

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNANDEZ  
FACULTAD DE MEDICINA  
TRABAJO FIN DE GRADO EN  
PODOLOGÍA



*“CAMBIOS EN LAS PRESIONES PLANTARES EN CORREDORES DE MEDIA DISTANCIA”*

**AUTOR:** Jessica María Martínez Candela

**Nº EXPEDIENTE:** 0905

**TUTOR:** Jose Antonio Berna Gascón

**DEPARTAMENTO Y AREA:** Departamento de Psicología de la Salud

**CURSO ACADÉMICO:** 2015-2019

**CONVOCATORIA DE JUNIO**

## ÍNDICE

- RESUMEN.....Pág. 4
- INTRODUCCIÓN.....Pág. 6
- HIPÓTESIS.....Pág. 8
- OBJETIVOS.....Pág. 8
- MATERIAL Y METODOS.....Pág. 9
- RESULTADOS.....Pág.
- DISCUSIÓN .....Pág. 1
- CONCLUSION.....Pág. 1
- AGRADECIMIENTOS.....Pág. 16
- BIBLIOGRAFIA.....Pág. 17
- ANEXOS.....Pág. 19



## ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1. Resultados de las presiones medias antes y después de la carrera.....Pág. 9
- Tabla 2. Resultados de las presiones máximas antes y después de la carrera .....Pág. 9
- Tabla 3. Modelo de zapatillas que utilizarán en la San Silvestre ..Pág. 10
- Tabla 4. Tiempo que tienen las zapatillas .....Pág. 10
- Tabla 5. Uso de diferentes zapatillas .....Pág. 10
- Tabla 6. Comprar zapatos nuevos .....Pág. 11
- Tabla 7. Presencia de dolor.....Pág. 11
- Tabla 8. Localizaciones más frecuentes del dolor .....Pág. 11
- Tabla 9. Tiempo de entrenamiento para la carrera .....Pág. 12
- Tabla 10. Kilómetros a la semana de entreno .....Pág. 12
- Tabla 11. Uso de plantillas ortopédicas .....Pág. 12

## RESUMEN

### INTRODUCCIÓN

En una carrera de 10K se escogieron 11 corredores para medir las presiones plantares antes y después de la carrera. Además, 117 corredores rellenaron unos cuestionarios sobre el calzado y el entrenamiento antes de la carrera.

### OBJETIVOS

El objetivo de este estudio fue comprobar si las presiones plantares y superficie cambiaban tras una carrera de media distancia, conocer el confort del corredor y, también, la relación entre el entrenamiento previo y el cambio o no de las presiones plantares.

### MATERIAL Y MÉTODOS

117 deportistas rellenaron unos cuestionarios en el que se pretendía conocer el confort de la zapatilla y el entrenamiento previo de la carrera. 11 de ellos se ofrecieron para realizar el presente estudio que consistió en realizar mediciones de las presiones plantares antes y después de la carrera.

### RESULTADOS

En los resultados obtuvimos una disminución significativa en las presiones medias y máximas y, además, que puede existir una relación de entrenar más de 40 km/semana con un aumento de presiones y viceversa.

### CONCLUSIÓN

Se concluye que el cambio de presiones tras una carrera de media distancia está relacionado con la velocidad y la distancia. Finalmente, se conoce el confort en un zapato de running de los corredores y que la mayoría no presenta molestias en el pie.

**Palabras Clave:** Presión plantar, cambio, correr, deporte, carrera, entrenamiento, fatiga

## ABSTRACT

### INTRODUCTION

In a 10K race, 11 riders were chosen to measure the plantar pressures before and after the race. In addition, 117 runners filled out some questionnaires about footwear and training before the race.

### OBJECTIVES

The objective of this study was to check if the plantar and surface pressures changed after a medium distance run, to know the comfort of the runner and, also, the relationship between the previous training and the change or not of the plantar pressures.

### MATERIAL AND METHODS

117 athletes filled in some questionnaires in which it was intended to know the comfort of the shoes and the previous training of the race. 11 of them volunteered to perform the present study, which consisted of taking measurements of plantar pressures before and after the race.

### RESULTS

In the results we obtained a significant decrease in the average and maximum pressures and, in addition, that there may be a ratio of training more than 40 km/week with an increase in pressure and vice versa.

### CONCLUSIONS

It is concluded that the change of pressures after a middle distance race is related to speed and distance. Finally, comfort is known in a running shoe of the runners and that most do not present discomfort in the foot.

