

## DIFERENCIA DE LA HUELLA PLANTAR (ANTES Y DESPUÉS DE REALIZAR EJERCICIO FÍSICO) DE ESTUDIANTES DE PRIMER SEMESTRE, APARENTEMENTE SANOS, DE LA FACULTAD DE CULTURA FÍSICA DEPORTE Y RECREACIÓN DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE COLOMBIA, SEDE CAMPUS SAN ALBERTO MAGNO

**Recibido:** febrero del 2018

**Aceptado:** octubre del 2018

César Augusto Cortés Gómez<sup>1</sup>, Laura Elizabeth Castro Jiménez<sup>2</sup>

### Resumen

**Introducción.** Durante la evaluación funcional es necesario diagnosticar la distribución de las cargas corporales de los sujetos, uno de los mecanismos más efectivos para dicha evaluación es el protocolo del fotopodograma, en el cual se evalúa la huella plantar antes y después de realizar ejercicio físico. **Métodos.** Se realizó el protocolo del fotopodograma a veinte y ocho estudiantes universitarios, la actividad física de intensidad moderada consistió en una carrera continua, con intensidad moderada durante 15 minutos alrededor de la pista de atletismo. **Resultados.** Se encontró que hubo un mayor promedio en el tipo de pie normal antes y después de hacer actividad física, así mismo se encontró cambios de la huella con la actividad física aunque estos no son estadísticamente significativos. **Conclusiones.** A pesar de que no hubo cambios significativos en las tomas pre y pos, sí se evidencia que esta evaluación se debe realizar después de la actividad física para reconocer con mayor precisión las cargas que se acomodan en la huella plantar.

Palabras clave: fotopodograma, huella plantar, sujetos aparentemente sanos

<sup>1</sup> Universidad Santo Tomas de Colombia. Correo: cesar.cortes@usantotomas.edu.co

<sup>2</sup> Miembro del grupo de investigación Cuerpo, Sujeto y Educación de la Universidad Santo Tomas de Colombia. Correo: laura.castro@usantotomas.edu.co

## FOOTPRINT DIFFERENCE BEFORE AND AFTER DOING EXERCISE IN SEEMINGLY HEALTHY FIRST SEMESTER STUDENTS FROM FACULTY OF PHYSICAL CULTURE, SPORTS AND RECREATION FROM SANTO TOMÁS UNIVERSITY, SAINT ALBERTO MAGNO CAMPUS

César Augusto Cortés Gómez<sup>1</sup>, Laura Elizabeth Castro Jiménez<sup>2</sup>

### Abstract

**Introduction:** During functional evaluation, it is necessary to diagnose the distribution of body burden in the subjects. One of the most effective mechanisms to do so, is the protocol of photopodogram, which evaluates footprint before and after doing exercise. **Method:** Photopodogram protocol was carried out. Twenty-eight undergraduate students took part. The physical activity consisted of a continuous race, with a moderate intensity during 15 mins, around the running tracks. **Results:** It was found that there was a higher average in the type of normal cake before and after doing physical activity, likewise there were changes in the footprint with physical activity although these are not statistically significant. **Conclusions:** Even though no significant changes appeared in the pre and post intakes, there is an evidence that this evaluation must be carried out after the physical exercise, to detail, with much more precision, the loads that settle in the footprint.

Keywords: photopodogram, footprint, seemingly healthy subjects

## DIFERENÇA DA IMPRESSÃO DIGITAL DOS PÉS (ANTES E DEPOIS DE REALIZAR EXERCÍCIO FÍSICO) DE ESTUDANTES DO PRIMEIRO PERÍODO, APARENTEMENTE SAUDÁVEIS, DA FACULDADE DE CULTURA FÍSICA, ESPORTE E RECREAÇÃO, DA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE COLOMBIA, SEDE SAN ALBERTO MAGNO

César Augusto Cortés Gómez<sup>1</sup>, Laura Elizabeth Castro Jiménez<sup>2</sup>

