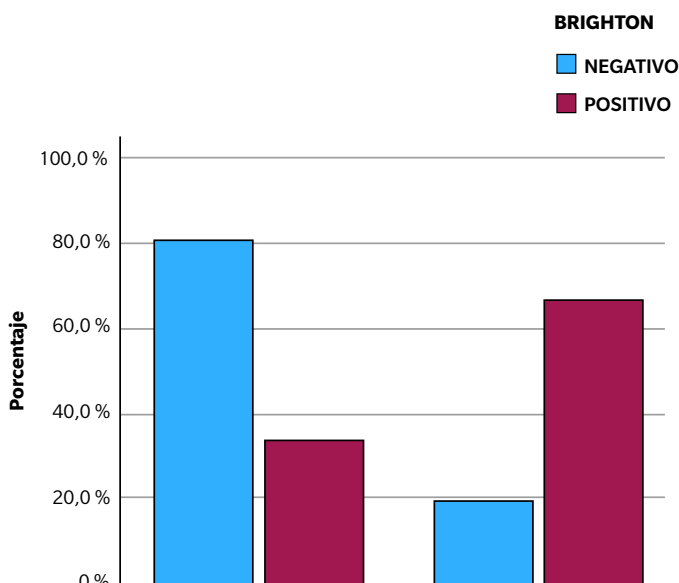


Figura 5. Gráfico de barras de FAFI con respecto a la EB.

La asociación entre la flexibilidad del pie y tobillo (FAFI) y la hipermovilidad articular (test de Beighton) se puede respaldar también con el mapa de relaciones de la Figura 6 en el que se muestra cómo ciertos niveles de una variable tienden a estar vinculados con valores específicos de la otra.

Se observan múltiples conexiones entre diferentes valores del FAFI y la escala de Beighton en el mapa. Algunos nodos de Beighton (círculos azules), como los valores 4 y 6, tienen conexiones más gruesas con varios valores de FAFI, lo que indica que estos niveles de hipermovilidad son más comunes en ciertos grados de flexibilidad del pie y tobillo. Los nodos de menor tamaño tienen menos individuos en esas categorías, por lo que presentan menos conexiones.

Discusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que el 26.9 % de los niños evaluados presentó hipermovilidad articular, de acuerdo con los criterios establecidos por el test de Beighton. En contraste, el 73.1 % obtuvo un resultado negativo, es decir, no presentaron hipermovilidad según este mismo test. Estos resultados se encuentran dentro del rango reportado en la literatura científica según Engelbert y Rombaut¹¹, que varía entre el 7 % y el 36 % en población pediátrica (niños y adolescentes). Por tanto, los hallazgos obtenidos en este trabajo son coherentes con lo descrito previamente en otros estudios, lo que refuerza la validez de los resultados y permite situar la muestra analizada dentro de los parámetros esperados.

Asimismo, estos resultados refuerzan la importancia de seguir utilizando herramientas estandarizadas como el test de Beighton para la detección de hipermovilidad en edades tempranas. Los resultados obtenidos en el análisis de la presencia de hipermovilidad articular en pie y tobillo mediante la aplicación del FAFI muestran que un 67.95 % de los niños evaluados presentó un resultado negativo,

mientras que un 32.05 % obtuvo un resultado positivo para la hipermovilidad articular en estas articulaciones. Dado que el FAFI constituye una herramienta de evaluación reciente en el contexto científico, y teniendo en cuenta la escasa literatura disponible que haga uso de esta herramienta, no ha sido posible establecer comparaciones directas con estudios previos. Esta falta de antecedentes refuerza la necesidad de continuar investigando en esta línea para generar una base de datos sólida que permita validar y consolidar su uso clínico y académico.

Cabe destacar la relevancia de incorporar el FAFI como instrumento específico y estandarizado para la identificación de la hipermovilidad articular en el complejo pie-tobillo. Se trata de una herramienta que ha demostrado fiabilidad y validez, lo que la convierte en un recurso valioso tanto para la evaluación clínica como para el diseño de futuras investigaciones centradas en las características funcionales y biomecánicas del pie y el tobillo en la infancia.

