



**Departamento de Podología
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología**

**Bases para implantar un
Programa de Salud Podológica en Triatletas**

Sandra Reyes Casas

**Tesis Doctoral
Sevilla, 2017**

**Directores: Prof. Dr. D. José Ramos Galván
Prof. Dr. D. José Manuel Castillo López**



Departamento de Podología
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

El Dr. D. JOSÉ RAMOS GALVÁN, profesor titular de Universidad, jubilado, y el Dr. D. JOSÉ MANUEL CASTILLO LÓPEZ, profesor contratado doctor de la Universidad de Sevilla.

HACEN CONSTAR:

Que D^a. SANDRA REYES CASAS ha realizado, bajo su dirección y coordinación, este Trabajo Original de Investigación titulado: **“Bases para implantar un Programa de Salud Podológica en Triatletas”**, para optar al grado de Doctora por la Universidad de Sevilla, y que dicho trabajo reúne las condiciones necesarias para ser sometido a lectura y discusión ante el Tribunal.

Sevilla a 26 de Mayo de dos mil diecisiete

Los Directores,

Prof. Dr. D. José Ramos Galván

Prof. Dr. D. José Manuel Castillo López



Departamento de Podología
Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

**“Bases para implantar un Programa de Salud Podológica en
Triatletas”**

Tesis presentada para aspirar al grado de Doctora por D^a. Sandra Reyes Casas, dirigida por el Dr. D. José Ramos Galván y el Dr. D. José Manuel Castillo López.

Sevilla a 26 de mayo de dos mil diecisiete

La doctoranda,

Sandra Reyes Casas

Los Directores,

Prof. Dr. D. José Ramos Galván

Prof. Dr. D. José Manuel Castillo López

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer especialmente a mi director de tesis, el Dr. José Ramos Galván, por la confianza depositada en mí, por su ayuda incondicional, por los ánimos constantes a que continuara con este proyecto, por su entrega desinteresada y simplemente por estar ahí siempre. No sólo me ha ayudado en esta investigación, sino que también me ha acompañado en los últimos años de mi recorrido universitario, siendo para mí alguien muy importante que jamás olvidaré y que será un referente en esta profesión por su constancia y amor a la Podología. Gracias de corazón Pepe.

Agradecer a mi otro director el Dr. profesor José Manuel Castillo López por su ayuda, sus consejos, conocimientos y experiencias aportadas durante este camino que han sido fundamentales para llevar a cabo esta investigación. Porque a parte de su talento como artista, tiene una gran capacidad como podólogo e investigador, que me hacen verle como un ejemplo a seguir.

A Antonia Sáez, no sólo por su disponibilidad y ayuda en el análisis e interpretación estadístico de los datos manejados sino también por ayudarme en la organización y visión de este proyecto, gracias por su gran trabajo y paciencia.

A las personas que organizan las pruebas de Triatlón por permitirme estar presente en los distintos eventos para poder llevar a cabo la recogida de datos de mi estudio.

A todos los triatletas que han participado en el estudio, ya que sin su colaboración nada hubiese sido posible, muchas gracias a todos.

A mis compañeros/as Gemma Melero y a su pareja Fran, a Laura Álvarez y a Verónica Álvarez por prestarme ayuda cuando les he necesitado, es algo que nunca olvidaré.

A Rocío Mazoterías, por estar ahí, por cuidarme como una hermana pequeña, por asesorarme y animarme con la realización de este proyecto.

A mis padres por quererme simplemente y animarme con todo proyecto que emprendo. Por haberme enseñado a no conformarme con poco y aspirar siempre a más. Porque gracias a vosotros hoy soy la persona y profesional que soy, os quiero mucho.

A mis hermanos, los que quiero con locura, por sus consejos, por cuidarme y protegerme, porque a pesar de estar unos lejos de otros, siempre que les necesito los tengo ahí dándome pautas ,ánimo, transmitiéndome serenidad y confiando en mí.

A Antonio, mi pareja. Gracias por acompañarme, ayudarme desde principio a fin y apoyarme en la realización de este sueño.

Gracias a ti, mi Estrella, mi ángel del cielo, porque seguro que me has enviado fuerzas para realizar este reto.

A todas las personas que han contribuido de alguna u otra manera en este proyecto.

Gracias a todos por siempre.

**“Bases para implantar un Programa de
Salud Podológica en Triatletas”**

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACP	Área Clínica de Podología
Cm	Centímetros
COI	Comité Olímpico Internacional
EpS	Educación para la Salud
ES	Educación Sanitaria
FETRI	Federación Española de Triatlón
IAAF	Asociación Internacional de la Federación de atletismo
IBV	Instituto Biomecánico de Valencia
IMC	Índice de masa corporal
ITU	International Triathlon Union
Kg	Kilogramos
OMS	Organización Mundial de la Salud
PHE	Evaluación periódica de salud
PSPT	Programa de salud podológica en triatletas
SPPT	Salud podológica para todos

TFM Trabajo Fin de Máster

TRIPP Translating Research into injury Prevention Practice

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
ABSTRACT	3
2. INTRODUCCIÓN	5
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
2.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	6
3. MARCO TEÓRICO	11
3.1. PROGRAMAS DE SALUD PODOLÓGICA	11
3.2. PODOLOGÍA PREVENTIVA Y COMUNITARIA	12
3.2.1. Niveles de prevención.	13
3.2.2. Prevención de lesiones en el deporte.....	17
3.3. EDUCACIÓN SANITARIA Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD	22
3.3.1. Planificación de actividades de educación para la salud.	24
3.4. EL PIE.....	25
3.5. LA FIGURA DEL PODOLOGO.....	27
3.6. CALZADO DEPORTIVO.....	28
3.6.1. Calzado de carrera.....	28
3.6.2. Calzado de ciclismo.....	34
3.7. TRIATLÓN.....	35
3.7.1. Transición.....	39
3.7.2. Segmentos del triatlón.....	41
3.7.2.1. Natación.....	41
3.7.2.1.1. Mecánica de las lesiones en la natación.....	41
3.7.2.1.2. Lesiones en la natación.....	43
3.7.2.2. Ciclismo.....	43
3.7.2.2.1. Mecánica de las lesiones en el ciclismo.....	44
3.7.2.2.2. Lesiones en el ciclismo.....	45
3.7.2.3. Carrera.....	48
3.7.2.3.1. Biomecánica del miembro inferior en la carrera.....	49
3.7.2.3.2. Mecánica en las lesiones de la carrera.....	51
3.7.2.3.3. Lesiones en la carrera.....	53
3.8. LESIONES EN EL TRIATLÓN.....	60
3.9. FACTORES DE RIESGO DE LAS LESIONES DE TRIATLÓN.....	66
3.9.1. Factores de riesgo intrínsecos.....	67
3.9.2. Factores de riesgo extrínsecos.....	71
3.10. CUESTIONARIO.....	73
4. OBJETIVOS	78
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	78
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	78

5. MATERIAL Y MÉTODO	80
5.1. TIPO DE ESTUDIO	80
5.2. ASPECTOS LEGALES.....	80
5.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO.	81
5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA.....	82
5.4.1. Tipo de muestreo.....	82
5.4.2. Criterios de inclusión.....	82
5.4.3. Criterios de exclusión.....	82
5.4.4. Tamaño de la muestra.....	83
5.5. DISEÑO DEL CUESTIONARIO.....	83
5.7. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN.....	85
5.8. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	86
5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	87
5.10. FUENTES DE CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS.	88
6. RESULTADOS	90
6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA.	90
6.2. CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES Y EL NIVEL DE ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN DE LOS TRIATLETAS.	90
6.3. LESIONES PODOLÓGICAS MÁS FRECUENTES Y LOS FACTORES DE RIESGO EN TRIATLETAS.	98
6.4. DETERMINAR EL GRADO DE INFORMACIÓN Y HÁBITOS EN LOS AUTOCUIDADOS DEL PIE DEL TRIATLETA.....	107
6.5. CONOCER LA PARTICIPACIÓN DEL PODÓLOGO EN LA ATENCIÓN AL PIE DEL TRIATLETA.....	111
7. DISCUSIÓN	114
7.1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	116
7.2. UTILIDAD DEL ESTUDIO.....	132
7.3. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	132
7.4. PROSPECTIVAS DE FUTURO.	133
8. CONCLUSIONES	136
9. BIBLIOGRAFÍA	139
10. ANEXOS	161
ANEXO I: Solicitud de permiso de investigación.....	161
ANEXO II: Solicitud autorización cuestionarios al presidente de la federación de triatlón.....	162
ANEXO III: Autorización del Comité Ético de Experimentación de la U. de Sevilla.	163
ANEXO IV: Cuestionario.....	164
ANEXO V: Producción científica relacionada con la tesis.....	171

1. RESUMEN

1. RESUMEN

Objetivos: Crear las bases para implantar un Programa de Salud podológica en triatletas mediante la determinación de las lesiones podológicas más frecuentes y los factores de riesgo y/o predisponentes en triatletas y comprobar el grado de información y los hábitos en los autocuidados del pie del triatleta.

Método: los datos de este trabajo se extrajeron de un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo. Se ha recogido información sobre las características personales, el nivel de entrenamiento y competición, las lesiones podológicas más frecuentes, los factores de riesgo, los hábitos en los autocuidados del pie de los triatletas y la participación del podólogo. Para cumplir los objetivos planteados se diseñó una herramienta exclusiva tratándose de un cuestionario cumplimentado por los triatletas a través de la aplicación Google Drive.

Resultados: La muestra está compuesta por 468 triatletas, 422 hombres y 46 mujeres de edades comprendidas entre 13 y los 59 años. Las lesiones podológicas más frecuentes, una vez finalizada la prueba, han sido: ampollas en el pulpejo de los dedos y hematomas subungueales. La mayoría de las lesiones han ocurrido durante la carrera. El 81% de los triatletas sufren lesiones con frecuencia, tratándose principalmente de sobrecargas musculares de los gemelos. Uno de cada dos triatletas ha recibido información sobre cómo cuidarse los pies. Uno de cada dos triatletas ha acudido alguna vez al podólogo. Los triatletas que más usan calcetines en competición son los que participan en pruebas de media distancia y los que menos lo usan son los que participan en distancia sprint, los triatletas que menos usan vaselina son los que participan en distancia super sprint y los que más la usan son los participantes en la distancia iron man.

Conclusiones: la presencia de lesiones podológicas y la falta de conocimiento sobre cómo cuidarse los pies justifica la importancia de crear un Programa de Salud podológica en triatletas. Los resultados de esta investigación podrán ser útiles para planificar e implementar futuras intervenciones educativas y para que sean más efectivas.

ABSTRACT

Objectives: To create the basis for implementing a health podiatric program for triathletes by determining the most frequent injuries and risk factors and / or predisposing factors in triathletes and to verify the degree of information and habits in the self-care of triathlete's feet.

Method: Data from this study was extracted from an observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study. Information on personal characteristics, level of training and competition, most frequent injuries, risk factors, self-care of the triathletes' feet and participation of the podiatrist have been collected. In order to meet the objectives set an exclusive tool was designed in the form of a questionnaire completed by triathletes through the Google Drive application.

Results: The sample is made up of 468 triathletes, 422 men and 46 women between the ages of 13 and 59. The most frequent injuries, once the race was completed, were: blisters on the fingertip and subungual hematomas. Most injuries occurred during the race. 81% of triathletes suffer injuries frequently, mainly involving muscle overload of the twins. One in two triathletes has received information about taking care of their feet. One in every two triathletes has visited a podiatrist. The triathletes who wear socks most frequently in competition are those who participate in races of medium distance and those who wear them the least are those who participate in races of sprinting distance. The triathletes who use Vaseline the least are those who participate in races of Super sprint distance whilst those who use it the most are participants in the Iron Man distance.

Conclusions: the existence of podological injuries and lack of knowledge about how to take care of feet highlights the importance of creating a Podiatry Health Program for triathletes. The results of this research could provide useful assistance in planning and implementing future educational interventions and ensuring they are more effective.

1. INTRODUCCIÓN

2. INTRODUCCIÓN

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El presente estudio trata de aportar las bases para prevenir las lesiones podológicas en el triatleta.

Uno de los problemas al que se enfrenta el triatleta, en relación a su salud y rendimiento, son las denominadas lesiones deportivas. El triatlón ha sido calificado como uno de los deportes multidisciplinarios de mayores requerimientos físicos. Comprende un riguroso entrenamiento, adecuado a la alternancia de las tres disciplinas, y necesario para afrontar las exigentes competiciones de múltiples distancias; estas características muchas veces exponen al triatleta a sufrir una gran variedad de problemas propios de la natación, el ciclismo y la carrera a pie.

La alta prevalencia de patologías asociadas a las extremidades inferiores en el triatlón, evidencia la necesidad de prestar una atención especializada, ya que muchas de estas alteraciones pueden llegar a limitar, en menor o mayor medida, las actividades cotidianas y la práctica deportiva, tanto por la sintomatología asociada como por sus repercusiones en el aparato locomotor.

La máxima preocupación del podólogo, como profesional sanitario, es participar de la salud de los pies de la población, incluyendo la del deportista.

El Triatlón es un deporte que a pesar de su reciente implantación, ha crecido en los últimos años y cada día son más las personas que comienzan a practicarlo. Por ello, es mayor el riesgo de sufrir lesiones deportivas.

Es importante conocer el papel de las lesiones en el proceso de entrenamiento-competición, ya que influye directamente en su planificación y en los resultados. Ante una lesión deportiva, la preocupación más importante del deportista de alto rendimiento es una recuperación pronta y fiable, para regresar al nivel de actividad deportiva anterior a la lesión, y esto supone, en ocasiones, un proceso lento y que requiere de una atención médica costosa y especializada.

La Prevención debe ser por lo tanto, un objetivo de prioridad en el mundo de la medicina deportiva, y un área que tenemos que seguir tratando de aplicar en la práctica

podológica, teniendo en cuenta que el mejor tratamiento empieza y termina en la Prevención.

El pie es el gran protagonista en la mayor parte de las disciplinas deportivas, sobre todo en aquellos que implican carrera, desplazamientos, saltos, giros, etc.; es la gran palanca de propulsión y el gran elemento de estabilidad de todo el cuerpo.

La atención al triatleta se ha de abordar de manera integral desde la promoción y la protección de la salud con una perspectiva multidisciplinar, involucrando a personal especializado: del campo de la medicina deportiva y de las ciencias del deporte: podólogos, médicos deportivos, fisioterapeutas, rehabilitadores, traumatólogos, psicólogos, licenciados en actividad física y deporte, y otros profesionales afines a esta área.

En la actualidad existen diversos Programas de Salud desde el nacimiento hasta la adolescencia, como el programa del “Niño Sano” o los “Programas de Salud bucodental”, que se han implantado de forma generalizada y son generalmente bien aceptados por todas las comunidades. Si tenemos en cuenta la cantidad de personas que practican Triatlón, la implicación del pie y extremidad inferior en la práctica deportiva de esta disciplina, y la alta incidencia de lesiones de miembro inferior y pies, el podólogo tiene un importante papel, si cabe, imprescindible, como profesional sanitario con competencias para prevenir, diagnosticar y tratar las patologías de los pies, a través de Programas de Salud podológica en triatletas (PSPT) que promuevan la importancia de la salud en los pies de este deportista, disminuyan las lesiones deportivas y mejore, por ende, el rendimiento del deportista.

2.2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Nuestra motivación para la realización de este estudio se basa en:

La labor desempeñada como asistente honoraria de la asignatura de Ortopodología II y como alumna interna en la asignatura de Podología Preventiva, impartidas en la Universidad de Sevilla en los cursos 2012-2014, que nos llevó a inclinarnos en la investigación y a aplicar tratamientos preventivos y causales, de tipo general y ortopodológicos, en diferentes disciplinas deportivas.

La experiencia como podóloga en un centro deportivo y en la clínica podológica aumentó nuestro interés por la realización del estudio, al tratar directamente con los triatletas que presentaban una gran variedad de patologías podológicas y de miembro inferior asociadas a esta práctica deportiva; lesiones que, en muchos casos, se podían haber prevenido con la implantación de un programa de salud podológica específico.

La experiencia adquirida en varias pruebas de Triatlón a las que asistimos como espectadores, en las que comprobamos que no había asistencia podológica. Esto nos llevó a investigar sobre lesiones en el pie del triatleta y comprobar que era muy poco lo publicado acerca del tema.

Como miembro del grupo SPPT (Salud Podológica para Todos), aprendimos a planificar y desarrollar actividades relacionadas con la prevención de patologías en los pies.

Estas motivaciones llevaron a iniciar y desarrollar el Trabajo Fin de Máster (TFM), dentro del Máster Universitario “Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud” de la Universidad de Sevilla, realizado durante el curso 2012-2013. El título del trabajo fue: Bases para implantar un Programa de prevención podológica en triatletas. Los resultados obtenidos supusieron la mejora de los conocimientos y hábitos podológicos de los triatletas. Posteriormente nos planteamos continuar este trabajo para mejorar las limitaciones que se encontraron en el TFM. Las bases de esta tesis tienen su origen en estos años de trabajo y reflexión, primero como alumna de la Universidad de Sevilla, y posteriormente, ya como podóloga, en el Máster de Biomecánica y Ortopodología. Además de la experiencia adquirida en la consulta podológica, apoyo a la investigación como asistente honoraria del Departamento de Podología (ACP) y a los conocimientos y habilidades adquiridos en el Máster Universitario “Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud”.

La justificación de este trabajo, radica principalmente en los beneficios que obtendrían los triatletas en cuanto a salud podológica y general. Cada vez son más las personas que practican este deporte que acuden a consulta podológica en busca de soluciones para los problemas que sufren en los pies. Resolverlos facilita que puedan seguir con esta intensa actividad física, previene problemas asociados del aparato locomotor y mejora su rendimiento.

Por otro lado, uno de los sectores para los que sería útil esta investigación es la industria del calzado deportivo, teniendo en cuenta su continua evolución. En consulta vemos que por lo general, los pacientes calzan zapatillas deportivas de muy buen diseño y calidad, aunque no siempre llevan el calzado adecuado para su pie. Desde la perspectiva de la prevención podológica, somos conscientes de la influencia que tiene el calzado en la salud de los pies y el conocimiento de las lesiones deportivas podológicas asociadas, en relación con los distintos tipos de pies y las necesidades de cada uno, favorecería mejores formas de diseño de zapatillas deportivas adecuadas especialmente para cada disciplina deportiva, en nuestro caso del triatlón y de sus diferentes modalidades.

Esta línea de investigación podría aportar base para el nuevo diseño de pedales, calas y calzado específico para el triatlón.

Otro campo para el que podría ser de interés nuestro estudio es la natación. En este segmento el pie se encuentra sin ningún tipo de protección, suponiendo una exposición mayor frente a la producción de lesiones específicas en este segmento de la prueba. Conociendo estas lesiones y sus mecanismos de causa, se podrían incorporar pautas para la protección del pie.

Consideramos necesario investigar aspectos como la infraestructura de los eventos de Triatlón para la circulación de los deportistas, pues creemos que pueden incidir en la salud de los pies. Somos conscientes de la importancia de que los lugares en los que se celebran las pruebas de Triatlón; tanto donde se lleva a cabo cada uno de los tres segmentos como las zonas de transición, no deben suponer para el triatleta un riesgo de lesión, contando con barreras de protección para el deportista. Con este estudio, podríamos aportar a los organizadores de los eventos de Triatlón datos y estrategias que mejorasen la calidad de la organización contribuyendo a la prevención de lesiones en triatletas.

Con esta investigación tratamos de conocer la prevalencia de lesiones del miembro inferior en triatletas y su entorno para encontrar los factores de riesgo implicados, pudiendo así determinar las estrategias para seguir en la detección precoz y tratamiento de patologías podológicas en dichos deportistas.

Para el diseño e implantación de un PSPT es necesario conocer el nivel de salud podológica en esta población y las afecciones podológicas más relevantes en relación con factores como la edad, el sexo, el momento de la prueba en el que ocurren las lesiones, etc... para poder llevar a cabo un Programa más específico con actuaciones directas y precoces.

Con el presente trabajo esperamos aumentar el cuerpo de conocimiento y transferirlo a la comunidad científica, para que se promueva la salud y se proteja la salud del pie de los triatletas. Consideramos que este trabajo puede ser especialmente útil para prevenir las lesiones en los triatletas que se preparan y entrenan en las escuelas de formación deportiva. Aportar los conocimientos necesarios para la prevención de lesiones podológicas a los tutores de dichas escuelas, constituiría una pieza clave para mejorar la Salud del pie del triatleta.

Podemos concluir este capítulo introductorio, señalando que la pertinencia de este estudio recae en la importancia e incidencia de las lesiones podológicas encontradas en la población de triatletas y en la necesidad de implantar un programa de salud podológico específico con el objetivo de disminuir el número de patologías podológicas asociadas y su gravedad; y contribuir así a una mejor salud podológica y general del deportista, que influirá, de forma determinante, en un mejor rendimiento y en una mayor vida deportiva.

3. MARCO TEÓRICO

3. MARCO TEÓRICO

Entendemos que para una mejor interpretación del título de esta investigación, el contenido de este capítulo debe abordarse según el orden en el que aparecen los conceptos en dicho título.

3.1. PROGRAMAS DE SALUD PODOLÓGICA

Los programas de salud se definen como “un conjunto de acciones dirigidas a mejorar las condiciones de salud de la población. De esta forma, las autoridades promueven campañas de prevención y garantizan el acceso democrático y masivo a los centros de atención”. Entre sus actividades se encuentran: la búsqueda del estado de la salud, las acciones de Promoción de la Salud y Prevención de la Enfermedad, las actividades de curación y rehabilitación, actividades de participación y de formación comunitaria, el aumento de la accesibilidad, el enfoque multidisciplinario e intersectorial y la docencia e investigación (Levy, 1995; Consejería de Salud. Junta de Andalucía, 1999; Argimon, Comí & De Peray, 2010).

Un programa de salud podológica es un conjunto de acciones encaminadas a fomentar la Salud de los pies de la sociedad, a través de la Promoción de la Salud y la Prevención de la Enfermedad y no solamente con el tratamiento de los problemas, ya que la atención clínica individual centrada en la enfermedad, no es suficiente para mejorar la salud de la Comunidad (San Martín, 1989; Soler, Montaner & Aguiló, 2007).

La Podología como disciplina científica se encarga de cuidar, conservar, mejorar y restaurar la salud de los pies, de la comunidad y del individuo utilizando el método epidemiológico y la planificación para poner en marcha programas de salud podológica, según la jerarquización de los problemas detectados, buscando disminuir la incidencia de enfermedades podológicas específicas. Es de especial importancia averiguar la etiología de la mayoría de afecciones lo antes posible, ya que el pronóstico va a depender de la precocidad del diagnóstico y tratamiento (Ramos, 2007; Ramos, Álvarez, Tovaruela, Mahillo & Gago, 2016).

La Ley 14/1986 General de Sanidad, en su artículo 8, establece que es fundamental la realización de los estudios epidemiológicos para orientar con mayor eficacia la prevención de los riesgos para la salud, así como la planificación y

evaluación sanitaria, debiendo tener como base un sistema organizado de información sanitaria, vigilancia y acción epidemiológica. Esto conlleva que el profesional sanitario, en este caso el podólogo, conozca ampliamente el deporte, sus factores de riesgo y sus mecanismos de origen para entender especialmente las patologías específicas del pie y poder llevar a cabo un programa de prevención podológica.

Es necesaria la implantación de programas de salud podológica para la realización de actividades de Educación para la Salud (EpS), que puedan describir las características normales del desarrollo del pie en las diferentes edades y los signos precoces a valorar en un examen de salud podológica, que sepa identificar los factores de riesgo podológico que puedan prevenirse mediante un programa de EpS (Ramos, 2007; Pérez, Gómez, Jiménez & Pérez, 2008; Ramos et al, 2016).

Parte importante de los programas de salud es la prevención (Delgado, Gómez & Ledesma, 1998), que se ocupa de *“la interrupción de la evolución natural de cualquier enfermedad tan tempranamente como sea posible”* (Levy, 1995). En la actualidad se apuesta por invertir en programas de prevención, pues pueden reportar en un futuro un beneficio doble: la disminución de enfermedades y el ahorro económico (Sahuquillo, 2010).

3.2. PODOLOGÍA PREVENTIVA Y COMUNITARIA

La **Podología Preventiva** es *“la especialidad que hace referencia a los cuidados previos en la búsqueda de mejorar la calidad de vida y/o bienestar de la comunidad a nivel general y/o al individuo a nivel particular, que permiten establecer unas directrices de uso global y específico, dirigidas a cada sector de la población susceptible de padecer enfermedades físicas y/o cognitivas en la búsqueda de mejorar, mantener o curar la salud de la ciudadanía”*. Esta especialidad tiene por objeto aumentar la salud podológica de la población, así como disminuir las afecciones y deformidades de los pies, mediante la puesta en marcha de programas de Salud podológica para toda la población (López, Ramos, Alonso & García, 2012).

Según Gentil, en 1993, la Podología Preventiva se asienta en dos pilares:

- Por un lado, un conocimiento teórico o teoría podológica, que se estudia a través del método epidemiológico.

- Por otro, la aplicación práctica y organización de la atención, mediante los programas de salud podológica dirigidos a la Comunidad.

Como profesionales sanitarios, una de nuestras grandes labores es fomentar, proteger y promocionar el bienestar de la población cuando está sana (Piédrola, 2008).

Son las medidas preventivas las que consiguen el descenso real de morbilidad podológica en la población (Ramos, 2007; Ramos et al, 2016) y la comunidad es la que debe decidir sobre las acciones prioritarias que se deben llevar a cabo y valorar su efectividad comprobando así la satisfacción de los usuarios (Ramos, Muñoz, Mazoterias, Melero & Carmona, 2011).

3.2.1. Niveles de prevención

Las actividades relacionadas con la prevención se clasifican en tres estadios, según el momento de la historia natural de la enfermedad en el que actúan (Piédrola, 2008; Hernández & Lumbreras, 2008). **Figura 1.-**Historia natural de la enfermedad y Niveles de Prevención. Fuente (Modificado de Martín & Cano, 2008).

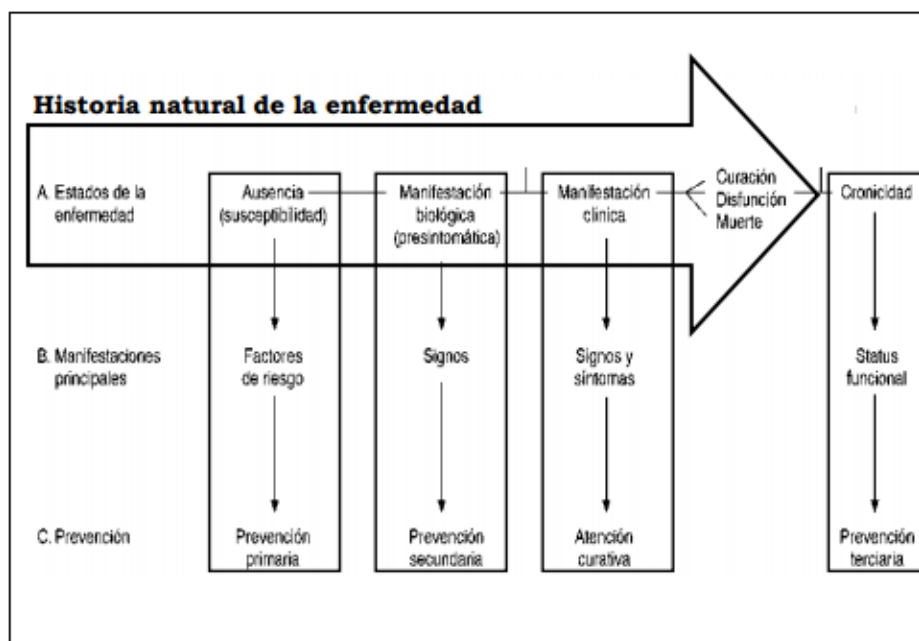


Figura 1.-Historia natural de la enfermedad y Niveles de Prevención.