### Resumo

**Introdução:** durante a avaliação funcional, é necessário diagnosticar a distribuição das cargas corporais dos sujeitos, um dos mecanismos mais efetivos para essa avaliação é o protocolo de fotopodograma, no qual é avaliada a impressão digital dos pés antes e depois de realizar exercício físico. **Métodos:** foi realizado o protocolo do fotopodograma. Participaram 28 estudantes universitários. A atividade física de intensidade moderada consistiu em uma corrida contínua, com a intensidade moderada durante 15 minutos ao redor da pista de atletismo. **Resultados:** verificou-se que houve uma média da população com um tipo de pé normal e, além disso, 17 sujeitos com o mesmo tipo de pé, direito e esquerdo, antes e depois de realizar exercício físico. **Conclusões:** apesar de não ter havido mudanças significativas nas tomadas pré e pós-exercício físico, fica evidente que essa avaliação deve ser realizada depois deste, para reconhecer, com mais exatidão, as cargas que são acomodadas na impressão digital dos pés.

Palavras-chave: fotopodograma, impressão digital dos pés, sujeitos aparentemente saudáveis

## Introducción

En el mundo de la actividad física: el ejercicio físico, el deporte y la rehabilitación terapéutica, la distribución de las cargas corporales producidas por las estructuras anatómicas del cuerpo humano son un pilar importante en el desarrollo de la marcha del sujeto, porque a partir de esta se conoce si existe algún cambio en la morfología, en la estructura o en la funcionalidad del pie debido a la existencia de alguna alteración en la marcha que pueda modificar la postura y la distribución de la carga del peso corporal del sujeto (1).

En los procesos de evaluación funcional es fundamental evaluar la distribución de las cargas corporales y la morfología del pie, debido a que “las características morfológicas en el pie humano se escapan en la valoración visual y es por eso por lo que hay que analizar el pie de forma detallada” (2), de esta manera se puede reconocer cuál es la distribución de la carga a nivel corporal. Es así como la huella plantar es uno de los medios de evaluación de la distribución de cargas corporales y morfología del pie; sin embargo, hay infinidad de modos de evaluación de la huella plantar como el fotopodograma (3), el protocolo de Hernández Corvo, entre otros (4).

Es necesario registrar la huella plantar de los sujetos debido a los diferentes factores que pueden afectar la estructura morfológica del pie como “la edad al comenzar a usar calzado, la edad a la que empieza a practicar un deporte con dedicación media o alta, el sobrepeso, la realización de una técnica deportiva, la

posible fatiga o el hecho de practicar una disciplina deportiva concreta” (2).

Uno de los factores más importantes que genera cambios sobre la morfología y la funcionalidad del pie es la obesidad, a partir de esta enfermedad se ocasiona daño a nivel postural debido a que hay consecuencias sobre la estructura músculo-esquelética y entre ellas la alineación de los miembros inferiores, además se aumenta el riesgo de fracturas al existir menor movilidad (5).

Adicionalmente, las personas con sobrepeso tienen la predisposición a desarrollar diferentes adaptaciones en comparación a los sujetos que realizan actividad física, según Laguna, et al. (5):

Las niñas con sobrepeso han mostrado alteraciones en la huella plantar, tendiendo a tener pies planos. No así los niños de este estudio, que pudieran acabar presentándonos unos años más tarde si la sobrecarga del peso excesivo sigue actuando sobre sus pies.

Otro de los factores importantes para tener en cuenta es la práctica de algún deporte, es por eso que se debe tener presente que existen varias investigaciones que indican la existencia de adaptaciones en la marcha de los sujetos debido al entrenamiento deportivo (6). Berdejo del Fresno (2) y Diéjuez, et al. (7) exponen que la práctica físico-deportiva trae consigo modificaciones en las características plantares como consecuencia de la técnica biomecánica implementada en cada disciplina deportiva, lo que significa que los deportistas independientemente de la disciplina a la que hacen parte van a tener cambios morfológicos

en la marcha y en el pie, debido al desarrollo y a la realización de la técnica específica de cada deporte, sin embargo, destacan que no existe un somatotipo de pie al tipo de actividad física-deportiva que se realice.

