

## ANÁLISIS PODOMÉTRICO Y ESTABILOMÉTRICO DE UN DEPORTISTA DE ARTES MARCIALES. ESTUDIO DE CASO

### PODOMETRIC AND STABILOMETRIC ANALYSIS OF A MARTIAL ARTS ATHLETE. CASE STUDY.

Karol García-Solano<sup>1</sup>Julialba Castellanos-Ruiz<sup>2</sup> Sharon Muñoz-Erazo<sup>3</sup>Miguel  
Franco-Villada<sup>4</sup>

#### RESUMEN

El Wu shu es un deporte de artes marciales chinas tradicionales, al hacer parte de los deportes de combate, hay contacto físico, esto puede generar lesión y repercutir en la habilidad del deportista para realizar el gesto deportivo. **Objetivo General:** determinar las características podométricas y estabilométricas de un deportista de Wu shu. **Metodología** se realizaron pruebas en laboratorio, en una plataforma de baropodometría para analizar estabilometría y podometría a un deportista masculino de 19 años de edad, practicante de artes marciales desde los 10 años y de Wu shu desde los 14, campeón nacional en 2016 y 2017 en el torneo Nacional de Wu shu de Colombia, medalla de oro en la modalidad de combate y en la modalidad de formas estilo Choy Lee Fut y Nanquan. **Resultados** en estabilometría el índice de Romberg fue de 1,04; En baropodometría se halló que hay mayor presión en antepié derecho con una presión máxima de 423 kilopascales (kpa), que en antepié izquierdo de 341 kpa,

---

<sup>1</sup> Fisioterapeuta-Magister en Intervención integral en el deportista, Docente Asociada, Dpto. Movimiento Humano, Universidad Autónoma de Manizales. [karolgarcia@autonoma.edu.co](mailto:karolgarcia@autonoma.edu.co).

<sup>2</sup> Fisioterapeuta-Magister en Educación Sexual, Docente Asociada, Dpto. Movimiento Humano, Universidad Autónoma de Manizales.

<sup>3</sup> Estudiante de Fisioterapia, Semillero de investigación TAMIF. Universidad Autónoma de Manizales.

<sup>4</sup> Estudiante de Fisioterapia, Semillero de investigación TAMIF. Universidad Autónoma de Manizales.

en estabilidad dinámica presenta mayor estabilidad con ojos cerrados, mayor amplitud de balanceo y número de oscilaciones con ojos abiertos que con ojos cerrados.

**Conclusión:** Este estudio de caso a nivel social contribuye al conocimiento de la baropodometría y estabilometría con ojos abiertos y ojos cerrados en un deportista de Wu shu ayudando a generar pautas de prevención de lesiones deportivas, además brinda patrones de movimiento biomecánico acordes con el gesto deportivo los cuales mejoran el rendimiento deportivo basados en planes de entrenamiento.

**Palabras claves:** estabilometría, podometría, lesiones deportivas, biomecánica.

### **ABSTRACT**

Wushu is a sport within traditional Chinese martial arts which entails physical contact as a combat sport. This can lead to injuries and hinder the athlete's ability to perform sporting gestures. **General Objective:** To determine the podometric and stabilometric characteristics of a Wushu athlete. **Methodology:** This case report with a quantitative approach comprised laboratory tests, on a baropodometric platform, of a 19-year-old male athlete who began to practice martial arts at the age of 10 and Wushu at the age of 14. He won the gold medals in the national Wushu championship in 2016 and 2017 in the combat Choy Lee Fut and Nanquan modalities. **Results:** In stabilometry, the Romberg index was 1.04 while baropodometry showed greater pressure with the right forefoot of a maximum pressure of 423 kilopascals (kPa) than with the left forefoot of a pressure of 341 kPa. Dynamic stability was greater with eyes closed while range of swing and number of oscillations were greater with eyes open. **Conclusions:** From a social perspective, this case study contributes to the knowledge of baropodometry and stabilometry with eyes open and eyes closed in a Wushu athlete which aids to the creation of guidelines for preventing sports injuries. Moreover, it provides biomechanical movement patterns according to the sporting gesture thus improving sports performance based on training plans. From another perspective, the characterization of the sports gesture contributes to reducing the number of visits to health centers due to trauma or injuries during sports practices.

