

## **Estudio diagnóstico de la huella plantar en luchadores de primera categoría de la provincia de Holguín**

M.Sc. Indira de las Mercedes Sainz Reyes, M.Sc. Yusleidy Marlie Gordo Gómez y

Dr. C. Darvin Manuel Ramírez Guerra

Facultad de Cultura Física, Universidad de Holguín, Cuba

[isainz@fcf.uho.edu.cu](mailto:isainz@fcf.uho.edu.cu)

### **Resumen**

La presente investigación parte de un estudio diagnóstico de la huella plantar en luchadores del estilo libre. Se realizó un diagnóstico exploratorio a los entrenamientos de los luchadores de la primera categoría en la provincia de Holguín y se detectó que existen alteraciones en los pies de los atletas. Se trabajó en el período comprendido entre los meses de octubre a mayo de 2016 con el fin de realizar un estudio de la huella plantar para determinar las deformidades ortopédicas que prevalecen en los pies de los luchadores de la primera categoría. Se emplearon métodos científicos de orden teórico como el histórico-lógico, análisis-síntesis e inducción-deducción; empíricos como la observación estructurada, las entrevistas, las encuestas y la medición directa a la huella plantar de los atletas; y del método matemático estadístico: la distribución de frecuencia absoluta y relativa, y el cálculo porcentual. Los resultados obtenidos evidencian que los atletas varían la clasificación de la huella plantar después del entrenamiento y se incrementa el grado de deformidad en ambos pies, atribuible a

la fuerza que ejercen durante la ejecución técnica. Esto trae como consecuencia que varíe la función de apoyo y se deforme el pie.

Palabras clave: deformidades ortopédicas, huella plantar, lucha libre

Diagnostic study of the first-class wrestlers' footprints in Holguin province

### **Abstract**

The current research starts from the diagnostic study of wrestler's footprints. An exploratory diagnostic was applied to first-class wrestler's training sessions in Holguín province, resulting in the detection of alterations in athlete's footprints.

The study to detect prevailing orthopedic deformities on first-class wrestler's footprints was performed from October to May, 2016. Various scientific methods were applied; in the theoretical order Historical-Logical, Analysis-Synthesis and Induction-Deduction were used; in the empirical order structured observation, Interviews, Surveys and the direct measuring of athletes' footprints were applied; and Mathematical-Statistical methods like the distribution of absolute and relative frequency and the percentage calculation were used as well. Gathered results show that athlete's footprints classification varies after training sessions and the degree of deformity in both feet is increased due to the strength exerted during technical execution. Thus, bringing about a variation of the support function and a deformation of the foot.

Key words: orthopedic deformities, footprint, freestyle wrestling

### **Introducción**

El pie como estructura locomotriz es la base de nuestro cuerpo por ser el único contacto que tenemos con la superficie de apoyo y precisa de especial atención. En este sentido son muchos los autores que lo han estudiado. Así, Viladot (2000) expone que: “el pie es una estructura tridimensional variable, base del servomecanismo antigravitatorio y que constituye una pieza fundamental para la posición bipodal y la marcha humana (p.1).”

Lippert (2005) comenta que el pie humano es el resultado de la transformación del pie prensil de los monos en un pie estático de apoyo. Tiene una función tanto estática como dinámica (Escobar, 2007; Torrijos, 2009). La funcionalidad del pie humano está claramente influenciada por su estructura (McCrorry *et al.*, 1997; Shianget *al.*, 1998; Menz y Munteanu, 2005) ya que gracias a la forma cupular (Hernández Corvo, 1989; Kapandji, 1998; Viladot, 2000) de la bóveda plantar y sus puntos de apoyo en talón y metatarsianos, es capaz de soportar todo el peso del cuerpo sin hundirse. Además, la altura del arco longitudinal interno tiene influencia sobre otras estructuras del cuerpo, como la espalda (Hernández Corvo, 1989; Menz y Munteanu, 2005).