Para el desarrollo de esta investigación se realizó la evaluación de la huella plantar utilizando el fotopodograma que según Diéguez, et al. (7), es un método que permite obtener un contorno objetivo de la porción del pie que se apoya, lo que orienta al evaluador sobre las presiones de la huella de una manera superficial, además ofrece la posibilidad de evaluar el tipo de pie, por último, permite seguir de manera objetiva la evolución de las malformaciones podológicas.

Al tener en cuenta dichas investigaciones, la valoración y el diagnóstico de la huella plantar presenta sus variaciones al momento de realizar determinada actividad físico-deportiva, se tiene presente su biomecánica, la disciplina deportiva y los aspectos antropométricos; sin embargo, en un estado bajo de actividad, aunque no presente una demanda energética o cargas axiales exigentes, los pies están soportando el peso de la carga axial generada por las estructuras anatómicas, por tanto, es necesario preguntarse: ¿cuál es la diferencia entre la huella plantar antes y después de hacer actividad física en sujetos aparentemente sanos?

## Materiales y métodos

### Descripción

Se planteó un estudio de enfoque cuantitativo de alcance analítico con diseño

prospectivo, en el que se va a evaluar la huella plantar a través del fotopodograma, antes y después de realizar actividad física de intensidad moderada durante 15 minutos.

### Población

El universo de estudiantes fue de 40 estudiantes, se evaluó a 28 estudiantes, hombres y mujeres, de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomás, de la sede de Bogotá, que cumplieran con los criterios de inclusión. Los estudiantes fueron aparentemente sanos y la información se recogió en el primer semestre del 2016.

### Criterios de inclusión

Hombres y mujeres vinculados a la Facultad de Cultura Física, entre los 18 y los 25 años de edad.

### Criterios de exclusión

- Estudiantes que tuvieran alguna patología de tipo crónico.
- Estudiantes con una lesión de origen musculoesquelético en los últimos tres meses.
- Estudiantes que tuvieran algún aditamento para la marcha o alguna restricción para la práctica de la actividad física.

### Muestra

La muestra que se utilizó en este estudio es una muestra de conveniencia, la cual puede definirse como aquella muestra

donde los sujetos a participar cumplen ciertas características para participar en la investigación. Se tomó el total del universo de 40 estudiantes con un intervalo de confianza del 95 %, precisión del 5 % y proporción del 5 %; el tamaño muestral fue de 26 personas, pero se tomaron 28 estudiantes por si se presentaban pérdidas durante el estudio.

## Procedimiento

La actividad física de intensidad moderada consistió en que los participantes trotaran durante 15 minutos alrededor de la pista de atletismo. Antes de realizar la carrera continua, los estudiantes de primer semestre tuvieron que realizar calentamiento y movimientos articulares que consistieron en intentar tocar las rodillas del compañero tres veces, luego los tobillos tres veces y por último la espalda tres veces.

Los participantes trotaron en grupos de seis estudiantes y ellos mismos tuvieron que vigilar los quince minutos porque de esa forma era más fácil controlar los tiempos y la toma de las huellas plantares después.

La carrera fue de forma progresiva, es decir, tuvieron que aumentar progresivamente de menor a mayor intensidad, la cual fue medida según la escala de OMI REST (1-10) y debía estar dentro de 5-7.

La toma de la huella plantar se hizo con el procedimiento de fotopodograma y se realizó dos veces: antes y después de realizar actividad física y se relaciona el ancho del pie y el tipo de pie antes y des-

pués de realizar actividad física, además del tipo de dedos para comparar las diferencias entre las huellas plantares antes y después de realizar actividad física.

Antes de realizar todo el protocolo, los estudiantes estuvieron en una charla introductoria donde se les explicó en qué consistía la investigación, se les habló sobre la definición de huella plantar y se dieron a conocer las razones por las que se realizaba esta investigación.

