

# El pie plano valgo: evolución de la huella plantar y factores relacionados

C. Revenga-Giertych y M.P. Buló-Concellón

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Juan Grande. Jerez de la Frontera. Cádiz.  
Premio SECOT Mauricio Riosalido 2003.

**Objetivo.** Valorar las variaciones existentes en la huella plantar en función de la edad y analizar qué factores podrían estar relacionados en su evolución.

**Material y método.** Se realiza estudio y exploración de 1.014 individuos en edad escolar, entre los 3 y 11 años, analizando factores tales como huella plantar en el examen podoscópico, valgo del talón, tipo de calzado y número de horas diarias que utilizan el calzado, morfotipo del pie, así como los valores de rotaciones de las caderas.

**Resultados.** Se constata que tanto el hundimiento del arco plantar interno, así como el elevado valor de valgo de talón existente en las edades más precoces se va corrigiendo espontáneamente con el crecimiento, existiendo una relación estadísticamente significativa entre el aumento de la edad y la normalización de dichos valores, sin que los mismos se vean modificados o influenciados por diversos factores tales como tipo de calzado, número de horas que mantienen este a diario, morfotipo de pie o valores angulares de rotación de las caderas.

**Conclusiones.** El desarrollo podálico es un proceso fisiológico evolutivo, no pudiéndose considerar como un problema ortopédico la existencia de un pie plano valgo en las edades más precoces de la infancia, ya que en la mayoría de ellos se corrige espontáneamente con el crecimiento.

**Palabras clave:** niño, pie plano flexible.

## Valgus flatfoot: evolution of the footprint and related factors

**Aim.** To assess variations in the footprint with age and to analyze the factors related to evolution.

**Materials and methods.** A study was made of 1014 school-children from 3 to 11 years of age. We analyzed the podoscopic study, heel valgus, type of footwear, and daily use in hours of the footwear, foot morphotype, and hip rotational values.

**Results.** Reduced inner foot arch and high-value heel valgus at an early age corrected spontaneously with growth; older age showed a statistically significant relation with normalization of these values. These values were modified or influenced by factors such as the type of footwear, daily use of footwear in hours, foot morphotype, and angular hip rotation.

**Conclusions.** Foot development is a progressive physiologic process. The existence of valgus flatfoot at an early age cannot be considered an orthopedic problem because it usually corrects spontaneously with growth.

**Key words:** children, flexible flatfoot

El pie plano es, desde el punto de vista epidemiológico, la deformidad más frecuente del pie, siendo causa muy frecuente de atención en las consultas pediátricas y ortopédicas. La deformidad esencial en el pie plano es el valgo del

talón, que se produce por el deslizamiento hacia abajo, adentro y adelante del astrágalo con relación al calcáneo, el cual a su vez tiende a empujar hacia abajo los radios internos del antepié, que al encontrar la resistencia del suelo hacen girar al antepié en pronación<sup>1-7</sup>.

La conjunción de los diferentes estudios clínicos y radiográficos han demostrado que el desarrollo normal del pie comienza como un pie plano durante la infancia, con un desarrollo gradual del arco durante la misma, hasta adquirir su configuración normal y, así, el pie plano es normal en infantes, común en niños y a menudo presente en adultos, con una prevalencia decreciente con el aumento de la edad<sup>8-14</sup>. Los diversos estudios sugieren que el pie plano flexible es

### Correspondencia:

C. Revenga Giertych.  
Avda. José León de Carranza, 19, esc. K, 1.º A.  
11011 Cádiz.  
Correo electrónico: c\_revenga@hotmail.com

Recibido: octubre de 2003.  
Aceptado: septiembre de 2004.

una condición benigna que se va corrigiendo con el desarrollo, y que no se va a ver afectado por el uso del calzado modificado o las plantillas<sup>15-18</sup>.

En la mayoría de los niños el valgo del retropié, así como la huella plantar, suelen corregirse espontáneamente durante el crecimiento, persistiendo en un pequeño porcentaje de ellos cierto valgo del retropié, así como la supinación del antepié, actitudes que son subsidiarias de un tratamiento conservador<sup>19,20</sup>. El valgo del retropié sólo supondrá, en un pequeño número de niños, problemas suficientes como para requerir un tratamiento quirúrgico ante el fracaso de las medidas conservadoras<sup>12,14,17</sup>. El mejor tratamiento para el pie plano valgo fisiológico es la realización de ejercicios fisioterápicos específicos, añadiendo en ciertas ocasiones el uso de plantillas ortopédicas y/o calzado, y reservando la cirugía para un pequeño porcentaje de casos que no se corrigen con los tratamientos previos y que originan dolor o grandes deformidades<sup>17,21-25</sup>.

El estudio que se presenta surge de la actividad asistencial diaria de los servicios de cirugía ortopédica, al observar que son numerosos los padres que acuden preocupados por si existe alguna anomalía en los pies de sus hijos, o bien para renovar las órtesis que sus hijos portaban para el tratamiento del pie plano, comprobándose, tras explorar a los niños, que muchos de ellos no precisaban mantener dicho tratamiento. El objetivo del trabajo es responder a los conflictos surgidos como el de si se estaba manteniendo una actitud correcta con los padres y los niños, si existían tantos niños que precisasen tratamiento para corregir el pie plano valgo, y qué implicaciones podría tener el sobretratamiento de los niños si así fuera<sup>26-28</sup>.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realiza un estudio epidemiológico transversal sobre la población escolar censada en Cádiz capital, siendo al inicio del estudio la población estimada para la educación infantil y primaria de unos 10.802 alumnos, de los cuales 3.109 (28,78%) corresponderían a escolares de centros localizados en intramuros, mientras que 7.693 (71,22%) son escolares censados en centros educativos de extramuros.

Se toma como valor de referencia la prevalencia obtenida por García Rodríguez A y Martín Jiménez F<sup>29</sup> en un estudio sobre la población de Málaga, obteniéndose una prevalencia de pie plano valgo del 2,7%, y a partir de este dato, y siendo la población escolar total de Cádiz capital de 10.802 individuos, se procede al cálculo de la muestra necesaria, requiriéndose para un intervalo de confianza del 95% un total de 1.014 individuos para el estudio.

Analizando el cuadro de datos, se observa que existe un total de 755 individuos censados con tres años de edad (6,99%), 892 tienen 4 años (8,26%), 979 tienen 5 años (9,06%), 1.097 alumnos cursan 1.º de primaria (10,15%),

1.295, 2.º de primaria (11,98%), 1.328 3.º de primaria (12,29%), 1.425 4.º de primaria (13,19%), 1.393, 5.º de primaria (12,89%) y finalmente 1.638 alumnos cursan 6.º de primaria (15,16%).