**Keywords:** Plantar pressure, change, run, sport, race, train, fatigue.

## INTRODUCCIÓN

El pie es una estructura compleja que soporta todo nuestro peso durante la bipedestación. Según la anatomía, éste puede recibir más presión de lo normal (presiones plantares) pudiendo provocar desde alteraciones dérmicas hasta lesiones más graves. En un estudio de 2018, Buldt (1) muestra que según el tipo de pie (normal, cavo o plano), las presiones variarán siendo más altas en unas estructuras que en otras. Por ejemplo, en un pie plano, las presiones en las cabezas de M4 y M5 serán más bajas que en el pie normal o cavo. Sin embargo, el COP generalmente se encuentra similar tanto en un pie normal, cavo o plano. (2)

La presión plantar también podrá aumentar si ha existido previamente alguna lesión. Por ejemplo, si se ha sufrido de una fractura en M5, posteriormente puede haber un aumento de presiones en la misma zona (3). Otras de las causas de un aumento de la presión pueden ser alteraciones como la obesidad (4). Se ha descrito en la obesidad infantil que está relacionada con el aumento de las presiones plantares.

En los últimos años se ha incrementado el número de personas que realiza deporte. El "running" es uno de los deportes más populares debido a su bajo coste económico y a su facilidad para practicarlo. Debido a esto, nos estamos encontrando un mayor número de lesiones.

Durante la marcha:

- El torso se encuentra erguido y recto con la cabeza alineada y brazos relajados.
- Se produce una sucesión de fases de doble apoyo y de apoyo monopodal

Durante la carrera:

- El torso se inclina ligeramente hacia adelante, con los brazos angulados unos 90°.
- Aumenta la cadencia y disminuye el tiempo de la fase de apoyo. La fase inicial de apoyo se realiza mayoritariamente de mediopié.
- Aparece la fase de vuelo, en la que ambos pies se encuentran en el aire y desaparecen las fases de doble apoyo.

Las fuerzas de reacción del suelo aumentan entre 2 a 10 veces y en el choque de talón se produce un frenado, mientras que en el despegue del antepié hay un impulso. (Munro et al. 1987) (5)

Tras estos cambios tan bruscos, la presión plantar normal se puede ver alterada.

Uno de los aspectos que se podría tener en cuenta sobre la carrera y la presión plantar es la dedicación que se le da al entrenamiento previo. Muscularmente una persona no entrenada no estará igual de preparado que una persona bien entrenada, lo mismo sucede en el pie. Éste está compuesto por músculos y ligamentos que tras un buen entrenamiento pueden fortalecerse.

Según un estudio de Hawrylak A, 2018 (6), en el que comparan un grupo entrenado para una maratón y otro grupo no entrenado, las presiones son mayores en el grupo entrenado únicamente en la extremidad dominante.

También se ha descrito, en una investigación de Hohmann, 2016 (7) en el que se midieron las presiones antes, durante y después de una maratón, que las presiones no cambian excepto en el pie dominante en el que las diferencias fueron significativas.

Bravo-Aguilar, 2016 (8) realizó un estudio en el que utilizó 116 muestras para observar el comportamiento del pie tras 45 min. Observó que tras ese tiempo el pie adquiere una posición más cómoda disminuyendo las presiones en el pie después de la carrera.

También, Girard O., 2018 (9) realizó un estudio en el que tras la fatiga de realizar 6 sprints de velocidad anaeróbica no se observaban cambios significativos en las presiones plantares.

Respecto a la superficie encontramos algunos artículos en el que después de estudiar la huella de varios futbolistas y no deportistas no existían diferencias significativas (10, 11). En cambio, en otros estudios sí encontraron diferencias en el estudio de la superficie en deportes como el fútbol y el rugby antes y después de la práctica deportiva (12, 13).

## HIPÓTESIS

Las presiones plantares medias aumentarán tras una carrera de 10 kilómetros.