De acuerdo a Xavier:

Sobre el registro de la huella se marcan unos puntos y después se trazan líneas con la ayuda de escuadra y regla, se marcan los puntos 1 y 1' en la parte superior e inferior de la zona más interna de la huella y se traza una línea que atraviese estos puntos. Se marcan los puntos 2 y 2' en la parte superior e inferior de la huella y se traza una línea recta horizontal en ambos puntos. En el trazo inicial se marca tantas veces como quepa la medida fundamental (medida entre el punto 1 y 2) se hace pasar perpendicularmente tantas veces como quepa en la huella. Al trazar todas las medidas fundamentales se ubican los puntos más externos de la huella según las líneas que haya podido ubicarse en la medida fundamental (si solo cupo 3 medidas fundamentales se ubican tres puntos perpendiculares). Se marcan el punto y la línea que pasan por el lugar de la huella más externo, en el borde interno se marcan dos líneas que ubican la anchura del ante pie, del medio pie, distancia complementaria y anchura del talón, se evalúa el tipo de pie en función de la longitud de los dedos y por último se aplica la fórmula<sup>8</sup>

$\%X = (X - Y) * 100 / X$  según los resultados se sabe el tipo de pie que se obtuvo.

Al partir de lo anterior y según Xavier (s. f.), los resultados obtenidos de las fórmula X % permite clasificar en:

- 0-34 % Pie plano
- 35-39 % Pie plano normal
- 40-54 % Pie normal
- 55-59 % Pie normal-cavo
- 60-74 % pie cavo
- 75-85 % Pie cavo fuerte
- 85-100 % pie cavo extremo

## Técnicas estadísticas

Para el desarrollo del análisis estadístico se realizaron operaciones por medio del programa SPSS statistics de IBM versión 21, para las variables tipo cuantitativo se usaron medidas de tendencia central como la media y la desviación estándar y para las variables cualitativas se usaron medidas de frecuencia. Se realizó un análisis bi-variado, lo cual se hizo previamente para las variables cuantitativas, pruebas paramétricas (shapiro-Wilk), para posteriormente utilizar la correlación de Pearson.

## Características de la población

Durante el desarrollo de la investigación se utilizó un instrumento de recolección de datos que permitió hacer el proceso de exclusión e inclusión de los sujetos, dentro de este instrumento se realizaron las siguientes preguntas:

1. ¿Realiza ejercicio físico durante, por lo menos, 30 minutos al menos tres veces por día? Respuestas sí y no.
2. ¿Padece alguna de las siguientes patologías? Respuestas de problema cardiaco, diabetes, obesidad e hipertensión.
3. ¿Posee algún aditamento para la marcha? Respuestas sí y no, ¿cuál?
4. ¿Ha sufrido alguna de las siguientes lesiones musculoesqueléticas en los últimos tres meses? Esguince, fisura, desgarró, ruptura, fractura, luxación u otra.
5. ¿Practica de forma competitiva algún deporte? Respuestas sí y no, ¿cuál?
6. Esto con el objetivo de determinar si por la práctica de algún deporte o por la cantidad de ejercicio físico se había logrado algún tipo de adaptación, determinar si se incluía en la muestra o si se excluía.

## Consideraciones éticas

La investigación se desarrolló de acuerdo con la declaración de Helsinki, la Resolución n.º 008430 de 1993 del Ministerio de Salud Colombiano y el acuerdo 054 del Ministerio de Defensa Nacional. Esta investigación se clasificó como de riesgo mínimo, según lo establecido en el artículo 11, numeral b, de la resolución 008430 del Ministerio de Salud. Se respetó la confidencialidad de la información recopilada tanto en medios físicos como electrónicos.

## Resultados

A continuación se muestran los resultados más destacados en la tabla 1, apare-

cen los resultados de las frecuencias de tipos de pie antes y después de realizar ejercicio físico y en la tabla 2 se muestran los resultados descriptivos (media, desviación estándar, cuartiles 1 y 2),

además de los resultados de correlación entre las variables. Los valores descriptivos corresponden a los datos obtenidos en la fórmula de Xavier (s. f.), medio por el cual se obtiene la tipología de pie.