Fuente (Modificado de Martín & Cano, 2008).

1. La *prevención primaria* está dirigida a evitar la aparición inicial de una enfermedad o dolencia (Levy, 1995). Las intervenciones se aplican en individuos susceptibles, que pueden presentar o no factores de riesgo, para evitar que padezcan la enfermedad. Su objetivo es disminuir la incidencia de la enfermedad. Este grupo de actividades se desarrolla en el período prepatogénico, antes del inicio de los estímulos inducidos por los factores etiológicos que provocarán la enfermedad (González et al, 2008). También se incluyen en esta prevención las acciones de detección, evaluación y reducción o control de los factores de riesgo en la población, como las campañas contra el consumo de tabaco y de promoción de la actividad física, o la difusión de las recomendaciones dietéticas para reducir el consumo de grasas saturadas (Hernández & Lumbreras, 2008). Un tipo de prevención primaria consiste en la Promoción de la Salud y los esfuerzos van destinados a mejorar el estado de bienestar. Por otro lado, comprende medidas para prevenir enfermedades y trastornos específicos (Levy, 1995).

Centraremos nuestra atención en la prevención primaria, la que es descrita por Thomas, en 2003, como la actividad capaz de evitar una enfermedad por completo.

2. La *prevención secundaria* intenta evitar la progresión de la lesión biológica o enfermedad en pacientes que se hallan asintomáticos o manifiestan una morbilidad reducida (Rose, 1994). Se pone en marcha una vez que el trastorno está presente (o hay algunos síntomas), pero antes de que las consecuencias sean demasiado graves. Pueden ser de anticipación diagnóstica o detección precoz de la enfermedad, cuando en la fase de la historia natural en que se halla aún es posible aplicar un tratamiento efectivo, y de posposición cuando se procura retrasar la evolución de la lesión, debido a que en la fase en la que se encuentra ya no es posible aplicar medidas curativas (Martín & Cano, 2008). El cribado o *screening* es el elemento utilizado en la Podología Preventiva (Ramos, Lomas, Martínez & García, 2006), en la prevención secundaria de las enfermedades crónicas (Salleras, Domínguez & Flores, 1994b). El cribado se podría definir de un modo más amplio como lo hace Ramos en su tesis en 2007, como la aplicación de procedimientos de selección (cuestionario, examen físico, test) a poblaciones de individuos aparentemente “sanos” con el objetivo de identificar a aquellos que puedan estar enfermos o que

presentan un riesgo aumentado de padecer una determinada enfermedad porque presentan un factor de riesgo.

3. La *prevención terciaria* trata de minimizar los efectos del trastorno ya desarrollado e intenta prevenir las discapacidades en los pacientes que presentan una enfermedad en fase sintomática. Este nivel incluye medidas para posponer o retrasar la progresión de la enfermedad y evitar las complicaciones. También incluye medidas para la rehabilitación de los pacientes, mediante la provisión de recursos para entrenar y educar a las víctimas de la enfermedad preparándolas para el uso máximo de sus capacidades remanentes, enlenteciendo la progresión de una enfermedad ya previamente establecida y con ello la aparición o agravamiento de complicaciones e invalideces e intentando mejorar la calidad de vida de los pacientes (San Martín, 1989; Levy, 1995; Rumbo, 2001; Hernández & Lumbreras, 2008; Martín & Cano, 2008).

Para describir mejor los diferentes niveles de prevención y su relación con la historia natural de la enfermedad es apropiado mostrarla como parte de un continuo en lugar de como un concepto estático. Esto se puede hacer en forma de diagrama, colocándola como parte de una línea temporal que representa el curso de la evolución natural de cualquier enfermedad o trastorno. **Figura 2.** La prevención como un continuo. (Fuente: Robbins, 1995).

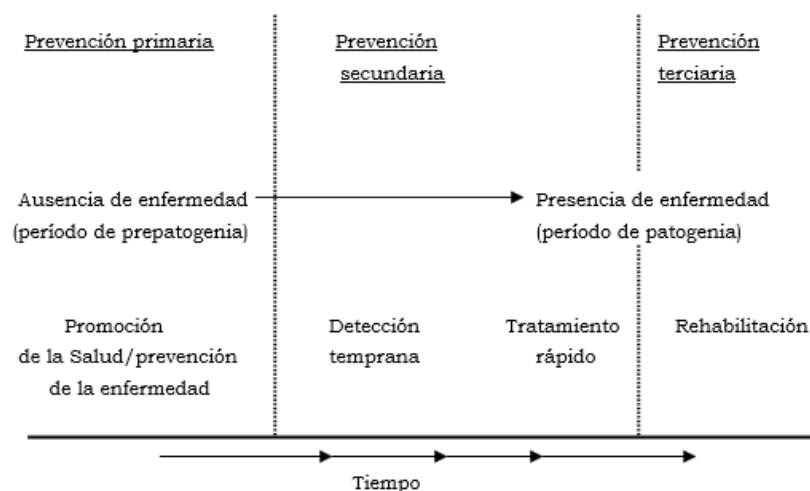


Figura 2. La prevención como un continuo.

(Fuente: Robbins, 1995)

Además de los tres tipos de prevención descritos, últimamente se están empleando otros dos niveles:

4. La *prevención primordial*. El objeto de esta prevención no son los individuos, sino los países o áreas geográficas y consiste en medidas dirigidas a evitar la modificación de la posición de partida de algún factor. Además, pretende evitar el inicio o desarrollo de muchos factores que, en sí mismos, pueden afectar a los individuos y a la población.

Los impulsores de esta nueva prevención primordial consideran insuficientes las actividades de prevención primaria sobre los factores de riesgo ya establecidos y mantienen que la suya es una aportación radical a la prevención de las enfermedades crónicas, entre las que se incluyen la del sistema músculo-esquelético, aunque en realidad sin aclarar cómo llevarla adelante, ya que se trata de un campo todavía abierto a la investigación. Para algunos tratadistas estas actividades forman parte implícita de la prevención primaria, sin requerir otro nombre (Hernández & Lumbreras, 2008).

5. La *prevención cuaternaria*, en los últimos años se está empleando este concepto para definir un nuevo nivel de prevención, que es la intervención de los profesionales sanitarios para atenuar o evitar las consecuencias del intervencionismo excesivo, de ese intervencionismo que implica actividades sanitarias innecesarias (Gervás & Pérez, 2003; Gervás, 2004; Monteagudo & Vidal, 2005). Llamamos prevención cuaternaria al conjunto de actividades que intentan evitar, reducir y paliar el perjuicio provocado por la intervención sanitaria. Se evita el daño obviando actividades innecesarias, se reduce limitando el impacto perjudicial de alguna actuación y se palia reparando la salud deteriorada como consecuencia de una actividad médica (Gérvas, Gavilán & Jiménez, 2012). En España existen cuatro ejemplos claros donde sería necesario aplicar prevención cuaternaria como son: la prevención cardiovascular, el uso de los nuevos antidepresivos, el uso de antibióticos y el diagnóstico genético (Gervás, 2006).

La OMS para el día Mundial de la Salud, en el año 2002, acordó el lema “*Por tu salud, muévete*” dirigido a toda la población. Para poder seguir esta recomendación de la OMS es necesaria la práctica de algún ejercicio, que normalmente se realiza con los pies, por lo que es conveniente tenerlos en buen estado. El Fomento de la Salud

podológica comprende todas las medidas que tienen como fin aumentar la salud de los pies, siendo la principal actividad a realizar la Educación para la Salud (Ramos et al, 2006).

La **Podología Comunitaria** se encarga de promover actividades comunitarias, es decir, actividades de actuación y participación que se realizan con grupos que presentan características, necesidades e intereses comunes. Esa actuación está basada en los contenidos científicos de la Podología y en las experiencias profesionales de los podólogos, llevándose a cabo la denominada “intervención comunitaria” (Martín & Cano, 2010), que apoya los esfuerzos colectivos de las comunidades para incrementar su control sobre los determinantes de la salud y, en consecuencia, para mejorarla. La intervención comunitaria, relacionada con Podología Preventiva y Comunitaria, está dirigida a promocionar la salud, prevenir la enfermedad e incrementar la calidad de vida y el bienestar social, potenciando la capacidad de las personas y de los grupos para el abordaje de sus propios problemas, demandas o necesidades de salud podológica (Ramos, Tovaruela, López & González, 2016). El término clásico de *comunidad* hace referencia a un grupo de individuos que tienen algo en común: comparten un espacio social, cultural y geográfico determinado y una serie de valores e intereses. Pero los individuos no se asocian, o se asocian muy poco, y la forma habitual de relacionarse con los vecinos, amigos, compañeros, etc., es de naturaleza informal (De la Revilla, Siles & López, 2008).

3.2.2. Prevención de lesiones en el deporte

La lesión deportiva es el daño tisular o físico que se provoca durante la práctica del deporte (Bahr & Maehlum, 2007; Walker, 2010). Algunos autores definieron la lesión como cualquier daño corporal provocado por el entrenamiento o la competición, debido al cual, por lo menos por un día, se ha detenido el entrenamiento, se ha bajado la intensidad/carga de entrenamiento, se ha ingerido algún medicamento o se ha solicitado ayuda médica (Burns, Keenan & Redmond, 2003; Korkia, Tunstall-Pedoe, & Maffulli, 1994; Vleck & Garbutt, 1998; Collins, Wagner, Peterson & Storey, 1989).

Hasta hace relativamente pocos años, los esfuerzos en el ámbito médico deportivo se centraban en el proceso terapéutico desde una perspectiva clínica. Sin

embargo, en los últimos tiempos los intereses se han orientado hacia el desarrollo de estrategias y propuestas multidisciplinarias de intervención relacionadas con la prevención y la readaptación de las lesiones deportivas y del deportista. De este modo, se adopta un modelo de intervención general que incluye una evaluación global del contexto deportivo (modalidad deportiva, características de los deportistas, condiciones de entrenamiento, etc.), una adecuada prevención ante los factores predisponentes de la lesión y un trabajo sistematizado en el caso de que aparezca la lesión, asegurando una recuperación completa (Casáis, 2008; Rodríguez & Gusí, 2002).

En cualquier deportista independientemente de su nivel, es fundamental la prevención, pues es la forma de minimizar el riesgo de sufrir una posible lesión (González De la Rubia, 2017).

El origen multifactorial de las lesiones producidas por los microtraumatismos de repetición complica la identificación del mecanismo lesional y los factores de riesgo. Obviamente, un mayor número de estudios prospectivos sobre los factores de riesgo facilitarían el éxito en los protocolos de prevención (Cos, Cos, Buenaventura, Pruna & Ekstrand, 2010).

El modelo TRIPP propuesto por Van Mechelen en 1992, describe cuatro fases de investigación para la prevención de lesiones en el deporte:

- Fase 1: establecer la magnitud del problema (Incidencia- Severidad).
- Fase 2: establecer los factores de riesgo y mecanismos de lesión.
- Fase 3: introducir las medidas preventivas.
- Fase 4: establecer la efectividad del programa repitiendo la primera fase.

Finch, en 2006, realiza una modificación sobre el modelo propuesto por Van Mechelen añadiendo dos fases más:

- Fase 5: establecer la eficiencia de la medida preventiva.
- Fase 6: valorar la relación riesgo/beneficio de la aplicación de la medida preventiva.

En los últimos años han ido aumentando de un modo importante los estudios epidemiológicos sobre los dos primeros pasos propuestos por Van Mechelen (1992), identificando la incidencia lesional en cada modalidad deportiva junto con los factores y mecanismos implicados en la producción de lesiones. El segundo paso es esencial,

ya que al determinarse los posibles factores causantes de la lesión, podrá actuarse desde el punto de vista preventivo sobre ellos. Cualquier intervención profesional para la prevención de lesiones deportivas debe tener en cuenta que no existe un único factor de predisposición lesional, sino un una causa multifactorial de la lesión.

Según un estudio (Pifarré, Escod, Marugan de los Bueis, Oller & Prats, 2009), para asegurar una adecuada prevención de las lesiones en el deportista debemos tener en cuenta diversos factores:

- **Factores médicos**
 - Determinación médica de la aptitud deportiva
 - Seguimiento médico deportivo
 - Nutrición e hidratación
 - Tratamiento y rehabilitación de las lesiones
 - Masaje y cinesiterapia
- **Factores psicológicos**
 - Relación entre el deportista y el técnico deportivo
 - Carga emocional y tensión psicológica
- **Factores podológicos**
 - Anamnesis
 - Exploración podológica: estática y dinámica
 - Calzado deportivo
 - Lesiones por sobrecarga
- **Otros factores**
 - Elementos de protección y estabilización
 - Elementos tecnológicos
 - Reglamentos deportivos
 - Superficies y pavimentos

Meeuwisse, en 1994, desarrolló un modelo para explicar los diferentes factores de riesgo implicados en la producción de lesiones deportivas, huyendo de planteamientos unicausales. Más adelante se completa esta propuesta (Bahr & Krosshaug, 2005) al mostrar la interacción compleja de factores de riesgo internos y externos y los mecanismos que provocan las lesiones deportivas. La evidencia empírica acumulada hasta la fecha permite identificar una serie de factores que deben asumirse para implementar medidas preventivas en el deporte, en concreto durante el entrenamiento. Para una mejor comprensión del fenómeno se suelen clasificar en factores intrínsecos (predisposición del deportista) y extrínsecos (exposición a factores de riesgo). **Figura 3.-** (Bahr & Krosshaug, 2005).

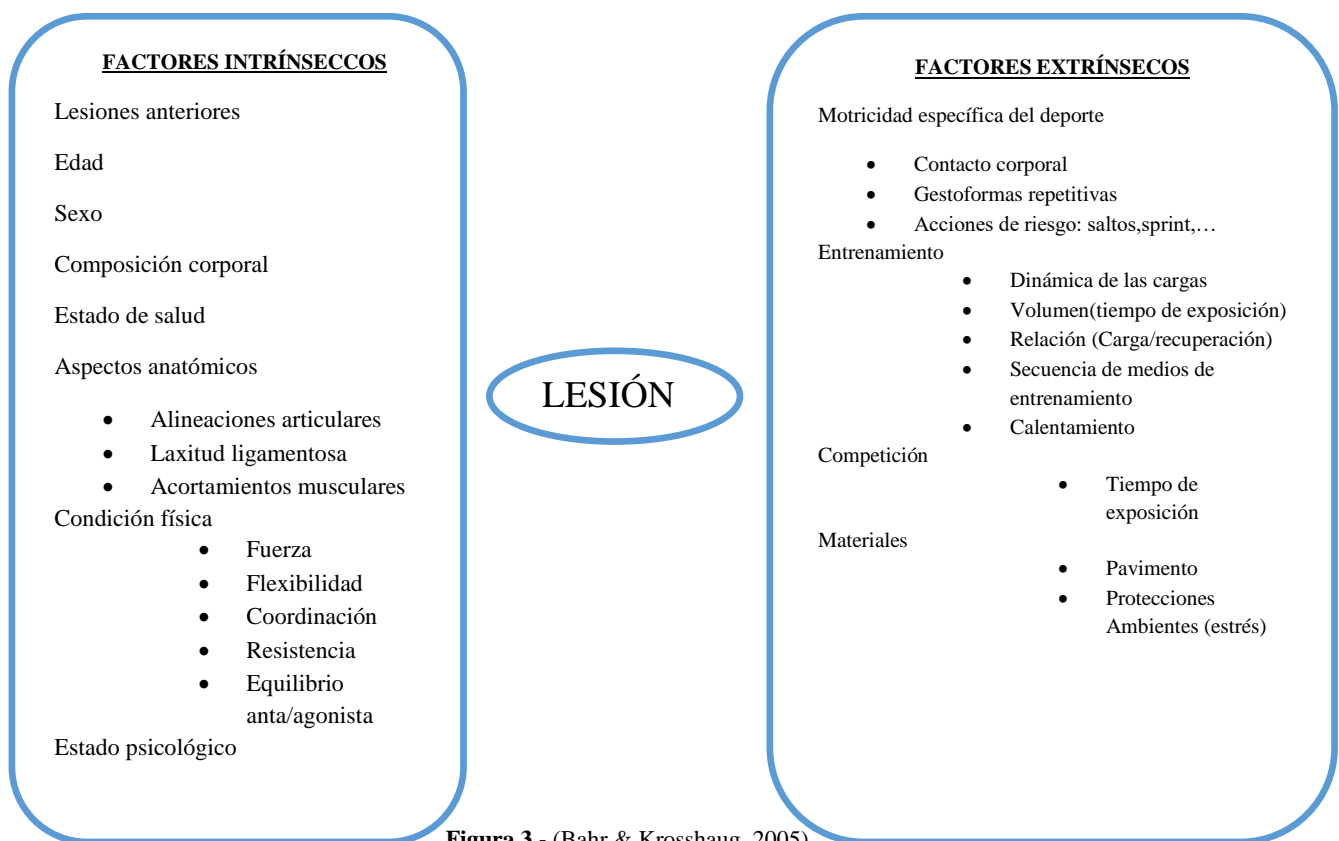


Figura 3.- (Bahr & Krosshaug, 2005).

Según Van Tiggelen, Wickes, Stevens, Roosen & Vitvrouw, en 2008, a pesar de la supuesta facilidad para evaluar modelos biomecánicos que expliquen las causas de la lesión, es difícil considerar factores individuales como actitud y motivación, y otros como entorno. Por lo que, un entendimiento completo de las causas debe ser dirigido a la naturaleza multifactorial de las lesiones deportivas. Esto incluye obtener información

sobre por qué un determinado deportista puede estar en riesgo en una determinada situación.

En los últimos años ha habido un aumento de la práctica de Triatlón, tanto desde un punto de vista lúdico como competitivo, generando un aumento de la incidencia de lesiones que se acompaña de un crecimiento de la frecuencia de las consultas. Con los conocimientos actuales, y según se destacó en una reciente revisión de la literatura científica, la ausencia de datos disponibles sobre la incidencia, pauta de lesiones y ausencia de estudios publicados con un mínimo nivel de evidencia, causan una ausencia de recomendaciones preventivas en el Triatlón (Galera, Gleizes-Cervera, Pillard & Rivière, 2012).

Gosling, Gabbe & Forbes, 2008, realizaron un estudio sobre lesiones músculo-esqueléticas en el triatlón y el estado de los conocimientos de prevención de las lesiones en el que destacan la falta importante de conocimientos sobre la incidencia de lesiones, el perfil de las lesiones sufridas y la evidencia para la prevención de lesiones en el Triatlón.

La identificación a tiempo de los síntomas de un entrenamiento excesivo y el equilibrio entre las tres disciplinas ayuda a prevenir lesiones por uso excesivo (Bales & Bales, 2012).

El mundo del deporte, sobre todo el de la alta competición, va de la mano de un alto riesgo de sufrir lesiones. La causa multifactorial de las lesiones complica la identificación de los factores de riesgo y la búsqueda de estrategias para su prevención. Las lesiones forman una parte de la práctica deportiva. Entrenadores, preparadores físicos, médicos, fisioterapeutas, psicólogos, etc., son responsables de ayudar al deportista a conseguir un estado óptimo. El origen multifactorial de las lesiones obliga también a un enfoque multidisciplinario en la aplicación de protocolos de prevención (Cos et al, 2010).

Alonso et al, en 2012, realizaron un estudio denominado "*Determinación de las estrategias de prevención: el análisis de la IAAF (Asociación Internacional de la Federación de atletismo) en Daegu 2011*", en el que encontraron los tipos más frecuentes de lesión: torceduras, calambres musculares, lesión de isquiotibiales y heridas. Las intervenciones preventivas debían centrarse en las lesiones por uso

excesivo, en las distensiones de isquiotibiales y en disminuir el riesgo de transmisión de las enfermedades infecciosas.

García & Arufe, en 2003, realizaron un estudio sobre lesiones más frecuentes en el atletismo de velocidad, medio fondo y fondo. A la vista de la información recogida, plantearon establecer un plan de prevención de las lesiones más frecuentes que fuese trasladable a cualquier modalidad deportiva en la que esté presente la carrera. Las primeras medidas que se debían llevar a cabo eran: “la paciencia y constancia”, no buscando el éxito deportivo inmediato, ni la especialización deportiva precoz, ya que no debemos olvidar que la mayoría de las lesiones son provocadas por exceso de entrenamiento; las personas cercanas al atleta han de saber ejercer el control sobre el deportista, enseñarle los valores correctos y regular su nivel de activación. La segunda medida sería la realización de un adecuado calentamiento y estiramientos. Muchas investigaciones afirman que los estiramientos han de realizarse cuando el músculo está caliente; negando de esta manera el realizarlos antes del calentamiento como se cree. Lo que sí se podrá realizar de forma suave antes de la carrera continua es movilidad articular. La tercera medida de prevención está relacionada con la anterior; consiste en estirar y fortalecer la musculatura; para no crear desequilibrios musculares y originar así contracturas u otras lesiones importantes. La cuarta consiste en incorporar ejercicios de fortalecimiento y estiramientos de las zonas corporales más propensas a padecer lesiones: musculatura flexora y extensora del tobillo, de la rodilla, de la cadera y de los dedos del pie, y los ligamentos del tobillo, rodilla y cadera.

En Triatlón es fundamental no sólo para disminuir la incidencia de lesiones sino para mejorar el rendimiento deportivo, la incorporación en el entrenamiento, del trabajo de CORE y fortalecimiento de los músculos estabilizadores y fijadores (Godoy & García, 2016).

3.3. EDUCACIÓN SANITARIA Y EDUCACIÓN PARA LA SALUD

La *Educación Sanitaria* (ES) tiene el objetivo de educar a la población para prevenir las enfermedades y promocionar la salud. El acto educativo recae sobre el individuo, al que se le intenta informar sobre las desventajas de ciertos comportamientos, con el objetivo de que modifique su vida hacia hábitos más saludables. Es llevada a cabo por el personal sanitario (OMS, 1989; Gavidia, Rodes &

Carratalá, 1993). Frente a este término, nace el concepto más evolucionado de EpS, que fue definido en la 36ª Asamblea Mundial de la Salud, como *“cualquier combinación de actividades de información y educación que lleva a una situación en la que la gente desee estar sana, sepa cómo alcanzar la salud, haga lo que pueda individual y colectivamente para mantener la salud y busque ayuda cuando lo necesite”*.

Se trata fundamentalmente de una actividad educativa creada para aumentar el conocimiento de la población en relación con la salud y desarrollar actitudes y estilos de vida que promueven la salud (Perea, 2004; Casero, 2008; Dávila & Mujica, 2008; Hoyos & Pérez, 2009; Coll-Fernández, Pascual & Coll, 2011). La EpS entiende al individuo como un elemento que participa activamente, establece que ya no es responsabilidad única del sistema sanitario, sino que son muchos los sectores de la sociedad que están implicados y que toda la comunidad debe intervenir (Gavidia, Rodes & Carratalá, 1993; García, Mateo de Acosta & Suárez, 1997).

La EpS es la principal actividad a realizar en la Promoción de la Salud podológica, realizando actividades encaminadas a disminuir las afecciones y deformidades de los pies, mediante la puesta en marcha de programas de salud podológica (Ramos et al, 2011; Colegio Profesional de Podólogos de Andalucía, 2011).

La EpS es la principal acción de la prevención primaria para muchas enfermedades prevalentes en la actualidad, ya que están condicionadas principalmente por factores conductuales. También es fundamental en la prevención secundaria, para descubrir o detectar precozmente las enfermedades crónicas en la fase presintomática (*screening*, autoexamen) o al aparecer los primeros síntomas. Por todo ello, es muy importante que llegue a toda la colectividad. Cualquier persona, sea cual sea su edad, sexo, nivel de renta, lugar de residencia y las circunstancias de su vida personal, familiar o social, puede y debe beneficiarse de ella (Salleras, Fuentes, Prat & Garrido, 2008b; Vargas & Palacios, 2014).

Según Salleras, 1990; Salleras et al, 2008b; Fundadeps, 2016), los objetivos de la EpS son:

1. Hacer de la salud un patrimonio de la colectividad.

Hacer que los individuos, grupos y colectividades acepten la salud como un valor fundamental, básico de la comunidad y acepten la responsabilidad que les incumbe en su promoción y cuidado, tanto a nivel individual como colectivo.

2. Modificar las conductas negativas relacionadas con la promoción y restauración de la salud.

Con ello se pretende eliminar los hábitos insanos ya establecidos en los individuos y colectividades.

3. Promover conductas nuevas positivas favorables a la promoción y restauración de la salud.

Hacer que los avances en los conocimientos sanitarios y médicos tengan su aplicación práctica en la comunidad y sean incorporados en forma de hábitos o nuevas conductas de salud a la vida diaria de los individuos, grupos y colectividades. Es decir, promocionar conductas nuevas todavía no establecidas en la comunidad, pero que serían beneficiosas para el fomento y protección de la salud de la población o para su restauración cuando se ha perdido.

4. Promover cambios ambientales favorables a los cambios conductuales preconizados.

No sólo debe propugnar los cambios en el medio ambiente físico, psicosocial y sociocultural que sean necesarios para la consecución de los objetivos previstos. La fase de investigación previa a la puesta en marcha de cualquier programa comunitario de Educación en Salud, además de estudiar los conocimientos, actitudes y hábitos de salud de los individuos y grupos, debe investigar también los factores ambientales nocivos que influyen en los comportamientos insanos.

5. Capacitar a los individuos para que puedan participar en la toma de decisiones sobre la salud de su comunidad.

3.3.1. Planificación de actividades de educación para la salud

Se define la planificación como un proceso dinámico y continuo que integra un conjunto organizado, coherente e integrado de recursos y actividades realizadas con la finalidad de alcanzar unos objetivos determinados en una población definida, lo que denominamos “qué” o planificación normativa. Para lograrlo, se elabora un plan director que nos dirá “cómo” actuar, lo que se denomina planificación estratégica. El

“cuándo” y “dónde” se llevan a cabo estos objetivos viene detallado dentro del programa que especifica las actividades que hay que realizar; es decir, la planificación táctica. Una vez ejecutado el programa, se obtienen unos resultados, que darán información útil para volver a planificar (Hernández & Lumbreras, 2008). **Figura 4.** La planificación, un proceso dinámico. (Fuente: Piédrola, 2008).