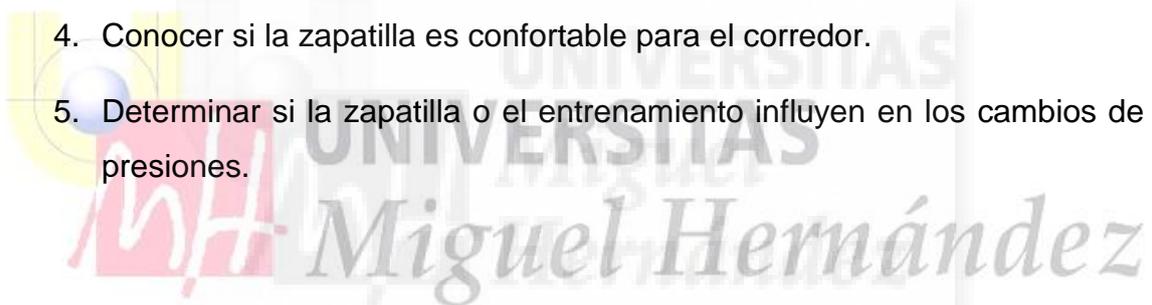
Las presiones máximas aumentarán tras una carrera de 10 kilómetros.

La superficie del pie aumentará tras una carrera de 10 kilómetros.

## OBJETIVOS

Esta investigación se encuentra enfocada a los siguientes objetivos:

1. Observar si existen cambios en la magnitud del punto de máxima presión plantar tras una carrera de 10K.
2. Observar si existen cambios en las presiones medias.
3. Observar si el pie cambia la superficie tras la carrera.
4. Conocer si la zapatilla es confortable para el corredor.
5. Determinar si la zapatilla o el entrenamiento influyen en los cambios de presiones.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, se ha realizado una revisión bibliográfica sobre artículos en Pubmed. La revisión ha ido enfocada a las presiones plantares en corredores de larga, media y corta distancia.

Los descriptores utilizados han sido presión plantar, cambio, carrera, correr, deporte. Se descartan los estudios de las presiones no relacionados con el deporte.

Los criterios de inclusión para los participantes fueron:

- Participantes que realicen la prueba corriendo
- Entrenados y no entrenados

Los criterios de exclusión fueron:

- Participantes con alguna lesión en, al menos, 2 meses
- Participantes que realicen la prueba en marcha
- Participantes que no terminaron la carrera
- Participantes que no realizaron la medición inmediatamente después de la carrera.

117 corredores que se apuntaron a la XXXII San Silvestre Crevillentina 2018 rellenaron unos cuestionarios sobre el confort y el entrenamiento 3 días antes de la prueba, donde recogían sus dorsales.

El día de la carrera se midieron 11 participantes, 10 hombres y una mujer, 30 minutos antes e inmediatamente al finalizar la prueba con un margen de 15 minutos. Los 11 participantes entraron a meta a partir del minuto 45. Solo se realizó una medición por corredor antes y otra después.

Se utilizó un ordenador Lenovo con Windows 10 y la aplicación FootWork compatible con la plataforma de presiones Footwork 2.0.

La medición duró 10 segundos con el corredor en bipedestación encima de la plataforma de presiones, descalzo, brazos relajados y mirada al frente sin moverse en la posición más cómoda.

La medición pre-carrera se realizó en la zona de calentamiento mientras los corredores calentaban. La segunda medición se realizó a unos 50m de la meta, donde recogían sus premios.

## RESULTADOS

Los resultados que se obtuvieron en las mediciones fueron:

- Las presiones medias disminuyeron significativamente tras la carrera de 10K hasta un 16,12%
- En las presiones máximas se obtuvieron resultados estadísticamente significativos resultando disminuidas hasta un 20,84%

	Presion media PI		Presión media PD	
	Pre	Post	Pre	post
Corredor 1	27.93	26.86	34.15	26.05
Corredor 2	39.41	37.72	47.2	28.09
Corredor 3	45.2	29.72	33.49	24.74
Corredor 4	40.16	24.69	25.98	17.6
Corredor 5	33.53	44.26	22.85	29.7
Corredor 6	35.92	36.96	36.66	37.63
Corredor 7	37.69	42.08	41.9	32.69
Corredor 8	40,38	44.14	44.89	32.9
Corredor 9	43.16	29.14	26.08	19.42
Corredor 10	50.78	39.26	26.24	20.39
Corredor 11	38.9	25.93	36.66	28.75
<b>MEDIA</b>	<b>39.37</b>	<b>34.61</b>	<b>34.19</b>	<b>27.08</b>