Con el objeto de que el estudio sea lo suficientemente riguroso, sería necesario mantener las proporciones de individuos existentes en cada grupo de edad, así como mantener la proporción en cada grupo de edad de individuos que cursen sus estudios en centros de intramuros o extramuros, y así, sobre la muestra necesaria de 1.014 individuos, se requeriría que existiesen 70,87 individuos de tres años de edad, de los cuales 20,39 (28,78%) fuesen de centros escolares de intramuros mientras que 50,48 (71,22%) fuesen de centros de extramuros, y así sucesivamente para cada grupo de edad (tabla 1).

Una vez establecido el número de individuos necesarios para realizar el estudio, se procedió a la elaboración de una hoja de recogida de datos que, tras ser aprobada por el comité de ética y previa autorización de la junta directiva del centro escolar, fue entregada a todos los individuos de varios centros escolares para su entrega a los padres, existiendo una hoja de información del estudio, así como de autorización de inclusión en el mismo dentro del cuestionario entregado.

Una vez recopiladas todas las encuestas remitidas se procedió a realizar una extracción aleatoria de los individuos necesarios para cada subgrupo de edad del estudio, manteniendo las proporciones previamente referidas, y se comienza a realizar el trabajo de campo. El registro de las variables del estudio se inicia con la exploración clínica de cada individuo de la muestra, añadiendo al estudio una fotografía de la huella plantar obtenida a través del podoscopio con los pies en carga. Se realiza una exploración podoscópica de ambos pies para determinar la existencia de otras afecciones, además de la incidencia de pie plano.

## RESULTADOS

Con respecto a la edad de los individuos del estudio, y agrupando los individuos en intervalos de 3 años, se observa que en el intervalo que comprende entre los 3 y 5 años existen 247 individuos, de los cuales 150 son niños y 97 son niñas; entre los 6 y 8 años existen 350 sujetos, de los cuales 198 son varones y 152 son mujeres y, finalmente, en el trienio entre los 9 y 11 años existen 420 individuos, de los cuales 230 son varones y 190 son mujeres, apreciándose que en cada uno de los grupos de edad establecidos existe una mayor proporción de varones sobre mujeres, siendo el número total de 578 varones y 439 mujeres para el total de 1.017 individuos de la muestra.

En la encuesta se intenta determinar la existencia de antecedentes ortopédicos en los individuos del estudio, obteniéndose de los datos facilitados por los padres que en el

**Tabla 1.** Distribución de la población necesaria para el estudio

Edad	Total	%	Necesarios	Intramuros 28,78%-total	Extramuros 71,22%-total
3 años	755	6,99	70,87 (71)	20,39 (20)	50,47 (51)
4 años	892	8,257	83,72 (84)	24,09 (24)	59,62 (60)
5 años	979	9,06	91,86 (92)	26,43 (27)	65,42 (65)
6 años	1.097	10,155	102,97 (103)	29,63 (30)	73,33 (73)
7 años	1.295	11,98	121,55 (122)	34,98 (35)	86,57 (87)
8 años	1.328	12,29	124,66 (125)	35,87 (36)	88,78 (89)
9 años	1.425	13,19	133,76 (134)	38,49 (39)	95,26 (95)
10 años	1.393	12,89	130,76 (131)	37,63 (38)	93,12 (93)
11 años	1.638	15,16	153,75 (154)	44,24 (44)	109,5 (110)
			1.016	293	723

95,8% de los casos (973 sujetos) no existen antecedentes de afecciones ortopédicas, y del 4,2% en el que sí existen, se encuentran las siguientes afecciones: metatarso varo en 12 casos (1,2%), displasia de caderas en 6 casos (0,6%), pie talo valgo en 5 ocasiones (0,5%), dedos en garra, genu valgo y pie zambo en 3 casos cada uno de ellos (0,3% cada uno), y otras afecciones menores que se presentan en tan sólo en 1% de los casos; por lo que se puede deducir que lo más frecuente es no presentar ninguna patología ortopédica concomitante, y que las dos afecciones más frecuentes son la displasia de cadera y la existencia de un pie talo valgo en aproximadamente el 0,5% de los casos.

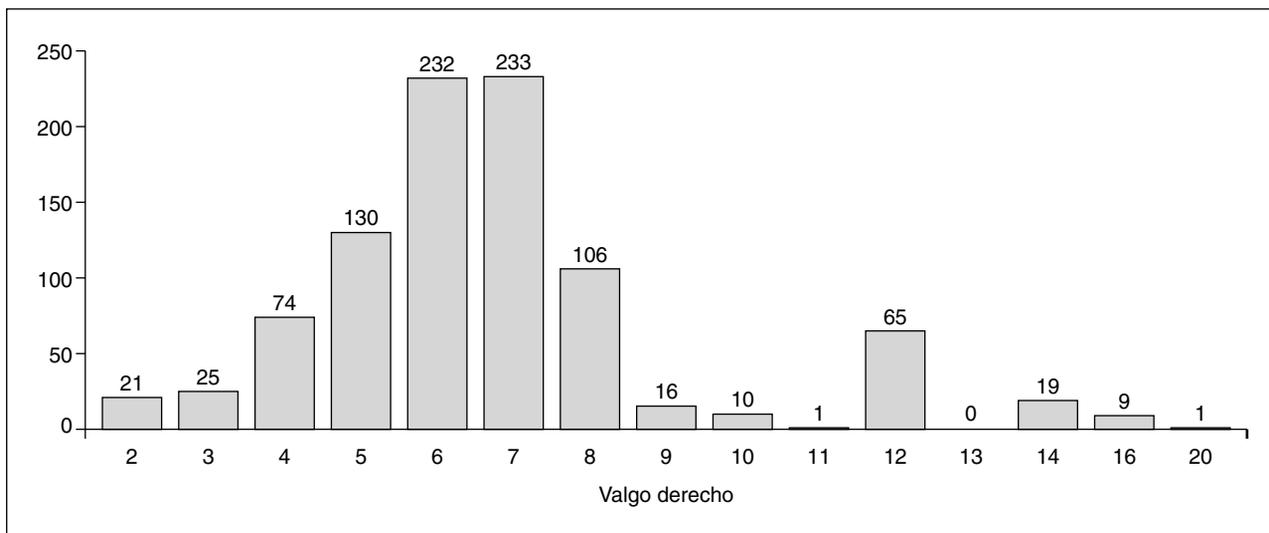
Se pregunta a los padres cuál creen que es el mejor tratamiento para el pie plano valgo, explicándoles las distintas opciones terapéuticas como son la realización de ejercicios y la deambulacion sin calzado por terrenos irregulares, el uso de calzado especial, el uso de plantillas ortopédicas, o no hacer nada, evidenciándose que la mayoría de la población preguntada, un 43,3%, cree que la mejor opción tera-

péutica es el uso de plantillas ortopédicas correctoras, mientras que sólo el 21% creen que los ejercicios podrían beneficiar dicho proceso, y un 8,4% siguen pensando en el uso del calzado ortopédico como coadyuvante en el tratamiento del pie plano valgo laxo infantil.