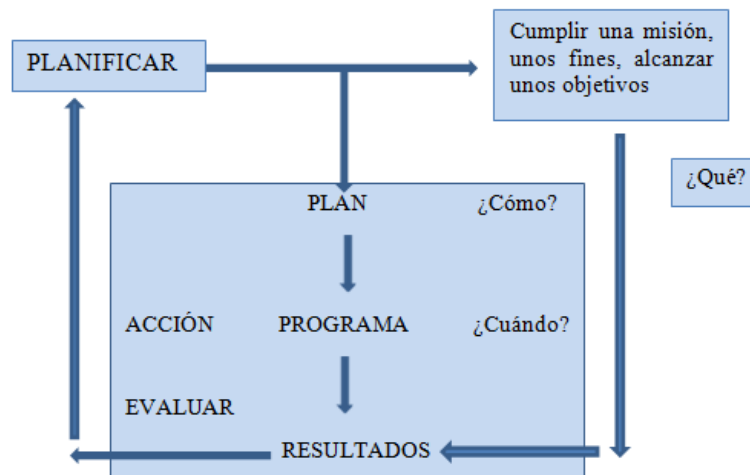


Figura 4.- La planificación, un proceso dinámico. (Fuente: Piédrola, 2008).

3.4. EL PIE

El pie es el gran sacrificado del cuerpo humano ya que asume el protagonismo en la deambulación y es conocido como la cenicienta del cuerpo humano (González De la Rubia, 2017).

Jones en 1944, describió de la siguiente forma las características propias de la especie humana: *“El pie del hombre es totalmente propio. Es distinto de cualquier otro pie. Constituye la parte más característicamente humana de toda su estructura anatómica; una especialización humana que, tanto si el hombre se siente orgulloso de él como si no, representan su marca más característica; desde que el hombre ha sido hombre y mientras siga siendo hombre, es y será reconocido por sus pies y diferenciado por ellos de todos los demás miembros del reino animal”*.

El pie es la zona anatómica que representa el motor de la locomoción bípeda humana, siendo una estructura compleja, perfectamente diseñada que lleva a cabo un movimiento coordinado gracias al grado de fuerza y flexibilidad que presenta. Cuando

se producen movimientos como andar, correr o saltar, éste transmite las tensiones a través de todo el cuerpo (Isidro, 1993).

El protagonismo del pie en todos los deportes, por el "stress" al que está sometido durante las diferentes prácticas deportivas y por la repercusión en el resto del aparato locomotor de las lesiones podológicas, incrementa la necesidad de usar soportes plantares (Carrera, Céspedes, Cuevas & Dorca, 1990).

Desde el nacimiento existe un crecimiento progresivo del pie en la población según la edad, tanto en los niños como en las niñas, hasta adquirir definitivamente su forma al final de la adolescencia. El pie puede ser tomado como una referencia de crecimiento antropométrico global de todo el sistema músculo-esquelético (Mazoteras, 2011). Hasta los 20 años no se considera maduro el sistema músculo-esquelético del miembro inferior (Cheng, Chan, Chiang & Hui, 1991).

El pie del ser humano se ha diseñado para permitir caminar, correr y saltar de manera eficiente sin dolor ni lesión. Está sometido a las fuerzas de impacto al contactar con el suelo y por lo tanto, debe ser capaz de trabajar con el resto del cuerpo adecuadamente para absorber y disipar las tensiones que se concentran en las estructuras que componen los pies y las extremidades inferiores (Kirby, 2000).

Desde el punto de vista biomecánico, el pie desempeña un papel integral en la función de la extremidad inferior. La presencia de dolor y disfunción del pie, puede afectar la función de otras partes del cuerpo, muy especialmente de la rodilla, la cadera y la zona lumbar (Bejjani, 1987).

El pie actúa como base del aparato locomotor, palanca de propulsión, elemento de carga en estática y punto de aguante del peso corporal, siendo una zona de la máxima importancia en la práctica de cualquier modalidad deportiva, independientemente del nivel en que se practique. Unos pies sanos y cuidados de la forma adecuada permiten una biomecánica natural, lo que facilita el aprovechamiento del esfuerzo, siendo éste el primer paso para conseguir un buen rendimiento deportivo. La actuación del podólogo tendrá que adaptarse en cada caso, tanto a las condiciones particulares de cada individuo, como al tipo de deporte que realice, la superficie sobre la que se practique y el calzado deportivo que se use (Moreno, 2005).

Tener un pie con una musculatura débil, con falta de movilidad, poco amortiguador o con cualquier tipo de patología biomecánica sin compensar, es un factor de riesgo que predispone al atleta a rendir menos y a tener muchas más posibilidades de lesionarse, y no sólo en el pie, sino en el tendón de Aquiles, en la rodilla, en la cadera y en la pelvis, ya que está suficientemente demostrado que la reducción de movilidad en la articulación del tobillo aumenta el riesgo de lesión en otras estructuras del aparato locomotor (Sánchez, 2016).

3.5. LA FIGURA DEL PODOLOGO

El podólogo es el profesional sanitario con título universitario con los conocimientos, habilidades y aptitudes para realizar las actividades dirigidas a la prevención, al diagnóstico y tratamiento de las afecciones y deformidades de los pies, mediante procedimientos terapéuticos podológicos (Ramos, Mazoterías & Reyes, 2012).

El podólogo es el especialista en el manejo clínico del pie en los deportistas, tanto en la prevención de posibles patologías como en el tratamiento de las mismas y así como en la recuperación funcional para consolidar la vuelta a la normalidad (Rodríguez & Fuentes, 2012).

Según Moreno, en 2005, el podólogo debería participar en cada una de las facetas, áreas o circunstancias de la práctica deportiva, para aportar sugerencias sobre las instalaciones, e inspeccionar los lugares donde se llevan a cabo los eventos deportivos. Esto permitirá informar a los responsables del mantenimiento de cualquier anomalía para que pueda ser subsanada y aconsejar a los deportistas acerca de cómo adaptarse a las características de la superficie y ambiente para lograr la optimización del rendimiento y seguridad. El podólogo es el máximo responsable del cuidado y tratamiento del pie, conociendo en profundidad la manera idónea para llevar a cabo una práctica deportiva libre de riesgos. Además de tener el conocimiento sobre el pie, la biomecánica del sujeto y del deporte que practica, asesorar convenientemente a los deportistas sobre cómo desarrollar la actividad de forma correcta, dar consejos sobre el calzado deportivo y el entorno idóneo para la práctica de dicha actividad en las mejores condiciones son unas de nuestras tareas.

Aunque ha evolucionado considerablemente, la figura del podólogo no goza aún del reconocimiento que merece a nivel social. Menz, Gill, Taylor & Hill, en 2008, realizaron un estudio en el que encontraron una gran proporción de personas que sufrían

dolor en los pies pero no habían visitado al podólogo, esto implica que existe una necesidad de promover aún más la figura del podólogo en la comunidad en general, particularmente en los hombres y en los jóvenes que son los que con menos frecuencia acuden al podólogo.

3.6. CALZADO DEPORTIVO

Lelièvre & Lelièvre, en 1982, expusieron: *“Cuidemos el calzado, pasamos con él más de la mitad de nuestra vida. Si es confortable facilita nuestra labor diaria. Si es imperfecto resulta molesto y origina toda una patología que es necesario conocer y prevenir”*.

El calzado deportivo es un elemento clave en la carrera, ya que hace de unión entre el aparato locomotor y el suelo. La elección inadecuada del calzado deportivo o una mala utilización del mismo constituye una parte importante de las lesiones que sufre el corredor. Cada deportista debe conocer la zapatilla que más le conviene contando con el asesoramiento del podólogo y de la tienda especializada, y debe cuidar el estado de la misma teniendo en cuenta la fecha de compra y controlando el kilometraje (González de la Rubia, 2017).

Una de las estrategias preventivas de educación para la salud es el uso de un calzado adecuado. Éste juega un importante papel en el ámbito deportivo.

El calzado deportivo ha sufrido una tremenda evolución a lo largo de la historia. Aunque se puede decir que el de hoy en día es estructural y funcionalmente superior al de hace 10 años, en la actualidad, el deportista tiene como tarea difícil elegir el correcto. Cada tipo de calzado tiene requisitos funcionales diferentes acorde a las exigencias de la actividad en concreto. Una mayor adquisición de conocimientos por parte de los podólogos sobre las necesidades de cada atleta en lo que se refiere al calzado ha sido la razón por la que la tecnología del calzado deportivo ha intentado coincidir con nuestro reconocimiento de esas necesidades particulares (Moreno, 2005).

En triatlón se usan dos tipos de calzados en función de las exigencias físicas y mecánicas de cada segmento; el de carrera y el de ciclismo.

3.6.1. Calzado de carrera

González de la Rubia, en 2017, explica de forma muy detallada las propiedades, características y efectos mecánicos de una buena zapatilla de running:

Un buen sistema de transpiración es una propiedad fundamental en una zapatilla deportiva ya que el sudor acumulado es causa de maceración, provocando un ambiente húmedo que debilita la piel y la hace un medio idóneo para infecciones como los hongos. Estos pueden aparecer en las uñas y en la piel y su aparición se ve favorecida por la humedad, los microtraumatismos y el calor. Al correr el pie se calienta, aumenta de volumen y transpira. Por esta razón, es importante que la zapatilla tenga cierta holgura, de al menos un número más que el calzado habitual, con el fin de evitar ampollas, callos, durezas y hematomas bajo las uñas. La zapatilla debe ofrecer una buena protección en cuanto al roce y a los impactos externos, además debe aportar ligereza y flexibilidad: favoreciendo los movimientos naturales del pie y dar agarre al suelo para evitar deslizamientos y resistir a la abrasión de la suela.

El sistema de fijación es muy importante para el pie, siendo el más recomendado el de cordones, ya que facilita el ajuste a las dimensiones del pie y es el que más estabilidad aporta. En el caso de las zapatillas de triatlón, éstas tienen cordones de goma y un ajustador automático para favorecer una transición más rápida, por lo que son más usadas para competir que para entrenar. Muchos corredores adoptan el sistema de zapatillas de triatlón por comodidad, y esto no es recomendable ya que sujeta menos que el cordón tradicional. Algunos modelos de zapatillas de triatlón no presentan costuras en el interior, y son fabricadas con el objetivo de que se pueda prescindir de calcetines acelerando la transición y evitando al mismo tiempo lesiones dérmicas por fricción.

Es muy importante el efecto mecánico que ofrezca la zapatilla de correr, empezando por la amortiguación (Núñez-Samper & Llanos, 1997): ya que las carreras de rodajes largos, se realizan normalmente sobre asfalto, que es una de las superficies más duras, en las que el pie sufre un gran impacto.

Los corredores menos pesados podrán utilizar un calzado más ligero mientras que los más pesados tendrán que sacrificar la ligereza a cambio de más estabilidad y amortiguación (Bruck, en 2012b). Los fabricantes de zapatillas, para incrementar el efecto amortiguador, suelen utilizar cámaras de aire, gel, poliuretano y EVA de varias densidades. La amortiguación estándar está destinada para rodajes en torno a los 8km;

para rodajes superiores, los fabricantes incluyen elementos en la mediasuela tipo air de Nike, DMX de Reebok, Adiprene de Adidas, gel de Asics y Brooks. Son zapatillas que oscilan entre 280 y 390 gramos. Muchos modelos de zapatillas son diseñadas para entrenamiento y competición. Normalmente las de competición tienen más ligereza; entre 140 y 280 gramos por lo que disminuyen las propiedades de amortiguación y control de movimiento. Las cámaras de aire pueden estar situadas en el talón, en la mediasuela o en el antepié, y son destinadas a corredores pesados (González de la Rubia, 2017).

La amortiguación en exceso también es dañina frente a determinadas lesiones pues hace que la musculatura y estructuras articulares de los pies tengan que trabajar menos porque ese trabajo de amortiguación ya se hace por algo externo, ajeno al pie, y con el paso del tiempo, si no se trabaja de forma específica, el pie acaba por convertirse en una estructura realmente débil (Sánchez, 2016).

Otra característica importantes la estabilidad que es aportada a la zapatilla mediante unas láminas planas, delgadas y rígidas, situadas en la zona inferior de la suela entre talón y antepié. La finalidad de estas láminas es mantener la integridad de la zapatilla, estabilizar al mediopié y facilitar la transición entre el apoyo del talón y el de antepié, evitando gestos de torsión responsables de lesiones como los esguinces de tobillo (IBV, 1999).

El Control de movimiento que aporte la zapatilla que debe ir acorde a la biomecánica del pie del deportista (Núñez-Samper & Llanos, 1997). Éstas pueden ser neutras (recomendadas para corredores que no superen los 75Kg), Estabilidad (destinadas a carreras muy largas y a corredores que superan los 75kg) y antipronadoras (apropiadas para corredores con sobrepeso y con una pronación muy aumentada). La pronación es un movimiento natural y amortiguador del pie, llevado a cabo entre otras, por la articulación subastragalina. El problema aparece cuando esa pronación está aumentada, bien sea porque se trata de pies hiperpronadores o de pies neutros con fatiga músculo articular después del ejercicio. En este caso es importante que la zapatilla cuente con un control de la pronación, siendo un poco inflexible. Este control puede ser leve, medio o alto, y dependerá de la dureza de la entresuela. En general se distingue por el color gris del EVA, aunque últimamente está de moda la ausencia de color, se le

denomina poste interno de doble densidad, y es frecuente que la intensidad de color sea directamente proporcional al grado de dureza (González de la Rubia, 2017).

La forma acampanada de la sección transversal de la mediasuela proporciona estabilidad, sin embargo, si ésta fuese muy exagerada podría provocar momentos de fuerza excesivos hacia una pronación o supinación excesivas en el momento de contacto en el suelo (Izquierdo, 2008).

Los componentes de una zapatilla de entrenamiento y sus consideraciones técnicas son las siguientes (González de la Rubia, 2017):

- Suela de poliuretano liso o con tacos. La altura de la entresuela será mayor a 15mm aportando amortiguación y control del movimiento.
- Densidad inferior a 35 grados Shore A.
- Constará de controles en la entresuela dependiendo de la pisada y el peso del corredor
- Mediasuela normalmente de EVA (Etilvenilacetato) bidensidad; a veces presenta algún tipo de gel, cámaras de aire,...
- Material de corte sintético y transpirable para favorecer la expulsión del sudor.
- Lengüeta acolchada, forrada y alta para proteger los tendones extensores de los dedos. En triatlón, la mayoría de modelos presentan la lengüeta cosida a la pala para evitar que se resbale hacia el interior de la zapatilla y un forro suave sin costuras para evitar problemas de roce.
- Contrafuerte envolvente y rígido.
- Cordones trenzados para impedir que se desaten durante la carrera.
- La suela debe actuar como barrera física entre el suelo y la entresuela, aportando estabilidad y amortiguación al pie. Existen dos tipos de suela: hule carbono y Hule expandido o fluido. Además, la suela debe ser antideslizante (Ramiro, 1995 a y b).

Resulta necesario aumentar aún más el conocimiento y desarrollo tecnológico y mejorar los estudios científicos actuales, con el fin de poder ayudar a los corredores en la elección del calzado para su práctica deportiva (Carreño & Carcuro, 2012).

Wilk et al, en 2000, realizaron un estudio en el que se describe un paciente con dolor en el talón y fascitis plantar después de completar un triatlón. Los investigadores identifican una defectuosa construcción de la zapatilla como un factor que ha contribuido al desarrollo de la lesión. La extremidad inferior sufre muchas lesiones que surgen de múltiples factores; el tipo de zapatilla usada por el atleta es un importante factor en la prevención de lesiones. Una mayor conciencia de la necesidad de evaluar la construcción del calzado deportivo puede prevenir una lesión de tobillo.

En el calzado deportivo, al igual que ocurre con el calzado de uso profesional, son muchos los aspectos técnicos a los que se debe atender y se asume una cierta responsabilidad ante el riesgo que acompaña una elección inapropiada. El calzado debe proteger frente a las lesiones y mejorar el rendimiento deportivo adaptándose a la complejidad física y características personales del usuario (Moreno, 2005; Anderson 2004; IBV, 1999; Williams 1998).

Un aspecto importante a tener en cuenta a la hora de elegir una zapatilla es el drop. Éste es la diferencia de grosor de la mediasuela, medida en mm, entre la zona del talón y del antepié. Es importante no confundir el drop con el grosor de la mediasuela, puesto que son características independientes. Este concepto surgió cuando tuvo su auge el natural running y el minimalismo, que apuestan por una disminución o ausencia de drop. El grosor del drop va desde 12mm hasta 0mm. El más alto es el que tienen las zapatillas convencionales, y son usadas para entrenamientos y carreras, así como en rodajes largos. El beneficio de las zapatillas con drop 12 es la amortiguación y la estabilidad que ofrecen al corredor siendo recomendable utilizarlas en corredores populares taloneadores, con una técnica de carrera deficiente y con sobrepeso. Los inconvenientes son: el aumento de oxígeno relativo y el gasto energético, el incremento del peso de la zapatilla, el aumento de la pronación en corredores pesados y con una técnica de la carrera inadecuada, las sobrecargas a nivel lumbar por la transmisión del impacto que genera el choque brusco de talón y la disminución de la propiocepción al aumentar la distancia entre el pie y el suelo. El drop de 8 mm es el que está utilizando Asics y es el que utilizan corredores habituales con una técnica más eficiente, entendiéndose esta como una capacidad aeróbica, anaeróbica y una posición del cuerpo más verticalizada durante la carrera. Este drop trata de transmitir al corredor un estilo más natural al correr, pues hace que el contacto sobre el terreno sea más adelantado. El drop de 4 mm es considerado de carácter minimalista. Pesan 180 gramos y producen

menor impacto sobre el terreno, menor grado de pronación y disminuyen el riesgo de lesiones. Las zapatillas con este drop hacen un acercamiento hacia un modo más natural y eficaz de correr. Este drop es utilizado en las zapatillas de trail. Los inconvenientes del drop de 4mm dependen de las características físicas del corredor y del drop usado en sus entrenamientos habituales. El problema surge con el corto periodo de adaptación al cambiar de un drop más alto a uno más bajo. Las lesiones que se atribuyen a este drop son principalmente la parte posterior del miembro inferior, tríceps sural y la musculatura isquiotibial, pero sobre todo el tendón de Aquiles y el primer metatarsiano. El drop 0-4mm es conocido como minimalismo, barefoot, correr con lo mínimo o incluso correr descalzo. Una zapatilla es considerada minimalista cuando cumple al menos dos de las siguientes características: drop mínimo, peso mínimo y estructura mínima. Las ventajas de este tipo de drop son: bajo peso de la zapatilla, postura más erguida del corredor, correr de forma más natural, con pasos cortos y rápidos, fortalecimiento de la musculatura intrínseca del pie, mejora de la propiocepción del pie, disminución de la pronación ya que este tipo de drop obliga a correr más con mediopié y antepié por lo tanto evitaremos lesiones como periostitis tibial, síndrome del piramidal, cintilla iliotibial,...y los inconvenientes se basan principalmente en que la mayoría de corredores que utilizan un drop alto y deciden cambiarlo por uno minimalista no respetan el tiempo de adaptación. Para hacer este cambio se necesita correr de forma más natural, aumento de la cadencia de zancada para evitar lesiones como sobrecargas en tríceps sural, tendón de Aquiles e isquiotibiales por la predisposición a un acortamiento progresivo de sus fibras musculares, originada por una carrera que se basa en el apoyo del antepié. También son frecuentes las sobrecargas del tibial anterior debido a que este controla la hiperextensión de rodilla y frena el apoyo del talón en la fase inicial de contacto (González de la Rubia, 2017).

Existe una falta de estudios prospectivos sobre la reducción de lesiones del drop minimalista (Kindred, Trubey & Simons, 2011).

El calzado de carrera debe ser reemplazado por lo menos cada 400-800 kilómetros. Esta magnitud de kilometraje puede reducir la capacidad de absorción de choque de la zapatilla deportiva en un 60%. Es muy importante que el atleta se someta a un estudio biomecánico para conocer su pie en profundidad y así saber qué tipo de calzado debe usar (Cipriani, Swartz & Hodgson, 1998).

Tras 25 años, atendiendo a deportistas en su centro terapéutico y motivado por la necesidad de ofrecer el mejor servicio a sus deportistas, González De la Rubia, en 2004, realizó un estudio estadístico sobre diferentes aspectos del corredor. Los datos recogidos obtienen información de 1000 corredores a nivel popular. El 50% de los corredores habían acudido al podólogo en alguna ocasión. La marca de zapatilla que más utilizaban fue Asics (36%), Adidas (25%), Nike (16%), Saucony (11%), New Balance (5%), Brooks (4%) y Mizuno (3%).

3.6.2. Calzado de ciclismo

Las zapatillas de ciclismo en triatlón son muy planas, con una suela bastante rígida. Estéticamente son modelos idénticos a los de carretera. Sin embargo tienen unas características especiales; presentan menos sistemas de fijación, además éstos suelen ser más grandes con la idea de favorecer el ponerse y quitarse las zapatillas durante las primeras y últimas fases del sector de ciclismo de un triatlón, suelen ser de velcro. Por lo general se abren desde dentro hacia fuera al contrario de cómo se abren las de carretera y montaña. También cuentan con otras dos peculiaridades con respecto a los modelos convencionales de carretera: que en la zona trasera tienen unas correas especiales para que se pueda sujetar la zapatilla mientras se calza sobre la bicicleta y que en su interior no hay ningún tipo de costuras con relieve, siendo además sus suelas y laterales especialmente ventilados para evitar la acumulación de humedad. Incluso hay modelos que tienen su interior forrado con materiales que repelen el agua. En pruebas de triatlón cross la zapatilla utilizada es la de mountain bike, la cual presenta unos de tacos en la suela para facilitar andar por la tierra y la zona para colocar las calas es bastante más estrecha. Además, suelen ser zapatillas más gruesas y con menos rejillas para evitar la penetración de barro y polvo. Por ello, son el tipo de calzado más pesado que hay para ciclismo (Sánchez, 2015).

La mayoría de triatletas utilizan ya pedales automáticos dejando en el olvido los antiguos rastrales. Existen varios modelos y marcas en función del sistema de regulación de anclaje ante la presión para soltarlos. En triatlón, es importante evitar pérdidas de tiempo con el cambio de calzado en las transiciones, por este motivo, muchos triatletas optan por utilizar la zapatilla de carrera para el segmento de ciclismo. Se trata de un modelo de rastral de planta completa rígida, acoplable mediante una cala al pedal automático y con un sistema de sujeción anterior y posterior de las zapatillas

rápido y sencillo. De este modo el rastral permanece fijo al pedal toda la prueba y el corredor mete y saca la zapatilla en la primera y segunda transición respectivamente. La rigidez de la planta evita pérdidas de eficacia en el pedaleo y posibles daños plantares producidos por la flexibilidad del calzado de carrera, por ello son más utilizados en pruebas donde el terreno es más llano y se requiera menos rendimiento y esfuerzo físico (Gil, Gutiérrez & Sánchez, 2000).

Un elemento importante junto con el calzado, es el calcetín. No es recomendable usar calcetines de algodón al 100%, ya que no expulsan el sudor y permanecen mojados, lo que produce más fricción y aumenta las posibilidades de que se forme una arruga y , con ello, una rozadura en el pie. Los materiales más recomendados en los calcetines para correr son la poliamida, el coolmax, el elasteno, el poliéster, la lycra y el spandex. Algunos modelos cuentan con células repartidas por la planta del pie que lo masajean ligeramente, otros cuentan con una solapa a nivel del tendón de Aquiles que lo protege de roces y otros contienen propiedades antisépticas que favorecen la cicatrización de heridas (González de la Rubia, 2017).

3.7. TRIATLÓN

El Triatlón es un deporte de resistencia relativamente moderno en el que se combinan tres disciplinas en tres segmentos. Estos son: natación, ciclismo y carrera a pie. El orden es el citado y el cronómetro no se para durante todo el tiempo que dure la competición. El ganador es el que menos tiempo emplea en realizar las tres pruebas.

Figura 5.- Tres segmentos del Triatlón (Natación, ciclismo y carrera a pie). (Fuente: F.E.T.R.I, 2017).



Figura 5.- Tres segmentos del Triatlón (Natación, ciclismo y carrera a pie).
(Fuente: F.E.T.R.I, 2017).

Según el reglamento de 2017 de la FETRI (Federación Española de Triatlón), las distintas modalidades de este deporte varían según la distancia recorrida en cada segmento: **Figura 6.-** Distintas distancias en Triatlón. (Fuente: F.E.T.R.I, 2017).

Triatlón	Natación	Ciclismo	Carrera
	1,5km	40Km	10Km
Triatlón Flash	150m	4km	1km
Triatlón Super Sprint	250 a 500m	6,5 a 13 km	1,7 a 3,5km
Triatlón Sprint	750m	20km	5km
Triatlón Media Distancia	1,9 a 3km	80 a 90km	20 a 21km
Triatlón Larga Distancia	1 a 4km	100 a 200km	10 a 42,2km
Relevo	250 a 300m	5 a 8km	1,5 a 2km

Figura 6.- Distintas distancias en Triatlón. (Fuente: F.E.T.R.I, 2017).

Las distancias que existen actualmente en Triatlón no siempre han existido. En sus inicios, era sólo de larga distancia, que también recibe el nombre de *Ironman* (3,8km de natación, 180km de ciclismo y 42,195km de carrera a pie), si bien, hay constancia de carreras en Francia en los años 20 del siglo XX, en las que se habla de "*Les TroisSports*", carrera, ciclismo y natación, en el orden inverso al actual. También está documentado que en San Diego (California) en 1974, existía un deporte con el nombre de Triatlón en el que el orden era también inverso al actual (Mijoler, 2012).

El origen del Triatlón moderno se sitúa en Hawái (EE.UU.), a finales de los años 70 del siglo pasado. Allí, un grupo de marines lanzaron un desafío: realizar, de forma consecutiva, las tres pruebas más duras de la isla de Hawai:

- La "*Waikiki Rough Water Swim*" (3,8 Km a nado)
- La "*Around the Island BikeRace*" (180 Km en bicicleta)
- El "*Honolulu Marathon*"(42,195 Km de carrera a pie)

Las distancias que se daban en la isla de Hawai eran casi imposibles de realizar y empezaron a aparecer triatlones de distancias más amenas, como medios ironmanes y, sobre todo, cuartos de ironman. Esa fue la verdadera explosión popular. Enseguida surgieron, al menos en Europa, asociaciones de triatletas organizándose las primeras

competiciones en Alemania (Ehrler, 1994). En España, la primera prueba se celebró en la ciudad de Guadalajara, en 1984 (FETRI, 2017) y en Andalucía, en Posadas, en 1988.

El triatlón fue creciendo poco a poco y se hizo popular. En 1989, se fundó la ITU (Unión Internacional de Triatlón) en la localidad francesa de Avignon y se disputaron los primeros Campeonatos del Mundo oficiales. Se estableció que la distancia olímpica fuera de 1,5 km de natación, 40 km de ciclismo y 10 km de carrera a pie. Más adelante, en 1994, el triatlón fue reconocido como un deporte en sí mismo. En el Congreso del COI (Comité Olímpico Internacional) celebrado en París, se decidió que el Triatlón se incorporara al programa Olímpico en los Juegos de “Sídney 2000”, donde este deporte alcanzó su más alta popularidad. Hoy en día en España, hay más de 100 federaciones afiliadas a la ITU, entre ellas la FETRI (FETRI, 2017).