Para la correlación entre ambas herramientas de evaluación (escala de Beighton-FAFI), se ha observado la existencia de una correlación entre ambas herramientas de evaluación. La comparación entre la escala de Beighton y el FAFI ha evidenciado que ambos instrumentos presentan resultados concordantes en la detección de hipermovilidad articular.

No obstante, se ha identificado que el test de Beighton ofrece una evaluación global de la flexibilidad corporal, mientras que el FAFI podría aportar una valoración más específica centrada en la funcionalidad y flexibilidad del complejo pie-tobillo. Esta diferencia en el enfoque sugiere que la utilización conjunta de ambos instrumentos podría constituir una estrategia útil para lograr una evaluación más completa y precisa de la hipermovilidad articular, especialmente en la región distal de las extremidades inferiores.

Tal y como se ha mencionado previamente, el FAFI representa una herramienta de evaluación de reciente incorporación al ámbito científico. Dada la escasa literatura existente que respalde su uso, no ha sido posible establecer comparaciones directas con un número significativo de estudios previos. Cabe destacar los trabajos de Martínez- Sebastián y cols.^{8,9} en los cuales se señala que “en la mitad de los casos en los que el FAFI fue positivo, el test de Beighton no identificó hipermovilidad articular”, lo cual refuerza la hipótesis de que el uso combinado de ambas herramientas mejora la capacidad diagnóstica, considerando que la escala de Beighton no contempla ningún ítem específico para la evaluación del pie y tobillo.

Entre las limitaciones más relevantes de este estudio cabe señalar el reducido tamaño muestral, lo que restringe la extrapolación de los resultados a otras poblaciones pediátricas. Además, la escasa literatura científica previa sobre el uso del FAFI en este contexto dificulta poder llevar a cabo el contraste de los hallazgos obtenidos, lo cual limita su validación externa. Asimismo, el diseño metodológico del estudio, de tipo observacional, no permite establecer relaciones causales entre las variables analizadas. Estas limitaciones evidencian la necesidad de continuar investigando en esta línea, mediante estudios con muestras más amplias y metodologías comparativas, con el fin de consolidar el uso del FAFI como herramienta clínica válida y fiable.

No obstante, una de las principales fortalezas de este trabajo radica en su contribución pionera al análisis del FAFI como herramienta de evaluación complementaria para la hipermovilidad articular en población pediátrica. El estudio aporta evidencia preliminar sobre

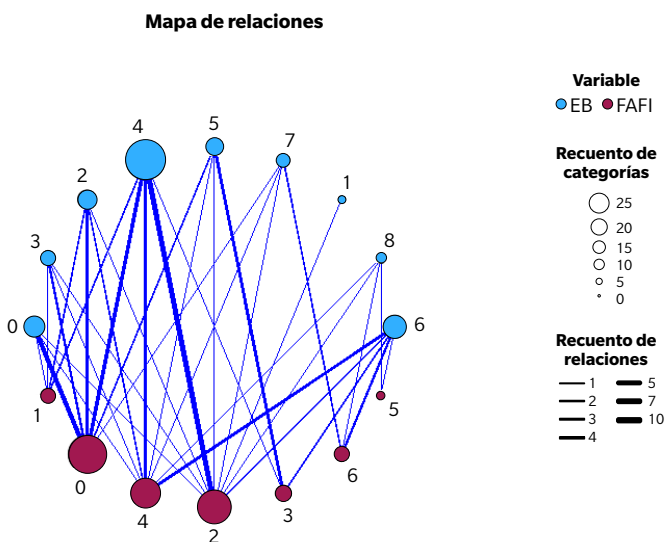


Figura 6. mapa de relaciones entre FAFI y EB.

la utilidad de este instrumento en la valoración del complejo pie-to-billo, una zona anatómica clave pero frecuentemente infraevaluada. Además, al enfocarse en una población infantil, el estudio aborda una etapa crucial para la detección precoz de las alteraciones biomecánicas, lo que puede tener importantes implicaciones clínicas en la prevención y el tratamiento temprano de disfunciones.

