



**ESTUDIOS DE LA PISADA EN EL DEPORTISTA. DIAGNÓSTICOS BIOMECÁNICOS.  
COMPETENCIAS, FINALIDAD Y RIESGOS. INFORME RAZONADO SEBIOR&SEPOD.**

**Introducción. Objeto del informe**

A petición del Ilustre Consejo General de Colegios Oficiales de Podología de España, y ante la actual preocupación sobre el uso e interpretación de plataformas para estudio de la pisada por diversas marcas deportivas, centros comerciales, zapaterías especializadas y ortopedias, y la prescripción de plantillas estándar o pre moldeadas y calzado de uso deportivo, según los datos obtenidos en la citada prueba.

El presente informe ha sido elaborado por una Comisión Conjunta creada por miembros de **SEBIOR & SEPOD**, y abarca diferentes puntos claves sobre *las lesiones deportivas y la eficacia de los soportes plantares personalizados, el calzado deportivo y su recomendación según "pie pronador, supinador, o neutro"*, y *estudios de la pisada: características del análisis y competencias*. Este informe razonado, se basa en datos publicados en revistas científicas y trabajos de campo, y se sustenta, además, en aspectos legales sobre las competencias y capacidades de la Podología en España.



## Estado de la cuestión

### *Sobre las lesiones deportivas y la eficacia de los soportes plantares personalizados.*

El auge que ha experimentado la actividad deportiva, sin duda revierte positivamente en la salud general del individuo. Aunque no está exenta de riesgos derivados de factores intrínsecos y extrínsecos a la misma; como son: un entrenamiento inadecuado, errores en la técnica, o el uso de un calzado deportivo poco idóneo en relación a las características biomecánicas del sujeto, así como a la presencia de alteraciones estructurales del miembro inferior y pies. Lo que puede inducir a la aparición de un mayor número de lesiones, o agravar patologías existentes. En general, el riesgo de sufrir lesiones deportivas es de aproximadamente el 50%, y aunque un porcentaje elevado son lesiones menores, cuando se hacen recurrentes pueden desembocar en lesiones crónicas graves(1).

En relación a la extremidad inferior, deportes de impacto, y/o con gestos técnicos rápidos y bruscos, generan mayor potencial de problemas óseo articulares y de partes blandas, especialmente en la rodilla y en el pie. Entre estos, destacan deportes actualmente en auge, como el pádel, la carrera, en sus distintas modalidades de trail, maratón, o medias distancias, y otros deportes que combinan varias disciplinas en una misma prueba, como el triatlón.

En una publicación reciente sobre las lesiones del corredor, se destaca que el 34% de los atletas consultan al podólogo por lesiones en sus pies, un 22% por lesión en la rodilla y un 4% por lesión en la cadera (2). Un trabajo de campo reciente, realizado sobre más de 80 triatletas en una prueba deportiva, muestra que alrededor del 62% de los participantes había



sufrido alguna lesión deportiva en el miembro inferior. Sobre su localización, el 16% se produjeron en el pie. Más del 60% de los participantes sufrieron lesiones menores y/o dolor en los pies durante la realización de dicha prueba. **Aproximadamente el 91% de los triatletas encuestados pensaban que un “estudio del pie y de la pisada” era muy recomendable previo a la práctica deportiva;** bien por motivos preventivos y/o de rendimiento.

Estudios sobre el triatlón, publicados en revistas científicas de prestigio, corroboran que las lesiones más frecuentes son de tipo músculo-esquelético, y tienen lugar en el pie, tobillo, muslo y rodilla, con un predominio importante de lesiones durante la carrera (alrededor del 65%), lo que nos hace pensar en la indudable influencia de la zapatilla deportiva como elemento preventivo y/o factor predisponente de las mismas (3). En este sentido, Wilk et al en 2000, resaltó la característica multifactorial de la lesión de miembro inferior en triatletas, destacando la escasa idoneidad de la zapatilla respecto a las características biomecánicas del atleta como uno de los factores etiológicos y/o predisponentes (4).

En la mayor parte de las lesiones de miembro inferior y pies relacionadas con el deporte, además del gesto técnico y el calzado como elementos predisponentes, existe un componente patomecánico del pie relacionado. De estas alteraciones biomecánicas, destaca una pronación excesiva o patológica de la articulación subastragalina; asociada con pies pronadores, planos, cavos valgus y otras patologías. Entre estas lesiones, se describen como frecuentes la fascitis plantar, el síndrome de la cintilla iliotibial, la tendinitis aquilea o el síndrome patelo femoral.