El reglamento de competiciones de la Federación Española del Triatlón, de 2017, muestra otras modalidades:

- a) El **Duatlón** es un deporte combinado y de resistencia, en el cual el atleta realiza dos disciplinas en tres segmentos. Estos son carrera a pie, ciclismo y carrera a pie. El orden es el señalado y el cronómetro no se para durante todo el tiempo que dure la competición.
- b) El **Triatlón de Invierno** es un deporte combinado y de resistencia, en el cual el atleta realiza tres disciplinas en tres segmentos. Estas son: carrera a pie, ciclismo y esquí de fondo.
- c) El **Acuatlón** es un deporte combinado y de resistencia, en el cual el atleta realiza dos disciplinas en tres segmentos. Estos son: carrera a pie, natación y carrera a pie.
- d) El **Triatlón Cros** es un deporte combinado y de resistencia, en el cual el atleta realiza tres disciplinas en tres segmentos. Estos son: natación, ciclismo todo terreno y carrera a pie por cualquier tipo de superficie.
- e) El **Duatlón Cros** es un deporte combinado y de resistencia en el cual el atleta realiza dos disciplinas en tres segmentos. Estos son: carrera a pie por cualquier tipo de superficie, ciclismo todo terreno y carrera a pie por cualquier tipo de superficie.

- f) El **Cuadriatlón** es un deporte combinado y de resistencia, en el cual el atleta realiza cuatro disciplinas en cuatro segmentos. Estos son: natación, piragüismo, ciclismo y carrera a pie.

El orden en cada segmento de cada modalidad es el señalado y el cronómetro no se para durante todo el tiempo que dure la competición.

Según la Federación española del Triatlón encontramos las siguientes categorías según la edad y el sexo:

- a) Lo forma una categoría absoluta masculina y otra femenina.
- b) Además de la categoría absoluta, éstos podrán pertenecer a las siguientes categorías, según sus edades e independientemente de su sexo:
- 15 – 16 años Cadete
 - 17 – 19 años Júnior
 - 20 – 23 años Sub 23
 - 24 - 39 años Élite
 - 40 – 49 años Veterano 1
 - 50 – 59 años Veterano 2
 - 60 ó más años Veterano 3
- c) La categoría de edad está estipulada por la edad del atleta el 31 de diciembre del año en que se celebre la competición.
- d) Como alternativa a las categorías relacionadas, puede establecerse una competición por grupos de edad. En este caso las edades se agruparán así:
- 20-24 años;
 - 25-29 años;
 - 30-34 años; etc.
- e) Se podrán organizar campeonatos y competiciones oficiales para las siguientes categorías y sobre las siguientes distancias.
- Cadete Distancia Sprint
 - Júnior Distancias Sprint y Estándar

g) Todos los atletas en una competición optan a la clasificación absoluta, además de la propia de su edad, si es que existe. Ningún atleta podrá competir en una categoría diferente a la de su edad. Sin embargo, todos los participantes que hayan nacido en el año 1996 podrán realizar la distancia máxima (FETRI, 2017).

3.7.1. Transición

Se denomina transición al cambio de disciplina deportiva que se da dentro de una misma prueba, es decir, al paso de un segmento a otro. Estos pasos se caracterizan por unas acciones técnicas determinadas, como pueden ser cambiarse de calzado, quitarse o ponerse prendas, bajarse o subirse de la bicicleta, etc. (Gil et al, 2000).

Existe un área de transición o zona de box donde previamente el triatleta deja su material preparado para estos cambios. Dentro de esta área se remarca el número de dorsal. **Figura 7.-** Equipamiento zona de box.

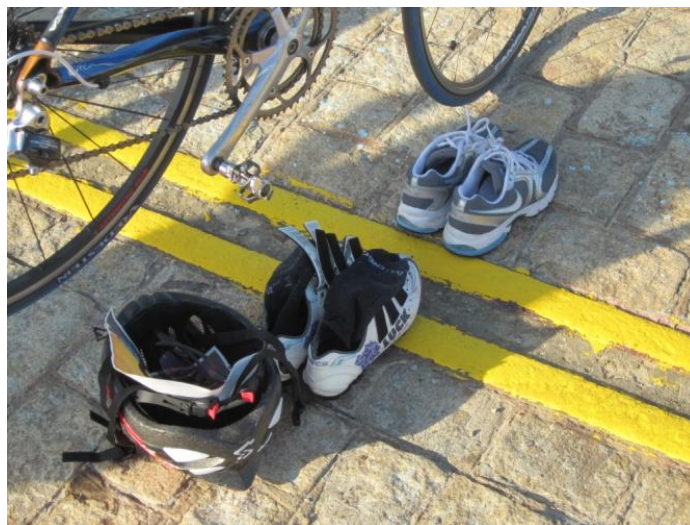


Figura 7.- Equipamiento zona de box.

Las transiciones en Triatlón son las siguientes:

De nadar a bicicleta: al salir del agua el triatleta debe ir lo más deprisa posible hacia su bicicleta, situada en el área de transición. Por el camino se debe aprovechar para quitar gafas y gorro de natación. Es un momento clave en la competición, pues se puede gastar mucho o poco tiempo en la transición, dependiendo de la habilidad y conseguir adelantar o atrasar varios puestos en la misma. El triatleta debe colocarse las

zapatillas la goma, con el dorsal detrás, y el casco. El uso del casco es obligatorio siempre que se esté en contacto con la bicicleta, aunque sea con ella en la mano. No llevarlo o llevarlo desabrochado conlleva sanción. A partir de una línea marcada por los jueces de carrera se podrá montar en la bicicleta y comenzar el segmento ciclista.

Figura 8.- Primera transición de natación a ciclismo. (Fuente: F.E.T.R.I, 2017).



Figura 8.- Primera transición de natación a ciclismo.
(Fuente: F.E.T.R.I, 2017).

- De bicicleta a carrera a pie: al término del segmento ciclista, cerca de la entrada al área de transición, los jueces habrán marcado una línea de “pie a tierra”. No se debe traspasar montado en la bici. El triatleta debe bajarse previamente, cada vez con mayor habilidad tras el entrenamiento, y con la bici en la mano, cogida preferiblemente por el sillín para evitar golpes con el pedal, irá a su lugar para colocar la bici en el soporte y hacer los cambios necesarios para comenzar a correr: colocará el dorsal por delante, cambiando las zapatillas, si usan diferentes para la bici y carrera, se quitan el casco (cuando ya no tienen la bici en la mano) y rápidamente comienzan a correr por el lugar indicado. **Figura 9.-** Segunda transición de ciclismo a carrera.



Figura 9.- Segunda transición de ciclismo a carrera.

3.7.2. Segmentos del triatlón

3.7.2.1. Natación

En la natación, el atleta puede nadar en el estilo que desee. El estilo más empleado es el crol. El equipamiento permitido es el gorro de natación, gafas y clips de nariz, sin embargo, no está permitido llevar: guantes o calcetines entre otras cosas (FETRI, 2017).

3.7.2.1.1. Mecánica de las lesiones en la natación

El estilo crol de natación es el más usado, debido a que es el más rápido de los estilos. Para la propulsión en el agua el estilo crol tiene un predominio del tren superior sobre el tren inferior. Aproximadamente un 90% de la propulsión recae sobre la articulación de la cintura escapular, mientras que un 10% lo hace sobre la pélvica, dependiendo del nadador (Maglischo, 1999). Este predominio del tren superior hace que la mayor parte de la carga del entrenamiento recaiga sobre la articulación del hombro, que gira cerca de 1000 veces por kilómetro nadado. En el movimiento de abducción del hombro, en primera instancia, el músculo supraespinoso estabiliza la cabeza del húmero y ayuda al deltoides en el movimiento. Si bien la patada del estilo crol sólo influye aproximadamente en un 10% de la propulsión, ésta es de suma importancia para la

estabilización del cuerpo en el agua, la técnica de la patada también consta de una fase de recobro y otra de propulsión, al comienzo de esta última hay flexión de cadera y de rodilla, finalizando la acción de la patada con extensión de rodilla y extensión plantar del tobillo. Este gesto está relacionado con patologías como tendinopatías del tendón rotuliano y sobre todo del tendón de Aquiles debido a la constante tensión de los músculos gastrocnemios y sóleo (Hardy, Pollard & Fernández, 2006).

El movimiento de las extremidades inferiores durante el estilo de natación crol no es simultáneo para ambas extremidades, cuando el movimiento de una empieza, la otra finaliza su ciclo. Principalmente consisten en una flexo-extensión de la articulación de la cadera que se suceden rápidamente, lo que supone que los grados que se alcanzan, de cada uno de ellos, sean muy escasos; el muslo con respecto a la pelvis en la flexión forman un ángulo de aproximadamente 40 grados y con la zona sacrolumbar en la extensión un ángulo de 50 grados. El pie completa estos movimientos mediante la articulación del tobillo que lo coloca en flexión plantar en la extensión de la cadera y en flexión dorsal en la flexión de dicha articulación (Pérez, 1997).

La acción de las piernas en el estilo crol de natación se basa en realizar un movimiento alternativo que comienza en la cadera, siendo los flexores de cadera los que lo originan. El movimiento se va transmitiendo a través del muslo y rodilla hasta el tobillo y el pie. Los tobillos y pies están relajados, de forma que el agua circula alrededor de ellos colocándolos en flexión plantar y ligeramente hacia dentro. De esta manera los pies ejercen una fuerza propulsiva mediante un movimiento similar a unas aletas.

Existen dos fases en la acción de piernas:

- a) Fase descendente: la cadera comienza realizando el movimiento en forma de latigazo y termina en la punta del pie, alcanzando éste la máxima profundidad.
- b) Fase ascendente: comienza con el pie en su máxima profundidad, realizándose mediante una extensión de cadera, elevando la pierna extendida y el pie relajado. Termina cuando el pie alcanza su máxima altura, sin salir nunca completamente del agua (Gil et al, 2000).

3.7.2.1.2. Lesiones en la natación

La tendinitis del manguito de los rotadores es la lesión más común en la natación y también es frecuente la tendinopatía del hombro. Las brazadas de crol trabajan la parte delantera del hombro y los músculos del pecho, creando así un desequilibrio con el resto de músculos del hombro. Esto puede deberse a que se trata de una actividad reiterada, al aumento sin control del volumen de metros realizados y a una técnica de brazada poco pulida (Tuite, 2010). Además son frecuentes las lesiones del tendón de Aquiles, asociándose a la plantar flexión mantenida (Cipriani et al, 1998).

En un estudio sobre la incidencia de lesiones de hombro en nadadores de élite en KwaZulu Natal (Sur de África) encontraron que dicha lesión es significativamente alta. Los diagnósticos más comunes incluyen tendinitis (35%), desequilibrio muscular (29%), pinzamiento (19%) y otros (17%) (Puckree & Thomas, 2006).

El estilo libre es la técnica que más usan los triatletas durante la natación. Los triatletas dedican menos tiempo a entrenar natación, la literatura no revela las razones, pero lo relaciona con la dificultad que añade el tener que acceder a las instalaciones acuáticas. El diagnóstico y el tratamiento oportuno a tiempo pueden prevenir la retirada de la natación temporalmente (Bales et al, 2012).

Las lesiones en el miembro inferior en esta parte de la prueba suelen agravarse por el uso de aletas en los entrenamientos, además de las derivadas de la humedad que se acumula en los pies (Colegio de podólogos de Asturias, 2016).

3.7.2.2. Ciclismo

El ciclismo es un deporte cuyo gesto deportivo se repite constantemente, con muy poca posibilidad de modificación del mismo, por lo que el ajuste entre el ciclista y la bicicleta ha de ser perfecto. Se deben considerar no sólo las variables ajustables propias de la bicicleta, como son la altura del sillín, la distancia del manillar o el tipo de cala cuya importancia es indiscutible, sino también las propias intrínsecas del miembro inferior del ciclista (McClean & Blanch 1993; Jarboe & Quesada, 2003).

3.7.2.2.1. Mecánica de las lesiones en el ciclismo

El pie se encuentra unido al pedal mediante un elemento denominado cala. Existen dos ciclos de pedaleo: Fase de ascenso y fase de descenso.

Fase de ascenso: Al inicio de esta fase, el tobillo se encuentra en flexión dorsal por activación del músculo tibial anterior. La cadera y la rodilla se colocan en extensión.

Fase de descenso: durante esta fase, los músculos posteriores de la pierna (sóleo y gemelos principalmente) generan una flexión plantar del pie, transmitiendo las fuerzas al antepié a través de la fascia plantar y realizando una tracción de los isquiotibiales (Timmer, 1991).

El ciclista busca una posición lo más aerodinámica posible en la bicicleta, inclinando el cuerpo hacia adelante (Cavallo & Speer, 1998; Holmes, Pruitt & Whalen, 1994) esta colocación reduce el movimiento del tórax y produce una extensión cervical pronunciada para poder mirar hacia adelante, provocando tensión y posterior dolor en la zona de los extensores cervicales (Hardy et al, 2006; Mellion, 1994; Decalzi, Narvy & Vangsness, 2013).

El pedalear de forma prolongada en esta posición “aerodinámica”, sobre todo en entrenamiento en pendiente, está asociado a dolores en la zona lumbar (Hardy et al, 2006; Dahlquist, Leisz & Finkelstein, 2015; Kim et al, 2014). El trabajo en cuestas hace que los ciclistas pasen demasiada tensión a los músculos dorsales y lumbares, produciendo estrés y dolor principalmente en estos últimos (Gregor, 2005). Sin embargo, cuando el triatleta logra cierta experiencia en el ciclismo, mejorando su grado de estabilidad, resistencia y flexibilidad en la bicicleta, se reducen los dolores y molestias en las zonas mencionadas (Hardy et al, 2006).

Rendos, Harrison, Dicharry, Sauer & Hart, en 2013, descubrieron que el ciclismo, en una posición aerodinámica de 30 minutos, provoca cambios en el plano sagital en ejecución cinemática de la columna vertebral, la pelvis y la cadera. Las alteraciones en la cinemática pueden aumentar el riesgo de lesiones en las extremidades inferiores y afectar el rendimiento de carrera en triatletas.

Pedalear en superficies inclinadas y utilizar baja cadencia de pedaleo con engranajes más pesados, se ha relacionado con tensión en la rótula y posterior dolor en la zona anterior de la rodilla (Holmes et al, 1994).

Un mal ajuste de la bicicleta, por ejemplo, de la altura del manillar y del asiento con respecto a las medidas del triatleta, se asocia con lesiones por sobreuso (Hardy et al, 2006; Baker, 2002). Una de estas lesiones es el síndrome de la cintilla iliotibial (Cipriani et al, 1998).

Cuando el asiento está demasiado alto, el ciclista tiene cierta inestabilidad (Brown, Kautz & Dairaghi, 1996) porque las rodillas llegan a la extensión total deformando la técnica correcta del pedaleo y produciendo un balanceo de la pelvis de un lado al otro que podría ocasionar lesiones lumbares y dolores en la zona anterior de la rodilla (Hardy, 2006; Brown et al, 1996; Burke. 1994). Mientras que un asiento demasiado bajo reduce la amplitud del movimiento de la cadera y obliga a las rodillas a mantenerse en flexión, con tendencia a generar dolor patelofemoral, aunque recientes estudios han encontrado un descenso de la prevalencia de esta patología en ciclistas en los últimos 10 años (Barrios, Bernardo, Vera, Laíz & Hadala, 2015).

3.7.2.2.2. Lesiones en el ciclismo

El ciclismo es un gran factor de riesgo para el dolor de espalda en los triatletas (Manninen et al, 1996).

Bruck, en 2012c, hace referencia a las lesiones del miembro inferior más frecuentes durante el ciclismo, encontrando que las lesiones del tendón de Aquiles se han relacionado con la presencia de disimetrías de los miembros inferiores y con un exceso de flexión dorsal del tobillo por una fijación demasiado adelantada del pie en el pedal. También son frecuentes lesiones del antepié provocadas por el exceso de presión. Éstas pueden evitarse o aliviarse llevando calas en la posición correcta, haciendo coincidir el apoyo del primer metatarsiano con el centro de la cala y el centro del eje del pedal.

En relación a la prevención de lesiones, es importante conocer en profundidad los principios básicos de la configuración de la bicicleta mediante la realización de un estudio biomecánico de ciclismo (Robert, 2012). El ajuste inadecuado de la bicicleta es un factor agravante (Deakon, 2012).

Las lesiones durante el ciclismo son principalmente en la rodilla, incluyendo tendinitis rotuliana, Síndrome de la cintilla iliotibial, síndrome de estrés patelofemoral,

dolor de columna cervical y lumbar (Tuite, 2010; Strock, 2006; Holmes, Pruitt & Whalen, 1991).

Wheeler, Gregor & Broker, en 1995, realizaron un estudio comparativo de los patrones de momentos de ciclistas diagnosticados de las lesiones citadas con los desarrollados por ciclistas sanos, encontrando que los primeros describían momentos internos mayores. Estos momentos podrían deberse a posiciones de la cala en excesiva rotación externa, de tal modo que de forma funcional estarían aumentando su ángulo Q, de la misma forma que se presentan estas lesiones en personas que de forma fisiológica poseen un ángulo Q aumentado. Esto demuestra la importancia de este ángulo a la hora de posicionar la cala ya que podríamos estar alterando su valor e influenciando en el desarrollo de los momentos normales generando posibles lesiones.

Ericson & Nisell, en 1987; Francis, 1988, encuentran que las lesiones por sobrecarga en la rodilla a nivel infrapatelar durante el ciclismo pueden ser debidas a un gran momento extensor asociado a una alta cadencia de pedaleo. De hecho, los momentos de rodilla, varos o valgos, pueden afectar a la tensión del tendón rotuliano generando dolor, ya que se traccionará de ella tanto lateral como medialmente de su mortaja intercondílea. Los momentos varos se asocian más a problemas de la zona lateral de la rodilla, mientras que los momentos valgos se relacionan más con problemas de la zona medial.

Otros estudios demuestran que la hiperpronación y el aumento de la torsión tibial interna dan lugar a un aumento del ángulo Q y de la presión patelofemoral (Robert, 2012).

Baur, Hoffmann, Reichmuth, Müller & Mayer, en 2012, estudiaron el comportamiento de las presiones del pie en relación al uso de plantillas durante el ciclismo con fibra de carbono, encontrando una disminución de los picos de presión en determinadas zonas del pie.

Las lesiones relacionadas con el ciclismo son responsables del 20% de todas las lesiones que se producen durante los triatlones. Las lesiones traumáticas causadas por caídas o accidentes son poco frecuentes, pero pueden ser muy variables y llegar a ser muy graves. El mejor enfoque para este tipo de lesiones es la prevención. La mayoría de las quejas derivadas de la bicicleta se deben a su uso excesivo o una mala técnica. La

articulación de la rodilla, la zona lumbar, el cuello y el tendón de Aquiles son los sitios anatómicos más frecuentemente afectados. La diferencia de lesiones de rodilla por uso excesivo en triatletas, atletas y ciclistas es inexistente (Bailey, Dew & Moore, 1996).

La excesiva rotación interna o externa de la cala de la zapatilla de ciclismo es un factor de riesgo en el triatleta (Fernández, 1995). El conocimiento del ajuste exacto de la cala en cuanto a la configuración espacial del miembro inferior del ciclista podría disminuir el riesgo de lesiones localizadas en la rodilla, ya que va a ser ésta la que soportará todas las fuerzas y momentos anómalos generados a partir de un pedaleo erróneo (Ramos, 2009).

Viker & Richardson, en 2013, realizaron un estudio en el que comprobaron que la colocación más retrasada de la cala en el ciclismo, provoca una menor carga de los miembros inferiores en el Triatlón. **Figura10.-**Posición posterior de la cala. (Fuente: Viker & Richardson, 2013).

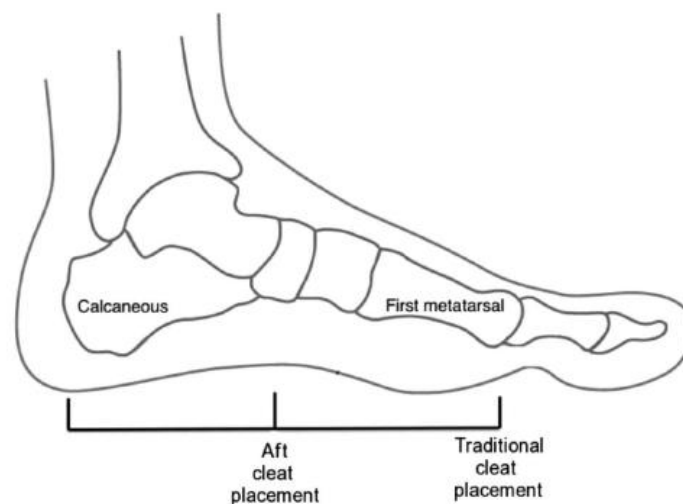


Figura10.-Posición posterior de la cala.

(Fuente: Viker&Richardson, 2013).

Sanderson & Cavanagh, en 1987, estudiaron las variaciones de la distribución de las presiones en 5 sujetos pedaleando con zapatillas de ciclismo y de atletismo, utilizando unas plantillas con 256 sensores de presión. Encontraron que la mayoría de las presiones estaban localizadas en la zona del antepié en contacto con el pedal, especialmente bajo la cabeza del I metatarsiano y primer dedo. No encontraron mayores diferencias entre los dos tipos de calzados en cuanto a la distribución, pero sí existió una ligera reducción del pico de presión con la zapatilla de correr.

Más recientemente nos encontramos con una mayor uniformidad a lo largo de la suela rígida de la zapatilla de ciclista en comparación con las zapatillas de correr, en cuanto a la distribución de presiones durante el pedaleo (Sanderson & Hennig, 1992).

Figura 11.- Calzado de ciclismo y de carrera.



Figura 11.- Calzado de ciclismo y de carrera.

3.7.2.3. Carrera

En la carrera a pie el atleta puede correr o caminar y no lo puede hacer con el casco puesto, descalzo, ni con el torso descubierto. **Figura 12.-** Carrera Triatlón Puerto de Sevilla.



Figura 12.- Carrera Triatlón Puerto de Sevilla.

3.7.2.3.1. Biomecánica del miembro inferior en la carrera

1. Fase de contacto

Según González de la Rubia, en 2000, esta fase comienza con el apoyo del talón y finaliza con el apoyo completo del antepié, en este momento la cadera está ligeramente flexionada, la rodilla casi extendida y el pie invertido hacia su cara externa, teniendo que soportar por un lado el peso de nuestro cuerpo multiplicado por 2 a 5 veces, y por otro la fuerza reactiva del suelo sobre el hueso calcáneo, que se comporta como un verdadero forzado gracias a la disposición de sus trabéculas óseas. La musculatura anterior de la pierna, principalmente el músculo tibial anterior, tendrá que realizar una contracción excéntrica para ralentizar y amortiguar la caída del pie sobre el suelo, resaltando el papel del hueso astrágalo como repartidor de presiones hacia los huesos del mediopié que se encuentran por delante de él, escafoides, cuboides y las tres cuñas.

Durante todo el periodo de contacto la articulación subastragalina realiza una pronación con la finalidad de absorber el choque y adaptarse lo más eficazmente posible al terreno. Esta amortiguación la realiza el hueso astrágalo combinando los movimientos de aducción y flexión plantar. Ésta es una consideración extremadamente importante si tenemos en cuenta que un corredor realiza aproximadamente 10.000 impactos por cada 10 Km recorridos, absorbiendo más de 1.000 toneladas de presión. Por tanto, será de vital importancia el normalizar cualquier desalineación o disimetría, ya que esto producirá un estrés a lo largo de todo el aparato locomotor, pierna, pelvis y columna vertebral. La pronación arrastra a la tibia y a la rodilla hacia rotación interna y la flexión de esta última, que a su vez provocará un desplazamiento de la pelvis hacia delante aumentando también la curvatura de la columna lumbar-hiperlordosis. La flexión de la rodilla favorece la contracción del cuádriceps, que interviene en la ayuda para amortiguar el impacto. Por otra parte, el descenso del arco del pie durante el apoyo sobre el suelo favorece un mecanismo de retorno de energía principalmente en la musculatura de la planta del pie, que será liberada más tarde de forma elástica para hacer más eficaz la carrera. Al iniciarse el contacto del talón sobre el suelo, el antepié se encuentra supinado, pero a medida que va adelantándose el momento de

apoyo, éste se va pronando para terminar despegando del suelo mediante el primer dedo.

2. Fase de apoyo completo o medioapoyo

Comienza con el apoyo completo del antepié y finaliza cuando se levanta el talón. Durante este periodo el pie pasa de ser un adaptador móvil en el periodo de contacto para absorber el impacto, a una palanca rígida necesaria para la propulsión o despegue del suelo. Este trabajo se ve favorecido por el impulso que ejerce hacia delante la otra pierna, favorecida por el trabajo de los músculos aductores. Para que se produzca el cambio de apoyo desde talón a antepié es necesario el bloqueo de los huesos del mediopié y para ello, es necesaria una fuerte contracción de los músculos y ligamentos implicados en esa tarea, principalmente la musculatura de la plantar del pie.

3. Fase propulsiva

Comienza en el momento en el que el talón se levanta y termina en el despegue digital. Aunque son muchas las acciones responsables de producir el despegue del talón, el principal músculo implicado en esta acción será el sóleo y el gemelo. La fascia plantar fijará los metatarsianos y dedos contra el suelo en un intento de tratar de agarrarse al mismo. Los músculos peroneos, situados en la cara lateral externa del pie, actuarán como cinchas estabilizadoras, al igual que el tibial posterior que discurre por la cara interna. El despegue, en condiciones normales, se producirá por el 1º metatarsiano, que tiene el doble grosor que el resto y 4 veces más fuerza para acometer este complicado trabajo.

4. Fase de balanceo

Comienza en el despegue de los dedos y termina en el contacto de talón. La función primordial del pie y el tobillo durante esta fase es permitir la suficiente flexión del antepié para superar el suelo y colocar las articulaciones para amortiguar de forma más efectiva las fuerzas de impacto en el siguiente contacto del talón. El control neuromotor del movimiento en la fase de balanceo es instintivo, mientras que durante la fase de apoyo es el resultado del aprendizaje. La superación del suelo por parte del antepié se produce por la vigorosa contracción del músculo que flexiona la rodilla y la cadera y por la contracción concéntrica de la musculatura del compartimiento anterior de la pierna, extensor de los dedos, peroneo anterior y tibial anterior. En la carrera de

velocidad los músculos gemelo, sóleo, vasto lateral y glúteo mayor, entre otros, se vuelven hiperactivos en un esfuerzo por amortiguar más eficazmente al percibir el aumento de las fuerzas reactivas del suelo.