Si se acepta que en el tobillo el ángulo de valgo fisiológico se encuentra entre 5 y 7 grados, y considerando como hallazgo positivo la existencia de más de 7 grados, se observa que la exploración clínica de la población del estudio muestra aproximadamente un 33,3% con valgo positivo con unos datos muy similares tanto en el tobillo derecho como el izquierdo (figs. 1 y 2).

En relación con los grados de pie plano, la exploración podoscópica nos refleja que para el pie derecho existen, dentro del total de individuos, 52 casos que consideraríamos como pie cavo, 645 como pie plano grado I, 133 como pie plano grado II, 128 como grado III y 58 como pie plano grado IV (fig. 3). En lo que respecta al pie izquierdo encontramos 50 casos considerados como pie cavo, 643 como un pie plano grado I, 140 como grado II, 115 como un grado III y 68 como un grado IV, pudiéndose considerar como fisiológicas las huellas plantares tipo I y II, lo cual se correspondería con un total de 778 casos de pie derecho y de 783 casos en el pie izquierdo, con unos porcentajes del 80,70% y del 81,05%, respectivamente, para cada pie, del total de pies considerados como planos, una vez excluidos los casos de pie cavo (fig.4).

Se analiza la huella plantar existente por cada grupo de edad tanto para el pie derecho como el izquierdo (figs. 5 y 6), observando cómo en el pie derecho, dentro de los 186 pies considerados como no fisiológicos por ser del tipo III y IV, existen 95 casos de pie plano grado III en menores de 6 años, de un total de 128, y 48 pies de grado IV, en menores de 6 años, de un total de 58 casos, lo que representa respec-



**Figura 1.** Distribución del valgo en los tobillos derechos.

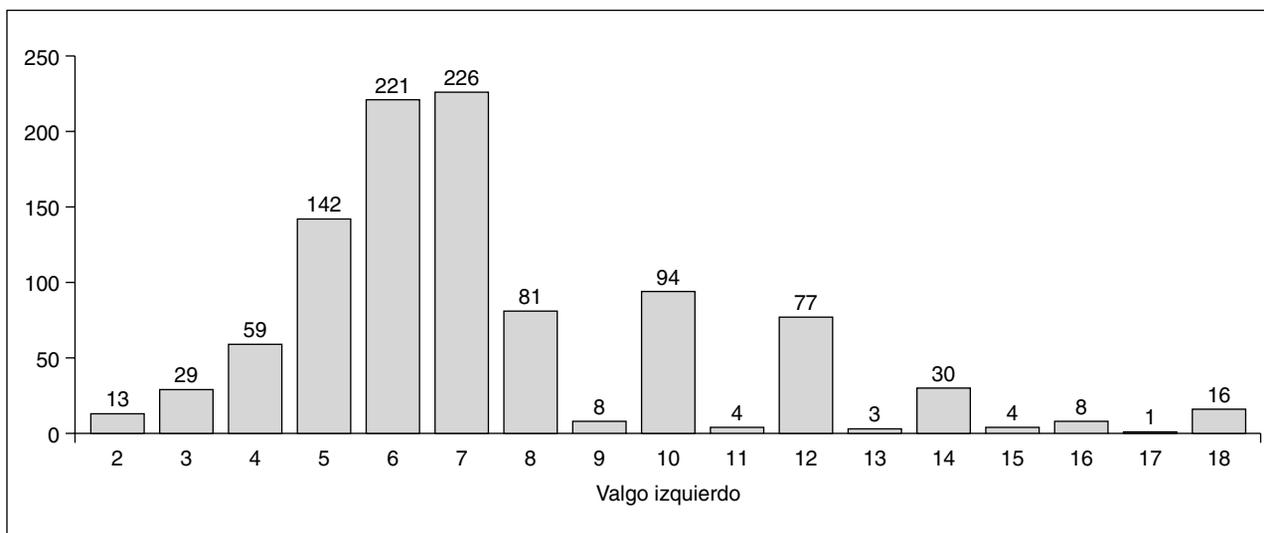


Figura 2. Distribución del valgo de los tobillos izquierdos.

tivamente el 74,21% y el 82,75%; mientras que para el pie izquierdo existen 86 casos de pie plano grado III, sobre un total de 115 y 56 casos de pie plano grado IV sobre un total de 68 pies grado IV, lo cual representa el 74,78% y el 82,35%, respectivamente, con respecto al global de cada grupo; y así, podemos concluir que el 76,88% (143 casos) y el 77,59% (142 casos) de los pies catalogados como pies planos grado III-IV están presentes en niños menores de 7 años, disminuyendo el porcentaje de los mismos en los niños mayores de 6 años.

De los 178 individuos que mantenían tratamiento con plantillas ortopédicas, si excluimos los 5 casos de pie cavo en tratamiento ortopédico, nos encontramos con 173 niños que mantienen tratamiento ortopédico con plantillas para la correc-

ción del pie plano, apreciándose que para el pie derecho existían 129 casos de niños con pie plano grado I-II portadores de plantillas y de 127 casos en el pie izquierdo.

Continuando con el análisis de los datos y valorando la relación existente entre la presencia de valgo de talón, considerando como tal la existencia de más de 7°, y el grado de pie plano, encontrando que para los pies derechos del total de 645 casos de pie plano grado I sólo 136 presentan un valgo positivo, lo cual representa el 21,08% de los pies grados I, para los pies de grado II del total de 133 casos son 40 (30,07%) los que presentan un valgo positivo, de los 128 de grado III el valgo es mayor a 7° en 72 casos (56,25%), mientras que de los 58 casos de pie plano grado IV son 43 (74,13%) los que presentan un valgo positivo; mientras que

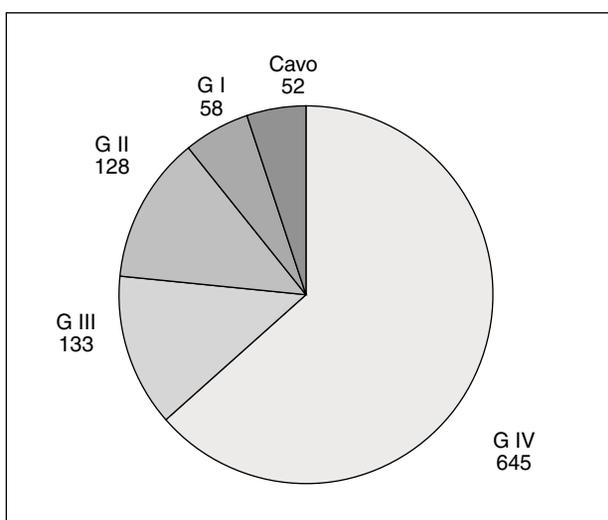


Figura 3. Clasificación podoscópica de la huella plantar en pie derecho. GI: grado I; GII: grado II; GIII: grado 3; GIV: grado IV.