Sobre el síndrome patelofemoral, además de con un exceso de pronación subtalar, se relaciona con otras alteraciones biomecánicas: un antepié varo, la presencia de un primer radio insuficiente o una marcha rotadora interna (5-9).

Los tratamientos conservadores, en la mayoría de los casos, consiguen paliar o resolver la lesión sin necesidad de tratamiento quirúrgico. En aquellos deportistas que presentan alguna de estas alteraciones biomecánicas en los pies, se hace imprescindible compensar la situación patológica mediante soportes plantares. Siempre, en base a un completo y exhaustivo estudio biomecánico y de presiones plantares, estático y dinámico; a este último (estudio dinámico), se le conoce hoy en día como *estudio de la pisada*.

**Esta exploración completa nos llevará a un diagnóstico podológico certero de la tipología funcional del pie que presente el deportista, y podremos determinar si tiene relación o no con la lesión en cuestión que sufre;** imprescindible para la prescripción adecuada de los soportes plantares que requiere el sujeto y del tipo de zapatilla deportiva que debe utilizar.

Aunque la efectividad de las plantillas en el tratamiento de este síndrome es un tema discutido, y que ha obtenido diferentes resultados según los estudios, **sí existe una opinión compartida de la efectividad de los soportes plantares realizados a medida, es decir, adaptados directamente al pie o a moldes positivos del mismo; y prescritos por el facultativo competente (médico o podólogo)**. Así lo corroboran publicaciones científicas como la de Johnston, en 2004 (10), o, más recientemente, Munuera en 2011(11).



Las találgias suponen otra de las patologías de mayor incidencia entre los deportista. Del mismo modo que en el dolor patelofemoral, se relacionan con problemas biomecánicos del miembro inferior y pies: desequilibrios posturales, alteraciones en el plano frontal, pies cavos, planos, valgus, e hiper pronadores, asociados con frecuencia a acortamientos de la musculatura posterior del muslo y la pierna, a un deterioro de la grasa plantar, y a disciplinas deportivas en las que se generan importantes picos de impacto en el apoyo de retropié. Destacan entre los deportistas, por su prevalencia, las bursitis, aquileítis, espolones, y en mayor medida, la fascitis plantar(2,12).

Aunque su tratamiento es diverso y en ocasiones hay que recurrir a la cirugía, el 90% de las fascitis se resuelven con tratamientos conservadores (físicos y ortopodológicos fundamentalmente) (13). Diferentes estudios aleatorizados han demostrado la eficacia de los soportes plantares personalizados en la fascitis plantar: Lynch, 1998, demuestra la efectividad del soporte plantar realizado a medida asociado a vendajes, funcionales frente a terapia antiinflamatoria oral, y frente a taloneras (14). Turlik, en 1998 comprueba como el soporte plantar tipo custom es más eficaz que las taloneras estándar acomodativas (15); Y Martin, 2001, compara soportes plantares frente a plantillas estándar con soporte del arco interno, obteniendo resultados significativamente mejores con el tratamiento a medida(16). La evidencia científica es clara y contundente: **el soporte plantar personalizado, bajo molde del pie, o adaptado directamente al mismo, previo estudio biomecánico-podológico, es más eficaz que plantillas pre-moldeadas o estándar en el tratamiento de la fascitis plantar.**

La efectividad de los soportes plantares realizados a medida, también se ha comprobado en otras lesiones y patologías a distancia, que se producen tanto en la población



deportista como en la general, con una elevada prevalencia. Castro en 2013 comprueba la efectividad positiva de las plantillas hechas a medida (*custom-made foot orthoses*) en el alivio del dolor lumbar (17). Castillo, 2010, determina el efecto rotador externo de soportes plantares personalizados en niños con marchas rotadoras internas (18).