Las características morfológicas en el pie humano varían con la edad (Scott, Menz y Newcombe, 2007) y entre individuos (Cowan, 1993; Shianget *al.*, 1998; Mayorga-Vega *et al.*, 2012). Estas variaciones se escapan en la valoración visual. Es por ello que hay que analizar los pies de cada individuo de forma pormenorizada. Para ello existe una gran cantidad de técnicas, tanto directas (radiografías) como indirectas (antropometría, fotopodograma). Sobre la base de ellas se podrían

realizar análisis del tipo de la altura del escafoides hasta el suelo, el índice de Chipaux, el ángulo de Clarke (1933) o la línea de Feiss (López *et al.*, 2005).

Una forma sencilla y válida de analizar la huella del pie es mediante la obtención de la huella plantar (Shianget *al.*, 1998). Además de variaciones estructurales debidas a la propia evolución marcada por la edad, los pies presentan variaciones en su estructura debido a numerosos factores, como pueden ser: la edad a la que se comienza a usar calzado (Sachithanandam y Joseph, 1995), la edad a la que se empieza a practicar un deporte con dedicación media o alta (Aydoget *al.*, 2005a; Martín, 2008, Zahínos, González y Salinero, 2010), el sobrepeso (Sachithanandam y Joseph, 1995; Hillset *al.*, 2001; Masaun, Dhakshinamoorthy y Parihar, 2009; Vidal *et al.*, 2010), la propia realización de una técnica deportiva, la posible fatiga (Abián *et al.*, 2005), o el hecho de practicar deporte, o incluso una disciplina concreta (Sirgo y Aguado, 1991; Sirgo *et al.*, 1997; Aydoget *al.*, 2005a; López *et al.*, 2005; Cainet *al.*, 2007; Elvira *et al.*, 2008; González, Pérez y Floría, 2012).

La lucha libre deportiva o simplemente lucha libre, es un deporte en el cual cada participante intenta derrotar a su rival sin el uso de golpes. El objetivo consiste en ganar el combate haciendo caer al oponente al suelo y manteniendo ambos omoplatos del rival fijos sobre el tapiz, el tiempo suficiente para que el árbitro se cerciore de esto, o ganando por puntuación mediante la valoración de las técnicas y acciones conseguidas sobre el adversario.

La práctica sistemática de este deporte puede ocasionar deformidades ortopédicas en los pies de los atletas en dependencia de la ejecución técnica; partiendo de que durante el entrenamiento y la competición los atletas adoptan posiciones fuera de lo normal, que unidos a los desplazamientos, movimientos rotatorios al realizar los movimientos técnicos de este deporte influyen notablemente sobre el aparato locomotor y provoca que los pies puedan sufrir deformaciones.

Con el objetivo de hacer caer al adversario durante el combate, los atletas ejercen su fuerza de acción sobre la superficie con su pie dominante, por la Tercera ley de Newton que permite embestir al adversario. Con el transcurrir de los años esta acción se convierte en una deformidad plantar, afectando su proceso de entrenamiento y sus resultados deportivos.

Luego de realizar una revisión bibliográfica se pudo constatar que son insuficientes las investigaciones relacionadas con el estudio de las deformidades ortopédicas en los pies de los deportistas de lucha libre en la primera categoría.

En las observaciones realizadas durante las sesiones de entrenamiento a los atletas del equipo de la primera categoría de lucha libre de la provincia de Holguín y en entrevistas realizadas al equipo técnico de entrenadores, se detectó que existen alteraciones en los pies de los atletas. También se pudo conocer el estado de conocimiento que tienen los entrenadores sobre cómo mejorar estas alteraciones que afectan la técnica. Todo ello condujo a los argumentos siguientes que sustentan esta investigación:

- Los atletas se quejan frecuentemente de dolores en los pies.
- Se aprecian irregularidades durante la marcha y la posición bípeda en los atletas.
- Se detectaron deformidades ortopédicas en los pies mediante el test postural.