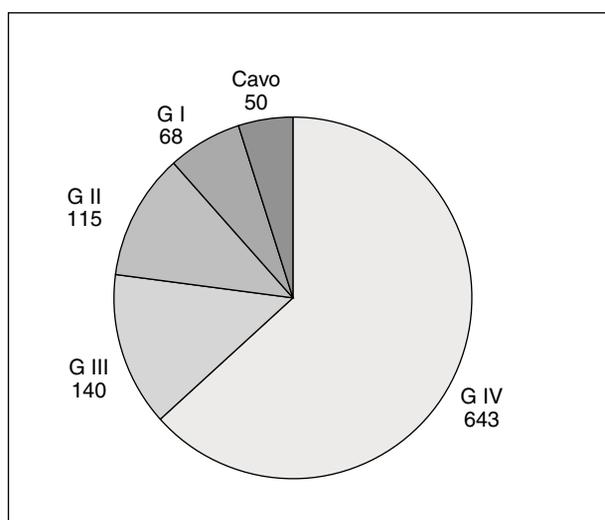


Figura 4. Clasificación podoscópica de la huella plantar en pie izquierdo. GI: grado I; GII: grado II; GIII: grado III; GIV: grado IV.

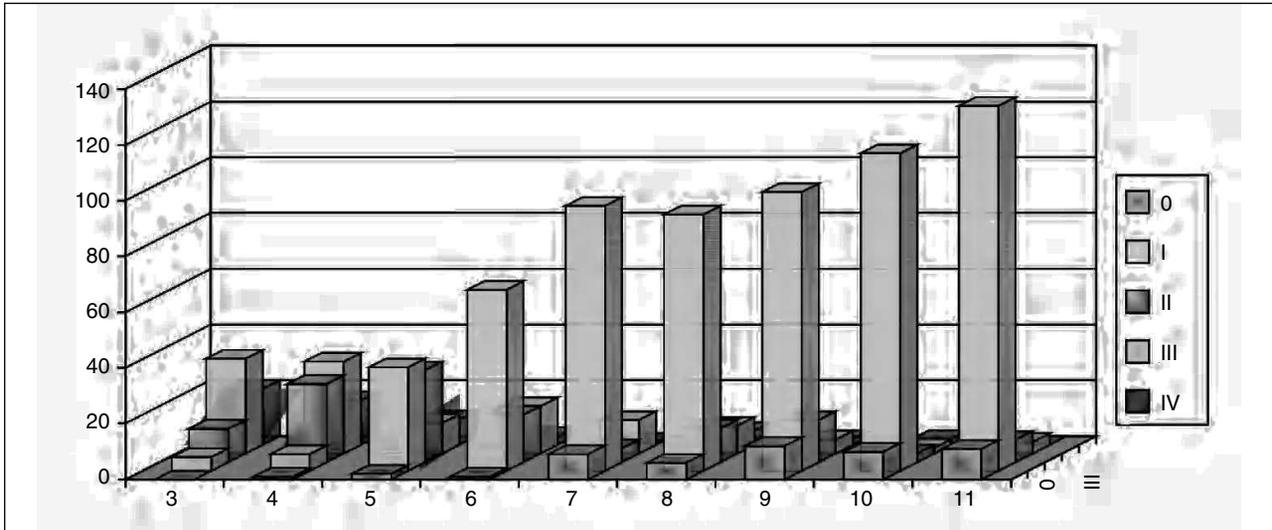


Figura 5. Relación entre la edad y los grados de pie plano en el pie derecho.

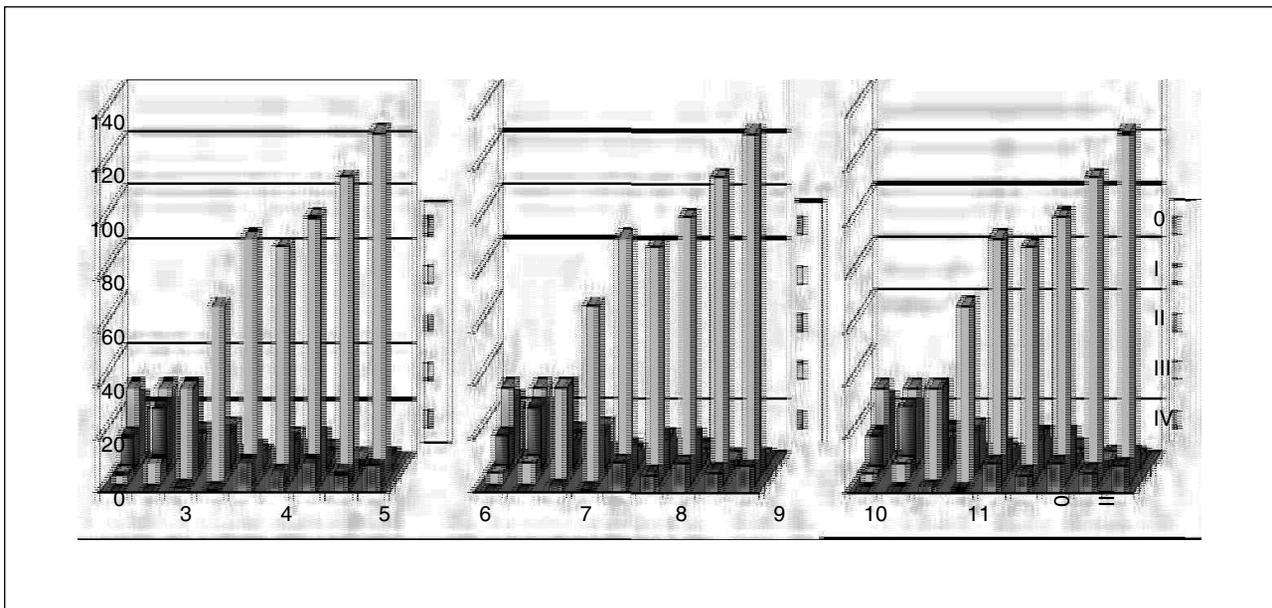


Figura 6. Relación entre la edad y los grados de pie plano en el pie izquierdo.

para el pie izquierdo son 144 casos de valgo positivo del total de 643 pies de grado I (el 23,39%), con 49 casos positivos dentro de los 140 casos de pie plano grado II (35%), 69 entre los 115 del tipo III (60%) y 52 casos de valgo positivo entre los 68 pies considerados como pie plano grado IV (76,47%).