*Sobre el calzado deportivo y su recomendación según "pie pronador, supinador, o neutro".*

El calzado deportivo constituye otro elemento compensador de determinadas alteraciones biomecánicas del pie. Y modifica, en caso de que contenga determinados elementos de contención y/o corrección, las características biomecánicas del mismo, y por ende, la pisada o apoyos del sujeto. **Lo que implica que, prescrito o recomendado de forma incorrecta, es decir, si no se ajusta a un diagnóstico biomecánico certero, puede contribuir a la aparición de lesiones o al empeoramiento de las alteraciones ya existentes.** Por otro lado, el calzado deportivo por sí solo, sin la asociación de un soporte plantar, puede ser poco eficaz o incluso perjudicial para el deportista ante determinadas lesiones. Knapik et al, 2010, en un estudio aleatorio y controlado en el que a una muestra significativa se les asignó un calzado con diferentes características de amortiguación y estabilidad (según la catalogación de pies plano, cavos y de altura de arco normal), comprobó que el calzado tuvo muy poca influencia sobre la prevención de lesiones (19). Otro estudio aleatorio publicado en la *British Journal of Sports Medicine*, advierte que **la prescripción de calzado deportivo en base al análisis del pie entre "supinador, pronador, o neutro", es excesivamente simplista y potencialmente perjudicial para una adecuada salud del sujeto** (20).



La función del pie y la eficacia del sistema músculo esquelético del miembro inferior son excesivamente complejas para seleccionar el tipo de calzado en base a la catalogación del pie entre “pronador, supinador, o neutro”. **Un diagnóstico biomecánico certero incluye pruebas exploratorias del miembro inferior y del pie, entre ellas: rangos de estabilidad articular, patrones torsionales, determinación de disimetrías (reales o funcionales), estudio de las cadenas musculares, estudios posturológicos, análisis de las presiones plantares en estática y en dinámica, y estudios de la marcha y del gesto técnico deportivo.**

*Estudios de la pisada: características del análisis y competencias.*

Los diferentes sistemas de análisis de la pisada, tanto cinemáticos como cinéticos, constituyen una aparatología complementaria en el estudio de las características biomecánicas del individuo. A través de sensores que recogen datos como las presiones plantares, desplazamiento del centro de gravedad, puntos de máxima carga, etc., se puede describir la secuencia dinámica de un sujeto, el desarrollo de la carrera, o el gesto de su actividad deportiva. **Procedimiento que se realiza con el fin de diagnosticar posibles alteraciones patomecánicas del miembro inferior y pies que puedan estar relacionadas con alguna dolencia, lesión o patología concreta; y, en la mayor parte de los casos, para prescribir un tratamiento ortopodológico adecuado, soporte plantar, calzado o cualquier otro tipo de ortesis de aplicación en el pie.**



En este sentido, conviene recordar las competencias profesionales de la **Podología** y su capacidad diagnóstica y de prescripción:

La **Podología** es una profesión sanitaria regulada por el Real Decreto 1665/1991, y posteriormente por la Ley 44/2003, de 21 de noviembre, de Ordenación de las Profesiones Sanitarias, en la que se hace la siguiente referencia a la profesión: *“los Diplomados universitarios en Podología realizan las **actividades dirigidas al diagnóstico y tratamiento de las afecciones y deformidades de los pies**, mediante las técnicas terapéuticas propias de su disciplina”*.

Respecto a la prescripción de tratamiento ortopodológico se establece en el Real Decreto **542/1995**, de 7 de abril, que regula los estudios de Técnico Superior de Formación Profesional en Ortoprotésica que en su artículo 1.3 concreta que la capacidad profesional de este técnico será la de: *“diseñar ortesis, prótesis y ortoprótesis adaptadas a las características de los clientes y a la **prescripción médica y podológica de la ortoprótesis**”*. Lo que conlleva el reconocimiento del podólogo como prescriptor de tratamientos ortopédicos.

Esta fase final del estudio biomecánico, **la del análisis de la marcha o estudio de la pisada, requiere de los conocimientos previos adquiridos en base a una formación específica, y acorde con las competencias legales que se otorgan**. Según las cuales, **únicamente el podólogo y el médico son los facultativos con capacidad de prescripción de ortesis u ortoprótesis, y por tanto, con capacidad diagnóstica**.

Lejos de la interpretación que pueda realizar un técnico en una zapatería, en una ortopedia, o un vendedor en un centro comercial deportivo, con una plataforma de análisis de



la pisada, el **podólogo** conoce las características anatomofuncionales del aparato locomotor y la biomecánica del mismo, así como las patologías que sufre de forma directa por un mal apoyo plantar y las derivadas a otras partes del cuerpo, tobillo, rodilla, cadera y columna vertebral.