**Keywords:** stabilometry, podometry, sport injuries, biomechanics.

## INTRODUCCIÓN.

El Wu shu forma parte del legado de la cultura china, incluye todo tipo de arte marcial chino. En sus inicios se usaba como un arte de defensa personal para proteger contra los animales salvajes y otros humanos. Años después se convirtió en un deporte completamente desarrollado. (Kuan, & Roy, 2007). En el 2008 se incorporó por primera vez a los juegos olímpicos, como un deporte de demostración en los Juegos Olímpicos de Beijing 2008. Los movimientos son evaluados por precisión, agilidad, velocidad y fuerza. Es un deporte de combate consistente en tres rondas de dos minutos y descansos de un minuto, con técnicas de patadas, golpes y lanzamientos de contacto completo, también se conoce en la literatura que este tipo de deporte tiene una buena capacidad anaeróbica, una potencia aeróbica alta o superior al promedio y poca grasa corporal. (Artioli, Gualano, Franchini, Batista, Polacow & Lancha. 2009)

Las lesiones deportivas para la práctica tanto profesional como a nivel amateur

se convierten en un factor que generan no sólo limitaciones en la actividad sino también altos costos al sistema de salud y clubes deportivos, por los tratamientos médicos y de rehabilitación funcional a los que se deben someter los deportistas para restablecer su nivel de funcionamiento a nivel deportivo.

Por lo tanto, es importante reconocer la biomecánica del gesto deportivo para la prevención de lesiones principalmente en deportes de contacto, específicamente para el desarrollo de acciones preventivas que contribuyan a la comprensión de los mecanismos de la lesión y sus posibles causas extrínsecas o intrínsecas fundamentales para diseñar y ejecutar los programas de prevención. (Gómez-Salazar 2009).

Este estudio de caso tributo en conocimiento y beneficio, no solo a la comunidad académica, sino a los padres de familia e instituciones deportivas brindándoles la posibilidad de conocer las ventajas y desventajas de

variables podométricas y de estabilometría del gesto deportivo. Además, impacta sobre los procesos de investigación en las prácticas y desde la formación del recurso humano en el área específica. Los resultados de este estudio de caso son un aporte a las ciencias de la salud y el deporte, en especial en el área de la actividad física y el entrenamiento deportivo, convirtiéndose en un referente para la prevención de lesiones futuras en estos grupos poblacionales.

De igual manera, los datos de este estudio de caso son un aporte para el deporte de combate principalmente el Wu shu, pues es un campo nuevo, novedoso y poco explorado actualmente. Analizadas las posibilidades de realización de este reporte de caso desde el punto de vista de los recursos humanos, técnicos, materiales y financieros no se encontraron elementos que pudieran obstaculizar su desarrollo. Con base en lo anterior el estudio de caso pretendió determinar las características podométricas y estabilométricas de un

deportista que practica Wu shu con el fin de generar acciones preventivas.

## **PRESENTACIÓN DEL CASO**

El presente estudio está enmarcado en el paradigma empírico analítico, con enfoque cuantitativo, tipo reporte de caso. Se hace descripción de las características podométricas y estabilométricas de un deportista que practica Wu shu.

Deportista masculino de 19 años de edad, practicante de artes marciales desde los 10 años y de Wushu desde los 14, campeón nacional en 2016 y 2017 en el torneo Nacional de Wu shu de Colombia, 2 medallas de oro en la modalidad de combate y en la modalidad de formas estilo Choy Lee Fut y Nanquan. En la actualidad, la frecuencia de entrenamiento es de 7 veces por semana, con una duración de 60 minutos. Se le realizó pruebas funcionales de elasticidad de la musculatura de miembros inferiores, un análisis podométrico y estabilométrico en el Laboratorio de Análisis de Movimiento de la Universidad

Autónoma de Manizales. Además, se firmó el consentimiento informado, aprobado previamente por el Comité de bioética de la Universidad Autónoma de Manizales (Acta No 080 del 2018).