Lo anterior demuestra la presencia de alteraciones plantares que afectan los resultados deportivos de estos atletas, fundamentalmente en la ejecución de los movimientos técnicos con el apoyo del pie. Por tanto, es necesario conocer los elementos que pueden ayudar a corregir estas alteraciones.

A partir de los aspectos anteriormente analizados se propone como objetivo: realizar un estudio de la huella plantar para determinar las deformidades ortopédicas que prevalecen en los pies de los luchadores de la primera categoría de la provincia de Holguín.

### **Materiales y métodos**

Los métodos utilizados en el curso de la investigación fueron los siguientes:

Métodos del nivel teórico:

Análisis-síntesis: para realizar el estudio, procesamiento e integración de los referentes teóricos acerca de las deformidades ortopédicas en los miembros inferiores y el método de la huella plantar y evaluar los grados de deformidad en los pies de los luchadores.

Histórico-lógico: para estudiar la evolución histórica de las diferentes concepciones teóricas y criterios de autores, relacionados con las deformidades ortopédicas en los luchadores.

Inductivo-deductivo: para realizar el análisis de los resultados, en el diagnóstico de las deformidades ortopédicas en los pies de los luchadores.

Métodos del nivel empírico:

La observación estructurada: a través del Test postural a los luchadores con deformidades ortopédicas en los pies.

Entrevista: a entrenadores con experiencia en el entrenamiento de los luchadores y a los médicos de medicina deportiva

Encuesta: a los luchadores con deformidades ortopédicas en los pies.

Medición: a la huella de los atletas (longitud del pie derecho e izquierdo).

Matemático estadístico: distribución de frecuencia absoluta y relativa (procesador SPSS) y el cálculo porcentual, para arribar a conclusiones en cuanto a la variación de las clasificaciones de la huella plantar en los atletas de lucha libre.

Selección de la muestra:

De una población de 12 luchadores de la primera categoría, se seleccionó una muestra de 8 atletas de forma intencional, tomando como criterio de inclusión a los luchadores que en el Test postural presentaran alguna deformidad ortopédica.

Se realizó un estudio en el período comprendido entre los meses de octubre a mayo del 2016, en la Facultad de Cultura Física, en el Centro de Estudio de Ciencias Aplicadas a las Terapias Físicas y Naturales (CECATFIN). A la muestra

intencional de los 8 atletas se le realizó el estudio de la huella plantar para determinar los grados de deformidad. Se hizo una primera medición antes del entrenamiento y otra al concluir este. Se compararon para ver la variación que existe en la huella plantar antes y después del entrenamiento.

En el diagnóstico exploratorio se realizaron entrevistas a los entrenadores de lucha libre de la primera categoría y a los médicos de medicina deportiva, así como encuestas a los luchadores con deformidades ortopédicas en los pies.

Analizados los resultados del diagnóstico exploratorio se trazó como plan de trabajo, realizar un estudio de la huella plantar para determinar las deformidades ortopédicas que prevalecen en los pies de los luchadores de la primera categoría.

La investigación se organizó en tres etapas:

- Diagnóstico
- Aplicación
- Identificación

Primera etapa de trabajo. (octubre-diciembre de 2015)

- Observación a los entrenamientos.
- Aplicación del Test postural
- Entrevista a los a los entrenadores de lucha de la primera categoría y a los médicos de medicina deportiva.
- Encuesta a los luchadores con deformidades ortopédicas en los pies.

Segunda etapa de trabajo. (febrero-abril de 2016)

- Búsqueda del método de la huella plantar a aplicar.



- Aplicación de la huella plantar antes y después de los entrenamientos.

Tercera etapa de trabajo. (mayo de 2016)

- Identificación de las deformidades ortopédicas que prevalecen en los pies de los luchadores de la primera categoría
- Analizar los resultados del estudio y llegar a conclusiones.