3.7.2.3.2. Mecánica en las lesiones de la carrera

La mayoría de las lesiones en el triatlón son producidas durante la carrera, ya sea durante el entrenamiento o la competición. Las lesiones de las extremidades inferiores son las que predominan en esta práctica deportiva (Collins et al, 1989). A continuación se presentan algunas de estas patologías o lesiones:

Síndrome de dolor patelofemoral

Este concepto es empleado para referirse al dolor indeterminado en la zona anterior de la rodilla (Crossley, Bennell, Green & McConnell, 2001). A veces, la rótula no se mantiene en el lugar correcto durante las distintas fases de la carrera (Ekstrand, Gillquist & Liljedahl, 1983) y esto es debido a desequilibrios musculares originados por debilidad del vasto interno del cuádriceps femoral (Moore, Dalley & Agur, 2007; Mina, Cuéllar, Bueno & Chávez, 2000) El acortamiento en los isquiotibiales y gastrocnemio, también se relacionan con esta patología. Los entrenamientos en pendiente, la pisada con hiperpronación y las zancadas demasiado largas, podrían ser factores causantes del dolor patelofemoral (Glover & Florence, 2005).

Tendinopatías del tendón de Aquiles

Las tendinopatías del tendón de Aquiles son comunes durante la práctica de la carrera (Lorimer, 2014) y se producen en el triatlón principalmente por microtraumatismos de repetición (Jurado & Medina, 2008). El tendón de Aquiles presenta una torsión natural que lo hace más susceptible a lesionarse y a ocasionar problemas de vascularización. A su vez, durante las fases de la carrera, esta torsión se ve aumentada sobre todo en su zona más central. Los problemas del tendón de Aquiles en corredores también están relacionados con desalineaciones en las extremidades inferiores, que modifican el trazado del tendón y producen una exagerada pronación del pie en cada pisada (Martin & Coe, 2007; Glover et al, 2005), transmitiéndole excesiva tensión y sobrecargándolo (Jurado & Medina, 2008). Los errores técnicos que aumentan la pronación de los pies (Vleck, Bentley & Cochrane, 2003) y los desequilibrios

musculares del tríceps sural también suelen alterar el trabajo del tendón de Aquiles y hacerlo más susceptible a las lesiones.

Síndrome del piramidal

El síndrome del piramidal se produce cuando el músculo piriforme entra en tensión y ejerce presión contra el nervio ciático, produciendo su irritación. La aparición de este síndrome se ve favorecida por la hiperpronación del pie, un calzado inadecuado, errores en el entrenamiento y por alteraciones anatómicas como la escoliosis, la hiperlaxitud, etc... (González de la Rubia, 2017). Todos estos factores podrían provocar que el músculo piriforme no trabaje de la forma adecuada, generando demasiada tensión (Walker, 2010).

Fascitis plantar

La fascitis plantar es la inflamación de la aponeurosis plantar del pie. Es la patología más habitual asociada al pie de los corredores (García & Arufe, 2003; Moore et al, 2007) y se la ha encontrado relacionada con una limitación de la flexión del tobillo (Kibler, Goldberg, & Chandler, 1991). La fascitis plantar se presenta en los corredores que poseen una musculatura débil en los pies (Daould et al, 2012) y es una de las causas junto con el edema subcutáneo de abandono de una carrera (Billich, Freund, Schuetz, & Weber, 2012). También el sobreestiramiento o tensión reiterada de la fascia durante la carrera podría tener una relación con la aparición de esta lesión (Pandey & Pandey, 2011; González de la Rubia, 2017). Dicha patología no sólo está asociada a un acortamiento de la musculatura del pie, sino que también de la musculatura de la pierna, del muslo y a la falta de flexibilidad en isquiotibiales y gastrocnemio (Glover et al, 2005).

Periostitis tibial

La periostitis tibial es una lesión en la que se manifiesta estrés del hueso provocando dolor, y es muy frecuente en atletismo (García & Arufe, 2003). La lesión aparece cuando el tejido óseo no puede ajustarse a la carga de entrenamiento, ya que se ven sobrepasadas sus capacidades de adaptación (Reshef & Guelich, 2012); si esta lesión subsiste en el tiempo, el hueso podría fracturarse. Las fracturas óseas por estrés son provocadas por el sobreuso (Riehl, 2001) de las estructuras anatómicas que intervienen en el gesto deportivo y se producen sobre todo en deportes que poseen alto

impacto como el salto o la carrera a pie. Los posibles factores que favorezcan la aparición de esta lesión durante la carrera son: el aumento brusco de la carga de entrenamiento sin el descanso adecuado (Grontvedt, 2007), desequilibrios musculares y alteraciones en la pisada, cambios en la técnica deportiva y el uso de superficies duras para el entrenamiento de la carrera (Glover, 2005; González de la Rubia, 2017).

La tibia es una de las zonas más comunes de sufrir fractura de estrés en los corredores junto con los metatarsianos, las cuñas, el peroné, el calcáneo (Arendt, Agel, Heikes & Griffiths, 2003), los sesamoideos, el fémur distal, el isquión y el sacro. Las fracturas por estrés están relacionadas con el aumento de la frecuencia, la intensidad y el tiempo de entrenamiento (Harrast & Colonna, 2010).

Esguince de tobillo

El esguince de tobillo es una lesión con alteración de los ligamentos del tobillo. El entrenamiento de la carrera sobre suelo inestable y el uso de un calzado inadecuado (Glover, 2005) son factores que favorecen su aparición. La falta de reflejos del atleta para corregir rápidamente la posición del pie ante la posibilidad de una hiperelongación de los ligamentos, está relacionada con esta lesión. El entrenamiento neuromuscular y la experiencia deportiva del atleta, reducen el riesgo de sufrir esguinces, sobre todo recidivas (Hansen & Bahr, 2007).

3.7.2.3.3. Lesiones en la carrera

Durante este segmento ocurren la mayoría de las lesiones en triatletas; lo corroboran diversos estudios (Strock et al, 2006; Migliorini, 2011; Burns, Keenan & Redmond, 2003, Collins et al, 1989). Bertola, Sartori, Corrêa, Zotz & Gomes, en 2014, en un estudio realizado en Brasil, encontraron que un 79% de triatletas se lesionaron durante el entrenamiento y la competición de la carrera a pie, el 16% durante el ciclismo y un 5% en la natación. Zwingenberger et al., en 2014, hallaron un 50% perteneciente a la carrera a pie, 43% al ciclismo y 7% a la natación. Mientras que Korkia, Tunstall-Pedoe & Maffullien, en 1994, en Gran Bretaña, reportaron un 65% derivadas de la carrera a pie, 16% del ciclismo y 11% de la natación. **Tabla 1.-** Prevalencia de lesiones, según las disciplinas del triatlón. Fuente: (Bernasconi, 2015).

AUTOR	NATACIÓN %	CICLISMO %	CARRERA %
Korkia et al. 1994	12	16	65
Bertola et al. 2014	5	16	79
Massimino et al.1988	5	20	58
Zwingerberger et al. 2014	7	43	50
Collins et al. 1989	11	13	65
Egerman et al. 2003	6	55	34

Tabla 1.- Prevalencia de lesiones, según las disciplinas del triatlón. Fuente: Bernasconi, 2015.

Correr está asociado con la mayoría de las lesiones en los triatletas, tanto durante el entrenamiento como en la competición, haciendo que la persona interrumpa la actividad. Algunas lesiones en los triatletas pueden ser principalmente sintomáticas durante uno de los tres deportes, pero también son exacerbados por una o ambas de las otras disciplinas (Tuite, 2010).

García & Arufe, en 2005, encontraron que las lesiones más frecuentes en el atletismo son las sobrecargas musculares de gemelos y sóleos causadas por un exceso de entrenamiento.

El pie y el tobillo son las zonas más lesionadas en el atleta inmaduro, implicando muchos trastornos. El conocimiento de las anomalías congénitas y de desarrollo y de los posibles patrones de lesión permite diagnosticar correctamente estos trastornos. El examen físico y el uso apropiado de la tecnología de imágenes proporcionan una confirmación de la sospecha inicial. Los niños y adolescentes participan en deportes con mayor intensidad, por lo que hay una mayor incidencia de lesiones por uso excesivo que pueden tener consecuencias a largo plazo (Henry & Chambers, 2003).

Las lesiones de pies son comunes en los corredores de elite y recreativos. El uso excesivo representa la mayor parte de estas lesiones. La fascitis plantar y la tendinopatía de la parte media y delantera del pie tienen una alta incidencia en el funcionamiento de los atletas. Estas lesiones pueden presentarse con dolor importante, pero se puede resolver con descanso y rehabilitación. Las lesiones óseas causadas por el uso excesivo

también tienen una alta prevalencia entre los corredores. Los metatarsianos, el escafoides y los sesamoideos se encuentran en mayor riesgo de daño por estrés. Los principales patrones de lesiones en carrera en los niños y adolescentes se observan en los pies y los tobillos, relacionados con el crecimiento y el desarrollo, o se producen a partir de los síndromes por sobreuso o traumatismo agudo (Malanga, 2008; Chambers, 2003).

La rodilla es la zona anatómica más comúnmente lesionada en los corredores por uso excesivo. En el triatlón representa el 30% de las lesiones. La evaluación del dolor en la rodilla debe incluir la evaluación de la cadera y el tobillo, la longitud de las piernas, la mecánica patelofemoral, y la dorsiflexión del tobillo. Si la dorsiflexión del tobillo es menor de 10 grados, la pronación del tobillo compensatoria se produce durante la fase de apoyo, que puede conducir a una mala alineación de la rodilla secundaria a la rotación interna de la tibia (Spiker, Dixit & Cosgarea, 2012).

En el atletismo existe un predominio de lesiones por sobrecarga en el miembro inferior durante el entrenamiento (Alonso, 2009).

Pecina & Bojanic, en 2004, definen la "lesión por sobreuso" como una lesión que se produce poco a poco. El daño es el resultado de una serie de microtraumatismos repetidos que no permiten la autorreparación al tejido. Esta ruptura constante, sin un periodo de recuperación y reparación, puede dañar tendones, cartílago, hueso, músculos... El tratamiento para una lesión por sobreuso es detener temporalmente el entrenamiento o disminuir el kilometraje, tomar medicamentos y buscar ayuda profesional. La prevención debe centrarse en corregir errores en el entrenamiento, fortalecer tejidos y evaluar el volumen y/o intensidad de cada disciplina

Las lesiones en el pie constituyen del 10% a 15% de las reportadas por triatletas (Tuite, 2010). Las consideraciones generales para la evaluación de un atleta con quejas del pie incluyen el análisis de la marcha, al igual que con las lesiones en la cadera y la rodilla, pero con un enfoque más específico en la estructura del pie (tanto pie cavo o pie plano) y biomecánica del pie-tobillo (pronación, supinación). El pie cavo se ha citado como propenso a sufrir lesiones al correr debido a la mayor transmisión de presión durante la fase de apoyo de la marcha.

La pronación es un mecanismo de amortiguación protector contra las lesiones durante la carrera ya que distribuye las fuerzas de impacto a lo largo del pie durante un período de tiempo más largo. Sin embargo, la ausencia de pronación y la sobrepronación son causa de lesiones (Spiker et al, 2012).

Vleck & Garbutt, en 1998, encontraron que las lesiones por correr representan más del número total de lesiones que en el ciclismo de élite.

Van Gent et al, en 2007, en un estudio sobre la incidencia de lesiones del miembro inferior en corredores de larga distancia, encontraron que la rodilla era la zona más lesionada y que el aumento de distancia en el entrenamiento y antecedentes de lesiones sufridas son un factor de riesgo de lesiones.

La falta de descanso después de recorridos largos, un calzado deportivo con más de seis meses o con más de 300 a 500 kilómetros y correr sobre superficies duras o curvadas son factores externos implicados en el desarrollo de una lesión por estrés óseo (Harrast & Colonna, 2010). Características de la marcha, como la aducción excesiva de la cadera, la pronación del pie y la longitud de zancada ponen al corredor en riesgo de sufrir lesiones (Scofield & Hecht,2012).

En un estudio sobre la prevalencia de lesiones crónicas de rodilla en triatletas, realizado por Clements, Yates & Curran, en 1999, encontraron que el 72% de las lesiones tuvieron lugar en la rodilla y se produjeron durante la carrera, siendo la cara lateral la zona más afectada. Sólo el 17% de los triatletas lesionados acudieron al podólogo.

Koplan, Powell, Sikes, Shirley & Campbell, en 1982, investigaron sobre los beneficios y riesgos del atletismo. Más del 35% de los triatletas estudiados presentaron lesiones musculoesqueléticas lo suficientemente graves como para requerir una reducción del kilometraje semanal. La rodilla fue la zona más lesionada en hombres y mujeres.

En un estudio sobre las lesiones músculo-esqueléticas en maratonianos encontramos que la rodilla (31,3%) y el tobillo (28,1%) son las regiones lesionadas con mayor frecuencia. Este estudio intenta alertar a los profesionales de Medicina Deportiva sobre los problemas músculo-esqueléticos que se pueden encontrar durante

tal evento, siendo frecuente la tendinitis del retináculo extensor del tobillo conocido con el nombre de "El tobillo del maratonista " (Fallon, 1996).

Las lesiones de los isquiotibiales y de la pantorrilla se atribuyeron principalmente a la carrera. Las lesiones de rodilla se atribuyeron a correr, montar en bicicleta y ambas disciplinas combinadas (Vleck, Bentley, Millet & Cochrane, 2010).

Los corredores que han desarrollado patrones de zancada que incorporan relativamente niveles bajos de las fuerzas de impacto y una rápida velocidad de pronación tienen un menor riesgo de incurrir en el uso excesivo lesiones por correr. Aunque puede no ser posible o práctico enseñar a la gente a correr con una zancada que incorpora más bajas fuerzas de impacto y mayores tasas de pronación, hay hábitos de entrenamiento que los corredores pudieran adoptarse que reduciría las fuerzas de impacto y reduciría al mínimo los efectos de estas fuerzas. A los atletas lesionados, o a los que corren el riesgo de sufrir una lesión, se debe aconsejar reducir la velocidad de formación para reducir las fuerzas de impacto (Hreljac, 2004).

En un estudio realizado por Pagliano & Jackson, en 1980, sobre 3000 corredores de larga distancia, el 40% de los problemas encontrados implicó un error o cambios en el entrenamiento, en particular en carreras de esfuerzo o de distancia.

En 2006, McHardy, Pollard & Fernández realizaron un estudio sobre las lesiones del triatlón: una revisión de la literatura y discusión de los mecanismos de lesión. Encontraron que la zona más afectada de lesión son los miembros inferiores: pie, tobillo, rodilla, pierna y tendón de Aquiles. La mayoría de las lesiones que reportan los triatletas no son confirmadas por diagnóstico médico y ocurren durante la carrera, debido al alto impacto y acumulación de ejercicio físico y mental. Los estudios epidemiológicos muestran que la incidencia del origen de lesiones en triatletas es igual que en corredores no triatletas. Según este estudio, el podólogo está capacitado para examinar el pie del triatleta, en concreto la integridad del arco, aconsejar sobre la zapatilla deportiva y tratar con soportes plantares en el caso de ser necesario.

Algunos de los factores que han sido estudiados por diversos autores y que pueden orientar sobre los mecanismos de producción de las lesiones en los atletas son: la biomecánica de la carrera, alineaciones, disimetrías, etc.; constitución morfológica y antropométrica, alimentación, nutrición e hidratación, desarrollo óptimo de las

cualidades físicas según el tipo de esfuerzo, zapatillas utilizadas para entrenar, calentamiento previo al entrenamiento y a la competición, hora del día y época del año, especialidad practicada, factores psicológicos, exceso de entrenamiento, estrés y fatiga, sueño y descanso..., climatología, práctica simultánea de otros deportes, superficie de entrenamiento, antecedentes deportivos, lesiones anteriores, etc. (García & Arufe, 2003).

Burns, Keenan & Redmond, en 2005, estudiaron la relación del tipo de pie y las lesiones en triatletas. La alineación del pie fue medida utilizando el Índice de postura del pie y el Índice de Valgo. En total, 131 triatletas sufrieron 155 lesiones durante el estudio. Generalmente, el tipo de pie no fue un factor de riesgo importante de lesión, sin embargo, encontraron que los pies supinadores tienen mayor incidencia de lesiones que los pronadores y neutros.

Nielsen et al, en 2013, encuentran en su estudio que los resultados contradicen la creencia generalizada de que la pronación moderada del pie se asocia con un mayor riesgo de lesiones entre los corredores novatos que corren con una zapatilla neutra. Es necesario seguir trabajando para determinar si los pies pronadores se enfrentan a un mayor riesgo de lesión que los pies neutros.

Buchbinder, Napora & Biggs, en 1979, demostraron en su estudio la relación entre las pronaciones anómalas en los corredores y la condromalacia rotuliana en los mismos. Dichas pronaciones generan rotaciones tibiales variando los valores de ángulo Q y por lo tanto, la posición de la rótula en la mortaja intercondílea.

En un estudio sobre la prevalencia de lesiones en triatletas de una liga francesa realizado por Galera et al, en 2012, mediante un cuestionario por vía email a 309 triatletas, encontraron que la mayoría de las lesiones eran músculo-esqueléticas por sobrecarga. Más de dos tercios estaban localizadas en las extremidades inferiores (68,8%), las lesiones en el tobillo suponían el 20,6%, en la rodilla el 18,3%, en el pie el 3,3% y las lesiones más relevantes tuvieron lugar durante el entrenamiento, principalmente al correr. El tiempo dedicado al calentamiento y a los estiramientos musculares estaba relacionado con la prevalencia de estas lesiones, principalmente tendinopatías y lesiones musculares.

Sobre los factores de riesgos investigados por Burns et al, (2003) encontraron que el tiempo de experiencia en el Triatlón, las lesiones previas y más horas de lo normal de carrera durante la pretemporada, fueron los contribuyentes más importantes a una lesión. Otros posibles factores fueron un régimen inadecuado de calentamiento y enfriamiento. Las zonas lesionadas durante la pretemporada de mayor a menor fueron las siguientes: pierna, tobillo, rodilla, pie, espalda, muslo y cadera. Las zonas lesionadas durante la competición de mayor a menor fueron las siguientes: pie, pierna/rodilla, espalda, tobillo, cadera y muslo.

Gosling, Forbes, McGivern & Gabbe, en 2010, en un estudio realizado sobre el perfil de las lesiones en atletas que hacen triatlón, encontraron que el 21,8% del total de las lesiones tenían lugar en los pies/dedos y el 24,1% en la rodilla. El 38,4% de las lesiones ocurrieron durante la carrera.

La mayoría de las lesiones en los corredores tienen lugar en los miembros inferiores. Las lesiones más frecuentes son la rodilla, la pierna, el tobillo y el pie, y pueden ser consecuencia de un kilometraje excesivo para el nivel de entrenamiento, una mala pisada no controlada (en la mayoría de los casos un exceso de pronación), o por falta de fuerza o flexibilidad de determinadas estructuras (Bruck, 2012a).

Existe una evidencia de que la economía de carrera es peor en hombres mayores, de edades avanzadas, que en hombres más jóvenes (Daniels, Daniels, Foster, Gilbert & Krahenbuh, 1977). Estas diferencias se han atribuido a una pérdida de flexibilidad y elasticidad muscular, una disminución en la relajación de los músculos antagonistas, un aumento del porcentaje de grasa corporal y una longitud de zancada menor. Por otro lado, la influencia de una pérdida de flexibilidad no está del todo clara.

La transición de la bicicleta a correr es generalmente la fase de la carrera en la que el mayor rendimiento de los atletas de élite se diferencia en comparación con los atletas de nivel medio, debido a la fatiga muscular menor, menor gasto energético y la inmediata reorganización de la mecánica de funcionamiento correcta (Millet, Millet, Hofman & Cadau, 2000).

Las lesiones del triatleta son muy parecidas a las del corredor. Las lesiones podológicas del maratoniano, son lesiones crónicas por sobreuso, causadas por la continua y constante reiteración del mismo gesto deportivo; un corredor de maratón

producirá entre 30.000 a 45.000 impactos con sus pies contra el suelo, multiplicando su peso varias veces en cada uno de dichos impactos. El pie va a ser, por lo tanto, el principal receptor y transmisor de tensiones y la zona anatómica con más probabilidad de sufrir lesiones. Aproximadamente el 5% de los corredores que finalizan una maratón pasan por el puesto asistencial de Podología, con motivos de ampollas 80%, hematomas subungueales 20%, uñas encarnadas 5%, rozaduras, laceraciones, esguinces, talalgias, fascitis plantar, metatarsalgias...”(González , 2004).

El síndrome iliotibial o rodilla del corredor es una de las lesiones más habituales entre los practicantes de la carrera y el ciclismo. El estudio de 30 casos realizado por Martín & González De la Rubia, en 2001, muestra el importante papel de la Fisioterapia y la Podología en el tratamiento y curación de esta lesión.

3.8. LESIONES EN EL TRIATLÓN

A pesar de los esfuerzos de todos los profesionales relacionados con la investigación en medicina deportiva, no existe una definición única y universal de lo que es una lesión. Cada autor utiliza la definición que considera más completa, adecuada o acorde dependiendo de cuál sea el objeto de estudio. Pese a que hay una gran disparidad a la hora de encontrar una definición concreta de lesión, los autores en sus artículos de revisión científica tienden a usar definiciones más parecidas. La definición actualmente más utilizada por los autores es la siguiente “cualquier queja física o psicológica consecuencia de una competición o entrenamiento, independientemente de la necesidad de atención médica o del tiempo de interrupción de la actividad” (McKay, Tufts, Shaffer & Meeuwisse, 2014; Timpka et al, 2014).

Fordham, Garbutt & Lopes, en 2004, realizaron un estudio epidemiológico de lesiones en atletas entendiendo el término “*lesión*” como cualquier problema músculo-esquelético que causa la parada de la actividad deportiva de al menos un día, la disminución del rendimiento, toma de medicinas y búsqueda de ayuda médica. Las lesiones agudas tienen mucho que ver con la naturaleza del terreno de entreno y competición.

El triatlón es un deporte que implica diferentes grupos musculares del cuerpo humano, siendo una prueba muy exigente y dura. Estas características muchas veces

exponen al atleta ante una amplia gama lesiones que le pueden afectar durante la práctica de las tres disciplinas del triatlón: la natación, el ciclismo y a la carrera aunque este deporte cuenta con una ventaja; el atleta no detiene completamente su actividad y pueda continuar entrenando disciplinas en las que no se agrave su condición (Rodríguez, 2016).

La problemática que suponen las lesiones es importante en el proceso de entrenamiento-competición. Cualquier incidencia lesional altera los planes de entrenamiento y es un factor crucial en el control del entrenamiento. La intervención más común dentro del ámbito deportivo se centra en la recuperación de las lesiones para regresar al nivel de rendimiento deportivo anterior y éste es un proceso costoso desde el punto de vista deportivo y económico (Casáis, 2008).

Las lesiones suponen contratiempos adversos que no pueden evitarse del todo, ya que la actividad deportiva en sí, lleva implícito el riesgo de que se produzcan. En cambio, se puede conseguir que este riesgo disminuya, llevando a cabo la prevención, o que su evolución sea más favorable y la incorporación de deportista se realice en el menor tiempo posible (Rodríguez & Gusí, 2002).

Las lesiones más frecuentes en triatlón son por sobrecarga (75-80%). Las posibles razones son: los triatletas entrenan entre 10 y 14 horas semanales, y una encarecida técnica de cada disciplina que forma este deporte (Álvarez, 2016). A las sobrecargas le siguen las lesiones agudas y sucedidas por las colisiones y caídas (Bertola et al, 2011; Hardy et al, 2006; Korkia et al, 1994).

Los errores biomecánicos de un movimiento técnico provocan un desperdicio de energía y deforman el gesto deportivo. Estos errores, siempre son suplidos por otras zonas del cuerpo que no deberían intervenir en ese movimiento, e inducen a que la acción repetida del gesto sea desequilibrada, pudiendo lesionar la estructura anatómica que trata de contrarrestar los fallos técnicos y biomecánicos (Fink, 2007).

Diversos estudios coinciden en que las lesiones musculares y tendinosas son las más prevalentes, seguidas por las ligamentosas y óseas (Bertola, Sartori, Corrêa, Zotz & Gomes, 2011; Korkia, Tunstall-Pedoe & Maffulli, 1994; Egermann, Brocai, Lill & Schmitt, 2003).

Varios estudios coinciden en que las zonas más lesionadas en Triatlón son el tobillo y el pie, la pierna, la rodilla, el muslo, los hombros y la zona lumbar (Burns et al, 2003; Bertola et al, 2014; (Korkia et al, 1994; Massimino, Armstrong, O'Toole, Hiller & Laird, 1988; Egermann, Brocai, Lill & Schmitt, 2003; Manninen & Kallinen, 1996). En cambio Álvarez, en 2016, expone que la lesión por zona más frecuente en el triatlón es la rodilla (25-30%), seguida por el pie y tobillo, zona lumbar, hombro (10-15%), pantorrilla, muslo (5-10%), cervical (5%) y otras.

Distintos estudios hallaron que cuánto más de elite es el triatleta, más probabilidad tiene de lesionarse (Migliorini, 2011; Burns et al, 2003; Korkia et al, 1994; Vleck & Garbutt, 1998). Esta relación se puede deber a que la acumulación de entrenamiento de alto rendimiento a lo largo de los años puede provocar un deterioro de las estructuras anatómicas involucradas en el gesto deportivo (Burns et al, 2003).

Se ha encontrado también que la incidencia de lesión durante la carrera en los triatletas es similar a la de los corredores (Pagliano & Jackson, 1987; Cipriani, Swartz & Hodgson, 1998) y la mayoría de las lesiones del triatlón se provocan durante la carrera (Migliorini, 2011; Burns et al, 2003; Collins et al, 1989). No obstante, la mayoría de los triatletas han sido corredores antes de comenzar con el triatlón (O'Toole et al, 1989).

Korkia et al, en 1994 encuentran en su estudio un 47% de triatletas provenientes de la carrera, 19% de la natación y 10% del ciclismo. La literatura todavía no ha dejado claro si la mayoría de estas lesiones se producen por efecto acumulativo del entrenamiento de la carrera, como sería el caso de los triatletas ex corredores, o por errores técnicos o carencia de adaptaciones en esta disciplina, como sería el caso de los triatletas sin formación en la carrera a pie. Sin embargo, Migliorini, en 2011, halló un alto riesgo de lesión con un porcentaje de 51% de lesionados durante la carrera a pie en los triatletas ex nadadores y ex ciclistas, posiblemente asociado a la elasticidad muscular y a la falta de experiencia en esta disciplina. La prevalencia de lesiones va aumentando a medida que el triatleta va logrando más y mejores adaptaciones en la nueva disciplina.

Bertola et al, en 2014, encontraron que casi el 50% de los participantes encuestados entrenaban siete días a la semana. El 79% de las lesiones ocurrieron durante el entrenamiento y el 21% durante la competición. Los participantes

masculinos se lesionaron del muslo (39%), tobillo/pie (18%) y rodilla (18%). Con respecto al tipo de lesión, contestaron que el 54% de las lesiones eran musculares, el 19% tendinosas, el 17% ligamentosas y el 9% óseas. Las participantes femeninas se lesionaron del tobillo/pie (35%), pantorrilla (23%) y rodilla (18%). En concreto el 32% fueron lesiones musculares, tendinosas y óseas, y el 4% ligamentosas. Acerca de la causa de las lesiones, el 70% de los triatletas contestaron el esfuerzo físico excesivo como el factor predominante, el 15% mencionaron la carrera, el 10% las caídas, el 4% la colisión con otro triatleta y el 1% la posición sobre la bicicleta.

