

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA

Curso académico 2018/19

Eficacia del calzado deportivo en niños entre 6 e 12 años.

Eva Horjales Rivera

Director: Daniel López López

ÍNDICE

1- ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	3
2- RESÚMENES.....	4
3- INTRODUCCIÓN.....	6
4- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS.....	7
5- METODOLOGÍA.....	7
5.1.- Criterios de inclusión	7
5.2.- Criterios de exclusión.....	8
5.3.- Estrategia de búsqueda.....	8
5.4.- Selección de estudios y evaluación de la calidad metodológica.....	9
5.5.- Resultados de búsqueda y selección de estudios.....	9
5.6.- Diagrama de flujo.....	10
6- RESULTADOS.....	11
6.1.- Resultados de los artículos.....	11
7- DISCUSIÓN.....	15
8- CONCLUSIÓN.....	16
9- BIBLIOGRAFÍA.....	17
10- ANEXOS.....	19
Anexo I: Factor de impacto (Journal Citation Reports).....	19

ACRÓNIMOS Y SIGLAS	
ECAS/RCT	Ensayos clínicos aleatorizados/ Randomized controlled trial
IBV	Instituto de biomecánica de Valencia
RAE	Real Academia Española
RS/SR	Revisiones sistemáticas/ Systematic review
TFG	Trabajo de fin de grado
UDC	Universidade da Coruña

2.- RESÚMENES

RESUMEN

Introducción: Actualmente se conoce a la infancia como un grupo poblacional que no precisa de tantos recursos ni atención, por lo que la investigación es escasa. El calzado se utiliza como elemento protector y colaborador de la función del pie, a pesar de que la estética del mismo a veces olvide su verdadera función. Aunque esta industria evolucione con el paso de los años, aún existe mucha polémica sobre los efectos a largo plazo.

Objetivo: conocer la eficacia del calzado deportivo en niños entre 6 y 12 años.

Metodología: se realizó una búsqueda en las bases de datos PUBMED, CINHALL, SCOPUS y WEB OF SCIENCE, en los meses de enero a marzo de 2019. Los límites que se utilizaron fueron: revisiones sistemáticas, meta-análisis y estudios observacionales, publicados en los últimos 10 años y escritos en castellano, inglés, gallego y portugués.

Resultados: se obtuvieron un total de 11 artículos relevantes, de los cuales se incluyeron 7 que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. En todos ellos se observa que el calzado es eficaz para la biomecánica del niño y protección del pie, salvo en uno que concluyen que el calzado supone un gasto energético significativamente mayor.

Conclusiones: se ha llegado a la conclusión de que el calzado deportivo en niños entre 6 a 12 años es eficaz, ya que tiene como principal ventaja proteger el pie del niño contra agentes externos.

RESUMO

Introducción: Na actualidade a infancia é coñecida com un grupo de poboación que non require de tantos recursos nin atención, polo que a investigación é escasa. O calzado úsase como elemento protector e colaborativo da función do pé, aínda que a estética do mesmo ás veces esqueza a súa verdadeira función. Aínda que esta industria evolucione co paso dos anos, aínda existe moita controversia sobre os efectos a longo prazo.

Obxectivo: coñecer a eficacia do calzado deportivo infantil para nenos entre 6 e 12 anos.

Metodoloxía: realizouse unha búsqueda nas bases de datos PUBMED, CINHALL, SCOPUS e WEB OF SCIENCE, nos meses de enero a marzo de 2019. Os límites utilizados foron: revisións sistemáticas, meta-análise e estudos observacionais, publicados nos últimos 10 anos e escritos en castelán, inglés, galego e portugués.

Resultados: obtivéronse un total de 11 artigos relevantes dos cales incluíronse 7 que

cumprían cos criterios de inclusión e exclusión.

Conclusións: chegouse á conclusión de que o calzado deportivo para nenos entre 6 e 12 anos é eficaz , xa que a súa principal vantaxe é protexer o pé do neno contra axentes externos.

ABSTRACT

Introduction: Currently, childhood is known as a group of population that doesn't require so many resources or attention, so research is scarce. Footwear it's used as a protective and collaborator element of the function of the foot, although the aesthetics forgets its true function. Although this industry developes over the years, there is still much controversy about the long-term effects.

Objective: to know the efficacy of sports shoes for children between 6 and 12 years.