## DISCUSIÓN

Se puede considerar como fisiológica la existencia de unos pies planos grados III-IV durante el período de desa-

rrollo podálico que comprende hasta los 6 años de edad, apreciándose con una relación altamente estadística ( $p = 0,0000$ ) que con el crecimiento disminuye dicho porcentaje, por lo que podría ser considerado como un proceso evolutivo fisiológico la corrección del aplanamiento del arco plantar interno con la edad.

El 73,98% de los tratamientos ortésicos existentes se están realizando en individuos que no lo precisarían por tener un pie que podríamos considerar como fisiológico por ser de grado I y II, por lo que estaríamos ante una sobre indicación prescriptora. Se observa que como mínimo el 47,75% de los tratamientos ortésicos en niños mayores de 6

años se hacen en individuos con un pie considerado como fisiológico al ser de grado I ó II, cuando no debería existir ninguna prescripción ortésica en estos grados de pie plano, por lo que estaríamos ante una sobreindicación ortésica.

Continuando con el análisis de los datos observamos que no existe relación estadísticamente significativa entre los grados de pie plano y la edad a la que comenzó a caminar, ni con la edad que comenzó a utilizar calzado. Con respecto al tipo de calzado, tampoco existen diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de calzado utilizado y el grado de pie plano ( $p = 0,1117$  para el pie derecho y de  $p = 0,0785$  para el pie izquierdo) quizás debido a que la mayoría de los niños utilizan como calzado habitual el calzado cerrado, no existiendo tampoco relación estadísticamente significativa entre los 3 tipos de pie (cuadrado, egipcio y griego) con los grados de pie plano (tabla 2).

Se observa que, tanto para el pie derecho como para el izquierdo, a medida que aumenta el grado de hundimiento del arco plantar interno aumenta el porcentaje de pies que presentan un valgo del retropié, existiendo una relación estadística altamente significativa para ambos pies con una  $p = 0,0000$ , por lo que podemos concluir que a mayor grado de pie plano, más frecuente es la existencia de un valgo del retropié (tablas 3 y 4).

Aunque aparentemente existe un mayor número de casos de pie plano grado III-IV en aquellos individuos que caminan descalzos menos de 2 horas diarias, en 111 casos en

el pie derecho y en 115 en el pie izquierdo del total de 186 casos de pie plano grado III-IV esta diferencia no es estadísticamente significativa, en comparación con los que andan descalzos durante más de 2 horas diarias, ni con aquellos pies clasificados como de grado I-II que andan menos de 2 horas diarias y que representan el 70,56% y el 69,98% para pie derecho e izquierdo, respectivamente, de los pies considerados como grado I ó II, por lo que podemos concluir que en la población escolar de Cádiz no existen evidencias de que el número de horas que los niños caminan descalzos influya en el desarrollo de la huella plantar.

Tampoco se observa una relación estadísticamente significativa entre el tipo de pie según la fórmula digital y la existencia o ausencia de valgo ni con los grados de valgo derecho o izquierdo del talón ( $p = 0,7853$  para el pie derecho y  $p = 0,1050$  para el pie izquierdo).

Se comprueba que existe una relación estadísticamente significativa entre la edad y los grados de valgo ( $p = 0,0000$ ), tanto para el pie derecho como para el izquierdo, comprobándose que los niños más pequeños tienen unos valores angulares de valgo más elevados, y que a medida que aumenta la edad dichos valores se van normalizando, alcanzando la mayoría de ellos unos valores considerados como fisiológicos entre los 6 y 7 años (tablas 5 y 6).

En el presente trabajo podemos apreciar que la prevalencia de pie plano en la población escolar de la ciudad de Cádiz es del 18,16% para los grados III y IV, y que la pre-

**Tabla 2.** Relación de grados de pie plano derecho e izquierdo con el morfotipo de pie

Derecho					Izquierdo				
Tipo de pie					Tipo de pie				
Pie derecho	Cuadrado	Egipcio	Griego	Total	Pie Izquierdo	Cuadrado	Egipcio	Griego	Total
0	9	34	9	52	0	9	32	9	50
Fila %	17,3	65,4	17,3	100	Fila %	18	64	18	100
Columna %	3,9	5,6	5,1	5,1	Columna %	3,9	5,3	5,1	4,9
1	145	389	111	645	1	145	389	109	643
Fila %	22,5	60,3	17,2	100	Fila %	22,6	60,5	17	100
Columna %	63,3	63,9	62,4	63,5	Columna %	63,3	63,9	61,2	63,3
2	28	77	28	133	2	28	83	29	140
Fila %	21,1	57,9	21,1	100	Fila %	20	59,3	20,7	100
Columna %	12,2	12,6	15,7	13,1	Columna %	12,2	13,6	16,3	13,8
3	35	72	21	128	3	34	59	22	115
Fila %	27,3	56,3	16,4	100	Fila %	29,6	51,3	19,1	100
Columna %	15,3	11,8	11,8	12,6	Columna %	14,8	9,7	12,4	11,3
4	12	37	9	58	4	13	46	9	68
Fila %	20,7	63,8	15,5	100	Fila %	19,1	67,6	13,2	100
Columna %	5,2	6,1	5,1	5,7	Columna %	5,7	7,6	5,1	6,7
TOTAL	229	609	178	1016	TOTAL	229	609	178	1.016
Fila %	22,5	59,9	17,5	100	Fila %	22,5	59,9	17,5	100
Columna %100	100	100	100	Columna %	100	100	100	100	
Chi-cuadrado	Diferencia	Probabilidad			Chi-cuadrado	Diferencia	Probabilidad		
4,1685	8	0,8416			7,8382	8	0,4494		