**Tabla 1.** Resultados de las presiones medias antes y después de la carrera.

	Presión máxima PI		Presión máxima PD	
	Pre	Post	Pre	Post
Corredor 1	84.94	118.6	110.58	90.82
Corredor 2	115.12	110.69	132.08	83.67
Corredor 3	135.67	94.52	85.47	92.04
Corredor 4	118.18	74.84	63.38	75.28
Corredor 5	140.59	160.46	121.5	116.88
Corredor 6	191.36	108.39	161.25	124.48
Corredor 7	247.77	175.7	102.56	101.65
Corredor 8	147.85	145.17	309.79	84.6
Corredor 9	140.42	112.29	96.81	59.9
Corredor 10	181.42	167.26	65	60.19
Corredor 11	119.55	86.62	102.68	92.71
<b>MEDIA</b>	<b>150.33</b>	<b>123.14</b>	<b>122.83</b>	<b>89.29</b>

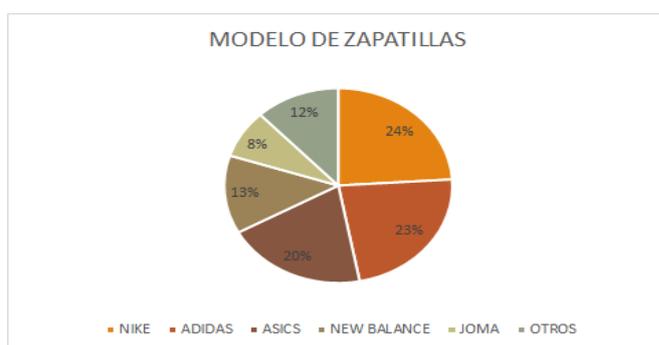
**Tabla 2.** Resultados de las presiones máximas antes y después de la carrera.

En cambio, la superficie del pie también disminuyó, pero los resultados no fueron significativos

En la distribución de las masas entre ambos pies y en antepié y retropié no se encontraron diferencias en el antes y después.

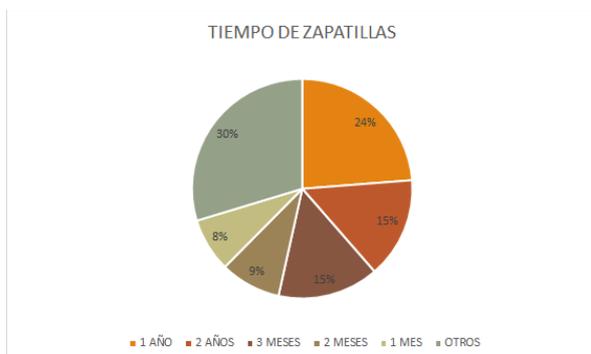
Los resultados obtenidos en los cuestionarios fueron:

- La zapatilla más utilizada fue NIKE (24%)



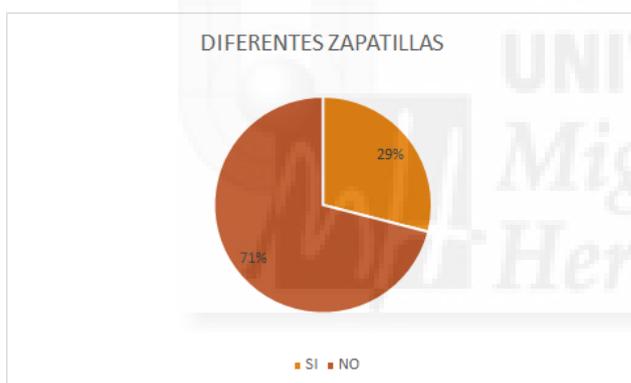
**Tabla 3.** Modelo de zapatillas que utilizarán en la San Silvestre

- La mayoría de participantes afirmaron que sus zapatillas tenían 1 año (24%). Además, también contestó un gran porcentaje que las zapatillas las cambiaban cada año (40%)



**Tabla 4.** Tiempo que tienen las zapatillas

- El 71% de los corredores no utilizan diferentes zapatillas para entrenar y para competir.



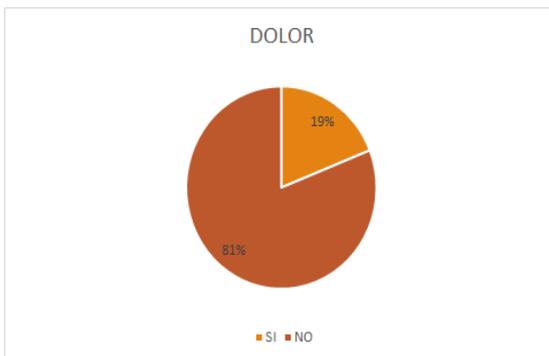
**Tabla 5.** Uso de diferentes zapatillas

- El 100% de los corredores llevan cómodas sus zapatillas.
- El 74% de los entrevistados contestaron que a la hora de comprarse nuevas zapatillas se fijaban ante todo en el Ajuste.