En un estudio llevado a cabo por Zwingenberger et al, en 2013, 212 triatletas respondieron un cuestionario por correo electrónico sobre sus hábitos de entrenamiento y las lesiones durante los últimos 12 meses. Las lesiones se clasificaron con respecto a la ubicación anatómica, tipo de lesión, la incidencia y el riesgo de factores asociados. Las variables del cuestionario de este estudio fueron: edad, distancia, peso, estatura, horas dedicadas al entrenamiento de la bici, carrera y natación, años dedicados al triatlón, número de competiciones anuales de triatlón, ayuda recibida de un entrenador para ciclismo, carrera, nado, revisión médica en los últimos 5 años, uso de un plan de entrenamiento. En el estudio encontraron que el principal factor de riesgo de lesión en el triatlón no profesional es la participación en un evento de triatlón competitivo.

A pesar de que los triatletas dedican mucho tiempo a nadar y al ciclismo, es posible que el cambio continuo de un deporte a otro que conlleva este deporte, puede ser más saludable que participar en una sola disciplina (Scofield & Hecht, 2012).

Rimmer & Coniglione, en 2012, encontraron que los triatletas *ironman* no elitistas se lesionan más que los de élite, haciendo especial hincapié en la asistencia médica recibida en los deportistas. El diagnóstico más común fue la deshidratación seguido de calambres musculares. Remarca la importancia de aumentar en un 20% la ayuda médica, ya que las expectativas indican que estos deportistas sufren gran volumen de lesiones graves. Estos autores proponen la presencia de tres médicos, nueve enfermeras y otros voluntarios paramédicos por cada cien triatletas.

En un estudio de Wilk, Fisher & Rangelli, en 1995, hallaron que las lesiones que presentaban los triatletas eran en su mayoría por sobrecargas y se habían producido durante la carrera. Gran parte de los triatletas lesionados buscarían ayuda en fisioterapeutas.

La rodilla, el tobillo/pie y la zona lumbar son las zonas anatómicas de mayor riesgo de lesión. La causa de las lesiones del triatlón son prácticamente las mismas que las del atletismo, destacamos: errores de entrenamiento, los factores anatómicos, biomecánicos de la natación, ciclismo y carrera, superficies de entrenamiento, zapatos y equipos de entrenamiento, transición (Migliorini, 2000; Migliorini & Bompreszi, 2003).

Gosling, Forbes & Gabbe, en 2013, realizaron un estudio sobre Percepciones profesionales de la salud de lesiones músculo-esqueléticas y factores de riesgo de lesiones en triatletas australianos: un análisis factorial. Los resultados de este estudio indican que la percepción de los profesionales de la salud sobre el riesgo de lesiones en triatletas se pueden dividir en los siguientes factores: la formación, la demografía, la prevención de lesiones biomecánicas, la prevención de lesiones en tres regímenes de entrenamiento, la salud, el seguimiento médico y la preparación triatleta. Estos resultados indican que el futuro y el factor de riesgo de lesión de estudios de prevención en triatlón deben incluir, como mínimo, carga de entrenamiento detallado y los factores demográficos para probar su impacto como factores de riesgo de lesiones en la población triatleta.

Andersen, Clarsen, Johansen & Engebretsen, en 2013, realizaron un estudio en el que encontraron que los problemas por uso excesivo constituyen la mayoría de casos de lesiones en los triatletas de Hierro, con la zona más prevalente de lesión en la rodilla, la pierna, la espalda baja y el hombro. Este autor destaca la pobreza de estudios de alta calidad de las lesiones y enfermedades entre los triatletas.

Es importante reducir la frecuencia de la mayoría de las lesiones que son lesiones agudas y por sobre uso que se dan en el triatlón mediante el desarrollo de la capacidad técnica en la natación, el ciclismo y la carrera y evitar la formación intensiva. En los atletas de élite, es importante llevar a cabo una revisión periódica de la evaluación de la salud (PHE) (Ljungqvist, 2009).

La mayoría de las lesiones se producen en las extremidades inferiores y el síndrome de banda iliotibial es muy común (Migliorini, 2000; Migliorini & Bompreszi, 2003), mientras que los problemas del tendón de Aquiles pueden ocurrir en deportistas de élite (Vleck & Garbutt, 1998; Vleck, Bentley & Cochrane, 2003).

Las tres lesiones más frecuentes en los triatletas son las de rodilla, la espalda y el hombro (Manninen & Kallinen, 1996).

Las lesiones por sobreuso son las más frecuentes en triatletas de resistencia. Rara vez las lesiones vienen solas. Las zonas más lesionadas son la espalda, la rodilla, el muslo y el tobillo/pie. Los patrones de entrenamiento no parecen tener relación con las lesiones (O'Toole et al, 1989).

Collins et al, en 1989, realizaron un estudio en el que enviaron un cuestionario por correo a 600 de 657 finalistas en el triatlón de Seafair. El 45% de los encuestados respondieron al cuestionario en el que se encontró que el 49% de los encuestados sufrió una lesión suficientemente grave como para paralizar la actividad al menos un día, buscar atención médica o tomar medicamentos. El 70% de las lesiones se debió exclusivamente o en parte a la carrera. La rodilla, el hombro y tobillo fueron los más frecuentemente afectados. La probabilidad de la lesión fue independiente de la edad, sexo, índice de masa corporal, el kilometraje por semana, o de cualquier otro factor evaluado en el estudio.

Korkia et al, en 1994, realizaron un estudio epidemiológico de las lesiones en triatletas británicos en el que encontraron que las lesiones más frecuentes son las músculo-esqueléticas y tienen lugar en el pie/tobillo (27%), muslo (20%) y rodilla (20%). El 65% de las lesiones ocurren durante la carrera a pie, el 16% durante el ciclismo y el 12% durante la natación. Estos autores, no relacionan la incidencia de lesiones con la cantidad de entrenamientos. De los triatletas lesionados en el estudio, el 20% asistió al fisioterapeuta, el 70% al médico y el 13% al podólogo.

Zwingenberger et al, en 2013 realizaron un estudio epidemiológico sobre los patrones de lesiones en triatletas. Encontraron que la rodilla es una zona anatómica afectada en mayor porcentaje y el pie es afectado en cuarto lugar.

Villavicencio, Burneikiene, Hernández & Thramann, en 2006, realizaron un estudio con triatletas comprobando que las lesiones más frecuentes eran por sobrecarga y daban lugar a dolor en el cuello y en la espalda.

Vlahek, Car y Ostroški, en 2013, realizaron un estudio sobre las posibles ventajas y desventajas que conlleva la diabetes en la práctica de Triatlón. En dicho estudio se concluye que los eventos de ultra resistencia son generalmente seguros para las personas que padecen diabetes. También existe una falta de datos sobre los efectos a largo plazo y los peligros de la hipoglucemia que se pueda producir. A pesar de los peligros, el beneficio potencial de una persona con diabetes que participa en deportes de resistencia, podría ser beneficioso ya que ayuda a los atletas a mantener un estilo de vida saludable.

Sánchez, Martín y Ruíz, en 2007, realizaron una investigación en el centro de alto rendimiento de Málaga, en el que estudiaron las dermatopatías más frecuentes en los deportistas que practicaban natación, atletismo, triatlón y baloncesto, preguntándoles sobre las lesiones que habían padecido en los pies a través de un cuestionario. El 79,7% de los encuestados había sufrido algún tipo de lesión, siendo las lesiones más encontradas las ampollas, la micosis y la uña encarnada. Estas lesiones provocan pérdidas de días de entrenamiento, por lo que hay que incidir y educar al deportista para realizar una buena prevención, evitando en lo posible dichas lesiones, que pueden impedir el logro de futuros éxitos. Las ampollas eran más predominantes en atletismo (75%), seguido de triatlón (73,7%), baloncesto (71,4%) y, por último, natación (42,9%).

En cuanto a las micosis, los nadadores presentaron una incidencia del 50%, seguida de triatlón (36,8%), el atletismo (8,3%) y el baloncesto (ningún caso). Existen diferencias estadísticamente significativas entre los deportes de agua (natación y triatlón) y el resto. Estos resultados demuestran de forma significativa la relación que hay entre los deportes que se practican en ambientes húmedos y las micosis. Entre las lesiones del triatlón cabe destacar, lesiones por calor, hipotensión postural, ampollas, calambres (Dallan, Jonas & Miller, 2005).

3.9. FACTORES DE RIESGO DE LAS LESIONES DE TRIATLÓN

Según la literatura (Bahr & Maehlum, 2007; Forte, 2007 Chaitow & Walker, 2006; Villavicencio et al, 2006; Burns et al, 2003; Egermann et al, 2003; Manninen et al, 1996; Korkia et al, 1994; Cuesta, García, López, Brime & Alvarez, 1994; Collins et al, 1989; O'Toole et al, 1989; Massimino et al, 1988; Williams et al, 1988) hay una variedad muy amplia de factores de riesgo relacionados, en mayor y menor medida, con las lesiones del triatlón y del deporte.

Los factores de riesgo se clasifican en intrínsecos y extrínsecos, y son aquellos componentes o causas que predisponen al atleta a sufrir lesiones deportivas. Se considera factores de riesgo intrínsecos a los que son internos al deportista, pudiendo ser estos, innatos o contraídos. Mientras que los factores extrínsecos son externos al deportista (Gosling et al, 2008; Van Mechelen, Hlobi & Kemper, 1992).

Las lesiones por uso excesivo se dan tanto por factores intrínsecos como extrínsecos. Podemos destacar como factor intrínseco la pronación excesiva, el pie cavo, el alto impacto, el estilo de carrera, el varo o valgo rodillas, la displasia patelofemoral, la rótula alta, la disimetría de las extremidades inferiores y la hipermovilidad de las articulaciones. Como factor extrínseco encontramos el clima, un calzado inadecuado, viejo o nuevo, un mal entrenamiento, un pobre calentamiento y estiramiento y una atención insuficiente a los músculos (Migliorini, 2011).

3.9.1. Factores de riesgo intrínsecos

Las lesiones en el triatlón parecen estar relacionadas con la edad, nivel de rendimiento y las horas semanales de entrenamiento, pero no con el sexo, la presencia del técnico de formación y/o la atención médica (Egermann et al, 2003). No hay asociación significativa entre los parámetros antropométricos y el rendimiento deportivo según Knechtle & Kohler (2009).

- **El peso**

Los resultados de un estudio realizado por Knechtle, Wirth, Rüst & Rosemann en 2011, mostraron que el cuerpo de menor índice de masa corporal y de grasa corporal se asoció a una carrera más rápida.

- **La edad**

En 1995, Fernández en su artículo sobre “*Prevención y autocontrol de lesiones por sobrecarga en la práctica del Triatlón*” hace referencia a la edad como un factor de riesgo en el Triatlón en contra de los expuesto por Degens et al, en 2014.

La literatura indica que aproximadamente a los 22 años de edad el proceso de crecimiento ha terminado (Wilmore & Costill, 2004; López, 2006), y es cuando comienza la edad adulta. A los 39 años el organismo mantiene valores de fuerza todavía estables y siendo recién a edades más cercanas a los 45 años que se produce una pérdida más acusada de masa muscular y densidad mineral ósea. Siendo esta última, en mujeres, originada antes, entre los 30 y 35 años (López, 2006). El envejecimiento del organismo es un encadenamiento natural de continuo cambio, que hace menos eficiente a los sistemas del cuerpo, disminuyendo el nivel deportivo y posiblemente aumentando los riesgos a sufrir lesiones deportivas (Dietzel, Gast, Heine, Felsenberg & Armbrrecht, 2013; Ganse et al, 2014).

Kettunen, Kujala, Kaprio & Sarna, en 2006, hallaron que recién después de los 45 años el riesgo a sufrir lesiones aumenta, sobre todo en zonas relacionadas con el tendón de Aquiles y el hombro. Sin embargo, aclaran que los riesgos son menores cuando los atletas tuvieron buena formación deportiva. No obstante, otros estudios no encontraron asociaciones entre la edad y las lesiones del tendón de Aquiles, ni tampoco otras lesiones como la tendinopatía rotuliana (Longo et al, 2009).

Kannus, Niittymäki, Järvinen & Lehto, en 1989, investigaron atletas veteranos de 60 años y atletas jóvenes de entre 21 y 25 años, se pudo ver que el total de lesionados en cada grupo de edad era prácticamente el mismo, 83% y 85% respectivamente.

En una revisión de 43 artículos actuales, sobre la actividad deportiva en adultos mayores y adultos jóvenes, concluyeron que la literatura no deja claro las relaciones existentes entre el aumento de la edad y el riesgo a sufrir lesiones deportivas (Stathokostas, Theou, Little, Vandervoort & Raina, 2013). Varios artículos (Burns et al, 2003; Galera et al, 2012; Villavicencio et al, 2006) tampoco hallaron relación significativa entre la prevalencia de lesiones del triatlón y la edad.

Manninen et al, en 1996, descubrieron en 131 triatletas de 20 a 50 años, que el promedio de edad que más lesiones en la zona lumbar tuvo fue de 23.7 años. Sin

embargo también de acuerdo a la literatura, después de los 40 años el cuerpo comienza a experimentar un mayor declive general en el organismo, que se pronuncia a los 45 años de edad, provocando un descenso del rendimiento deportivo y necesitando también un mayor tiempo para la recuperación de lesiones.

Según la guía del calzado deportivo de la colección “El Pie Calzado”, del Instituto de Biomecánica de Valencia, en 1999, la edad establece una serie de diferencias en el cuerpo del deportista que deben ser tenidas en cuenta. En los más mayores la piel y las uñas pierden elasticidad, se reduce la capacidad sensorial de órganos como la visión, se pierde cierta movilidad en las articulaciones y se hace más difícil recuperar el equilibrio. Además, los pies presentan muchas veces deformaciones que, sin ser dolorosas, exigen especial atención en el ajuste del calzado, que debe evitar la presencia de pliegues y costuras. Para los más jóvenes, todavía en crecimiento, es necesario atender al espacio que el pie necesita para no sufrir compresiones excesivas sobre los dedos que pueden alterar su normal desarrollo; es el criterio, relacionado con la salud, que debe anteponerse a los relacionados con el rendimiento deportivo.

- **El género**

Las diferencias anatómicas que existen entre los dos sexos y el efecto de las hormonas sexuales en la mujer hacen que haya distintos tipos de lesiones que son más frecuentes en la mujer que en el hombre y viceversa (Forte, 2007; Wojtys, Huston, Schock, Boylan, & Ashton-Miller, 2003).

Otros autores mencionan que las mujeres atletas tienen mayor riesgo que los hombres de lesiones de la rodilla con niveles similares de competición (Osorio et al, 2007).

Las diferencias en cuanto al género y al nivel deportivo del deportista determinan el rendimiento biomecánico del triatleta durante la competición (Cala, 2009).

La mayoría de los estudios puntualizan diferencias en el tipo y la gravedad de las lesiones deportivas dependiendo del género. Chandy y Grana, en 1995, encontraron una diferencia significativa sólo en baloncesto, en el que las mujeres se lesionaron más

frecuentemente que los hombres. En general, las mujeres presentan mayor número de esguinces y dislocaciones, y los desgarros y fracturas son más comunes en los hombres. Además, se encontró diferencia de género con respecto al sitio de la lesión: las mujeres presentaron mayor incidencia de lesiones de la rodilla y en los hombres predominaron las del hombro.

El dolor patelofemoral es más frecuente en las mujeres (19,6%) que en los hombres (7,4%) (Osorio, Clavijo, Arango, Patiño & Gallego, 2007).

En el estudio de Prodromos, Han, Rogowski, Joyce & Shi, en 2007, se realizó una comparación entre atletas femeninos y masculinos; las mujeres tenían cerca de 3 veces mayor incidencia en rupturas del ligamento cruzado anterior de la rodilla durante el fútbol y el baloncesto, frente a los sujetos masculinos.

Además, se encontró que la mujer tiene una tendencia a sufrir esta lesión a una edad más temprana que los hombres (Waldén, Hägglund, Werner & Ekstrand, 2011).

Jones, Bovee, Harris & Cowan, en 1993, hallaron al sexo femenino como un factor de riesgo para sufrir determinadas lesiones durante el entrenamiento dirigido a un grupo del ejército. Además hallaron una predisposición de los dos sexos a padecer diferentes tipos lesiones.

En otros estudios se encontró entre los triatletas que las mujeres tuvieron una tendencia a sufrir más lesiones óseas que los hombres durante el entrenamiento y la competición del triatlón (Barrack et al, 2014; Bertola et al, 2014). Pudiendo ello estar relacionado con una pérdida más acusada de densidad mineral ósea que se produce en el sexo femenino a partir de los 30 y 35 años de edad (López, 2006). En ese estudio el promedio de edad femenino fue de 33 ± 9 años de edad.

Daniels et al, en 1977, compararon 10 hombres altamente entrenados con 10 mujeres igualmente entrenadas y concluyeron que el mejor rendimiento absoluto de los hombres era debido a las diferencias antropométricas entre los dos grupos, como son el caso de la estatura y la longitud de segmentos. En una revisión más reciente, Anderson, en 1996, identificó los factores biomecánicos relacionados con la peor economía de carrera de mujeres. Estos factores eran:

- Alto porcentaje de grasa corporal
- Mayor diámetro pélvico y oblicuidad del fémur.

- Longitud de pierna y de zancada menor y mayor frecuencia de zancada.
- Mayor desplazamiento vertical del cuerpo.
- Menor tiempo de apoyo y mayor ángulo de despegue resultando en una mayor velocidad vertical.
- Menor capacidad para almacenar la energía elástica.

3.9.2. Factores de riesgo extrínsecos

- **Sobreentrenamiento y horas de entrenamiento**

El sobreentrenamiento se define como un estado de sobre fatiga y estrés físico originado por un desequilibrio entre la carga de entrenamiento y la recuperación, (Kuipers & Keitzer, 1988; Kibler et al, 1992). Hay algunos antecedentes en la literatura que muestran que existe una relación entre el sobreentrenamiento y las lesiones del triatlón y del deporte (Korkia et al, 1994; Palazzetti & Margaritis, 2003; García & Arufe, 2003; Vleck, Millet & Alves, 2014).

Dentro del triatlón no son muchos los autores que estudiaron formalmente esta relación. En un estudio realizado por Cipriani et al, en 1998, observaron, que la mayoría de las lesiones que encontraron estaban relacionadas con el sobreentrenamiento, no obstante, el análisis formal de este estudio no fue completado. El sobreentrenamiento es una de las mayores causas de lesiones en el ciclismo del triatlón y que también pudiera tener influencias en las lesiones de la carrera.

La cantidad de horas dedicadas al entrenamiento tienen una relación directa con el sobreentrenamiento. Otros autores coinciden en que los triatletas tienen una tendencia de entrenar más horas por semana que los deportistas de una sola disciplina, lo que pudiera aportar explicaciones a la alta incidencia de lesiones y sobreentrenamiento que hay en el triatlón (Villavicencio et al, 2006).

- **Experiencia en la práctica del triatlón**

No existe evidencia en la literatura de que la experiencia en la práctica del triatlón sea un factor de riesgo o un factor protector ante las lesiones.

En el estudio de Vleck et al, en 1998, no han encontrado relaciones entre la experiencia en triatlón y las lesiones de este deporte. Diversos estudios exponen que a mayor experiencia en triatlón mayor es la predisposición del triatleta a sufrir lesiones, debido a un deterioro del sistema musculo esquelético, que aumenta con la acumulación de tiempo de entrenamiento (Burns et al, 2003; Korkia et al, 1994).

Otros autores han tenido resultados opuestos a los anteriores, y exponen justamente lo contrario; que a medida que el triatleta va adquiriendo experiencia deportiva, las posibilidades de sufrir lesiones disminuyen, debido al aumento del grado de experiencia deportiva adquirida (Williams et al, 1988).

Kettunen et al, en 2006, encontraron que después de los 45 años de edad el riesgo a sufrir lesiones aumenta, sin embargo, esclarecen que los riesgos son menores cuando los atletas tienen buena experiencia deportiva. En otros estudios se halló un alto riesgo de lesión durante la carrera a pie, en triatletas ex nadadores y ex ciclistas con un año de antigüedad en la práctica del triatlón, concluyendo que el alto riesgo era posiblemente debido a la falta de experiencia en dicha disciplina (Migliorini 1991, 2000 y 2011).

Otros estudios hallaron que cuánto más de elite es el triatleta, mayor es la probabilidad de este para lesionarse. Esta relación podría ser debida a la acumulación de entrenamiento, sobre todo cuando es de alto rendimiento, que a lo largo de los años pudiera provocar un deterioro de las estructuras anatómicas involucradas en el gesto deportivo (Migliorini 2011; Burns et al, 2003; Vleck et al, 1998).

- **Presencia de entrenador como guía en la práctica del triatlón**

Varios autores (Bertola et al, 2014; Collins et al, 1989; Egermann et al, 2003) coinciden en la necesidad de realizar más estudios que investiguen las relaciones posibles entre las lesiones del triatlón y la presencia del entrenador como guía para la práctica del triatlón. Bertola et al, en 2014, indicaron que la alta prevalencia de lesionados de su estudio podría estar relacionada con la baja presencia de profesionales en los entrenamientos de los atletas.

En otro estudio con futbolistas, Ekstrand et al, en 1983 compararon diferentes grupos de entrenamiento, unos con programas profilácticos para la prevención de lesiones guiados por profesionales y otros sirvieron como grupos de control. Los futbolistas de los grupos de pruebas se lesionaron un 75% menos que los de los grupos de control; comprobando que la intervención y guía profesional en ese estudio redujo significativamente el número de lesiones. Simões, en 2005, señaló que la intervención de los profesionales en los entrenamientos del triatlón puede tener un efecto preventivo ante las lesiones que este deporte genera.

- **Realización de calentamiento deportivo antes de los entrenamientos de triatlón**

Varios artículos coinciden en que realizar un calentamiento antes del entrenamiento disminuye el riesgo de sufrir lesiones (Burns et al, 2003; Massimino, Armstrong, O'Toole et al, 1988; Van Mechelen, 1992), ya que podría aumentar el rango de movimiento de las articulaciones y disminuir su rigidez (Brukner & Khan, 2006).

La falta de calentamiento previo y errores del plan de entrenamiento podrían ser los motivos por los que el entrenamiento tiene mayor prevalencia de lesionados que la competición (Florea, 2002; Bertola et al, 2014). La literatura también refiere a que la alta incidencia de lesiones en el triatlón tiene una relación con el calentamiento (Burns et al, 2003; Massimino et al, 1988; O'Toole et al, 1989). En el estudio de Burns et al, en 2003, en Australia, el 63% de los triatletas siempre realizaban un calentamiento antes de los entrenamientos, mientras que un 34% hacían calentamiento a veces y 3% nunca. En el mismo estudio, además se reportó que los triatletas que hacían entrada en calor a veces y nunca alcanzaron mayor número de lesiones que los triatletas que siempre la realizaban. Esta relación la encontraron solamente en la pretemporada competitiva, mientras que durante la temporada de competición no encontraron relaciones entre la entrada en calor y las lesiones de los sujetos estudiados.

3.10. CUESTIONARIO

El cuestionario es el método más eficaz y uniforme porque es útil para reunir datos sobre las actitudes, el comportamiento, los conocimientos y la historia personal de

los individuos. La finalidad de los cuestionarios es conseguir la máxima homogeneidad de la información, permitiendo formular las mismas preguntas a todos los participantes, de la misma forma y en la misma secuencia. Los cuestionarios por entrevista personal permiten obtener un mayor número de respuestas y un mejor control sobre las preguntas y las respuestas, ya que pueden ser clarificadas si es necesario. Sin embargo, su coste suele ser elevado y pueden introducirse sesgos debidos al entrevistador. El uso de la encuesta telefónica ha aumentado en los últimos años, ya que comparte muchas de las ventajas de las entrevistas personales, pero con un coste menor. También suele tener un porcentaje de respuestas superior al de los cuestionarios autoadministrados. Siempre que sea posible, es preferible usar instrumentos validados previamente y que hayan mostrado su utilidad en otros estudios, lo que permitirá comparar los resultados. En cualquier caso, siempre deben utilizarse cuestionarios validados en nuestro entorno. Si no existe uno adecuado, debe construirse y validarse antes de ser empleado, es decir, deben evaluarse su validez y fiabilidad (Tovaruela, 2016).

Los cuestionarios pueden definirse como procesos estructurados de recogida de información a través de las respuestas a una serie predeterminada de preguntas (Argimon & Jiménez, 2007; Coheña, 2012). Su finalidad es conseguir la máxima homogeneidad de la información, permitiendo formular las mismas preguntas a todos los participantes, de la misma forma y en la misma secuencia (Martín & Cano, 2008; Inegi, 2013).

Son utilizados para la recogida de información, diseñado para poder cuantificar y universalizar esta información (Martín, 2004).

Son un listado de preguntas idénticas para todos los encuestados que debería colocar a todos los encuestados en idéntica situación psicológica y debe estandarizar la obtención de datos, para así hacerlos comparables.

El lenguaje usado debe ser conocido, si un término puede ser equívocamente entendido, debe sustituirse, o explicarse brevemente en el enunciado. Si se dirige a grupos culturalmente heterogéneos, hay que llegar a un compromiso del lenguaje. No deben usarse términos con excesiva recarga emocional. El marco de referencia, debe ser compartido por los encuestados, si se teme que no sea así, debe explicarse brevemente. En cuanto a la motivación del encuestado, puede basarse en la posible influencia que sus respuestas puedan tener de cara al cambio de conducta por parte de los que encargan

la encuesta, o de las personas o instituciones de las que trata. Por ello las preguntas deben ser relevantes, de interés. Una pregunta irrelevante puede condicionar la actitud del encuestado hacia el resto de la encuesta. El cuestionario presenta numerosas ventajas, pero destaca por tener un número de ítems no muy elevado, además de ser fácilmente comprensible por los encuestados y que se pueda responder en un tiempo breve (Martín & Cano, 2008).

La utilización de los cuestionarios es cada vez más frecuente, tanto en el ámbito de la asistencia como en la investigación. El cuestionario es una técnica de recogida de datos que permite llegar a un número importante de participantes, y desde el punto de vista económico es poco costoso y presenta gran facilidad de análisis (Martín, 2004).