## **Resultados**

El método utilizado para realizar la huella plantar es el del Dr. Hernández Corvo, este método consiste en tipificar el pie según unas medidas que se realizan en base a la impresión plantar. Este método casi siempre es elegido por presentar una buena precisión, tanto en la realización como en la clasificación del tipo de pie, que va desde el pie plano hasta el pie cavo extremo (Sirgo y Aguado, 1991; Sirgo *et al.*, 1997; Abián *et al.*, 2005; Lara, 2011; Abián, 2005). El procedimiento es el siguiente: se marcan dos puntos, en las prominencias internas de la huella (1 y 1'), se realiza el trazo inicial que une ambos puntos. Después se marca otro punto en la parte anterior de la huella (incluyendo los dedos) y en la parte posterior otro (2 y 2'). Se trazan perpendiculares a estos últimos puntos respecto al trazo inicial. La distancia entre este trazo y el punto 1 es la medida fundamental y se ha de trasladar tantas veces como quepa en el trazo inicial (3, 4 y 5). Se traza una perpendicular a la línea 3, pasando por la parte externa de la huella; otra perpendicular a 4 y otra a 5 pasando también por la parte externa (6, 7 y 8 respectivamente). La distancia entre el trazo inicial y 6 es X (ancho del metatarso); la distancia entre 9 y 7 es Y (arco externo, superficie apoyo mediopié). Con las

medidas resultantes y utilizando la Ecuación 1 se obtiene el tipo de pie según el método de Hernández Corvo (1989)<sup>1</sup>.

Ecuación:  $\%X = (X-Y) * 100/X$

Ecuación 1. Ecuación de Hernández Corvo (1989) para evaluar el tipo de pie. De 0-34 %: pie plano; 35-39 %: pie plano normal; 40-54 %: pie normal; 55-59 %: pie normal/cavo; 60-74 %: pie cavo; 75-84 %: pie cavo fuerte; 85-100 %: pie cavo extremo.

La Tabla 1 contiene los resultados del diagnóstico inicial aplicado a los 8 atletas de lucha libre que conforman la muestra

<b>Tabla 1. Diagnóstico inicial</b>				
No	Pie derecho	Clasific. H. Corvo	Pie izquierdo	Clasific. H. Corvo
1	59.18 %	Normal cavo	53 %	Normal cavo
2	69.47 %	Cavo	51.6 %	Normal
3	55 %	Normal cavo	55.6 %	Normal cavo
4	57 %	Normal cavo	49.4 %	Normal
5	63.7 %	Cavo	45.3 %	Normal
6	67.03 %	Cavo	76.47 %	Cavo fuerte
7	59 %	Normal cavo	61.4 %	Cavo
8	59.7 %	Normal cavo	46.7 %	Normal

En el diagnóstico inicial se aprecia que 5 atletas presentan el pie derecho normal cavo (1,3,4,7y8) para el 62.2 % y 3 atletas presentan el pie derecho cavo (2,5y6)

<sup>1</sup>En la medición de la huella plantar la distancia entre los puntos se mide en cm, pero los valores finales se expresan en por ciento al ser procesados mediante la Ecuación 1.

para un porcentaje de 37.5; por tanto, se puede concluir que la mayoría de los atletas presenta un pie derecho normal cavo.

Cuatro atletas (2,4, 5, y 8) presentan un pie izquierdo normal, para un 50 % y 4 atletas presentan en el pie izquierdo deformidades ortopédicas; de ellos (6 y 7) presentan una deformidad en el pie izquierdo mayor que la del derecho; estos representan el 50 % restante.

De la muestra seleccionada solo 2 atletas coinciden con la clasificación normal cavo para ambos pies (1 y 3).

Se llega a la conclusión de que la muestra seleccionada presenta mayores problemas ortopédicos en el pie derecho.