**Tabla 6.** Comprar zapatos nuevos

- El 19% de los corredores tenían molestias en el pie.



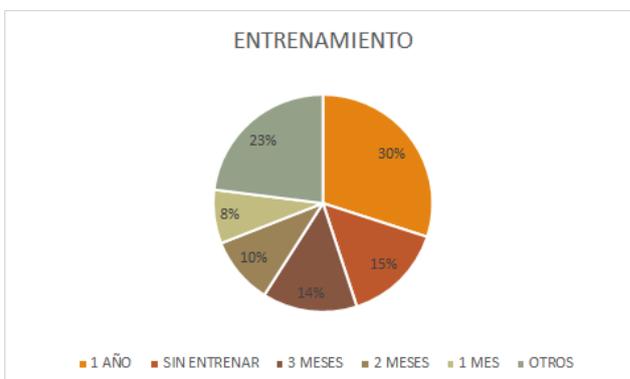
**Tabla 7.** Presencia de dolor

- Las localizaciones más frecuentes fueron en la cabeza de M1 y en la zona dorsal de los dedos.



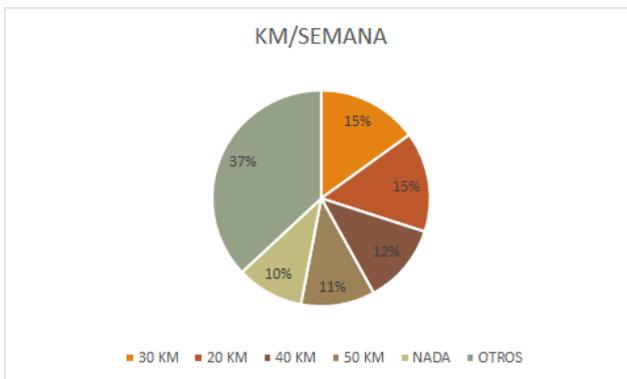
**Tabla 8.** Localizaciones más frecuentes del dolor

- El 30% de los participantes aseguraron haber estado entrenando todo el año, en cambio, el 15% confesó no haber entrenado nada para dicha carrera



**Tabla 9.** Tiempo de entrenamiento

- La mayoría de los corredores entrenaron entre 20 y 30 km



**Tabla 10.** Kilómetros a la semana de entreno

- El 21% de los corredores llevan plantillas. Dentro de éste grupo, el 42% son pronadores y el 17% supinadores.



**Tabla 11.** Uso de plantillas ortopédicas

## DISCUSIÓN

Queríamos ver si existían cambios en las presiones tras una carrera de 10km y, además, conocer el confort de los corredores a cerca de las zapatillas deportivas y en el ámbito de entrenamiento.

Nuestra hipótesis sobre las presiones decía que, tras una carrera de media distancia, las presiones medias, máximas y superficie del pie aumentaban. Sin embargo, los resultados han resultado contradictorios. Los corredores disminuyeron las presiones plantares medias y máximas (disminución de hasta un 16,12% y 20,84% respectivamente) tras la carrera de 10 kilómetros.

Estos resultados contrastan con algunos artículos en los que las presiones aumentan. Por ejemplo, un estudio de Karagounis (2009), (14) en el que realizan mediciones antes y después de una ultramaratón. Sus resultados mostraron un aumento de las presiones inmediatamente después de la carrera. Hay que tener en cuenta que una Spartathlon consta de 246 kilómetros y este estudio está basado en una carrera de 10 km. Otro estudio, Hohmann (2016), también difiere (7) obteniendo un aumento de presiones plantares tras una maratón (42 kilómetros) en el miembro dominante.

En una revisión bibliográfica (15) sobre carrera de larga distancia se mostraron 5 artículos en los que decían que la presión debajo de las cabezas metatarsales aumentaban y 4 artículos informaban que las fuerzas de reacción vertical en el suelo disminuían. Los cambios de las presiones se producen por la distancia que se recorre o por la velocidad a la que vayan (16), ya que una carrera de 10K puede realizarse de 30 min a 1h.