Methodology: a search was performed in the databases PUBMED, CINHALL, SCOPUS and WEB OF SCIENCE, in the months of January to March 2019. The limits that we used were: systematic reviews, meta-analysis and observational studies, published in the last 10 years and written in Spanish, English, Galician and Portuguese.

Results: a total of 11 articles obtained could be relevants, of which 7 were included that fulfilled the inclusion and exclusion criteria.

Conclusions: it has been concluded that sports shoes for children between 6 and 12 years old are efficacy, since their main advantage is to protect the child's foot against external agents.

3.- INTRODUCCIÓN

Hoy en día se conoce la infancia como un grupo de población que no necesita de tantos recursos ni atención. Es por ello que las investigaciones científicas son escasas, se centran más en adultos que en esta etapa de la vida (1).

Por lo general, no se tiene en cuenta que los niños están en pleno desarrollo físico y psicosocial y que son muy vulnerables a los riesgos que esto conlleva. Es conveniente abordar este período de forma específica, con sus propias necesidades y problemas de salud (2).

Los problemas en los pies se presentan aproximadamente en el 30% de los niños y están asociados a una disminución en la calidad de vida (3).

El calzado usado en cada una de las etapas de desarrollo de los niños puede tener una influencia importante en la salud del niño y en su desarrollo locomotriz. Por lo tanto, este debe proteger contra elementos externos y permitir su desarrollo físico y motor (4).

A la vez, es importante que produzca confort y prevenga en la medida de lo posible ciertas deformidades, sin perder nunca los movimientos naturales del pie. Un mal uso del mismo puede causar lesiones o patologías que a veces llegan a ser incapacitantes (5).

Los niños en edad escolar se encuentran en pleno desarrollo físico, y varían considerablemente de unos a otros en cuanto a estatura, peso y tipo físico. En esta etapa es esencial que realice ejercicio físico por lo menos una hora al día (6). De esta manera, lo más importante en el calzado es la atención a la salud del pie, antes que la estética.

Para el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) (7) los aspectos que se han de tener en cuenta en la relación biomecánica que mantiene el calzado con el pie son: la adaptación del calzado a la forma y las dimensiones de los pies de la población a la que se destina, la adaptación del calzado a los movimientos fisiológicos del pie, la capacidad de amortiguación de las cargas derivadas del contacto del pie con el suelo y las características de rozamiento entre el calzado y la superficie.

Existe gran polémica sobre el calzado infantil (8), es decir, las consecuencias que tendrá a

largo plazo en el desarrollo del niño, o simplemente si es bueno o no calzarse a edades tempranas. Para las empresas de calzado es muy complicado crear un zapato que se adapte a todas las morfologías de pie, ya que esta puede variar de un individuo a otro. Aparte de esto, la mayoría no suelen llevar un calzado que se ajuste a sus dimensiones, normalmente es demasiado ajustado o demasiado grande (9).

En base a lo anteriormente expuesto, la hipótesis de esta revisión es que el calzado deportivo en niños juega un papel muy importante en la protección del pie. Un mal uso del mismo puede llevar a lesiones o patologías, por eso, aunque las industrias creen un calzado estándar, se debe adaptar lo máximo posible a cada individuo.

4.- PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS

Debido a la gran repercusión que tiene el calzado en la salud del pie del niño, se plantea la siguiente pregunta:

¿Es eficaz el calzado deportivo en niños entre 6 y 12 años?

Con este estudio se pretende obtener un resultado claro sobre la eficacia del calzado deportivo en niños sanos, aportando la información necesaria para que el podólogo pueda realizar una valoración crítica en el ámbito clínico.

5.- METODOLOGÍA

5.1. Criterios de inclusión.

Para la realización de esta revisión sistemática se han utilizado los siguientes criterios de inclusión:

Pacientes:

- Niños y niñas en edad escolar (6-12 años).
- Sanos.

Tipos de estudios:

- Años: últimos 10 años.
- Idiomas: inglés, castellano, gallego y portugués.

- Tipos de estudios: revisiones sistemáticas (RS), meta-análisis y estudios observacionales.

5.2. Criterios de exclusión.

- Estudios en los que se centren en un deporte concreto.
- Niños con alguna patología.
- Artículos en un idioma diferente a inglés, castellano, gallego o portugués.
- Artículos de opinión.
- Artículos que no tengan acceso libre a texto completo.