La Tabla 2 ofrece los resultados de la medición realizada después del entrenamiento.

<b>Tabla 2. Diagnóstico final</b>				
No	Pie derecho	Clasific H. Corvo	Pie izquierdo	ClasificH.Corvo
1	69.38 %	Cavo	59 %	Normal cavo
2	65.04 %	Cavo	53.1 %	Normal
3	66 %	Cavo	62.36 %	Cavo
4	38.46 %	Plano normal	45.88 %	Normal
5	62.36 %	Cavo	46.51 %	Normal
6	64.4 %	Cavo	82.02 %	Cavo fuerte
7	57.14 %	Normal cavo	47.05 %	Normal
8	63.15 %	Cavo	46.23 %	Normal

En el segundo diagnóstico, para todos los atletas varía la clasificación excepto para el (2, 5, y 6) que mantienen el mismo grado de deformidad. El atleta 3 varía la clasificación para ambos pies, en él se incrementa el grado de deformidad.

Seguidamente en la Tabla 3 se ofrecen los resultados arrojados en el diagnóstico inicial y el diagnóstico final.

**Tabla 3. Comparación entre la primera y la segunda medición del pie derecho**

No.	Primer diagnóstico.	Segundo diagnóstico.
1	Normal cavo	Cavo
2	Cavo	Cavo
3	Normal cavo	Cavo
4	Normal cavo	Plano normal
5	Cavo	Cavo
6	Cavo	Cavo
7	Normal cavo	Normal cavo
8	Normal cavo	Cavo

Si comparamos la primera y la segunda medición del pie derecho podemos observar que los atletas (1,3 y 8) varían su clasificación e incrementan el grado de deformidad luego del entrenamiento. Este incremento puede estar dado por la fuerza que ejercen con el pie derecho durante la ejecución técnica y que como consecuencia modifica la función de apoyo y se deforma el pie. El atleta 4 modifica su clasificación, el grado de deformidad disminuye, debido a un incremento de la longitud del pie y el ancho del arco interno por una mala distribución del peso corporal durante la lucha con el adversario. El resto de los atletas mantiene la misma clasificación; sin embargo, el diagnóstico evidencia que el pie derecho es el que más deformidades ortopédicas presenta. Estos resultados se muestran a continuación en la Tabla 4.

**Tabla 4. Comparación entre la primera y segunda medición del pie izquierdo**

No.	Primer diagnóstico.	Segundo diagnóstico.
1	Normal cavo	Normal cavo
2	Normal	Normal
3	Normal cavo	Cavo
4	Normal	Normal
5	Normal	Normal
6	Cavo fuerte	Cavo fuerte
7	Cavo	Normal
8	Normal	Normal

Si comparamos la primera y la segunda medición podemos observar que excepto los atletas 3 y 6, el resto mantiene su clasificación en el pie izquierdo y presentan menos deformidades ortopédicas. El atleta 3 aumenta la deformidad y el 6 presenta una deformidad ortopédica de gran envergadura; este último es el más aquejado de dolores plantares luego de terminar el entrenamiento deportivo. El atleta 7 varía su clasificación, disminuye el grado de deformidad, aspecto que demuestra que estos luchadores durante el entrenamiento fortalecen los músculos de los pies y les disminuye el arco interno y externo.

### **Discusión**

Se realizó un análisis con el entrenador del equipo donde se discutieron los resultados del estudio. El entrenador expresó que el estudio realizado permitió identificar las deformidades ortopédicas que presentan nuestros atletas en los pies. A partir de aquí se tomarán medidas para rehabilitar estas deformidades durante el proceso de entrenamiento, así como estar más pendientes en la corrección de errores cuando se aplica un grupo de técnicas que influyen en la base de sustentación del pie y, por ende, deforman la basa cupular de este.