No debemos banalizar sobre el uso de estos dispositivos de análisis de la marcha. **Las plataformas para el estudio de las presiones plantares**, estudio de la huella, análisis de la pisada, o cualquier otro nombre que se le atribuya, **constituyen un equipamiento complementario para alcanzar un diagnóstico biomecánico-podológico**, y como tal, **para este objetivo debe ser usado e interpretado por personal facultado para ello (el médico y el podólogo)**. Cuando personal no capacitado clasifica un pie de “pronado, supinado o neutro”, **está realizando un acto de diagnosis del pie simplista y en muchas ocasiones erróneo**, basado en escasa evidencia científica y **que podría acarrear consecuencias en la salud podológica del deportista**.

Son múltiples los diagnósticos asociados con una hiperpronación o pronación patológica del pie: un antepié varo, un primer radio insuficiente, hiperpronación primaria subtalar, retropié valgo, pie plano valgo, entre otras. Igualmente ocurre con un pie con un exceso de supinación. Esa alteración biomecánica puede estar asociada a un pie cavo, equino, a un retropié varo, como mecanismo compensador de un antepié valgo, o como mecanismo acomodativo en una disimetría de miembro inferior.



Por otro lado, un pie neutro, “o de pisada neutra”, rara vez coincide con un pie funcional en su totalidad, y no supone garantía de que, ese pie u otro segmento de la extremidad inferior, no presente alguna alteración biomecánica que precise de la ayuda de un soporte plantar o de un determinado calzado deportivo, o de uso cotidiano.

Existen muchas alteraciones biomecánicas que producen patologías asociadas a determinadas actividades deportivas, o a lesiones, que no se aprecian con un simple análisis de la pisada: pequeñas pronaciones de la articulación subastragalina en fases tardías, situaciones de inestabilidad del antepié en el despegue, o mecanismos de re-supinación. Son situaciones patológicas que requieren, para su diagnóstico, una exploración biomecánica-podológica completa y exhaustiva; como hemos recalcado anteriormente.

Los deportistas son cada vez más conscientes de la importancia de un estudio biomecánico previo a la actividad, tanto con fines preventivos como para mejorar su rendimiento; y los centros comerciales y marcas deportivas son conocedoras de ello. Se ofrecen por parte de personal sin el debido rigor profesional diagnósticos del tipo de pie según “estudios de la pisada”, para recomendar uno u otro calzado, o incluso plantillas prefabricadas con, según el fabricante, usos y virtudes concretas. Los datos son realmente preocupantes; un estudio de campo realizado en el último maratón de Madrid revela que: de los atletas que se hicieron un estudio de la pisada, el 30,2% se la realizó en la propia tienda deportiva. Según los encuestados, el 35,6% decía presentar pies pronadores, el 6,9



supinadores, y únicamente el 11,4% usaba plantillas (datos EDP Rock n Roll Madrid Maratón & ½ 2017)(21).

### Conclusiones

El calzado deportivo puede compensar determinadas situaciones patomecánicas del miembro inferior y pies. Y modifica, en caso de que contenga elementos de contención y/o corrección, las características biomecánicas del sujeto. Lo que implica que **prescrito o recomendado de forma incorrecta, puede contribuir a la aparición de lesiones o al empeoramiento de las alteraciones ya existentes.**

Según publicaciones científicas recientes, **la prescripción de un calzado deportivo en base únicamente a la catalogación entre pie “supinador, pronador, o neutro”, según determine el estudio de la pisada, es excesivamente simplista y potencialmente perjudicial para una adecuada salud del sujeto.**

Las plataformas de análisis de las presiones plantareso estudio de la pisada (como se conocen actualmente), son un equipamientocomplementario para llegar a un diagnóstico biomecánico podológico del sujeto. Su uso, con  **fines diagnósticos o de prescripción-de elementos correctores o compensadores del ámbito de la ortopodología (calzado y soportes plantares entre otros)-, debe limitarse a aquellos profesionales facultados para tal fin; por sus conocimientos y por las competencias legales que le otorga su profesión. A saber, el médico y el podólogo.**

Recomendar una plantilla concreta pre moldeada o estándar, y/o un tipo de calzado corrector en base a un estudio de la pisada o a otro tipo de análisis,**sin el informe del**



**podólogo o del médico**, puede constituir un ejercicio de diagnóstico y prescripción enmascarado; en cuyo caso, supone un acto de intrusismo, o al menos de inclusión en competencias profesionales propias y exclusivas del **médico y del podólogo**. Y lo que es mas grave, **podría acarrear consecuencias en la salud podológica del sujeto y en su rendimiento deportivo**.