5.3. Estrategia de búsqueda.

Esta búsqueda se llevó a cabo entre los meses de enero a marzo de 2019.

Pubmed:

```
("Child" [Mesh]) AND ("Shoes"[Mesh]) AND ("Sports"[Mesh])
```

Resultados: 36. Válidos: 5.

Cinahl:

```
(MH "Shoes+") AND (MH "Child") AND (MH "Sports")
```

Resultados: 0.

Scopus:

```
TITLE-ABS-KEY ( child AND footwear ) AND ( LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2019 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2018 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2017 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2016 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2015 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2014 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2013 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2012 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2011 ) OR LIMIT-TO ( PUBYEAR , 2010 ) ) AND ( LIMIT-TO ( DOCTYPE , "ar" ) OR LIMIT-TO ( DOCTYPE , "re" ) ) AND ( LIMIT-TO ( LANGUAGE , "English" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Spanish" ) OR LIMIT-TO ( LANGUAGE , "Portuguese" ) )
```

Resultados: 165. Válidos: 8.

Web of science:

Palabra clave: (children) AND palabra clave:(sports) AND palabra clave: (shoes)

Resultados: 15. Válidos: 0.

Se ha utilizado el gestor de referencias Mendeley con el fin de eliminar los posibles artículos duplicados. De esta manera se han obtenido 7 artículos válidos.

5.4. Selección de estudios y evaluación de la calidad metodológica.

Para seleccionar los estudios se ha llevado a cabo una lectura por título, resumen y/o texto completo. Aquellos que cumplieron los criterios de inclusión han sido incluidos en nuestra revisión (véase el apartado 3.5).

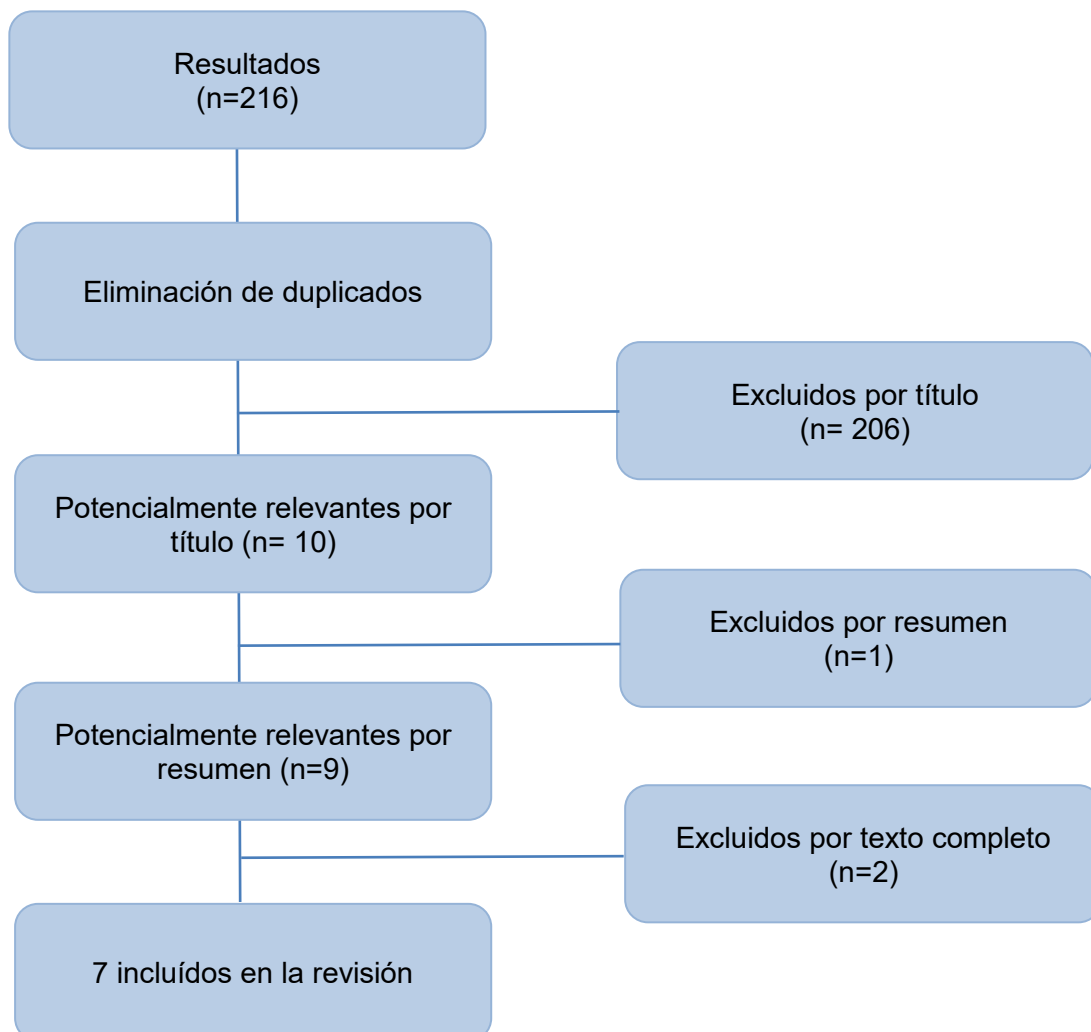
Para evaluar la calidad metodológica (nivel de evidencia y grados de recomendación) se ha utilizado la escala United States Preventive Services Task Force (USPSTF) (10). El grado de recomendación se distribuye desde la letra A hasta la E; una A cuando exista un alto grado de certeza de que el beneficio es mayor que los daños y una E cuando no exista suficiente evidencia, y por lo tanto no se pueda recomendar (11).