El laboratorio utilizado para este estudio conto con la tecnología BTS®, la estabilidad y las presiones plantares se evaluaron por medio de la plataforma de baropodometría, utilizando el programa informático “G-study”, marca BTS, modelo P-Walk;

Para la realización de este reporte de caso se realizaron tres pruebas de elasticidad enfocadas a determinar este componente en miembro inferiores, dichas pruebas son: Test de Thomas o de iliopsoas: Se realiza en decúbito supino sobre una camilla, con una extremidad en flexión, adosada al pecho y la otra en extensión fuera de la camilla, en esta se ubica un goniómetro, con el punto fijo en el trocánter mayor, eje fijo alineado al tronco en su porción lateral y eje móvil en la parte media del muslo, registrando los grados respectivos. (Ortiz, Rincón, & Mendoza 2016)

Test de Wells para elasticidad de cadena posterior de miembros inferiores y paravertebrales bajos: La persona se ubica en posición sedente sobre una superficie plana con rodillas en extensión y tobillos en neutro, dirigiendo ambas manos hacia el cajón de Wells deslizándose sobre la cinta métrica de este, se realizarán tres pruebas y se registró el mejor valor.

Prueba de aductores de cadera o test de la mariposa: Usuario en sedente, sobre una superficie plana, espalda recta adosada a la pared, se ponen en contacto las plantas de los pies con rodillas en flexión (posición mariposa). En dicha posición, se registra con cinta métrica la distancia desde el cóndilo lateral de rodilla hasta el piso, se registra el valor y se procede de igual forma para el miembro inferior contrario.

Al deportista se le evaluó la estabilidad por medio del Índice de Romberg con ojos abiertos y ojos cerrados, para ello se empleó la plataforma de baropodometría, utilizando el programa informático “G-study”, marca BTS, modelo P-Walk. Se le solicitó al

usuario asumir la posición bípeda sobre la plataforma sin calzado, talones al ancho de la cadera, brazos a los lados del cuerpo y cabeza en el plano de Frankfort, mirando a un punto fijo por 30 segundos con ojos abiertos y luego 30 segundos con ojos cerrados. Además, se evaluó el control voluntario del sujeto para desplazar su centro de gravedad hacia la frontera de sus límites de estabilidad sin modificar su base de sustentación. Se empleó la misma plataforma de baropodometría descrita anteriormente. El usuario se ubicó sobre plataforma en posición bípeda, sin calzado, brazos a lo largo del cuerpo, cabeza en posición anatómica mirando un punto fijo y pies formando un ángulo de  $30^\circ$ , luego se solicitó el desplazamiento de su centro de gravedad en sentido anteroposterior y mediolateral durante 30 seg cada uno.

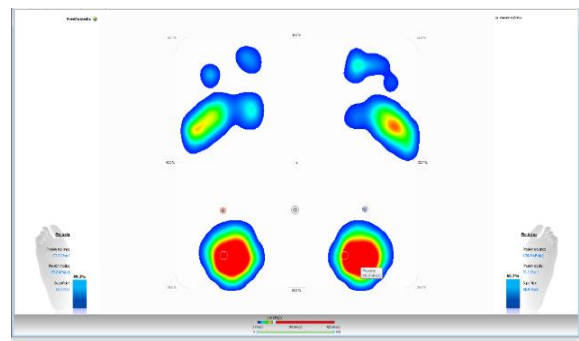
Se evaluaron las presiones plantares en forma estática y la caracterización de la tipología de pie del participante, para esto se solicitó al usuario adoptar la posición bípeda sobre la plataforma sin calzado, brazos a los lados del cuerpo, pies a la anchura de a cadera en

posición funcional. De igual forma, mirar un punto fijo, ubicado a la altura de su campo visual, realizando el test en un solo intento. Esta prueba se realizó en la plataforma de baropodometría modular P-WALK, BTS Bioengineering empleando el programa informático “G-study”, el cual ya cuenta con la incorporación de la clasificación de la tipología del pie, permitiendo discriminar las posibles variantes de ésta entre pie normal, pie plano y pie cavo.