**Tabla 3.** Relación entre los grados de pie plano y los grados de valgo en pie derecho

		Grados valgo derecho													
Pie derecho	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	Total
0	2	0	6	9	8	17	3	0	5	0	1	0	1	0	52
Fila %	3,8	0	11,5	17,3	15,4	32,7	5,8	0	9,6	0	1,9	0	1,9	0	100
Columna %	9,5	0	8,1	6,9	3,4	7,3	2,8	0	6	0	1,5	0	11,1	0	5,1
1	18	21	53	87	168	162	51	5	38	1	27	9	5	0	645
Fila %	2,8	3,3	8,2	13,5	26	25,1	7,9	0,8	5,9	0,2	4,2	1,4	0,8	0	100
Columna %	85,7	84	71,6	66,9	72,4	69,5	48,1	31,3	45,2	100	41,5	47,4	55,6	0	63,5
2	1	3	10	16	32	31	17	2	8	0	10	3	0	0	133
Fila %	0,8	2,3	7,5	12	24,1	23,3	12,8	1,5	6	0	7,5	2,3	0	0	100
Columna %	4,8	12	13,5	12,3	13,8	13,3	16	12,5	9,5	0	15,4	15,8	0	0	13,1
3	0	1	4	14	21	16	28	5	20	0	15	2	2	0	128
Fila %	0	0,8	3,1	10,9	16,4	12,5	21,9	3,9	15,6	0	11,7	1,6	1,6	0	100
Columna %	0	4	5,4	10,8	9,1	6,9	26,4	31,3	23,8	0	23,1	10,5	22,2	0	12,6
4	0	0	1	4	3	7	7	4	13	0	12	5	1	1	58
Fila %	0	0	1,7	6,9	5,2	12,1	12,1	6,9	22,4	0	20,7	8,6	1,7	1,7	100
Columna %	0	0	1,4	3,1	1,3	3	6,6	25	15,5	0	18,5	26,3	11,1	100	5,7
TOTAL	21	25	74	130	232	233	106	16	84	1	65	19	9	1	1.016
Fila %	2,1	2,5	7,3	12,8	22,8	22,9	10,4	1,6	8,3	0,1	6,4	1,9	0,9	0,1	100
Columna %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Chi-cuadrado		Diferencia		Probabilidad									
		186,102		52		0									

**Tabla 4.** Relación entre los grados de pie plano y los grados de valgo en pie izquierdo

		Grados valgo izquierdo																
Pie izquierdo	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Total
0	1	0	6	10	6	15	4	0	3	0	3	0	0	1	0	0	1	50
Fila %	2	0	12	20	12	30	8	0	6	0	6	0	0	2	0	0	2	100
Columna %	7,7	0	10,2	7	2,7	6,6	4,9	0	3,2	0	3,9	0	0	25	0	0	6,3	4,9
1	12	23	41	100	160	163	29	1	41	3	37	2	15	0	6	0	10	643
Fila %	1,9	3,6	6,4	15,6	24,9	25,3	4,5	0,2	6,4	0,5	5,8	0,3	2,3	0	0,9	0	1,6	100
Columna %	92,3	79,3	69,5	70,4	72,4	72,1	35,8	12,5	43,6	75	48,1	66,7	50	0	75	0	62,5	63,3
2	0	5	8	16	34	28	18	2	12	0	10	1	3	0	1	0	2	140
Fila %	0	3,6	5,7	11,4	24,3	20	12,9	1,4	8,6	0	7,1	0,7	2,1	0	0,7	0	1,4	100
Columna %	0	17,2	13,6	11,3	15,4	12,4	22,2	25	12,8	0	13	33,3	10	0	12,5	0	12,5	13,8
3	0	1	3	12	18	12	15	2	28	1	11	0	8	2	0	0	2	115
Fila %	0	0,9	2,6	10,4	15,7	10,4	13	1,7	24,3	0,9	9,6	0	7	1,7	0	0	1,7	100
Columna %	0	3,4	5,1	8,5	8,1	5,3	18,5	25	29,8	25	14,3	0	26,7	50	0	0	12,5	11,3
4	0	0	1	4	3	8	15	3	10	0	16	0	4	1	1	1	1	68
Fila %	0	0	1,5	5,9	4,4	11,8	22,1	4,4	14,7	0	23,5	0	5,9	1,5	1,5	1,5	1,5	100
Columna %	0	0	1,7	2,8	1,4	3,5	18,5	37,5	10,6	0	20,8	0	13,3	25	12,5	100	6,3	6,7
TOTAL	13	29	59	142	221	226	81	8	94	4	77	3	30	4	8	1	16	1.016
Fila %	1,3	2,9	5,8	14	21,8	22,2	8	0,8	9,3	0,4	7,6	0,3	3	0,4	0,8	0,1	1,6	100
Columna %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		Chi-cuadrado		Diferencia		Probabilidad												
		218,1480		64		0,0000												

valencia de valgo de talón en la misma población, considerando como tal la existencia de más de 7° en el eje tibio-calcáneo, es del 15,89%. Siendo la población escolar de la provincia de Cádiz de 178.663 alumnos (según fuentes de la Consejería de Educación y Ciencia), existirían un total de

32.445 alumnos con pie plano y 28.389 alumnos con un valgo de talón. Aproximadamente el 73,98% de los tratamientos ortésicos que se mantienen para el tratamiento del pie plano valgo se están realizando en individuos que no lo precisarían, al presentar una huella plantar que podemos consi-