5.5. Resultados de búsqueda y selección de estudios.

	Título	Resumen	Texto completo
Morrison S. et al (8)	√	√	√
Hollander K. et al (12)	√	√	√
Buldt A. et al (9)	√	√	X
Shultz S.P. et al (13)	√	√	√
Latorre P.A. et al (14)	√	X	X

Wegscheider K. et al(15)	√	√	√
Davies N. et al (16)	√	√	X
Hollander K. et al (17)	√	√	√
Hollander K. et al (18)	√	√	√
Hollander K. et al (19)	X	X	X
Wegener C. et al (20)	√	√	√

5.6. Diagrama de flujo.



6.- RESULTADOS

6.1. Resultados de los artículos y grado de evidencia/recomendación.

Artículo	Tipo de estudio	Evidencia (10)	Recomendación (10)
Morrison SC, Price C, McClymont J, Nester C. Big issues for small feet: Developmental, biomechanical and clinical narratives on children's footwear. J Foot Ankle Res. 2018;11(1):1–5.	Revisión sistemática	2++	B
Hollander K, De Villiers JE, Venter R, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, et al. Foot Strike Patterns Differ between Children and Adolescents Growing up Barefoot vsShod. Int J Sports Med. 2018;39(2):97–103.	Estudio sección-transversal observacional	2+	C
Shultz SP, Houltham SD, Kung SM, Hume P, Fink PW. Metabolic Differences between Shod and Barefoot Walking in Children. Int J Sports Med. 2016;37(5):401–4.	Estudio sección-transversal observacional	2+	C
Wegscheider K, Venter R, Sehner S, Zech A, de Villiers JE, Hollander K. Motor Skills of Children and Adolescents Are Influenced by Growing up Barefoot or Shod. Front Pediatr. 2018;6(April):1–6.	Estudio sección-transversal observacional	2+	C
Hollander K, De Villiers JE, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, Venter R, et al. Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch	Estudio sección-transversal observacional	2+	C

morphology in children and adolescents. Sci Rep. 2017;7(1):1–9.			
Hollander K, van der Zwaard BC, de Villiers JE, Braumann KM, Venter R, Zech A. The effects of being habitually barefoot on foot mechanics and motor performance in children and adolescents aged 6-18 years: Study protocol for a multicenter cross-sectional study (Barefoot LIFE project). J Foot Ankle Res [Internet]. 2016;9(1):1–9.	Estudio multicéntrico sección-transversal observacional	2+	C
Wegener C, Hunt AE, Vanwanseele B, Burns J, Smith RM. Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 4, Journal of Foot and Ankle Research. 2011 [cited 2019 Apr 9].	Revisión sistemática y meta-análisis	1+	B

Morrison et al (8) incluyeron diferentes artículos en los que se destacó la importancia de comprender las relaciones morfoestructurales y la función del pie, así como el impacto en la interacción con la zapatilla. En algunos de ellos se habla de que la actividad muscular puede estar influenciada por el calzado, también de que aumenta la velocidad y la longitud de la zancada en niños calzados o que un zapato antiguo puede aumentar la tasa de carga. Aún así, en esta revisión concluyen que existe falta de evidencia y estudios.