Las preguntas tienen la doble función de preguntar y de motivar. Cada pregunta del cuestionario debe contribuir a la obtención de los datos necesarios para la investigación, aquellas que no aportan ninguno se eliminan (Corral, 2010). Existen dos tipos de preguntas, las cerradas, en las que se especifican de antemano las posibles respuestas, y las abiertas, a las que el encuestado responde con sus propias palabras, sin opciones preestablecidas. Es más fácil para el análisis estadístico el trabajo con preguntas cerradas, aunque para aspectos difíciles de prever, o menos definidos, pueden dejarse preguntas abiertas o semicerradas. Según los objetivos del cuestionario, las cerradas son mejores para clasificar a los individuos, y cuando los temas son bien conocidos por todos, y se prevé que tengan una opinión formada. Las abiertas son mejores para explorar opiniones menos formadas e intentar conocer el marco de referencia de los individuos encuestados. Deben evitarse las preguntas ambiguas, los términos vagos o excesivamente técnicos, las preguntas que se refieran a más de un concepto y las formuladas en forma negativa o no neutra, que sugieren algún tipo de respuesta (Inegi, 2013).

Según varios autores (Martín & Cano, 2008; Cortés, 2012), las etapas en la elaboración de un cuestionario son las siguientes:

1. Articular los objetivos con claridad y precisión.
2. Identificar y operativizar las variables.
3. Buscar preguntas ya enunciadas y probadas previamente.
4. Elegir el tipo de cuestionario.
5. Elegir el tipo de preguntas adecuado.

6. Redactar las nuevas preguntas.
7. Definir los códigos, escalas y puntuaciones.
8. Elegir el orden de las preguntas.
9. Diseñar el formato de presentación.
10. Preparar el manual de instrucciones.
11. Entrenar a los encuestadores.
12. Recabar opiniones sobre el borrador del cuestionario.
13. Realizar una prueba piloto.
14. Revisar el cuestionario y el manual de instrucciones.
15. Evaluar la calidad del cuestionario.

La fiabilidad es el grado con que un instrumento mide con precisión, sin error. La prueba fundamental de la fiabilidad es la repetibilidad, es decir, la consistencia o estabilidad de la medida de una determinación a la siguiente, denominándose también precisión o reproductibilidad (Sánchez & Echeverry, 2004; Ferrando et al, 2015).

Indica la condición del instrumento de ser fiable, es decir, de ser capaz de ofrecer en su empleo repetido resultados veraces y constantes, en condiciones similares de medición, o lo que es igual, que sea capaz de generar resultados constantes en sucesivas aplicaciones a los mismos sujetos y en situaciones similares (Sánchez & Echeverry, 2004; Ferrando et al, 2015). Se valora a través de la consistencia interna, la estabilidad temporal y la concordancia interobservadores.

La fiabilidad de los procedimientos de medida empleados es muy importante en cualquier estudio de investigación.

La validez es el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido. Existen varios tipos de validez y para ello se estudian las denominadas “tres C”, que se refieren a contenido, criterio y constructo (Pérez-gil, 2000; Martín, 2004; Sánchez & Echeverry, 2004; Inegi, 2013).

4. OBJETIVOS

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Crear las bases para implantar un Programa de Salud Podológica en Triatletas.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Elaborar y aplicar un cuestionario sobre salud podológica en triatletas.
2. Conocer las características personales y el nivel de entrenamiento y de competición de los triatletas.
3. Determinar las lesiones podológicas más frecuentes y los factores de riesgo y/o predisponentes en triatletas.
4. Comprobar el grado de información y los hábitos en los autocuidados del pie del triatleta.
5. Conocer la participación del podólogo en la atención al pie del triatleta.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. TIPO DE ESTUDIO

Hemos catalogado nuestra investigación como un estudio observacional descriptivo transversal y retrospectivo (Argimon y Jiménez, 2009; Polit y Hungler, 2000).

- Observacional porque no se modifica la naturaleza de las variables y el factor de estudio no es controlado por el investigador.

- Descriptivo pues los datos son utilizados con finalidades puramente descriptivas.

- Transversal al conllevar la obtención de datos en un momento específico durante el periodo de colecta de los mismos.

- Retrospectivo ya que el inicio del estudio es posterior a los hechos estudiados, pues las variables se recogen de los cuestionarios posteriores a cada prueba de Triatlón.

5.2. ASPECTOS LEGALES

Antes de realizar nuestro trabajo de campo, solicitamos permiso al presidente de la Federación Andaluza de Triatlón para poder recoger los datos necesarios de nuestro estudio en el lugar de celebración de los eventos deportivos (Véase Anexo I), y éste posteriormente nos fue concedido (Véase Anexo II). El permiso fue solicitado a la Federación Andaluza teniendo en cuenta que los eventos que presenciara la investigadora serían en Andalucía.

En la solicitud del permiso, planteamos como línea de investigación “Programa de salud podológica en triatletas” y como objetivos específicos “Conocer las lesiones del pie más frecuentes” y “Conocer el grado de implicación de podólogo en los cuidados del pie en los triatletas”.

En nuestro estudio obtuvimos los datos a través de un cuestionario realizado a los triatletas mediante la aplicación de “Google drive”. El hecho de tratar con personas para pedirles el correo y explicarles en qué consistía el cuestionario que posteriormente le enviaríamos a través de correo electrónico, implicaba solicitar previamente el permiso del Comité Ético de experimentación de la Universidad de Sevilla, el cual nos fue concedido (Anexo III).

5.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Nuestra investigación, se llevó a cabo mediante un cuestionario que fue respondido por triatletas participantes en pruebas organizadas por la federación española de triatlón. Las preguntas del cuestionario trataron sobre características deportivas, lesiones generales y podológicas, hábitos y autocuidados podológicos y participación del podólogo en el cuidado de los pies.

Los datos estudiados pertenecen a triatletas que participaron en las siguientes pruebas:

1. Desafío de Doñana 20/09/2014 Cádiz
2. Half media distancia Sevilla 30/05/ 2015 Sevilla
3. Triatlón Cros Puebla del Río 28/09/2014 Sevilla
4. Campeonato España Triatlón cross Murcia
5. XIX Triatlón Villa de Rota Gran premio Herbalife 2014 Cádiz
6. Triatlón puerto de Sevilla 14/09/2014 Sevilla
7. Triatlón playas Punta Umbría 21/09/2014 Huelva
8. Campeonato Andalucía Triatlón Castillo de las Guardas 2014 Huelva
9. III Triwhite Carboneras 20/09/2014 Almería
10. Triatlón califas de hierro posadas Córdoba
11. IV Triatlón Olímpico de Sierra Nevada Granada
12. Marbella Gotri 01/06/2014 Málaga
13. III Triatlón Trihércules Cádiz Cádiz
14. Copa del Rey de Triatlón Junio 2014 Castellón
15. II triatlón olímpico arenas del Rey TriGranada 14/09/2014 Granada
16. Triatlón Sertri 20-09-2014 Madrid
17. Ironman Barcelona 5/10/2014 Barcelona

18. Ironman Vitoria 13/07/2014 Álava
19. Sertri Madrid 05/10/2014 Madrid
20. IV Dx2 media distancia Sevilla 11/04/2015 Sevilla
21. II Triatlón Almuñécar desafío Pikaeras 11/04/2015 Almería
22. XIX Triatlón de Sevilla Domingo 17/05/2015 Sevilla
23. Ironman Lanzarote 2015 Gran Canaria

5.4. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

5.4.1. Tipo de muestreo

El tipo de muestreo empleado fue probabilístico, ya que se enviaron los cuestionarios a los triatletas que nos cedieron sus correos electrónicos y otros fueron rellenados por triatletas que visitan la página oficial de la Federación Española de Triatlón. De este modo todos los sujetos, tenían la misma probabilidad de formar parte de la muestra.

La elección de dichas pruebas tuvo que ver con el interés de los investigadores por encuestar a triatletas abarcando todas las distintas distancias de Triatlón, y con la posibilidad de desplazamiento al lugar de la prueba.

5.4.2. Criterios de inclusión

Los criterios de inclusión fijados para la elección de la población que forma nuestra muestra son:

1. Cuestionarios cumplimentados por triatletas participantes en pruebas organizadas por la Federación Española de Triatlón.

5.4.3. Criterios de exclusión

Entre los criterios de exclusión se encuentran:

1. Carencia de datos para cumplimentar las variables o datos erróneos.

2. Cuestionarios de pruebas en las que algún segmento se eliminara por las condiciones meteorológicas

5.4.4. Tamaño de la muestra

Para el cálculo del tamaño muestral, se tuvo en cuenta que al no conocerse la proporción de triatletas que se cuidan los pies, se supuso una proporción de 0.5 (p). Se determinó una precisión del 5% y se fijó el error α (nivel de significación) en 0.025 para cada cola del intervalo de confianza. Por tanto se precisó un tamaño muestral de al menos 385 sujetos. Los participantes que formaron la muestra final fueron 468 sujetos.

Para hacer llegar el cuestionario a los triatletas, las estrategias fueron las siguientes:

Se llevó a cabo una recogida de correos electrónicos de los participantes para el posterior envío del cuestionario, en la llegada a meta de diferentes pruebas de Triatlón, pertenecientes al calendario de la Federación Andaluza de Triatlón en los años 2014 y 2015.

Previamente se le informó al triatleta sobre qué trataba el estudio, indicando que los resultados iban a ser objeto de la publicación de una tesis doctoral y de posibles comunicaciones en congresos o revistas científicas.

Otro modo de acercamiento hacia los triatletas fue a través de la página web oficial de la Federación Española de Triatlón. Ahí explicábamos en qué consistía el cuestionario y subíamos el enlace para que lo rellenasen, advirtiéndoles de la importancia de que el cuestionario no fuese rellenado más de una vez por la misma persona.

5.5. DISEÑO DEL CUESTIONARIO

A la hora de elaborar el cuestionario nos basamos en los objetivos planteados en nuestro estudio.

Cada cuestionario contaba con las siguientes variables (**Tabla 2-**. Identificación y definición de las variables del estudio):

Variables	Definición operativa
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica
Edad	Cuantitativa discreta
Peso Talla IMC	Cuantitativa continua
Nombre de la última competición realizada Modalidad última prueba realizada	Cualitativa nominal
Distancia en la que participó en la última prueba	Cualitativa ordinal
Número total de pruebas de triatlón realizadas	Cuantitativa discreta
Horas de entrenamiento semanal de natación Horas de entrenamiento semanal de ciclismo Horas de entrenamiento semanal de carrera	Cuantitativa continua
Cuando se ha lesionado en los MMII ¿cuál cree que ha sido la causa?	Cualitativa nominal
¿Sufre dolor durante los entrenamientos?	Cualitativa nominal dicotómica
¿Dónde sufre dolor durante los entrenamientos?	Cualitativa nominal
¿Tiene entrenador personal? ¿Pertenece a algún club de triatlón?	Cualitativa nominal dicotómica
¿Qué tipo de lesiones sufre con más frecuencia? ¿Dónde sufre lesiones con más frecuencia?	Cualitativa nominal
¿Pertenece a algún club de triatlón? ¿Has ido alguna vez al podólogo?	Cualitativa nominal dicotómica
¿Para qué fue al podólogo?	Cualitativa nominal
¿Ha recibido alguna vez consejos sobre cómo cuidarse los pies? ¿Le han realizado estudio biomecánico de ciclismo por un profesional?	Cualitativa nominal dicotómica
¿Qué tipo de cala utiliza? ¿Qué tipo de zapatilla de running utiliza para el entrenamiento? ¿Qué tipo de zapatilla de running utiliza para la competición? ¿Qué tipo de zapatilla de ciclismo utiliza?	Cualitativa nominal
¿Ha sufrido daño durante la última competición?	Cualitativa nominal dicotómica
¿Cuál ha sido la causa del daño? Si ha sufrido daño indique en qué segmento ¿Qué has usado para proteger el pie durante la última competición? Imagen de zona dañada ¿Qué zona tiene dañada? Indique de qué se trata	Cualitativa nominal

Tabla 2- Identificación y definición de las variables del estudio

5.6. VALIDACION Y PILOTAJE DE LA HOJA DE RECOGIDA DE DATOS / CUESTIONARIO

Para obtener una evaluación más exhaustiva de la Hoja de Recogida de Datos y antes de recoger los datos necesarios para formar la muestra de nuestro estudio, se la facilitamos a un panel de expertos formado por doctores adscritos al Departamento de Podología de la US, con capacidad investigadora reconocida, para obtener una valoración sobre el diseño y las variables.

Una vez que conocimos las opiniones y propuestas, las evaluamos y procedimos a realizar los cambios. Posteriormente y antes de realizar el pilotaje, le presentamos la hoja a una técnica en estadística para que hiciera la valoración de las variables. Ella propuso el cambio y la incorporación de nuevas variables en relación a los objetivos planteados, haciendo nuestra Hoja de Recogida de Datos más completa. Además nos orientó sobre la recogida de datos y su registro en Microsoft Office Excel. A continuación realizamos el pilotaje de la misma, efectuando un muestreo aleatorio simple con el objetivo de obtener un total de 15 cuestionarios y poder valorar el enfoque de cada variable. Éste fue llevado a cabo en una prueba de Triatlón de Sevilla, el formato del cuestionario fue en papel. Al finalizar el pilotaje decidimos prescindir de algunas variables e incorporar otras nuevas y cambiar de formato papel a envío por correo electrónico.

Finalmente valoramos de nuevo tanto el pilotaje de la Hoja de Recogida de Datos como la tabla realizada en el Microsoft Office Excel. De esta manera, obtuvimos la Hoja de Recogida de Datos definitiva.

5.7. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN

Para la realización de este trabajo se ha seguido el siguiente protocolo:

1. Solicitud del permiso al presidente de la Federación Andaluza de Triatlón, para poder presenciar las zonas de meta de los distintos eventos de Triatlón (Véase Anexo I), y éste posteriormente fue concedido (Anexo II).

2. Autorización del Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla (Anexo III).
3. Diseño del cuestionario para la recogida de datos (Anexo IV).
4. Selección mediante muestreo aleatorio simple 15 cuestionarios para realizar un pilotaje.
5. Traslado de los datos recogidos durante el pilotaje a Microsoft Office Excel, para la evaluación estadística y de esta manera no tener duda a la hora de codificar los datos.
6. Incorporación de las mejoras al cuestionario aportadas por la estadística y los cinco doctores con capacidad investigadora reconocida y obtuvimos el cuestionario definitivo.
7. Recogida total de la muestra para nuestro estudio.
8. Una vez finalizada la recogida de todos los datos, revisión de los datos recogidos para poder asegurarnos de que estuvieran completos y de esta manera evitar posibles duplicaciones o errores.
9. Traslado de los datos recogidos en Microsoft Office Excel para su exportación a la aplicación IBM SPSS Statistics 22.
10. Finalmente se realizó el análisis de los datos, obteniéndose las tablas de resultados.

5.8. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Los recursos que necesitamos tanto para la fase preliminar como para la de investigación en nuestro estudio fueron:

1. Humanos:

- Personal de la organización de los triatlones autorizado para acceder a las zonas de meta.
- Personal autorizado de la web oficial de la FATRI para subir el enlace del cuestionario.
- Triatletas participantes en las distintas pruebas
- Panel de expertos con capacidad investigadora reconocida para la validación de la hoja de recogida de datos.
- Técnica en análisis estadístico para valoración e interpretación de los datos.
- Investigadores podólogos para la realización del trabajo de campo.

2. Materiales:

- Aplicación de cuestionarios de Google Drive.
- Diversos materiales de oficina y papelería.
- Los cuestionarios.
- Un ordenador para almacenar toda la información con el paquete Microsoft Office.

5.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se recopilaron en el programa Microsoft Office Excel, para posteriormente realizar la conversión al programa IBM SPSS Statistics 22 y poder llevar a cabo el análisis estadístico de los datos.

Lo primero que se realizó fue un análisis descriptivo de las variables del cuestionario, calculando para las variables cualitativas las frecuencias absolutas y relativas (%) y para las variables cuantitativas la media, desviación típica, mínimo, máximo y percentil 25,50 y 75.

Para el análisis diferencial se contrastó la independencia entre las variables cualitativas a través del test Chi-cuadrado obteniéndose tablas relacionadas. En el caso de que estas tablas sean de dos por dos, se ha utilizado la prueba de Fisher (Corrección por continuidad).

En el estudio de las variables cuantitativas cruzadas con las variables cualitativas se realizó la prueba de contraste de normalidad utilizando los estadísticos Kolmogorov-

Smirnov o Shapiro-Wilk, según fuese el más apropiado por el tamaño de los grupos. En el caso en el que se apreció normalidad en los datos se utilizaron pruebas paramétricas siendo la prueba T cuando se contrastaron dos grupos y el Anova de un factor cuando los grupos fueron más de dos. Para los casos en los que los datos no seguían una distribución normal se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar dos grupos y la prueba Kruskal-Wallis cuando se comparó más de dos grupos.

Por último se contrastaron las variables cuantitativas entre sí utilizando para ello un análisis correlacional.

Para todos los análisis estadísticos se utilizó un nivel de confianza del 95% por lo que el nivel de significación queda fijado en el 5%.

5.10. FUENTES DE CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS

Para la realización de nuestro estudio hemos buscado en diversas fuentes bibliográficas constituidas principalmente por Revistas Biomédicas, consultadas en las siguientes Bases de Datos Nacionales e Internacionales: Catálogo Fama (US), Cinahl, Dialnet, ENFISPO, Google Académico, IME, Medline, Pubmed, Scielo, Scopus y Teseo.

Tanto para la redacción del Informe de Investigación como en el texto hemos empleado las Normas de American Psychological Association (APA).

6. RESULTADOS

6. RESULTADOS

6.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA

En el estudio participaron un total de **468** triatletas (N=468), de los cuales, el 90,20% eran hombres y el 9,80% mujeres, con una edad media de $33,7\pm 8,3$ años. Con respecto a las variables antropométricas, presentaron un peso medio de $72,3\pm 9,6$ kg., una estatura media de $175,86\pm 7,26$ cm. y un índice de masa corporal (IMC) de $23,28\pm 2,50$.

La distribución de la muestra por pruebas realizadas se encuentra recogida en el siguiente gráfico (**Gráfico 1**. Porcentaje de triatletas participantes en cada prueba).

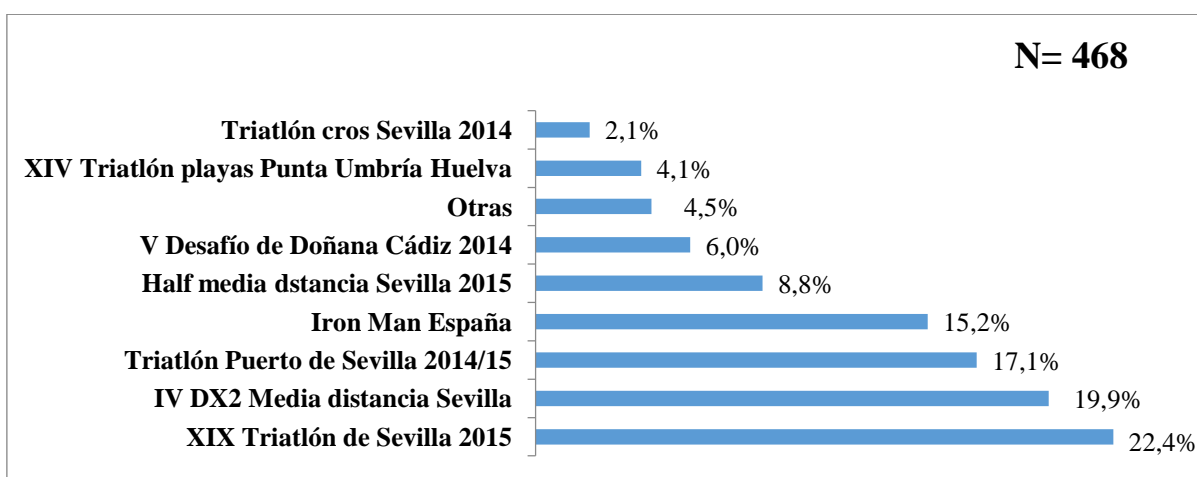


Gráfico 1. Porcentaje de triatletas participantes en cada prueba.

Este capítulo ha sido abordado según el orden de los objetivos de nuestra investigación que necesitan de pruebas estadísticas, que son los objetivos 2,3,4 y 5 tal y como se expusieron en el capítulo 4. Objetivos.

6.2. CONOCER LAS CARACTERÍSTICAS PERSONALES Y EL NIVEL DE ENTRENAMIENTO Y COMPETICIÓN DE LOS TRIATLETAS

Los sujetos de nuestro estudio, han realizado una media de pruebas de triatlón a lo largo de su trayectoria deportiva de $21,18\pm 39,46$ y una mediana de 10 pruebas. Se ha comparado esta variable según el sexo obteniéndose una media $10,59\pm 13,32$ y una mediana de 6 pruebas en las mujeres, y una media de $22,34\pm 41,17$ y una mediana de 10

pruebas en los hombres (**Gráfico 2.** Distribución del número de pruebas de triatlón realizadas en función del sexo).

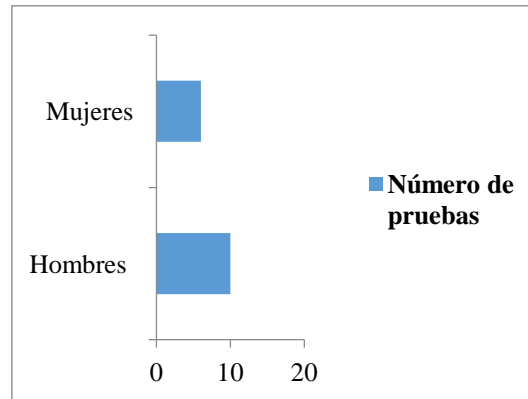


Gráfico 2.- Distribución del número de pruebas de triatlón realizadas en función del sexo.

En el siguiente gráfico se observa la relación entre las variables “número de pruebas de triatlón realizadas” y la “presencia de lesión en la última competición realizada”, encontrándose una diferencia estadísticamente significativa con un p valor de 0,006. Los triatletas que no se han lesionado en la última competición, han realizado una media de pruebas a lo largo de su trayectoria deportiva de $14,51 \pm 23,67$ y una mediana de 6 pruebas, frente a los que sí se han lesionado, que presentan una media de pruebas realizadas de $23,16 \pm 42,87$ y una mediana de 12 pruebas (**Gráfico 3.** Relación entre el número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y presencia de lesión en la última prueba realizada).

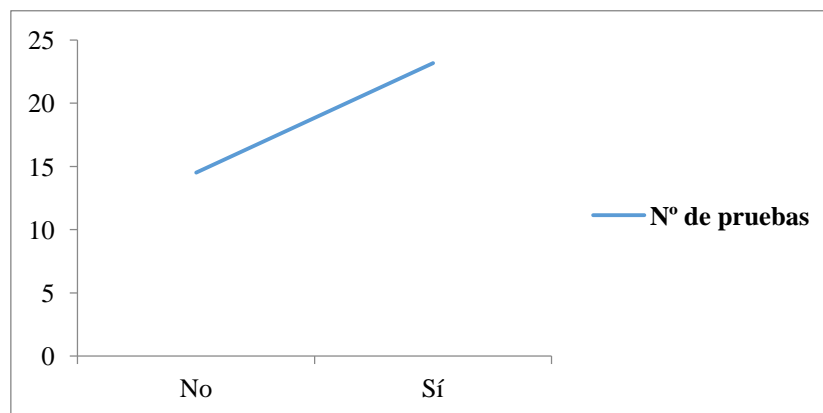


Gráfico 3.- Relación entre el número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y presencia de lesión en la última prueba realizada.

En la siguiente tabla se ilustra la relación entre las variables “Lesionarse frecuentemente” y “número de pruebas de triatlón” (**Tabla 3.** Relación entre el número de pruebas de triatlón realizadas y lesionarse con frecuencia).

Pruebas de triatlón		
Lesionarse frecuentemente	Media y desviación típica	Mediana
No	15,29±26,44	6
Sí	22,57±41,84	11

Tabla 3.- Relación entre el número de pruebas de triatlón realizadas y lesionarse con frecuencia.

La relación entre estas dos variables es estadísticamente significativa con un p valor de 0,018.

Los triatletas que han realizado una media de 25,70±47,99 pruebas de triatlón a lo largo de su trayectoria deportiva y una mediana de 12,50, sufrían frecuentemente sobrecargas musculares a diferencia de los que habían realizado una media de 15,60±24,19 y una mediana de 7 pruebas (p valor de 0,003).

En el siguiente gráfico, se observa la relación existente entre las variables número de pruebas realizadas y el dolor en gemelos e isquiotibiales durante el entrenamiento (**Gráfico 4.** Presencia de dolor en gemelos e isquiotibiales durante el entrenamiento en función del número total de pruebas de triatlón realizadas).

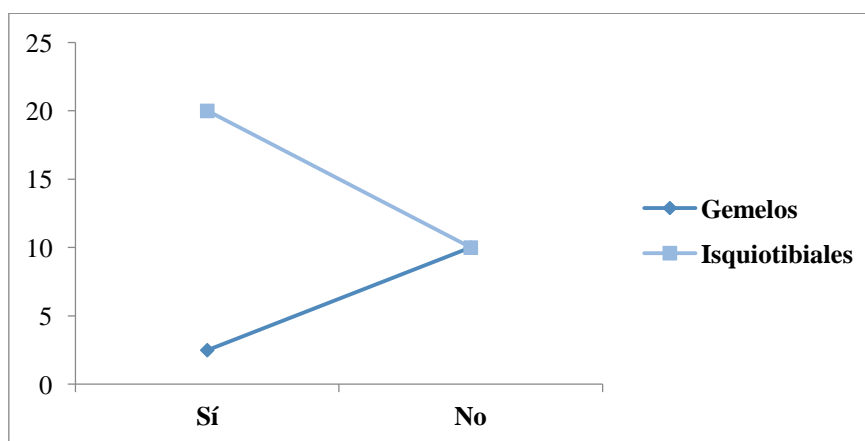


Gráfico 4. Presencia de dolor en gemelos e isquiotibiales durante el entrenamiento en función del número total de pruebas de triatlón realizadas.

En la siguiente tabla se aprecia el porcentaje de triatletas en función de la distancia en la que participaron en la última prueba (**Tabla 4.** Porcentajes de las distancias de triatlón en las que participan).

IRON MAN	15,4%
MEDIA DISTANCIA	23,9%
OLÍMPICA	24,6%
SPRINT	24,1%
SUPER SPRINT	12,0%

Tabla 4. Porcentajes de las distancias de triatlón en las que participan.

La mayor parte de los triatletas estudiados realizaron la prueba en la categoría de distancia olímpica.

Hemos encontrado una relación estadísticamente significativa ($p < 0,001$) entre la distancia en la que participaron en la última prueba y la edad de los sujetos. Los triatletas con una mediana de 37 años, realizan más pruebas en la distancia iron man y los de 32 años, realizan más pruebas en la distancia sprint.

A continuación se presenta un gráfico que muestra la relación estadísticamente significativa existente entre las variables “número total de pruebas realizadas” y “distancia realizada”, en concreto, las distancias Iron man y Super sprint que son las distancias opuestas y donde se aprecia mayor diferencia (**Gráfico 5.** Distribución del número total de pruebas de triatlón realizadas en función de la distancia en la que participó en la última prueba).