En el estudio de Bravo-Aguilar (8), tras 45 minutos de carrera obtuvo que las estructuras del pie disminuían sus presiones plantares por una acomodación. 45 min en una carrera de 10 km es una velocidad de 4,5 min/km. Hay que remarcar que el 100% de los corredores a los que se le realizó la medición tardaron más de 45 min en terminar la carrera. Esto puede ser una de las causas que produjo que las presiones disminuyeran. En otro estudio en el que la distancia era de 17 km se percibió que las fuerzas reactivas del suelo aumentaban, pero sus presiones plantares también disminuían. (17)

Puede existir un aumento de las presiones máximas en el antepié con un aumento de la velocidad. Sin embargo, a medida que aumenta la pendiente, la zona del talón, antepié medio y dedos disminuyen su presión significativamente (12, 18). En carreras rápidas o corta distancia no varían los patrones de la distribución plantar. (9)

En la superficie, no hemos obtenido diferencias significativas, siendo contradictorio a los estudios de Mantini, 2012 y Soper 2001 (16, 17). Sin embargo, existen otros artículos como Lopez, 2005 y Grabara 2008 en los que obtuvieron datos similares a los nuestros de futbolistas y jugadores de rugby (11, 12).

Según los resultados de los cuestionarios relacionándolos con las mediciones de la plataforma, se ha revisado la relación del tiempo de las zapatillas con un cambio de las presiones plantares. Existe un aumento de tales en zapatillas nuevas, quizás por la falta de flexibilidad de éstas. (16). Sin embargo, en nuestro estudio no existe una relación con el tiempo de zapatillas y cambios en las presiones plantares debido al número bajo de muestra que hemos obtenido.

Otra de las comparaciones de los cuestionarios con las mediciones es sobre los kilómetros realizados a la semana en los entrenos y llegamos a la conclusión de:

- Las presiones máximas aumentan en corredores que realizan más de 40km a la semana ya sean corredores de toda la vida o hayan empezado hace pocos meses.
- Las presiones máximas disminuyen en corredores que realizan menos de 30km a la semana ya sean corredores de toda la vida o hayan empezado hace pocos meses.
- Las presiones máximas disminuyen también en corredores que no han entrenado nada.

Se ha descrito un estudio en el que se demuestra que los atletas entrenados sufren un mayor aumento de las presiones comparados con gente no entrenada. (6)

Según los cuestionarios, la mayoría de los corredores optan por las zapatillas Nike, con tiempo de 1 año el día de la San Silvestre y cambiándolas al cabo de

1 año también. La mayoría no utilizaban diferentes zapatillas para entrenar y competir, pero el 100% de los usuarios las llevaban cómodas. A la hora de comprarse zapatillas se fijaron mayormente en el Ajuste. La gran parte no presentaban molestias y los que padecían de alguna, mayoritariamente eran en la 1º articulación metatarsofalángica. Un gran porcentaje estuvo entrenando para la carrera durante todo el año entrenando entre 20 y 30km. Finalmente la mayoría no utilizaba plantillas ortopédicas, pero los que sí utilizaron, fueron por marchas en pronación.

## CONCLUSIÓN

- Se llega a la conclusión de que en una carrera de media distancia mayoritariamente las presiones plantares medias y presiones máximas disminuyen. Éstas están influidas por la distancia y la velocidad. En cambio, en las carreras de larga y corta distancia influye la distancia en sí. Es por ello por lo que en las largas se observan cambios producidos por la fatiga y en las cortas no.
- Por el contrario, no se han obtenido diferencias significativas en el cambio de superficie plantar, en los que posiblemente haya influido el número bajo de participantes en el estudio o la distancia recorrida.
- También se concluye que en el cambio de las presiones máximas interviene el entrenamiento realizado anteriormente. A más de 40km semanalmente, mayor fatiga y un significativo cambio de presión. Al contrario que a menos de 30km en el que las presiones no cambian.
- Finalmente se han obtenido las preferencias de un corredor a la hora de comprarse unas zapatillas siendo la marca Nike o Adidas con buen ajuste y con una duración de éstas de 1 año aproximadamente. Con estas elecciones parece ser que la mayoría no presentaba ni molestias ni lesiones.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi profesor Jose Antonio Berna por su dedicación y por guiarme en este trabajo. A mi pareja por ayudarme a realizar el estudio y apoyarme en todo momento. A mis compañeras y amigas de la carrera por aconsejarme y aguantarme todo este tiempo.