Hollander et al (12) tuvieron como objetivo comparar los patrones de golpeo del pie (FSP) de niños y adolescentes (6 a 18 años) calzados y descalzos. En concreto, fueron niños de escuelas rurales y urbanas del Cabo Occidental, Sudáfrica y norte de Alemania. Realizaron pruebas antropométricas y biomecánicas, y un cuestionario de actividad física. Encontraron más habitual un primer contacto de talón con el suelo al correr en niños calzados y más común un primer contacto de antepié y talón en escolares descalzos. De todas formas, concluyeron que este parámetro era multifactorial, es decir, estaba influenciado por la habituación del calzado, edad, sexo, velocidad, superficie, experiencia de carrera...

Shultz et al (13) tienen como objetivo examinar los efectos de caminar descalzo y calzado sobre los parámetros metabólicos en los niños (consumo de oxígeno, gasto de energía...). Para ello evaluaron a 25 niños entre 8 y 12 años. Encontraron diferencias significativas en el consumo de oxígeno que fue mayor en niños calzados, y por lo tanto mayor gasto de energía y economía más pobre. También el peso de las zapatillas y la longitud de zancada podía influir en esto último. Así pues, sugirieron que el calzado para niños se modelase con el pie descalzo y suela más flexible que mejorase el movimiento del pie y la propiocepción, así como protección contra los elementos externos.

Wegscheider et al (21) evaluaron la interacción potencial entre crecer descalzo o calzado y el desempeño en competencias motrices básicas durante las diferentes etapas de la niñez y adolescencia. Para ello escogieron 810 niños entre 6 y 18 años de Sudáfrica y Alemania. Los resultados de este estudio enfatizaron la importancia de los hábitos de calzado para el desarrollo de las habilidades motoras, a pesar de que las actividades físicas regulares sin calzado pueden ser beneficiosas para las habilidades del salto y equilibrio, estas últimas sobre todo en niños entre 6 y 10 años.

Hollander et al (17) marcaron como objetivo comparar los componentes clave de las características del pie (pie y morfología del arco, ángulos del hallux y flexibilidad) entre niños y adolescentes (6 a 18 años) habitualmente calzados y descalzos durante diferentes etapas del desarrollo. Los principales hallazgos significativos se encontraron en el índice de arco estático, flexibilidad de los pies y ángulos del hallux.

Hollander et al (18) evaluaron el efecto de estar habitualmente descalzos en la mecánica de los pies y el rendimiento motor de niños y adolescentes entre 6 y 18 años. Como en el anterior citado, este también compara entre sudafricanos y alemanes, lo que podría haber diferencias simplemente por la etnia. Comentan que existe un consenso general que dice que las personas habitualmente descalzas tienden a tener pies más fuertes y menos deformidades en los pies.

Wegener et al (20) realizaron una revisión sistemática (incluyeron 11 artículos) cuyo objetivo fue evaluar la evidencia de los efectos biomecánicos de los zapatos en la marcha y en comparación con pies descalzos en niños sanos menores de 16 años. Encontraron diferencias significativas en los parámetros espacio-temporales y cinemáticos pero no en los cinéticos. Los niños que anduvieron calzados tenían una marcha más rápida y una

longitud de zancada más larga, pero la cadencia disminuía.

Artículo	¿ Es eficaz el calzado deportivo?
Morrison SC, Price C, McClymont J, Nester C. Big issues for small feet: Developmental, biomechanical and clinical narratives on children's footwear. J Foot Ankle Res. 2018;11(1):1–5.	Si
Hollander K, De Villiers JE, Venter R, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, et al. Foot Strike Patterns Differ between Children and Adolescents Growing up Barefoot vsShod. Int J Sports Med. 2018;39(2):97–103.	Si
Shultz SP, Houltham SD, Kung SM, Hume P, Fink PW. Metabolic Differences between Shod and Barefoot Walking in Children. Int J Sports Med. 2016;37(5):401–4.	No
Wegscheider K, Venter R, Sehner S, Zech A, de Villiers JE, Hollander K. Motor Skills of Children and Adolescents Are Influenced by Growing up Barefoot or Shod. Front Pediatr. 2018;6(April):1–6.	Si
Hollander K, De Villiers JE, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, Venter R, et al. Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch morphology in children and adolescents. Sci Rep. 2017;7(1):1–9.	Si
Hollander K, van der Zwaard BC, de Villiers JE, Braumann KM, Venter R, Zech A. The effects of being habitually barefoot on foot mechanics and motor performance in	Si