**Tabla 5.** Relación de la edad con los grados de valgo derecho

Grados derecho	Edad									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
2	0	0	0	3	3	5	3	4	3	21
Fila %	0,0	0,0	0,0	14,3	14,3	23,8	14,3	19,0	14,3	100,0
Columna %	0,0	0,0	0,0	2,9	2,5	4,0	2,2	3,1	1,9	2,1
3	2	0	3	3	1	6	4	2	4	25
Fila %	8,0	0,0	12,0	12,0	4,0	24,0	16,0	8,0	16,0	100,0
Columna %	2,8	0,0	3,3	2,9	0,8	4,8	3,0	1,5	2,6	2,5
4	4	6	0	9	11	6	16	8	9	9 74
Fila %	8,1	0,0	12,2	14,9	8,1	21,6	10,8	12,2	12,2	100,0
Columna %	8,5	0,0	9,8	10,7	4,9	12,8	6,0	6,9	5,8	7,3
5	9	10	10	15	15	14	19	21	17	130
Fila %	6,9	7,7	7,7	11,5	11,5	10,8	14,6	16,2	13,1	100,0
Columna %	12,7	11,9	10,9	14,6	12,3	11,2	14,2	16,0	11,0	12,8
6	6	13	16	29	34	25	29	43	37	232
Fila %	2,6	5,6	6,9	12,5	14,7	10,8	12,5	18,5	15,9	100,0
Columna %	8,5	15,5	17,4	28,2	27,9	20,0	21,6	32,8	24,0	22,8
7	9	11	16	25	24	24	47	29	48	233
Fila %	3,9	4,7	6,9	10,7	10,3	10,3	20,2	12,4	20,6	100,0
Columna %	12,7	13,1	17,4	24,3	19,7	19,2	35,1	22,1	31,2	22,9
8	15	14	12	6	17	11	6	9	16	106
Fila %	14,2	13,2	11,3	5,7	16,0	10,4	5,7	8,5	15,1	100,0
Columna %	21,1	16,7	13,0	5,8	13,9	8,8	4,5	6,9	10,4	10,4
9	7	2	0	2	3	0	0	1	1	16
Fila %	43,8	12,5	0,0	12,5	18,8	0,0	0,0	6,3	6,3	100,0
Columna %	9,9	2,4	0,0	1,9	2,5	0,0	0,0	0,8	0,6	1,6
10	10	15	12	2	6	9	9	10	11	84
Fila %	11,9	17,9	14,3	2,4	7,1	10,7	10,7	11,9	13,1	100,0
Columna %	14,1	17,9	13,0	1,9	4,9	7,2	6,7	7,6	7,1	8,3
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fila %	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Columna %	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
12	4	13	8	6	8	9	8	3	6	65
Fila %	6,2	20,0	12,3	9,2	12,3	13,8	12,3	4,6	9,2	100,0
Columna %	5,6	15,5	8,7	5,8	6,6	7,2	6,0	2,3	3,9	6,4
14	3	2	5	1	3	3	1	0	1	19
Fila %	15,8	10,5	26,3	5,3	15,8	15,8	5,3	0,0	5,3	100,0
Columna %	4,2	2,4	5,4	1,0	2,5	2,4	0,7	0,0	0,6	1,9
16	0	2	1	0	2	3	0	0	1	9
Fila %	0,0	22,2	11,1	0,0	22,2	33,3	0,0	0,0	11,1	100,0
Columna %	0,0	2,4	1,1	0,0	1,6	2,4	0,0	0,0	0,6	0,9
20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fila %	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Columna %	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Total	71	84	92	103	122	125	134	131	154	1.016
Fila %	7,0	8,3	9,1	10,1	12,0	12,3	13,2	12,9	15,2	100,0
Columna %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Chi-cuadrado Diferencia Probabilidad

2,207,659 104 0,0000

derar como fisiológica al ser de grado I ó II, por lo que estaríamos ante una sobreindicación ortésica.

En conclusión, el análisis de los datos obtenidos a partir del presente estudio nos permite comprobar que el hundimiento del arco plantar interno se va corrigiendo espontáneamente con el crecimiento, pudiéndose considerar como un proceso fisiológico evolutivo, siendo normal la existencia de unos pies planos grado III-IV durante el período de desa-

rrrollo podálico, que comprende hasta los 6 años de edad, corrigiéndose dicho aplanamiento del arco plantar interno con la edad, así como que cuanto mayor es el grado de hundimiento del arco plantar interno mayor es el porcentaje de pies que presentan un valgo del retropié.

En lo referente a la población escolar de Cádiz, podemos afirmar que ni la corrección de la huella plantar ni del valgo del retropié se ve influenciado por circunstancias tales

Revenga-Giertych C y Buló-Concellón MP. El pie plano valgo: evolución de la huella plantar

**Tabla 6.** Relación de edad con grados de valgo izquierdo

Grados izquierdo	Edad									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL	
2	0	0	0	1	2	3	2	3	2	13
Fila %	0,0	0,0	0,0	7,7	15,4	23,1	15,4	23,1	15,4	100,0
Columna %	0,0	0,0	0,0	1,0	1,6	2,4	1,5	2,3	1,3	1,3
3	2	0	3	6	2	6	4	2	4	29
Fila %	6,9	0,0	10,3	20,7	6,9	20,7	13,8	6,9	13,8	100,0
Columna %	2,8	0,0	3,3	5,8	1,6	4,8	3,0	1,5	2,6	2,9
4	5	0	5	8	5	9	10	9	8	59
Fila %	8,5	0,0	8,5	13,6	8,5	15,3	16,9	15,3	13,6	100,0
Columna %	7,0	0,0	5,4	7,8	4,1	7,2	7,5	6,9	5,2	5,8
5	8	10	10	15	15	25	20	21	18	142
Fila %	5,6	7,0	7,0	10,6	10,6	17,6	14,1	14,8	12,7	100,0
Columna %	11,3	11,9	10,9	14,6	12,3	20,0	14,9	16,0	11,7	14,0
6	3	12	18	31	29	21	28	40	39	221
Fila %	1,4	5,4	8,1	14,0	13,1	9,5	12,7	18,1	17,6	100,0
Columna %	4,2	14,3	19,6	30,1	23,8	16,8	20,9	30,5	25,3	21,8
7	7	12	12	22	26	24	46	31	46	226
Fila %	3,1	5,3	5,3	9,7	11,5	10,6	20,4	13,7	20,4	100,0
Columna %	9,9	14,3	13,0	21,4	21,3	19,2	34,3	23,7	29,9	22,2
8	11	12	15	5	8	9	6	2	13	81
Fila %	13,6	14,8	18,5	6,2	9,9	11,1	7,4	2,5	16,0	100,0
Columna %	15,5	14,3	16,3	4,9	6,6	7,2	4,5	1,5	8,4	8,0
9	3	2	0	1	1	0	0	0	1	8
Fila %	37,5	25,0	0,0	12,5	12,5	0,0	0,0	0,0	12,5	100,0
Columna %	4,2	2,4	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,8
10	18	16	14	1	12	8	7	5	13	94
Fila %	19,1	17,0	14,9	1,1	12,8	8,5	7,4	5,3	13,8	100,0
Columna %	25,4	19,0	15,2	1,0	9,8	6,4	5,2	3,8	8,4	9,3
11	1	1	1	0	0	0	0	1	0	4
Fila %	25,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	0,0	100,0
Columna %	1,4	1,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,4
12	9	13	9	4	15	9	6	9	3	77
Fila %	11,7	16,9	11,7	5,2	19,5	11,7	7,8	11,7	3,9	100,0
Columna %	12,7	15,5	9,8	3,9	12,3	7,2	4,5	6,9	1,9	7,6
13	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
Fila %	0,0	33,3	33,3	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Columna %	0,0	1,2	1,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
14	3	2	3	4	3	4	4	4	3	30
Fila %	10,0	6,7	10,0	13,3	10,0	13,3	13,3	13,3	10,0	100,0
Columna %	4,2	2,4	3,3	3,9	2,5	3,2	3,0	3,1	1,9	3,0
15	0	1	0	1	1	0	0	1	0	4
Fila %	0,0	25,0	0,0	25,0	25,0	0,0	0,0	25,0	0,0	100,0
Columna %	0,0	1,2	0,0	1,0	0,8	0,0	0,0	0,8	0,0	0,4
16	0	0	1	1	0	2	1	2	1	8
Fila %	0,0	0,0	12,5	12,5	0,0	25,0	12,5	25,0	12,5	100,0
Columna %	0,0	0,0	1,1	1,0	0,0	1,6	0,7	1,5	0,6	0,8
17	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Fila %	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0
Columna %	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
18	1	1	0	3	2	5	0	1	3	16
Fila %	6,3	6,3	0,0	18,8	12,5	31,3	0,0	6,3	18,8	100,0
Columna %	1,4	1,2	0,0	2,9	1,6	4,0	0,0	0,8	1,9	1,6
TOTAL	71	84	92	103	122	125	134	131	154	1.016
Fila %	7,0	8,3	9,1	10,1	12,0	12,3	13,2	12,9	15,2	100,0
Columna %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Chi-cuadrado Diferencia Probabilidad