**Tabla 1.** Tipo de pie antes y después de realizar ejercicio físico

	Frecuencia	Porcentaje
<b>Tipo de pie izquierdo antes de realizar ejercicio físico</b>		
Normal	16	57,10%
No normal	12	42,90%
Total	28	100,00%
<b>Tipo de pie derecho antes de realizar ejercicio físico</b>		
Normal	16	57,10%
No normal	12	42,90%
Total	28	100,00%
<b>Tipo de pie izquierdo después de realizar ejercicio físico</b>		
Normal	21	75,00%
No normal	7	25,00%
Total	28	100,00%
<b>Tipo de pie derecho después de realizar ejercicio físico</b>		
Normal	17	60,70%
No normal	11	39,30%
Total	28	100,00%

**Fuente:** elaboración propia.

A partir de la tabla 1 se observa que los índices de pie normal bajaron después de realizar actividad física moderada de 15 minutos, cambiaron de tipología (ya sea a tendencia plano o cavo), lo

que permite establecer que existen sujetos que en su diario vivir presentan posturas inadecuadas correspondientes posiblemente a desbalances musculares; además de ello, estas personas presenta-



ron una biomecánica adecuada durante la carrera lo que hizo que las cargas fueran distribuidas uniformemente lo que hizo que los registros plantares fueran diferentes momentáneamente y que fuese necesaria la evaluación objetiva de la huella plantar después de la actividad física para reconocer con claridad los desbalances musculares presentados.

Para determinar si existe alguna relación entre el cambio de la distribución

de las cargas corporales en la huella plantar después de la actividad física y su relación con el tipo de pie, primero se determinó que los datos tuvieran una distribución paramétrica, por eso se utilizó el coeficiente de Pearson y de esa manera se halló si había o no correlación entre las variables pre y pos de la tipología de pie (obtenidos de la fórmula de Xavier (s. f.) (ver tabla 2).

**Tabla 2.** Media, desviación estándar y cuartiles 1-2-3 de los datos obtenidos de la fórmula de Xavier

	Antes (n=) (X±DE) Q2 (Q1-Q3)	Después (n=) (X±DE) Q2 (Q1-Q3)	Valor p
Pie izquierdo	28 52,67±7,19 53,33 (50,12-57,79)	28 51,92±7,01 52,80 (47,81-54,62)	0,316
Pie derecho	28 54,26±7,93 53,52 (50,54-58,97)	28 52,03±10,13 51,61 (46,82-55,20)	0,202
Valor p	0,304	0,922	

**Fuente:** elaboración propia.

Según la tabla 2 se observa que todas las categorías en promedio entran en el tipo de pie normal, además de eso, los valores de la desviación estándar son bajos, lo que significa que los demás valores se encuentran cercanos al promedio y que hay prevalencia de la población de tener una distribución de cargas corporales normales en personas aparentemente sanas, las cuales

son activas físicamente cuando realizan ejercicio, por otro lado, con el valor de P se puede corroborar la información expuesta anteriormente, donde existen cambios pero no son estadísticamente significativos, aunque tener una muestra pequeña sugiere que en próximos estudios esta podría aumentarse para reconocer el comportamiento de la población.

## Discusión

Al tener en cuenta el estudio realizado por Abellán, et al. (2012) se encontró que el área total de la huella varía después de realizar determinada actividad física, así como el área del antepie y del medio pie, aunque esta investigación muestra cambios significativos a diferencia de los datos de la presente investigación, sobre si se evidencia una diferencia de la huella plantar antes y después. En el trabajo de Abellán, et al. (2012) se implementó un circuito con un recorrido de 2500 m y 30 minutos de carrera con velocidad constante, lo que evidenció intensidades y volúmenes variados en estudiantes aparentemente sanos. Por tanto, lo establecido por Berdejo del Fresno y Diéguez, et al. lo encontramos igualmente donde las distintas mecánicas de cualquier actividad física modifican las características plantares.