children and adolescents aged 6-18 years: Study protocol for a multicenter cross-sectional study (Barefoot LIFE project). J Foot Ankle Res [Internet]. 2016;9(1):1–9.	
Wegener C, Hunt AE, Vanwanseele B, Burns J, Smith RM. Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 4, Journal of Foot and Ankle Research. 2011 [cited 2019 Apr 9].	Si

7.- DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión ha sido conocer la eficacia del calzado deportivo en niños entre 6 y 12 años.

La industria del calzado ha ido evolucionando a lo largo de los años y son muchas las empresas que deciden optar más por la estética del zapato y por los materiales “low cost” antes que por la funcionalidad del mismo (16). Si que es verdad que resulta complicado crear un zapato que se adapte perfectamente a la morfología de los pies de todo el mundo. En niños, se necesita mayor flexibilidad de los materiales a la vez que proteja el pie y se acomode al mismo (13).

En estudios encontrados en esta revisión, como son los de Hollander et al (17,18), se realiza una comparación entre calzarse o no calzarse en niños de diferentes etnias, en concreto entre sudafricanos (“habitualmente descalzos”) y alemanes. Hay gran controversia respecto a esto, ya que se debe definir mejor el “habitualmente descalzos” y tanto la morfología del pie como el nivel socioeconómico entre unas etnias y otras puede cambiar significativamente.

Otros como Morrison et al (8) explican que el desarrollo del pie es una interacción compleja entre variables biológicas intrínsecas, así como factores extrínsecos como el calzado y las fuerzas mecánicas. Y al contrario que Shultz et al (13) que dicen que el zapato del niño debe modelarse con el pie descalzo y suela flexible para mejorar los movimientos del pie,

estos dicen que no existe evidencia para afirmarlo.

A pesar de las pocas diferencias de estos artículos, todos afirman que el calzado juega un papel muy importante en la protección del pie contra agentes externos.

De este modo, las limitaciones más llamativas que se han encontrado han sido la falta de estudios prospectivos (se necesita estudiar los efectos a largo plazo del calzado infantil), artículos que podrían ser interesantes para la revisión no estaban a texto completo y la falta de bibliografía para niños sanos y que no practicasen un deporte concreto. Todas estas limitaciones podrían haber influido en los resultados.

Además no se han podido establecer unas variables concretas para todos los artículos encontrados, ya que, cada uno estudiaba parámetros diferentes.

En cuanto a la estrategias para mejorar la salud del pie en la infancia, sería interesante implementar un podólogo en los colegios. De esta manera, aconsejaría tanto a padres de alumnos como a los propios alumnos sobre qué calzado utilizar, higiene podológica, posturas que deben adoptar y cuales no, etc.

Finalmente, las investigaciones futuras deberían tratar de determinar los posibles efectos a largo plazo que podría tener el calzado deportivo en niños.

8.- CONCLUSIÓN

En cuanto a nuestra pregunta de estudio, podemos decir que el calzado deportivo para niños es eficaz principalmente porque protege el pie del niño contra agentes externos. Además, favorece la longitud de zancada y una marcha más rápida.