También comentó que en el evento nacional se obtuvo un total de tres medallas de oro y tres medallas de bronce, con una promoción al equipo nacional de un atleta que se encuentra dentro de la muestra seleccionada y que presenta deformidades ortopédicas. El entrenador se muestra conforme con los resultados que hasta el momento ha arrojado el estudio.

### **Conclusiones**

- La revisión bibliográfica permitió sustentar los fundamentos teóricos y metodológicos de las deformidades ortopédicas en los pies de los luchadores.
- Para determinar las deformidades ortopédicas que prevalecen en los luchadores de la primera categoría de la provincia de Holguín se seleccionó el método de Hernández Corvo, por ser uno de los más usados en la evaluación de las características morfológicas de los pies.
- La aplicación de la huella plantar permitió determinar que los pies normal cavo y cavo constituyen las deformidades ortopédicas que prevalecen en los luchadores de la primera categoría de la provincia de Holguín.

## Referencias

Abián, J. A. (2005). Fuerzas de reacción del suelo en pies planos y cavos. .  
*Archivos de Medicina del Deporte*(285-292),108. Recuperado el 23 de octubre de  
2015, de: <https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/144775>

Aydog, S. Ö. (2005a). Relation between foot arch index and ankle strength in elite  
gymnasts: a preliminary study. *British Journal of Sports Medicine*, 39  
(3).Recuperado el 9 de febrero de 2016, de: <http://bjsm.bmj.com/content/39/3/136>.

Aydog, S. T. (2005b). Differences in sole arch indices in various sports. *British  
Journal of Sport Medicine*, 39 (2). Recuperado el 17 de noviembre de 2015, de:  
<http://bjsm.bmj.com/content/39/3/136>.

Cain, L., Nicholson L., Adams D., Burns J. (2007). Foot morphology and foot/ankle  
injury in indoor football. *Journal of Science and Medicine in Sport* ,10 (5) , 311-319.  
Recuperado el 3 de enero de 2016, de:  
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/14402440/10/5>

Clarke, H. (1933). An objective method of measuring the height of the longitudinal  
arch in foot examinations. *Research Quarterly*, 4 (3), 99-107. Recuperado el 21 de  
marzo de 2015, de:  
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/23267402.1933.10626636>

Cowan, D. N. ( 1993). Foot Morphologic Characteristics and Risk of Exercise-  
Related Injury. *Archiv es of Family Medicine*, 2 , 773-777.Recuperado el 21 de  
febrero de 2016, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Elvira, J. (2008). Análisis Biomecánico del apoyo plantar en la marcha atlética. Relación entre la huella plantar, ángulos de la articulación subastragalina y presiones plantares. *European Journal of Human Movement*, 20 , 41-60. recuperado el 5 de agosto de 2015, de: <http://www.eurjhm.com/index.php/eurjhm/article/view/198/369>

Escobar, C. (2007). *Análisis comparativo de la cinemática entre hombre y la mujer*. Recuperado el 15 de enero de 2016, de: <http://www.efisioterapia.net/certamen2007/>.

González J., Pérez M., Floría P. . (2012). Diferencias en parámetros cinemáticos del golpeo en fútbol entre hombres y mujeres. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12 (47),431-443. Recuperado el 20 de diciembre de 2015, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4033835>

Hills, A. P.-O. (2001). Plantar pressure differences between obese and non-obese adults: a biomechanical analysis. *International Journal of Obesity*, 25, 1674-1679. Recuperado el 13 de enero de 2016, de: <http://www.nature.com/ijo/journal/v41/n5/abs/ijo201730a.html>

Hernández Corvo R. (1989) *Morfología funcional deportiva*. Barcelona: Paidotribo.

Kapandji, I. (1998). *Fisiología articular (Tomo 2)*. Madrid: Editorial Panamericana.

Lara, S, Lara A., Martínez D. (2011). Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. . *Retos. Nuevas tendencias en Educación, Deporte y Recreación* 19,1-25 Recuperado el 11 de diciembre de 2015, de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3713093>



Lippert, H. (2005). *Anatomía con orientación clínica*. Madrid: Marván.