En conclusión, el estudio evidenció una correlación positiva, aunque de magnitud moderada a baja, entre la escala de Beighton y el FAFI. Este hallazgo respaldaría la validez del FAFI como una herramienta específica para la detección de hiper movilidad articular en el complejo pie-tobillo. No obstante, se requieren investigaciones adicionales con muestras más amplias y heterogéneas para fortalecer esta evidencia. La concordancia observada sugiere, además, que ambas pruebas podrían emplearse de manera complementaria, favoreciendo una evaluación clínica más precisa.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Fuentes de financiación

Ninguna.

Declaración ética

Todos los sujetos firmaron el consentimiento informado y aceptaron voluntariamente participar en este estudio. Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Extremadura (España) y se planificó y llevó a cabo siguiendo los principios éticos de la Declaración de Helsinki. Fue aprobado por el comité el 3 de marzo de 2021 con el número de registro 271/2024.

Contribución de los autores

Concepción y diseño del estudio: NGL, PCM, BGM. Recogida de datos: NGL, PCM, BGM. Análisis e interpretación de los resultados: NGL, PCM, BGM. Creación, redacción y preparación del boceto inicial: NGL, PCM, BGM. Revisión final: NGL, PCM, BGM.

Bibliografía

1. Ueki Y, Sakuma E, Wada I. Pathology and management of flexible flat foot in children. *J Orthop Sci.* 2019;24(1):9-13. DOI: 10.1016/j.jos.2018.09.018.
2. Dare DM, Dodwell ER. Pediatric flatfoot: Cause, epidemiology, assessment, and treatment. *Curr Opin Pediatr.* 2014;26(1):93-100. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000039.
3. Carr JB, Yang S, Lather LA. Pediatric pes planus: A state-of-the-art review. *Pediatrics.* 2016;137(3):e20151230. DOI: 10.1542/peds.2015-1230.
4. Kodithuwakku Arachchige SNK, Chander H, Knight A. Flatfeet: Biomechanical implications, assessment and management. *Foot (Edinb).* 2019;38:81-5. DOI: 10.1016/j.foot.2019.02.004.
5. Chang CH, Chen YC, Yang WT, Ho PC, Hwang AW, Chen CH, et al. Flatfoot diagnosis by a unique bimodal distribution of footprint index in children. *PLoS One.* 2014;9(12):115808. DOI: 10.1371/journal.pone.0115808.
6. Evans AM, Rome K, Peet L. The foot posture index, ankle lunge test, Beighton scale and the lower limb assessment score in healthy children: A reliability study. *J Foot Ankle Res.* 2012;5(1):1. DOI: 10.1186/1757-1146-5-1.
7. Malek S, Reinhold EJ, Pearce GS. The Beighton score as a measure of generalised joint hypermobility. *Rheumatol Int.* 2021;41(10):1707-16. DOI: 10.1007/s00296-021-04832-4.
8. Martínez-Sebastián C, Gijón-Nogueron G, Ramos-Petersen L, Morales-Asencio JM, Molina-García C, Evans AM. Development, validation, and psychometric analysis of Foot and Ankle Flexibility Index (FAFI). *J Tissue Viability.* 2024;33(3):458-64. DOI: 10.1016/j.jtv.2024.05.010.
9. Martínez-Sebastián C, Evans AMF, Ramos-Petersen L, Molina-García C, Gómez-Carrión Á, Gijón-Nogueron G. The relationship between foot posture, validated foot and ankle tests, and hypermobility in paediatric population: A cross-sectional study. *J Paediatr Child Health.* 2025;61(7):1095-101. DOI:10.1111/jpc.70084. DOI: 10.1111/jpc.70084.
10. Argimon Pallàs JM, Jiménez Villa J. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 5.ª ed. Madrid: Elsevier; 2019.
11. Engelbert RH, Rombaut L. Clinimetrics: assessment of generalised joint hypermobility: The Beighton score. *J Physiother.* 2022;68(3):208. DOI: 10.1016/j.jphys.2022.02.004.
12. Martínez-Sebastián C, Molina-García C, Ramos-Petersen L, Gijón-Nogueron G, Evans AM. Evaluation of the relationship between lower limb hypermobility and ankle muscle strength in a paediatric population: protocol for a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(12):7264. DOI: 10.3390/ijerph19127264.