El deportista realiza mayor presión plantar a nivel del antepié derecho con una presión máxima de 423 kpa, comparado con el izquierdo de 341 kpa.

Figura 1

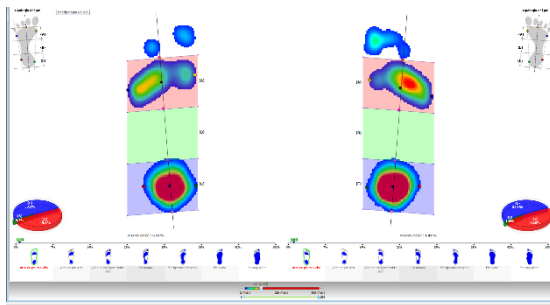
**FIGURA 1 Distribución de presiones plantares**



(Fuente: Laboratorio de Análisis Del Movimiento Universidad Autónoma De Manizales)

En cuanto a tipología de pie el deportista presenta un pie cavo bilateral con un arco muy alto. Figura 2.

**FIGURA 2 Tipología de pie**



(Fuente: Laboratorio de Análisis Del Movimiento Universidad Autónoma De Manizales)

El Índice de Romberg (IR) resulta del cociente entre las distancias del centro de presión con ojos abiertos y cerrados ( $IR = \text{CoP distancia ojos abiertos} / \text{CoP distancia ojos cerrados}$ ). ( $184,2 / 177,3 = 1,04$ )

$IR > 1$  indica estabilidad alterada, mientras  $IR < 1$  indica buena estabilidad.

En la prueba el deportista presentó un índice de Romberg de 1,04 indicando alteraciones en la estabilidad estática y mayor uso del sistema visual para

mantener la estabilidad. (Ortiz, Rincón, & Mendoza 2016) Tabla 1.

**Tabla 1 Presiones plantares y estabilidad**

Establiometria estatica	% Apoyo pie		Superficie de elipse Baricentro (mm <sup>2</sup> )			CoP Distancia (mm)	DE X(mm)	DE Y(mm)	Velocidad media (mm/s)
	Izquierdo	Derecho	Izquierda	Derecha	Total				
O.Abiertos1	46,3	53,7	0,66	1,39	3,41	184,2	0,376	0,379	6,1
O.Abiertos2	45,8	54,2	0,73	1,48	3,16	184,2	0,476	0,331	6,1
Promedio	46,05	53,95	0,695	1,435	3,285	184,2	0,426	0,355	6,1
Referencia	48,9622	51,0422	11,53112	10,0418	34,54228	110,88115	0,92104	1,9110,9	3,750,5

O.Cerrados1	42,8	57,2	0,53	6,39	8,68	179,2	0,957	0,904	6
O.Cerrados2	42,9	57,1	1	10,44	27,11	175,4	0,903	2,184	5,8
Promedio	42,85	57,15	0,765	8,415	17,895	177,3	0,93	1,544	5,9
Referencia	48,712	51,307	12,2913	11,96115	39,11136	115,814	1,0510,5	1,9011	3,8610,5

Fuente: Laboratorio de Análisis Del Movimiento Universidad Autónoma De Manizales

En límites de estabilidad dinámica en relación ojos abiertos y ojos cerrados el deportista presentó mayor estabilidad con ojos cerrados. El deportista presenta mayor amplitud de balanceo anteroposterior con 58,28 y mediolateral 33,25 y el número de oscilaciones con ojos abiertos en sentido anteroposterior fue 14 y con ojos cerrados fue 13; y a nivel mediolateral 24 oscilaciones con ojos abiertos y 22 con ojos cerrados. Y la frecuencia de balanceo con ojos cerrados fue mayor tanto en sentido

anteroposterior como mediolateral así 2,30 y 1,36. Tabla 2.