2398.9648 128 0,0000

como la precocidad o demora en el inicio de la deambulación o en el uso del calzado, el tipo de calzado usado, el número de horas que deambula descalzo al día o la fórmula digital del pie.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Aharonson Z, Arcan M. Foot-ground pressure pattern of flexible flat feet in children with and without correction of calcaneovalgus. *Clin Orthop*. 1992;278:177-82.
2. Antón Rodríguez LM, Angulo Gómez de Cadiñanos S. El pie plano infantil en la consulta diaria. *Acta Ped Esp*. 1992; 50:871-7.
3. Carranza Bencano A, Zamora Navas P, Fernández Velázquez JR. Viladot's operation in the treatment of the child's flatfoot. *Foot Ankle*. 1997;18:544-9.
4. Domingo Cebollada LJ, Herrera Rodríguez A. Contribución y límites de la baropodometría electrónica. *Rev Ortop Traumatol*. 1998;42:189-92.
5. Epeldegui Torre T. Relación anatómo-funcional del tarso con las variaciones morfológicas del pie. En: *Pie plano y anomalías del antepié*. Madrid: A. Madrid Vicente, 1995. p. 53-64.
6. Epeldegui Torre T, Delgado E. Acetabulum pedis. Part I: talocalcaneonavicular joint socket in normal foot. *J Pediatr Orthop B*. 1995;4(1):1-10.
7. Gutiérrez Carbonell P, Pérez Aznar A. Estudio in vitro de la influencia del ángulo de inclinación del calcáneo en el vector de carga del retropié. *Rev Ortop Traumatol*. 1996;40:378-82.
8. Bensahel H. Etiological factors of flatfoot. En: *Pie plano y anomalías del antepié*. Madrid: A. Madrid Vicente, 1995. p. 113-5.
9. Chang FM. The flexible flatfoot. *AAOS Instr Course*. 1988; 37:109.
10. Cigala F, Capuano L. Storia naturale del piede piatto valgo idiopatico. *Riv Ital Ortop Traumatol*. 1997; XIII:57-61.
11. Forriol F, Pascual J. Footprint analysis between three and seventeen years of age. *Foot Ankle*. 1990;11:101-4.
12. Prieto Álvarez A, Rodríguez Morales A. Tratamiento del pie plano flexible infantil con técnica calcáneo-stop. *Rev Ortop Traumatol*. 1998;42:14-8.
13. Rao UB, Joseph B. The influence of footwear on the prevalence of flat foot. A survey of 2300 children. *J Bone Joint Surg Br*. 1992;74B:525-7.
14. Sachithanandam V. The influence of footwear on the prevalence of flatfoot: a survey of 1846 skeletally mature persons. *J Bone Joint Surg Br*. 1995;77B:251-7.
15. Rose GK, Welton EA. The diagnosis of flat feet in the child. *J Bone Joint Surg Br*. 1985; 67B:71-8.
16. Song KM. Flexible flat fee in pre-school children. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:134.
17. Staheli LT, Giffin L. Zapatos correctores para niños: una revisión de su aplicación práctica. *Pediatrics (ed.esp)*. 1990;9:15-20.
18. Volpon JB. Footprint analysis during the growth period. *J Ped Orthop*. 1994;14:83-5.
19. Mosca VS. Flexible flatfoot and skewfoot. Instructional Course Lectures, the American Academy of Orthopedic Surgeons. *J Bone Joint Surg Am*. 1995;72A:1937-45.
20. Viladot R, Rochera A. Pie plano laxo infantil. *Rev Ortop Traumatol*. 1996;40 Supl 1:49-57.
21. Fernández Medina JM, Narváez Jiménez A. Plastia de dacron en el pie plano. I: Estudio experimental en el cadáver. *Rev Ortop Traumatol*. 1996;40:323-7.
22. Fernández Medina JM, Narváez Jiménez A. Plastia de dacron en el pie plano. II: Estudio clínico. *Rev Ortop Traumatol*. 1996;40:328-31.
23. Staheli L. Non surgical management of flat foot: orthosis and shoes. En: *Pie plano y anomalías del antepié*. Madrid: A. Madrid Vicente; 1995. p. 143-8.
24. Viladot A. Tratamiento quirúrgico del pie plano esencial. En: *Pie plano y anomalías del antepié*. Madrid: A. Madrid Vicente, 1995. p.169-73.
25. Wenger DR, Mauldin D. Corrective shoes and inserts as treatment for flexible flatfoot in infants and children. *J Bone Joint Sur Am*. 1989;71A:800-10.
26. Gil Miguel A, Pinedo Castillo C, Acedo Díaz-Pache V, Rey Calero J, Domínguez Rojas V. Estudio epidemiológico del pie plano en escolares. *Acta Ped Esp*. 1991;49(10):667-70.
27. González Morán G, Epeldegui Torre T. Clinical diagnosis of flat foot. *Riv Ital Ortop Traumatol*. 1997;XIII:43-7.
28. Pinedo Castillo C, Gil Miguel A. Atención ortopédica en una población escolar de Madrid. *Acta Ped Esp*. 1991;49:461-4.
29. García Rodríguez A, Martín Jiménez F. Flexible flat feet in children: A real problem? *Pediatrics*. 1999;103:E84.

**Conflicto de intereses.** Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estemos afiliados.