## Bibliografía

1. Buldt AK, Forghany S, Landorf KB, Levinger P, Murley GS, Menz HB. Foot posture is associated with plantar pressure during gait: A comparison of normal, planus and cavus feet. *Gait Posture*. 2018 May; 62:235-240. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.005. Epub 2018 Mar 5. PubMed PMID: 29573666.
2. Buldt AK, Forghany S, Landorf KB, Murley GS, Levinger P, Menz HB. Centre of pressure characteristics in normal, planus and cavus feet. *J Foot Ankle Res*. 2018 Feb 5; 11:3. doi: 10.1186/s13047-018-0245-6. eCollection 2018. PubMed PMID:29441131; PubMed Central PMCID: PMC5800032.
3. Thomson A, Akenhead R, Whiteley R, D'Hooghe P, Van Alsenoy K, Bleakley C. Fifth metatarsal stress fracture in elite male football players: an on-field analysis of plantar loading. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018 Jun 20;4(1): e000377. doi: 10.1136/bmjsem-2018-000377. eCollection 2018. PubMed PMID: 29955378; PubMed Central PMCID: PMC6018868.
4. Mesquita PR, Neri SGR, Lima RM, Carpes FP, de David AC. Childhood obesity is associated with altered plantar pressure distribution during running. *Gait Posture*. 2018 May; 62:202-205. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.03.025. Epub 2018 Mar 14. PubMed PMID: 29562217.
5. Munro CF, Fuglevand AJ. Ground reaction forces in running: A reexamination, *biomechanics*, 1987; 2. (20): 147-135.
6. Hawrylak A, Matner P, Demidaś A, Barczyk-Pawełec K, Demczuk-Włodarczyk E. Static and dynamic plantar pressure distribution in amateur marathon runners. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Jan;59(1):76-81. doi:10.23736/S0022-4707.18.07964-1. Epub 2018 Mar 27. PubMed PMID: 29589405.
7. Hohmann E, Reaburn P, Tetsworth K, Imhoff A. Plantar Pressures During Long Distance Running: An Investigation of 10 Marathon Runners. *J Sports Sci Med*. 2016 May 23;15(2):254-62. eCollection 2016 Jun. PubMed PMID: 27274662; PubMed Central PMCID: PMC4879438.
8. Bravo-Aguilar M, Gijón-Noguerón G, Luque-Suarez A, Abian-Vicen J. The Influence of Running on Foot Posture and In-Shoe Plantar Pressures. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2016 Mar;106(2):109-15. doi: 10.7547/14-056. PubMed PMID: 27031546.
9. Girard O, Millet GP, Thomson A, Brocherie F. Is Plantar Loading Altered During Repeated Sprints on Artificial Turf in International Football Players? *J Sports Sci Med*. 2018 Aug 14;17(3):359-365. eCollection 2018 Sep. PubMed PMID: 30116108; PubMed Central PMCID: PMC6090389.

10. López, N., Albuquerque, F., Santos, M., Sánchez, M., Dominguez, R. (2005) Evaluation and analysis of the footprint of young individuals. A comparative study between football players and non-players. *J Anat.*:9:135-142.
11. Grabara, M. (2008) Influence of football training on alignment of the lower limbs and shaping of the feet. *Human Movement.*2008:9:46-50.
12. Mantini, S., Bruner, E., Colaiacomo, B, Ciccarelli A., Radaelli, A., Ripani, M. (2012) Preliminary baropodometric analysis of young soccer players while walking: geometric morphometrics and comparative evaluation. *J Sports Med Phys Fitness.*:52:144-150
13. Soper, C., Hume, P., Cheung, K., Benschop, A. (2001). Foot morphology of junior football players: implications for football shoe design. *Australian Conference of Science and Medicine in Sport.*:15-16.
14. Karagounis P, Prionas G, Armenis E, Tsiganos G, Baltopoulos P. The impact of the Spartathlon ultramarathon race on athletes' plantar pressure patterns. *Foot Ankle Spec.* 2009 Aug;2(4):173-8. doi: 10.1177/1938640009342894. Epub 2009 Jul 7. PubMed PMID: 19825771.
15. Kim HK, Mirjalili SA, Fernandez J. Gait kinetics, kinematics, spatiotemporal and foot plantar pressure alteration in response to long-distance running: Systematic review. *Hum Mov Sci.* 2018 Feb; 57:342-356. doi: 10.1016/j.humov.2017.09.012. Epub 2017 Sep 22. Review. PubMed PMID: 28947176.
16. Rethnam U, Makwana N. Are old running shoes detrimental to your feet? A pedobarographic study. *BMC Res Notes.* 2011 Aug 24; 4:307. doi: 10.1186/1756-0500-4-307. PubMed PMID: 21864342; PubMed Central PMCID: PMC3228510.
17. Fourchet F, Girard O, Kelly L, Horobeanu C, Millet GP. Changes in leg spring behaviour, plantar loading and foot mobility magnitude induced by an exhaustive treadmill run in adolescent middle-distance runners. *J Sci Med Sport.* 2015 Mar;18(2):199-203. doi: 10.1016/j.jsams.2014.01.007. Epub 2014 Feb 6. PubMed PMID: 24589370.
18. Ho IJ, Hou YY, Yang CH, Wu WL, Chen SK, Guo LY. Comparison of Plantar Pressure Distribution between Different Speed and Incline During Treadmill Jogging. *J Sports Sci Med.* 2010 Mar 1;9(1):154-60. eCollection 2010. PubMed PMID: 24149400; PubMed Central PMCID: PMC3737957.