López, N., Albuquerque F., Santos M., Sánchez M., Domínguez R. (2005). Evaluation and analysis of the footprint of young individuals. A comparative study between football players and non-players. *European Journal of Anatomy*, 9 (3) , 135-142. Recuperado el 27 de octubre de 2015, de:<http://eurjanat.com/web/>

Martín, J., Fernández L., Pérez T., Portillo J. ( 2008). Beneficios de la actividad física sobre aspectos mecánicos óseos: estudio preliminar. . *Fisioterapia*, 30 (1) , 16-23. Recuperado el 2 de enero de 2016, de: <http://www.elsevier.es/es-revista-fisioterapia>

Masaun, M., Dhakshinamoorthy, P., Singh R. (2009). Comparison of calcaneal eversion, gastrocnemius extensibility and angle of toe-out between normal and overweight females. *The Foot and Ankle Online Journal* 2 (8), 230-245. Recuperado el 23 de enero de 2016, de: <https://faoj.org/>

Mayorga-Vega, Brenes, M., D. B. (2012). Asociation of BMI and physical level among elementary school students. *Journal of Sport and Health Research*, 4 (3) , 299-310. Recuperado el 5 de enero de 2016, de: <https://dialnet.unirioja.es/>

McCrary, J. L. (1997). Arch index as a predictor of arch height. *The Foot*, 7,79-81. Recuperado el 6 de diciembre de 2015, de: <https://iths.pure.elsevier.com/>

Menz, H, Munteanu, S. (2005). Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 35, 479-486. Recuperado el 6 de diciembre de 2015, de: <http://www.jospt.org/action/>

Sachithanandam, V.(1995). 21The influence of footwear on the prevalence of flat foot: a survey of 1846 skeletally mature persons. *Journal of Bone Joint Surgery, 77-B*, 254-257. Recuperado el 28 de agosto de 2015, de: <http://www.bjj.boneandjoint.org.uk/content/jbjsbr/77-B/2.toc.pdf>

Scott, G., Menz H., Newcombe L. (2007). Age-related differences in foot structure and function. *Gait & Posture, 26*, 68-75. Recuperado el 16 de enero de 2016, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>

Shiang, T. Y. (1998). Evaluating different footprint parameters as a predictor of arch height. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine, 17 (6)*, 62-66. Recuperado el 15 de febrero de 2016, de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/journals/>

Sirgo, G.( 1991). 24. Estudio del comportamiento de la huella plantar en jugadores de voleibol después del esfuerzo considerando su composición corporal y somatotipo. *Apuntes Medicina del deporte, 18*,207-212.

Sirgo, G. y. (1997). 25. Problemática en la clínica diaria en relación a varios métodos de análisis de la huella plantar. . *Archivos de medicina del Deporte, 14 (61)*, , 381-387.

Torrijos, A., Abián-Vicen, J., Abián, P., y Abián, M. (2009). Plantar fascitis treatment. . *Journal of Sport and Health Research, 1 (2)* , 123-131. Recuperado el 12 de octubre de 2015, de: <https://dialnet.unirioja.es>

Vidal, J. B. (2010). Propuesta de intervención para la prevención del dolor de espalda en ámbito escolar. *Trances*, 2 (6) , 536-551. Recuperado el 2 de febrero de 2016, de: <http://www.trances.es/>

Viladot, A. (2000). *Quince lecciones sobre patología del pie*. (2ª Edición). Barcelona: Springer .

Zahínos, J. (2010). Epidemiological study of the injuries, the processes of readaptation and prevention of the injury of anterior cruciate ligament in the professional football. *Journal of Sport and Health Research*, 2 (2) , 139-150. Recuperado el 10 de septiembre de 2015, de: <https://www.journals.elsevier.com/>