9.- BIBLIOGRAFÍA

1. Colomer-Revuelta C, Colomer-Revuelta J, Mercer R, Peiró-Pérez R, Rajmil L. La salud en la infancia. *Gac Sanit* [Internet]. 2004 [cited 2019 May 13];18:39–46.
2. Domínguez Aurrecochea B, Valdivia Jiménez C. La pediatría de atención primaria en el sistema público de salud del siglo xxi. Informe SESPAS 2012. *Gac Sanit* [Internet]. 2012 Mar 1 [cited 2019 May 13];26:82–7.
3. López DL, Ángeles MDL, Prego B, Constenla AR, Luis J, Canos S. Impacto de la altura del arco del pie en la calidad de vida, de escolares de entre 6 a 12 años. *Colomb Med*. 2014;45(4):168–72.
4. Carrasco G, Lorenzo S, Santiñá M. Asesoramiento en el desarrollo de un nuevo calzado infantil, basado en criterios biomecánicos, para la etapa de transición entre el gateo y la marcha erguida. *Rev Biomecánica*. 2010;54:41–4.
5. Amat Amer JM. Calzado artesano y ortopédico. ELDA; 1999. 43 p.
6. Desarrollo de los niños en edad escolar: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. [cited 2019 Mar 25].
7. Ramiro J, Alcántara E, Forner A, Ferrandis R, García-Belenguer A, Durá JV, et al. Guía de recomendaciones para el diseño de calzado. Valencia: IBV; 1994. 29-44 p.
8. Morrison SC, Price C, McClymont J, Nester C. Big issues for small feet: Developmental, biomechanical and clinical narratives on children's footwear. *J Foot Ankle Res*. 2018;11(1):1–5.
9. Buldt AK, Menz HB. Incorrectly fitted footwear, foot pain and foot disorders: A systematic search and narrative review of the literature. *J Foot Ankle Res*. 2018;11(1):1–11.
10. Manuel, Contreras, Dyrbye L, Shanafelt T, Cué et al., Ramos M, et al. Aprender a desaprender en la búsqueda de un aprendizaje transformativo. Apuntes sobre la capacitación de gerentes sociales. *Med Educ* [Internet]. 2016;50(1):1–4.
11. Sousa M, Navas Z, Laborde M, Alfaro B, José J, Carrascosa U, et al. Niveles de Evidencia Clínica y Grados de Recomendación Levels of scientific evidence and degrees of recommendation [Internet]. [cited 2019 May 15].
12. Hollander K, De Villiers JE, Venter R, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, et al. Foot Strike Patterns Differ between Children and Adolescents Growing up Barefoot vsShod. *Int J Sports Med*. 2018;39(2):97–103.
13. Shultz SP, Houltham SD, Kung SM, Hume P, Fink PW. Metabolic Differences between Shod and Barefoot Walking in Children. *Int J Sports Med*. 2016;37(5):401–4.
14. Latorre Román PÁ, Balboa FR, Pinillos FG. Foot strike pattern in children during

shod-unshod running. *Gait Posture* [Internet]. 2017;58(October 2016):220–2.

15. Wegscheider K, Venter R, Sehner S, Zech A, de Villiers JE, Hollander K. Motor Skills of Children and Adolescents Are Influenced by Growing up Barefoot or Shod. *Front Pediatr*. 2018;6(April):1–6.
16. Davies N, Branthwaite H, Chockalingam N. Where should a school shoe provide flexibility and support for the asymptomatic 6- to 10-year-olds and on what information is this based? A Delphi yielded consensus. *Prosthet Orthot Int*. 2015;39(3):213–8.
17. Hollander K, De Villiers JE, Sehner S, Wegscheider K, Braumann KM, Venter R, et al. Growing-up (habitually) barefoot influences the development of foot and arch morphology in children and adolescents. *Sci Rep*. 2017;7(1):1–9.
18. Hollander K, van der Zwaard BC, de Villiers JE, Braumann KM, Venter R, Zech A. The effects of being habitually barefoot on foot mechanics and motor performance in children and adolescents aged 6-18 years: Study protocol for a multicenter cross-sectional study (Barefoot LIFE project). *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2016;9(1):1–9.
19. Hollander K, Riebe D, Campe S, Braumann KM, Zech A. Effects of footwear on treadmill running biomechanics in preadolescent children. *Gait Posture* [Internet]. 2014;40(3):381–5.
20. Wegener C, Hunt AE, Vanwanseele B, Burns J, Smith RM. Effect of children's shoes on gait: a systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 4, *Journal of Foot and Ankle Research*. 2011 [cited 2019 Apr 9].
21. Zech A, Venter R, de Villiers JE, Sehner S, Wegscheider K, Hollander K. Motor Skills of Children and Adolescents Are Influenced by Growing up Barefoot or Shod. *Front Pediatr* [Internet]. 2018 Apr 25 [cited 2019 Mar 21];6.

10.- ANEXOS

Anexo I: Factor de impacto (Journal Citation Reports)

Revista	Factor de impacto 2017
Journal of Foot and Ankle Research	1,683
Sports Medicine	7,074
Frontiers in Pediatrics	2,335
Scientific Reports	4,122
Prosthetics and Orthotics International	1,103
Gait & Posture	2,273