# ANEXOS

## CUESTIONARIO

NOMBRE:

APELLIDOS:

EDAD:

SEXO: HOMBRE  MUJER

1. Modelo de zapatillas que utilizarás en la San Silvestre Crevillentina 2018:

2. ¿Cuánto tiempo tienen las zapatillas? (semanas, meses, años...)

3. ¿Cada cuánto tiempo cambias las zapatillas? (semanas, meses, años...)

4. ¿Utilizas diferentes zapatillas para entrenar y para competir?

No

Sí

\*En caso afirmativo indica el modelo: \_\_\_\_\_

5. ¿Llevas cómodas las zapatillas?:

Cómodas

Incómodas

6. Cuando vas a comprar zapatos nuevos, ¿qué es más importante?

Ajuste

Diseño

Marca

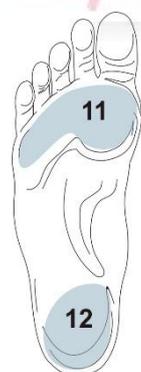
Precio

7. ¿Te duele o tienes alguna lesión dérmica (callos, ampollas...) en alguna zona del pie?:

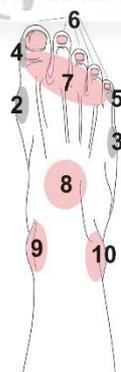
No

Sí → Dolor  Lesión dérmica

\*En caso afirmativo indica con un círculo ( ) la zona: ○



PIE IZQUIERDO



PIE DERECHO



8. ¿Cuánto tiempo has dedicado a entrenar para la San Silvestre? (días, semanas, meses...)

9. ¿Cuántos km haces a la semana?

10. ¿Utilizas plantillas ortopédicas?

No

Sí

\*En caso afirmativo indica para qué: \_\_\_\_\_

## Consentimiento Informado

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es realizada por Jessica María Martínez Candela, con DNI 74367510-T. El objetivo de este estudio pretende valorar los cambios que se producen en la huella antes y después de la práctica deportiva.

Si usted accede a participar en este estudio, se le realizará en primer lugar una serie de preguntas y, posteriormente, una obtención de su huella antes y después de la práctica deportiva. Se realizará 1 toma al principio y otra toma al final de la carrera San Silvestre Crevillentina 18'. Para este estudio se le realizará huella sobre una plataforma de presiones. En caso preciso fotos y videos sobre sus pies. Los datos serán obtenidos en el momento, lo que significa que su huella pasará a ser analizada sabiendo los datos del sujeto para posteriormente realizar un análisis de los datos.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Yo, \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Jessica María Martínez Candela. He sido informado de que el objetivo de este estudio es el análisis de la huella plantar antes y después de la práctica deportiva. Me han indicado también que tendré que responder unas preguntas previamente 10 Respuestas en la carrera San Silvestre Crevillentina 18' antes de iniciar la toma de la huella.

En caso de no desear continuar en el estudio tengo total libertad para abandonarlo libremente, sin recibir ninguna coacción y lo comunicaré por escrito al investigador. En caso de querer abandonar la investigación se le proporcionará este mismo documento que usted firmó y solamente deberá completar el siguiente párrafo para dejar constancia de que ha abandonado la investigación:

Yo \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ rechazo continuar en el estudio realizado por Jessica María Martínez Candela.

-----  
Nombre del Participante Firma del Participante Fecha

Nombre del Investigador Firma del Investigador

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo realizarlas con total libertad.

JESSICA MARÍA MARTÍNEZ CANDELA. TRABAJO FIN DE GRADO.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido.

He leído toda la información de este documento, la he comprendido y acepto participar en la investigación.

-----  
Nombre del Participante Firma del Participante Fecha

Nombre del Investigador Firma del Investigador