**Tabla 2 Límites de estabilidad**

RESULTADOS	Deportista			
	Ojos abiertos		Ojos cerrados	
	Anteroposterior	Medio lateral	Anteroposterior	Medio lateral
Mínimo	-69,5	-58,1	-77,4	-56
Máximo	62,7	34,6	64,3	32,6
Amplitud de balanceo	58,28	33,25	52	29,16
Número de oscilaciones	14	24	13	22
Frecuencia de balanceo	2,14	1,25	2,30	1,36

Fuente: Laboratorio de Análisis Del Movimiento Universidad Autónoma De Manizales

**DISCUSIÓN**

En este reporte de caso se analizaron diferentes aspectos relacionados con las presiones plantares y la estabilidad tanto estática como dinámica en un deportista de Wu shu permitiendo brindar pautas de prevención de lesiones en este tipo de deporte.

Se analizó desde la podometría variables como la tipología de pie, la distribución de las presiones plantares, el porcentaje de apoyo de una extremidad con respecto a la otra. De acuerdo a la tipología de pie en la literatura se ha encontrado controversia al intentar establecer relaciones entre el tipo de pie, gesto deportivo y prevalencia de lesión en miembro inferior. En estudio realizado por (Gómez, Franco, Nathy et.al 2010) con nadadores y atletas colombianos consideraron que la presencia de pie cavo, es común en los deportes, ello debido posiblemente al efecto de la carga deportiva sobre la anatomía del pie. Hallazgos que coinciden con el deportista del presente reporte de caso, que, si bien es deportista de wu shu durante la ejecución del deporte, las exigencias de este gesto durante sus prácticas y tiempos de entrenamiento puede haber conducido a mayores demandas del pie hacia la plantiflexión. Al igual que el estudio realizado por (Zurita, Martínez & Zurita 2007) donde se evidencio que los deportistas tienen un predominio de pie cavo con mayor énfasis en el pie derecho, esto lo



corroboró (Martínez-Amat, Hita-Contreras & et al 2016) en su estudio donde el tipo de pie predominante en deportistas fue el pie cavo. Sin embargo, ellos concluyeron que el tipo de pie no es modificado por el deporte practicado, ni por la intensidad del ejercicio, y tampoco por los tiempos de entrenamiento que se realice, ya que en personas sedentarias también se encontró pie cavo principalmente. También en un estudio realizado por (Verdezoto-Cabrera & Villacis- Angara 2020), en donde se le realizó una comparación entre el tipo de pisada de deportistas de fútbol, taekwondo y atletismo, se pudo evidenciar que el tipo de pie más frecuente fue el pie cavo, además su conclusión fue similar a la de (Martínez-Amat, Hita-Contreras & et al 2016), pues se evidencia que el tipo de pie no es determinado por la metodología de entrenamiento físico-técnico de las diferentes disciplinas.

Estudio realizado por (Villaquiran-Hurtado 2019) determinó que los deportistas que practican Taekwondo y Karate tienen una tendencia al pie plano

y explica que esto es debido al contacto que tienen los pies con el suelo al momento de realizar el gesto deportivo, diferente con nuestro estudio, donde se analizó la tipología del pie de un deportista de combate en este caso de Wu Shu, el cual arrojó pie cavo, esto posiblemente dado por la tendencia del deportista a mantener el pie en plantiflexión.

En cuanto a la distribución de las cargas en la huella plantar en nuestro caso se encontró que el deportista realizó mayor presión en la zona del talón, hallazgo encontrado también por (Zafra & Berna 2014) donde obtuvieron como resultado que los deportistas que practican fútbol hacen mayor presión a nivel del talón y menor a nivel del primer radio.