La investigación realizada por Berdejo del Fresno (2) analiza las características plantares pre y pos temporada de un grupo de fútbol sala femenino, uno de hockey sobre césped femenino y un grupo de mujeres sedentarias, donde se estudiaron variables según el método de Hernandez Covo, el índice del arco, la altura del escafoides y la determinación de la superficie del pie.

Al obtener cada grupo por separado en distintos momentos de la pretemporada sí se encontraron ciertas diferencias significativas en determinadas variables. Así, el grupo de fútbol sala femenino y el grupo de hockey sobre césped han mostrado diferencias significativas en la variable del tipo de pie, en el pie derecho y no en el pie izquierdo; el grupo sedenta-

rio no ha presentado diferencias en ninguno de los pies en esta variable, pero en esta investigación no se tuvo en cuenta como variable específica la actividad física, es decir, en el grupo de sedentarias no se observó el cambio con la actividad física, por lo que esta investigación corrobora que los cambios se generan con la actividad física, siendo necesario que el proceso evaluativo que se hace debe tener en cuenta esta condición para realizar el examen de huella plantar.

Así mismo, se puede establecer que los cambios plantares pueden ser establecidos tanto a corto o mediano plazo, como es observado por Berdejo del Fresno, quien estudió los cambios de huella después de una temporada de entrenamiento, encontrando cambios de la primer sesión; sin embargo, sería de gran aporte poder estudiar a un grupo durante un periodo de tiempo mayor con la finalidad de poder determinar si las modificaciones obtenidas bajo un sola sesión se mantienen o cambian con el tiempo de exposición en el que se realicen los ejercicios físicos regulados.

Dicho tiempo de exposición es complementado con las dinámicas del deporte, donde podrían haber ciertas implicaciones como lo evidencia Gómez, et al. (2010), quien caracterizó en un estudio descriptivo a deportistas colombianos de atletismo, levantamiento de pesas y natación, encontrando una alta prevalencia de pie cavo (método de Hernández Covo) resaltando y relacionado que las exigencias mecánicas de planti-flexión, en el caso de la natación en la patada y en atletismo durante la fase de impulso, son las que generan esta tipología de pie.

Por último, Gómez, et al. (2010) hace una caracterización de población activa (mujeres deportistas de los Juegos Nacionales XVIII) y mujeres sedentarias de la ciudad de Cali, donde estableció que hay una asimetría en los pies de los sujetos, lo que lleva pensar que otro de los factores que influyen sobre la modificación y tipología de pie va en dependencia de aspectos ergonómicos (tipo de calzado), esto en relación al presente estudio y a otras evidencias que son aspectos que no se han tenido en cuenta a nivel metodológico para determinar la procedencia del cambio momentáneo de la huella.

A modo de conclusión en relación al objetivo de la presente investigación, la evaluación pre y pos de huella plantar en personas aparentemente sanas y activas varía; por tanto, es necesario que se realicen los procesos de evaluación después de realizar actividad física y así evidenciar cuál es el tipo de huella del sujeto; de esta manera se establecerán todos los parámetros biomecánicos y de identificación de distribución de cargas, como los requerimientos de fortalecimiento muscular, en el caso de identificar repercusiones negativas por la tipología de pie que presenten los sujetos.

Los análisis de huella requieren tener en cuenta aspectos ergonómicos como lo son el tipo de calzado para diferenciar entre las repercusiones que da la biomecánica de la actividad físico-recreativa sobre la distribución de cargas; sin embargo, los componentes de la carga que configuran las actividades influyen significativamente sobre la huella plantar;

en el caso del volumen se puede concluir que con solo 10 minutos de actividad física moderada las personas presentan una modificación en la distribución de las cargas, en algunos casos positiva, como se evidenció en el presente grupo poblacional.

## Sugerencias

Para futuros estudios de la huella plantar se sugiere ampliar la muestra de sujetos y enfocar la investigación a conocer los cambios de la huella plantar en personas que sean sedentarias, esto con el objetivo de conocer si en sujetos inactivos físicamente hay cambios significativos en la distribución de cargas corporales después de realizar ejercicio físico.