En Madrid a 11 de Julio de 2017,

Fdo. D. José Manuel Castillo López  
*Presidente de SEBIOR*

Fdo. D. Ángel González de la Rubia.  
*Presidente de SEPOD*

Fdo. D. José García Mostazo  
*Presidente de CGCOP*

Fdo. D. José Luis Terreros  
*Director de AEPSAD*



## BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA

1. Arnheim D. *Medicina deportiva. Fisioterapia y entrenamiento atlético. Fundamentos en patología deportiva*. 2ª edición. Madrid: Mosby/Doyma libros; 1995.
2. González de la Rubia AM. *Lesiones del corredor*. Madrid: La esfera de los libros; 2017.
3. Korkia PK, Tunstall-Pedoe DS, Maffulli N. *An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes*. Br J SportsMed. 1994; 28(3): 191-6.
4. Wilk BR, Fisher KL, Gutierrez W. *Defective running shoes as a contributing factor in plantar fasciitis in a triathlete*. J OrthopSportsPhysTher. 2000; 30(1): 21-8.
5. Souza TR, Pinto RZ, Trede RG, et al. *Late rearfoot eversion and lowerlimb internal rotation caused by changes in the interaction between forefoot and support surface*. J Am PodiatrMedAssoc. 2009; 99(6): 503-11.
6. Root ML, Orien WP, Weed JH. *Normal and abnormal function of the foot*. Los Angeles: Clinical Biomechanics Corp; 1997.
7. Michaud TC. *Foot orthoses and others forms of conservative foot care*. Boston: Williams and Wilkins; 1996.
8. Eng JJ, Pierrynowski MR. *Evaluation of soft foot orthotics in the treatment of patellofemoral pain syndrome*. PhysTher. 1993 Feb; 73(2): 62-70.
9. Revindor K, Apurva R, Amala S, et al. *Correlation between patellofemoral pain and foot posture*. Indian J Physiother OccupTher. 2015; 9 (1).
10. Johnston LB, Gross MT. *Effects of foot orthoses on quality of life for individuals with patellofemoral pain syndrome*. J OrthopSportsPhysTher. 2004Aug; 34(8):440-8.
11. Munuera PV, Mazoterías-Pardo, R. *Benefits of custom-made foot orthoses in treating patellofemoral pain*. Prosthet Orthot Int. 2011; 35(4):342-9.



12. Sánchez R, MartínezA, Gómez B, Fraile PA. *Fascitis Plantar. Tratamiento ortopodológico. Fisioterapia.* 2017; 29(2): 106-15.
13. Prieto R, Prieto JM. *Fascitis plantar: diagnóstico y tratamiento.* Rev EspPodol. 2003; 14: 272-8.
14. Lynch DM,Goforth WP,Martin JE,Odom RD,Preece CK,Kotter MW.*Conservative treatment of plantar fasciitis. A prospective study.*J Am Pediatr Med Assoc.1998; 88(8): 375-80
15. Turlik MA, Donatelli TJ, Veremis MG. *A comparison of shoe inserts in relieving mechanical heel pain.* The Foot. 1999; 9: 84-87.
16. Martin JE,Hosch JC,Goforth WP,Murff RT,Lynch DM,Odom RD.*Mechanical treatment of plantar fasciitis. A prospective study.*J Am Pediatr Med Assoc. 2001; 91(2): 55-62
17. Castro A, Munuera PV, AlbornozM.*The short term effect of custom-made foot orthoses in subjects with excessive foot pronation and lower back pain. Prosthetics and Orthotics International.* 2013; 37(5): 384-90.
18. Castillo-López JM, Lafuente-Sotillos G, Dominguez G, Munuera PV. *Orthotic Devices With Out-Toeing Wedge As Treatment for in-Toed G. in Chil.*J Am PodiatrMedAssoc. 2010; 100(6): 472-478.
19. Knapik, JJ et al. *Injury reduction effectiveness of assigning running shoes based on plantar shape in marine corps basic training.* Am J SportsMed. 2010 Sep; 38(9): 1759-67.
20. Michael B Ryan<sup>1</sup>, Gordon A Valiant<sup>2</sup>, Kymberly McDonald<sup>1</sup>, Jack E Taunton. *The effect of three different levels of footwear stability on pain outcomes in women runners.*Br J sportsMed. 2011 Jul; 45(9): 715-21.
21. González de la Rubia AM.*[Estudio de campo] EDP Rock n Roll Madrid Maratón& ½.* 2017 [inédito].