La estabilometría consiste en la evaluación del control postural en una plataforma de fuerzas (Ageberg, Robert, Holmtrom, Frinden, & et al 2005). En el área deportiva el análisis de la estabilometría se ha utilizado en la evaluación de factores de riesgo que puedan llevar a una lesión para prevenirla

Estudios previos afirman que la medición a través de la plataforma de fuerza en el ámbito deportivo no puede ser completamente representativa dado que existe un componente dinámico en la medición del sujeto y el desplazamiento del centro de gravedad puede verse alterado por movimientos del pie del propio sujeto o incluso, por un cambio en la configuración de las partes del cuerpo. (Pereira- Silva, 2018) analizaron la estabilometría en deportistas de Taekwondo sobre plataformas baropodométricas con ojos abiertos, demostrando que estos tienen mayores oscilaciones a nivel antero posterior que, en medio lateral, coincidiendo con los resultados de nuestro estudio, el cual fue analizado a través del programa informático “G-study”, marca TS, modelo P-Walk, y donde se evidenció que el mayor número de oscilaciones fue a nivel anteroposterior que medio lateral.

En el estudio realizado por (Guimarães, Hernández, Rodríguez & García 2015), donde se analizó el desplazamiento del centro de presión de forma antero-posterior y medio-lateral de deportistas

de gimnasia rítmica, se demostró que las deportistas tuvieron un mayor desplazamiento del centro de presión en el eje X (medio-lateral), que en el eje Y (Antero-posterior), aumentando las oscilaciones en ambos ejes al momento en el que se realizó la prueba con los ojos cerrados, al igual que en el estudio realizado por (Brígida, Possamai, Nascimento, Jacob & Oliveira 2016), donde analizaron las variables de estabilidad en deportistas de Muay Thai, calculando que los deportistas tienen mayor número de oscilaciones en una posición bipodal con ojos cerrados, que en la posición bipodal con ojos abiertos (13), esto en contraste con nuestro deportista de Wu shu, el cual redujo su número de oscilaciones en el eje X y en el eje Y al realizar la prueba con ojos cerrados.

Además, en el estudio realizado por (Brígida, Possamai, Nascimento, Jacob & Oliveira 2016) anteriormente descrito, se determinó que aquellos deportistas con mayor tiempo de práctica poseen un mejor desarrollo de la habilidad del equilibrio tanto con ojos cerrados como con ojos abiertos,

siendo entonces la cantidad de tiempo de práctica del deporte una variable importante para establecer cómo se presenta el equilibrio en el sujeto de prueba.

Al realizar cualquier tipo de deporte es importante conocer los factores de riesgo intrínsecos del deportista para poder generar planes de intervención desde la prevención. Sin embargo, diversos autores muestran que muchas veces las acciones orientadas a la prevención, no se han implementado de manera sistemática en muchas modalidades deportivas entre ellas el Wu shu. De manera, que es importante los procesos de evaluación biomecánica teniendo en cuenta la podometría y estabilimetría para minimizar el riesgo a lesiones deportivas. (Almendariz, Bonifaz, Álvarez & Sánchez 2019).

Este estudio de caso a nivel social contribuye a la comprensión y análisis de la baropodometría y estabilimetría con ojos abiertos y ojos cerrados en un deportista de Wu shu ayudando a generar pautas de prevención de lesiones deportivas, además brindará

patrones de movimiento biomecánico acordes con el gesto deportivo los cuales mejoraran el rendimiento deportivo basados en planes de entrenamiento.

### **AGRADECIMIENTOS**

A la profesora Mónica Naranjo Ruiz, del centro de traducción de la Universidad Autónoma de Manizales, por la traducción del resumen al inglés.

### **CONFLICTO DE INTERÉS**

Ninguno.