Esto podría ayudar a entrenadores que tengan usuarios que estén en una etapa de acondicionamiento físico inicial y que no tengan experiencia en actividad física regular para planificar mejor las cargas a dichos usuario y generar, de algún modo, una mayor adherencia al ejercicio.

## Agradecimiento

A la Universidad Santo Tomás, sede campus San Alberto Magno, por prestarnos sus instalaciones para la investigación, como al grupo de investigación y semillero Cuerpo, Sujeto y Educación por darnos de su tiempo para construir esta investigación, al profesor Edward Ayala por darnos el espacio en una de sus clases del espacio académico de “Introducción a la cultura física deporte y recreación”.

## Referencias bibliográficas

1. Collado S, Carrillo JM. Balzac y el análisis de la marcha humana. *Neurología*. 2015;30(4):240-46.
2. Berdejo del Fresno D, Lara A, Martínez E, Cachón J, Lara S. Alteraciones de la huella plantar en función de la actividad física realizada. *Rev Int Med Cienc Act Fís. Deporte*. [Internet]. 2013 [citado 8 de enero de 2018];13(49):19-39. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista49/artalteraciones340.pdf>
3. Jarama A, Pineda W. Análisis descriptivo de la huella plantar en deportistas de saltos ornamentales, gimnasia artística y rítmica de la categoría infantil de la Federación Deportiva del Azuay. BS tesis. [Internet]. 2018 [citado 10 de enero de 2018]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30220>
4. Ramírez C. Análisis de dos métodos de evaluación de la huella plantar: índice de Hernández Corvo vs. Arch Index de Cavanagh y Rodgers. *Fisioterapia*. [Internet]. 2017 [citado 10 de enero de 2018];39(5):209-15.
5. Laguna M, Alegre L, Aznar S, Abian J, Martín L, Aguado X. ¿Afecta el sobrepeso a la huella plantar y al equilibrio de niños. *Apunts Med Esport*. [Internet]. 2009 [citado 8 de enero de 2018];16(63):9-16. Disponible en <http://www.redalyc.org/pdf/542/54247310002.pdf>
6. Lopez J, Meana M, Vera F, Alfonso G. Respuestas, adaptaciones y simetría de la huella plantar. *Cultura Ciencia y Deporte*. [Internet]. 2006 [citado 11 de enero de 2018];2(4):21-6. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1630/163017601003.pdf>
7. Diéguez S, Lara J, Zagalazar M, López J. Análisis de los diferentes métodos de evaluación de la huella plantar. *Rev. Retos. Nue. Tende. Educ. Físi. Dep. Rec*. [Internet]. 2011 [citado 8 de enero de 2018];19:49-53. Disponible en <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34637>
8. Xavier A. Cuaderno de prácticas de biomecánica del movimiento. [Internet]. [Fecha desconocida] [citado 10 de enero de 2018]. Disponible en <https://www.uclm.es/profesorado/xaguado/ASIGNATURAS/BMD/3-PRACTICAS/Pr%20E1ctica2%20BA-02.pdf>
9. Abellan L, Ormeño E, Aguado X, Merceyres L, Alegre L. Efectos del ejercicio continuo e intermitente sobre la huella plantar. *Resv. AMD*. [Internet]. 2012 [citado 11 de enero de 2018];29(148):601-8. Disponible en: [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original\\_Ejercicio\\_continuado\\_601\\_148.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_Ejercicio_continuado_601_148.pdf)
10. Gómez L, Franco JM, Nathy JJ, Valencia EA, Vargas DV, Jiménez L. Características de la huella plantar en deportistas colombianos. *Entramado* [Internet]. 2010 [citado 15 de enero de 2018];6(2):158-67. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265419645012>
11. Gómez L, Franco J, Nathy J, Valencia E, Vargas D, Jiménez L. Influencia del deporte en las características antropométricas de la huella plantar femenina. *Res. Edu. Fisi. Depor*. [Internet]. 2009 [citado 15 de enero de 2018];28(2):25-33. Disponible en <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/viewFile/3061/2833>