### **REFERENCIAS**

1. Ageberg, E. Robert D, Holmtrom E, Frinden T. (2005). Balance in Single-Limb Stance in Patients With Anterior Cruciate Ligament Injury: Relation to Knee Laxity, Proprioception, Muscle Strength, and Subjective Function. *J Sports Med*; 33(10):1527-35. <http://doi.org/10.1177/0363546505274934>.
2. Almendariz-Pozo, PA; Bonifaz-Arias, IG; Alvarez-Zambonino, EE y Sánchez-Estrada, KG. (2019). La propiocepción, método de prevención de lesiones de tobillo, en deportistas de

- categoría superior. Rev Podium ;14 (3) .451-462.
3. Artioli, GG, Gualano, B, Franchini, E, Batista, RN, Polacow, VO, and Lancha, AH Jr. (2009). Physiological, performance, and nutritional profile of the Brazilian Olympic Wushu (kung-fu) team. J Strength Cond Res 23(1): 20-25.  
<http://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318187687a>
4. Brigida P, Possamai F, Nascimento Júnior J, Jacob W, Oliveira D. (2016). Análise Comparativa do Equilíbrio Quase Estático entre Praticantes de Muay-Thai de Diferentes Níveis de Aprendizado. Saúde e Pesquisa ;9(2):211.
5. Gómez Salazar L. (2009). La biomecánica en la prevención de lesiones deportivas. 7º Seminario Internacional de Entrenamiento Deportivo. Expomotricidad.
6. Gómez Salazar, L.; Franco Alvarez, J.; Nathy Portilla, J.; Valencia Esguerra, E.; Vargas Bonilla, D.; Jiménez Hernández, L. (2010). Características De La Huella Plantar En Deportistas Colombianos. entramado; 6, 158-167.
7. Guimaraes-Ribeiro, D., Hernández-Suárez, M., Rodríguez-Ruiz, D., & García-Manso, J. M. (2015). Efecto del entrenamiento sistemático de gimnasia rítmica sobre el control postural de niñas adolescentes. Revista Andaluza de Medicina Del Deporte; 8(2), 54–60.  
<https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.02.004>
8. Kuan, G, Roy, J. (2007). Goal Profiles, Mental Toughness and its Influence on Performance Outcomes among Wushu Athletes, J Sports Sci Med. 6(2): 28–33 PMC3809050
9. Martínez-Amat, A.; Hita-Contreras, F.; Ruiz-Ariza, A.; Muñoz-Jiménez, M.; Cruz-Díaz, D. y Martínez-López, E.J. (2016). Influencia de la práctica deportiva sobre la huella plantar en atletas españoles. Rev. Int. Med. Cienc. Act. Fís. Deporte; 16 (62), 423-438.  
<http://doi.org/10.15366/rimcafd2016.63.002>
10. Ortiz, F., Rincón, M., & Mendoza, J. C. (2016). Medicina Física y

Rehabilitación. Editorial Manual Moderno. ISBN 13: 9789588993034

11.Pereira Silva, L. F. (2018). Estudo da influência de uma competição de Taekwondo sobre o equilíbrio estático e potência de membros inferiores. Monografia (Graduação Em Educação Física).

<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

12.Verdezoto Cabrera T, Villacis Angara J. (2020). Comparación del tipo de pisada en los jugadores del club Sociedad Deportiva Aucas, los practicantes de taekwondo del Club de Artes Marciales Universitario y el club de atletismo de la Concentración Deportiva de Pichincha durante el periodo octubre 2019 – febrero 2020

13.Villaquirán Hurtado, A. (2019). Postura y huella plantar en deportistas de combate (taekwondo y karate). *Revista De Investigación E Innovación En Ciencias De La Salud* ;1(1), 41-50.

14.Zafra Duquea P, Berna Gascón, JA, (2014). Análisis de la presión plantar entre el pie dominante y no dominante

en jugadores de futbol profesional. *Therapeia.*; 45-57.

15.Zurita Ortega, F., Martínez Martínez, A., & Zurita Ortega, A. (2007). Influencia de la tipología del pie en la actividad físico deportiva. *Fisioterapia*; 29(2), 74–79. [http://doi.org/10.1016/S02115638\(07\)74417-6](http://doi.org/10.1016/S02115638(07)74417-6)