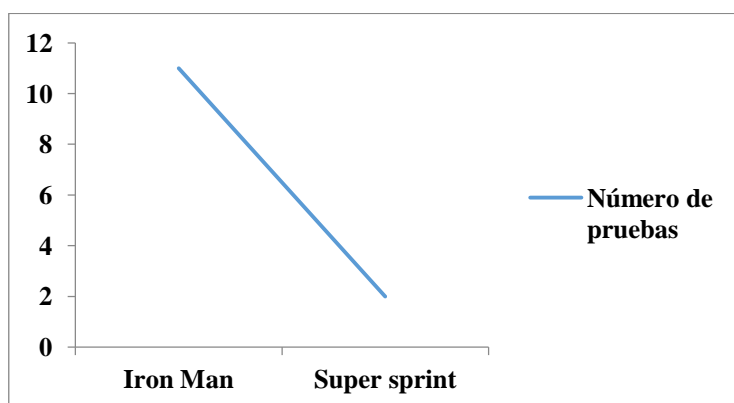


Gráfico 5.- Distribución del número total de pruebas de triatlón realizadas en función de la distancia en la que participó en la última prueba.

Como se observa en el gráfico, los triatletas que participan en triatlones de distancia iron man, han realizado más pruebas que los que los realizan en la distancia más pequeña.

El triatlón requiere un entrenamiento muy bien diferenciado en las tres disciplinas. Existe una diferencia importante entre las horas de entrenamiento dedicadas a cada disciplina del triatlón. Como se aprecia en la siguiente tabla, los triatletas estudiados, dedican más horas de entrenamiento al ciclismo que a las demás disciplinas (**Tabla 5.** Horas de entrenamiento semanal dedicadas a cada disciplina).

Segmento	Media y desviación típica	Mediana
Natación	3,32±1,76	3
Ciclismo	6,17±3,10	6
Carrera	3,80±1,79	4

Tabla 5.- Horas de entrenamiento semanal dedicadas a cada disciplina.

Hemos encontrado diferencias significativas ($p=0,001$) entre las variables, “horas de entrenamiento de ciclismo” y “sexo”. Se puede observar que los hombres entrenan más horas de ciclismo que las mujeres (**Gráfico 6.** Distribución de horas de entrenamiento de ciclismo semanal en función del sexo).

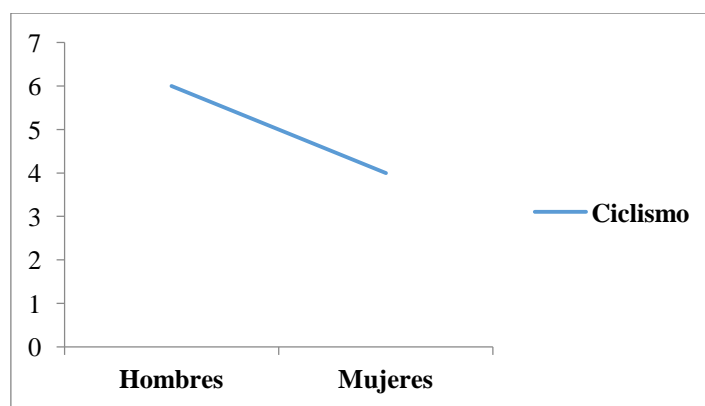


Gráfico 6.- Distribución de horas de entrenamiento de ciclismo semanal en función del sexo.

Hemos decidido representar esta relación entre variables, haciendo referencia a las distancias más opuestas para que se observe mayor diferencia.

A continuación se muestra la relación entre las variables “distancia” y “horas semanales dedicadas a entrenar natación, ciclismo y carrera” (**Gráfico 7.**Distribución del número de horas de entrenamiento semanal en cada disciplina, en función de la distancia en la que participó en la última prueba).

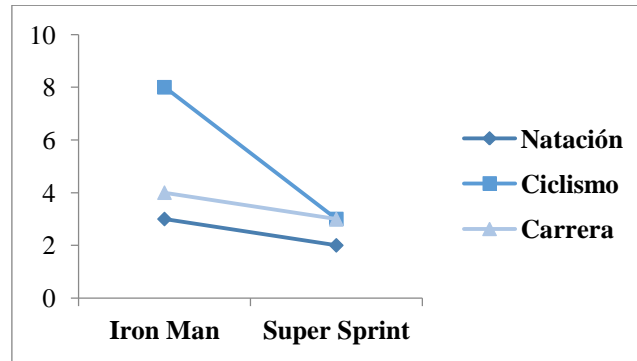


Gráfico 7.- Distribución del número de horas de entrenamiento semanal en cada disciplina, en función de la distancia en la que participó en la última prueba.

Los triatletas iron man entrenan muchas más horas de las tres disciplinas que los triatletas super sprint, pero sobre todo hay una diferencia muy llamativa en las horas de entrenamiento de ciclismo.

En las siguientes tablas mostramos la relación entre las horas semanales dedicadas a la natación, ciclismo y carrera con la presencia de lesión en isquiotibiales, sólo y espalda (**Tabla 6.** Relación entre las horas semanales dedicadas al ciclismo y la presencia de dolor en los isquiotibiales durante el entrenamiento), (**Tabla 7.** Relación entre las horas semanales dedicadas a la natación y la presencia de dolor en el sólo durante el entrenamiento) y (**Tabla 8.** Relación entre las horas semanales dedicadas al ciclismo y de carrera y lesionarse frecuentemente de la espalda).

Isquiotibiales	Horas ciclismo semanales	
	Media y desviación típica	Mediana
Sí	9,18±4,93	10
No	6,10±3,02	6
p=0,034.		

Tabla 6.- Relación entre las horas semanales dedicadas al ciclismo y la presencia de dolor en los isquiotibiales durante el entrenamiento.

En la tabla anterior puede observarse que a mayor número de horas de ciclismo mayor es la presencia de dolor en isquiotibiales.

Sóleo	Horas de entrenamiento semanales de natación	
	Media y desviación típica	Mediana
Sí	3,88±1,28	4 horas
No	3,28±1,78	3 horas
p=0,004.		

Tabla 7.- Relación entre las horas semanales dedicadas a la natación y la presencia de dolor en el sóleo durante el entrenamiento.

En la tabla 7, puede apreciarse que a más horas de entreno de natación mayor es la presencia de lesión del sóleo con frecuencia.

Espalda	Horas de entrenamiento semanales de ciclismo		Horas de entrenamiento semanales de carrera	
	Media y desviación típica	Mediana	Media y desviación típica	Mediana
Sí	4,55±3,51	4,50	2,82±1,04	3,00
No	6,24±3,07	6,00	3,84±1,81	4,00
p	0,009		0,003	

Tabla 8.- Relación entre las horas semanales dedicadas al ciclismo y de carrera y lesionarse frecuentemente de la espalda.

Según los resultados obtenidos, podemos comprobar que a más horas de entrenamiento de ciclismo y de carrera, no se lesionan con frecuencia de la espalda.

Las horas de entrenamiento dedicadas a cada disciplina son influenciadas por la presencia de un entrenador personal. Debido a la importancia de esta variable, hemos calculado el porcentaje de triatletas que cuentan con entrenador personal El 42,50% de los sujetos de nuestro estudio cuentan con un entrenador personal.

Hemos encontrado relación estadísticamente significativa entre las variables “horas semanales dedicadas al entrenamiento de natación ($p < 0,001$), ciclismo ($p = <$

0,001) y carrera a pie ($p=0,029$)” y “presencia de entrenador personal” (**Tabla 9.** Horas de entrenamiento semanal de cada disciplina en función de la presencia de entrenador personal).

¿Tiene entrenador personal?	Horas natación		Horas ciclismo		Horas carrera	
	Mediana	Media y desviación típica	Mediana	Media y desviación típica	Mediana	Media y desviación típica
No	3	2,82±1,81	4	5,15±3,30	3	3,68±2,26
Sí	3	3,57±1,69	6	6,69±2,87	4	3,86±1,52
P	< 0,001		< 0,001		0,029	

Tabla 9.- Horas de entrenamiento semanal de cada disciplina en función de la presencia de entrenador personal.

Los triatletas que cuentan con un entrenador personal, realizan más horas de entrenamiento semanal de ciclismo y de carrera que los que no.

El 97% de los triatletas que cuentan con entrenador personal, no sufren con frecuencia lesión en el tobillo (0,010). El 70,4% de los sujetos que tienen entrenador personal, no sufren dolor durante los entrenamientos. La significación estadística de estas variables es de 0,498.

Aproximadamente dos de cada tres triatletas pertenecen a un club de triatlón y han realizado una mediana de 17 pruebas a lo largo de su trayectoria como triatleta, frente a los que no pertenecen a ningún club, que han realizado una mediana de 3 pruebas. Existe una relación entre estas dos variables estadísticamente significativa con un $p < 0,00$.

A continuación, mostramos un gráfico que representa la relación entre tener o no entrenador personal con el número de pruebas realizadas (**Gráfico 8.** Distribución del número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y presencia de entrenador personal).

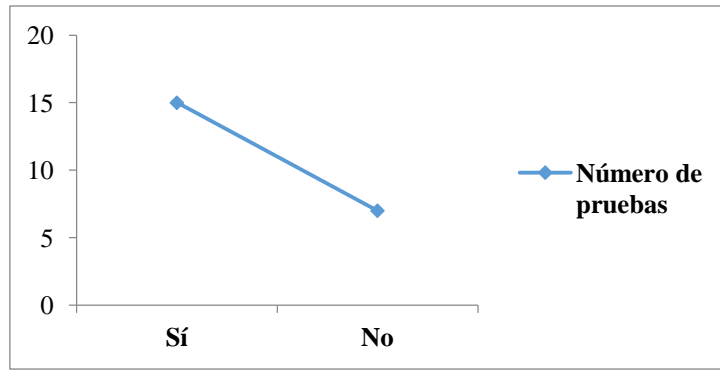


Gráfico 8. Distribución del número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y presencia de entrenador personal.

Los triatletas que tienen entrenador personal, han realizado más pruebas a lo largo de su trayectoria como triatleta que los que no lo tienen.

Más del 50% de los triatletas pertenecen a un club de triatlón.

6.3. LESIONES PODOLÓGICAS MÁS FRECUENTES Y LOS FACTORES DE RIESGO EN TRIATLETAS

El 77,1% de los participantes de nuestro estudio han sufrido alguna vez lesiones en los miembros inferiores.

En el siguiente gráfico podemos observar que la falta de estiramientos es el motivo que más triatletas respondieron a la pregunta ¿cuándo se ha lesionado en los miembros inferiores, con qué motivo lo relaciona? (**Gráfico 9.** Causa de lesión según el triatleta cuando se ha lesionado en los miembros inferiores).

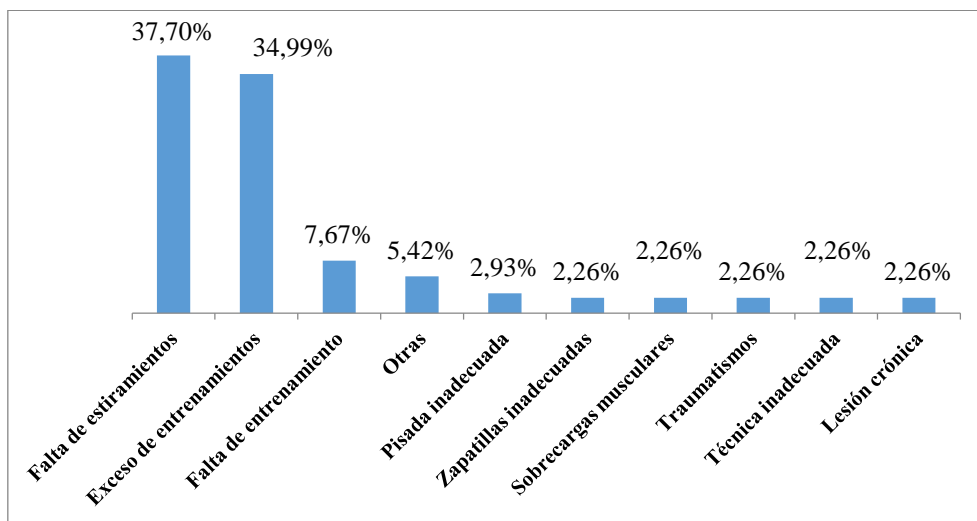


Gráfico 9. Causa de lesión según el triatleta cuando se ha lesionado en los miembros inferiores.

En la tabla que se muestra a continuación, se puede observar la relación existente entre las variables “zona lesionada con frecuencia” y “motivo con el que relacionan la lesión” (**Tabla 10.** Porcentaje de triatletas lesionados en distintas zonas y el motivo con el que lo relacionan).

Lesión con frecuencia	Porcentaje	Lo relacionan con:	p
Gemelos	47,1%	Falta de estiramientos	0,010
Cuádriceps	48,9		0,035
Isquiotibiales	73,2%		<0,001
Rodilla	46,3%	Exceso de entrenamiento	0,004
Tendón de Aquiles	55,6%		0,038
Inflamación	45,9%		0,018
Sóleo	60%		0,011
Rodilla	14,6%	Falta de entrenamiento	0,008

Tabla 10.- Porcentaje de triatletas lesionados en distintas zonas y el motivo con el que lo relacionan.

El 95,5% de los triatletas que sufren dolor en los gemelos durante los entrenamientos, tenían con frecuencia sobrecargas musculares. La significación estadística entre estas dos variables es < de 0,001.

Casi un tercio de los triatletas sufrieron dolor alguna vez durante los entrenamientos (**Tabla 11.** Dolor durante los entrenamientos).

No	70,1%
Sí	29,9%

Tabla 11.- Dolor durante los entrenamientos.

El 40,8% de los triatletas que han sufrido lesión en la última competición, sufrían dolor durante los entrenamientos (0,005).

En el siguiente gráfico de frecuencias, podemos observar que la zona más dolorosa durante los entrenamientos fue la rodilla (**Gráfico 10.-** Zona dolorosa durante los entrenamientos.).

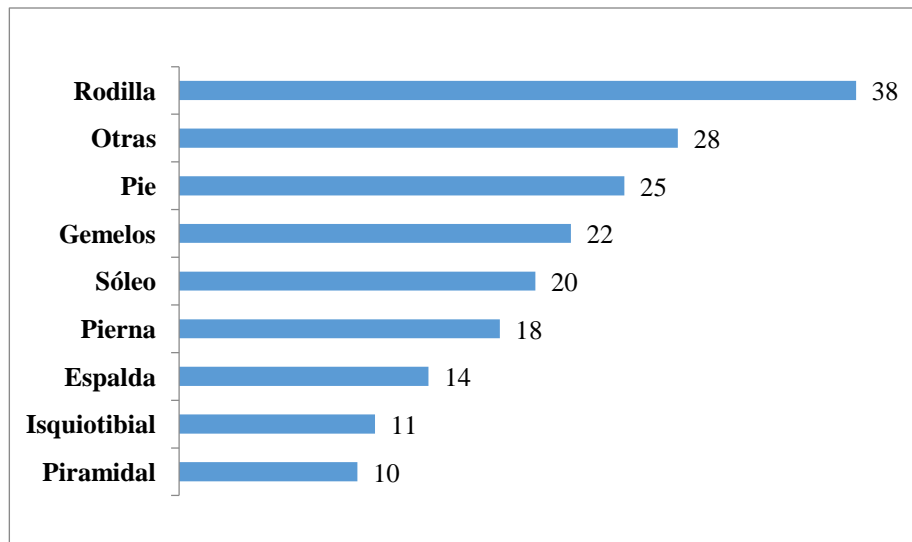


Gráfico 10.- Zona dolorosa durante los entrenamientos.

Los triatletas que han realizado una media de $28,72 \pm 17,41$ a lo largo de su trayectoria deportiva y una mediana de 26,50 pruebas, tienen más posibilidades de lesionarse con frecuencia el pie, que los que han realizado una media de $20,88 \pm 40,07$ y una mediana de 10 pruebas (0,001).

Los triatletas que se han lesionado con frecuencia del piramidal, han realizado una media de $32,33 \pm 29,36$ y una mediana de 23 pruebas a lo largo de su trayectoria deportiva, a diferencia de los sujetos que han realizado una media de $20,73 \pm 39,77$ y una mediana de 10 pruebas que no han sufrido esta lesión ($p=0,009$).

Hemos encontrado una relación estadísticamente significativa ($p=0,033$) entre los triatletas que han realizado una media de $21,92 \pm 12,47$ y una mediana de 20 pruebas a lo largo de su trayectoria deportiva y la posibilidad de lesionarse con frecuencia la tibia, a diferencia de los que han realizado una media de $21,16 \pm 39,97$ y una mediana de 10 pruebas, que no han sufrido dicha lesión.

En la siguiente tabla podemos observar el porcentaje de triatletas que refirieron haber sufrido dolor durante los entrenamientos y su relación con distintas variables (**Tabla 12.** Porcentaje de triatletas que refirieron haber sufrido dolor durante los entrenamientos y su relación con distintas variables):

65,5% que sufrieron daño en el tendón de Aquiles en la última competición	< 0,001
56,5% daño de la musculatura posterior durante la última competición	0,006
52,6% que sufrieron con mayor frecuencia lesiones de pies	0,029
51,6% que se lesionaron en la última competición y lo relacionaban con sobrecargas musculares	0,007
50,7% lesión/dolor durante el segmento de carrera durante la última competición	<0,001
50% que han sufrido daño en la zona externa del pie en la última competición	0,043
50% que sufrieron con mayor frecuencia lesiones de espalda	0,043
50% sufrieron con mayor frecuencia esguinces de tobillo	< 0,001
49,2% que sufrieron lesión inflamatoria con frecuencia	0,027
48% heridas/rozaduras en la última competición	< 0,001
39% que sufrieron con mayor frecuencia lesiones de rodilla	0,034

Tabla 12.- Porcentaje de triatletas que refirieron haber sufrido dolor durante los entrenamientos y su relación con distintas variables.

El 32% de los triatletas que habían sufrido alguna vez dolor en el pie durante los entrenamientos, habían sufrido también dolor en la rodilla. La significación estadística entre estas dos variables es < de 0,001. Del total de los triatletas que habían sufrido dolor en la rodilla, el 94,7%, se lesionaban con frecuencia (p=0,013).

En la tabla que se muestra a continuación, podemos observar el porcentaje de triatletas que sufren lesiones con frecuencia (**Tabla 13.** ¿Te lesionas frecuentemente?).

No	19%
Sí	81%

Tabla 13.- ¿Te lesionas frecuentemente?

Especificamos en la siguiente tabla la zona donde sufrían lesiones con frecuencia (**Tabla 14.** ¿Dónde sufres las lesiones con más frecuencia?).

Gemelos	18,6%
Rodilla	17,5%
Pierna	11,1%
Cuádriceps	10%
Isquiotibial	8,8%
Tobillo	6,2%
Sóleos	5,8%
Hombro	4,9%
Espalda	4,3%
Pie	4,1%
Piramidal	3,8%
Tendón de Aquiles	3,8%
Tibia	2,8%
Cintilla iliotibial	2,4%

Tabla 14.- ¿Dónde sufres las lesiones con más frecuencia?.

En la tabla siguiente se muestran las frecuencias del tipo de lesión sufrida con frecuencia (**Tabla 15.** ¿Qué tipo de lesiones sufre con más frecuencia?).

Sobrecarga muscular	258
Inflamación	61
Esguince	24
Rotura	10
Otras	7

Tabla 15.- ¿Qué tipo de lesiones sufre con más frecuencia?

También nos hemos encontrado una relación estadísticamente significativa en la variable “lesión de rodilla con frecuencia” ya que en el 28% de los casos se trataba de una inflamación ($P < 0,001$).

De los triatletas que sufrieron sobrecargas musculares con frecuencia, éstas se localizaban en las siguientes zonas (**Tabla 16.** Zona de sobrecarga muscular):

Zona de sobrecarga muscular	Porcentaje	P
Gemelos	32,9%	< 0 ,001
Cuádriceps	18,2%	< 0 ,001
Isquiotibial	15,1%	< 0 ,001
Rodilla	12,4%	0,001
Sóleo	8,9%	0,001
Espalda	7,4%	< 0 ,001
Piramidal	6,6%	< 0 ,001

Tabla 16.- Zona de sobrecarga muscular.

El 97,7% de los triatletas que sufrían con frecuencia lesión en gemelos, se trataba de sobrecargas musculares, siendo la significación estadística entre estas dos variables <de 0,001.

En la tabla siguiente se puede observar el porcentaje de triatletas que han sufrido lesión durante la última competición (**Tabla 17.** Ha sufrido lesión durante la última competición):

No	78%
Sí	22%

Tabla 17.- Ha sufrido lesión durante la última competición.

Casi un tercio de los triatletas estudiados han sufrido lesión en la última competición. La causa de la lesión en la última competición se muestra en la tabla siguiente (**Tabla 18.** Causa de la lesión).

Sobrecarga muscular	6,6%
Traumatismo	5,8%
Fricción	4,9%
Otras	2,1%

Tabla 18.- Causa de la lesión.

Como se muestra en la tabla 18, la causa que más se repite es la sobrecarga muscular.

Podemos observar en el siguiente gráfico que el pie es la zona más lesionada en la última competición (**Gráfico 11.**Zona dañada en la última competición).

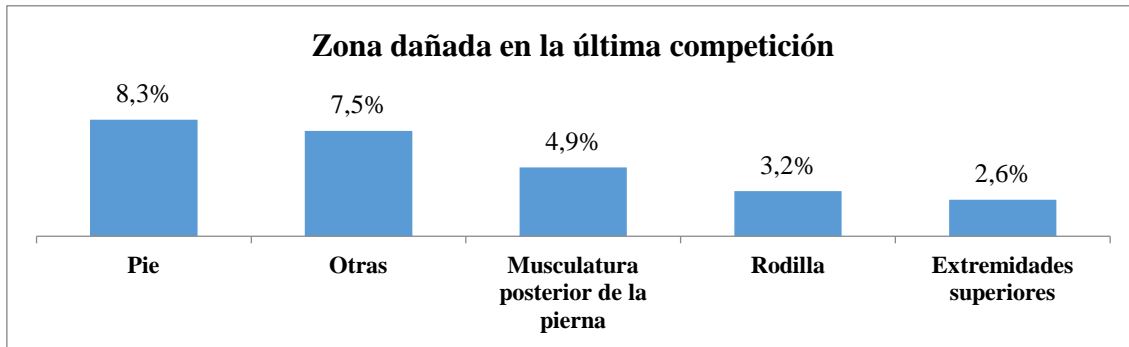


Gráfico 11.- Zona dañada en la última competición.

Hemos encontrado una significación estadística de 0,017 entre las variables “hematoma subungueal” y “edad” (**Tabla 19.** Aparición de hematoma en función de la edad).

Hematoma subungueal	Edad	
	Mediana	Media y desviación típica
No	34,00	33,49±8,21
Sí	39,50	37,18±9,84
p	0,017	

Tabla 19.- Aparición de hematoma en función de la edad.

Además hemos encontrado una relación significativa ($p= 0,022$) entre las variables “hematoma subungueal” y “segmento carrera”. El 25% de los triatletas que lo han sufrido en la última competición esta alteración, lo han hecho en este segmento.

Gráfico 12.-Segmento en el que se ha producido el daño

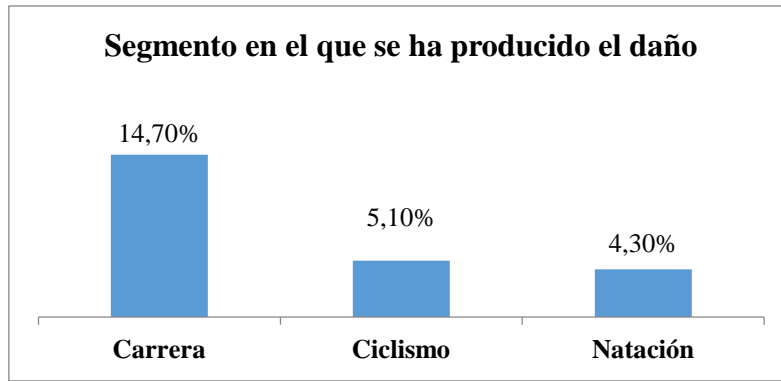


Gráfico 12.- Segmento en el que se ha producido el daño.

Sufrieron daño última competición	Segmento	P
64,1%	Carrera	< 0 ,001
23,3%	Ciclismo	< 0 ,001

Tabla 20.- Porcentaje de triatletas que han sufrido daño en la competición en función del segmento.

Sufrieron daño última competición	Zona dañada	P
13,6%	Tendón de Aquiles	0,001
31,1%	Herida/rozadura.	< 0 ,001

Tabla 21.- Porcentaje de triatletas que han sufrido daño en la competición en función de la zona dañada.

Sufrieron daño en el pie	Segmento	P
87,2%	Carrera	< 0 ,001

Tabla 22.- Porcentaje de triatletas que han sufrido daño en el pie durante la carrera.

Sufrieron daño en el pie	Zona dañada/Tipo de lesión	P
33,3%	Uñas	0,021
51,3%	Herida/rozadura	< 0 ,001
38,5%	Ampolla	0,002

Tabla 23.- Porcentaje de triatletas que han sufrido daño en la competición en el pie y la zona dañada.

Sufrieron daño en la carrera	Se trata de	P
34,8%	Herida/rozadura	< 0 ,001
30,4%	Ampolla	0,006

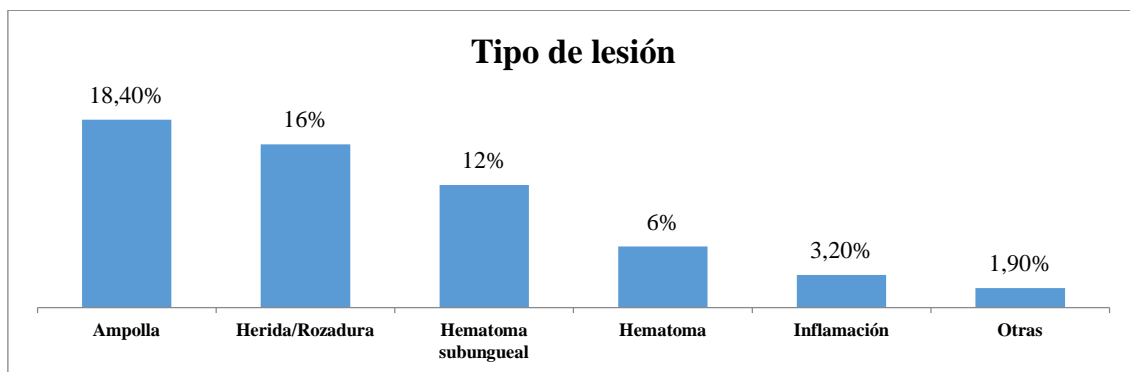
Tabla 24.- Porcentaje de triatletas que han sufrido daño durante la carrera y de qué se trata.

A continuación podemos observar que las uñas constituyen la zona más lesionada del pie en la última competición (**Tabla 25.** Zona dañada del pie en la última competición).

Uñas	19,2%
Yema de los dedos	12,4%
Tendón de Aquiles	6,2%
Empeine	4,7%
Quinto metatarsiano	4,7%
Talón	4,7%
Zona externa del pie	4,3%

Tabla 25.- Zona dañada del pie en la última competición.

El tipo de lesión sufrida en los pies en la última competición se refleja en el gráfico siguiente (**Gráfico 13.** Tipo de lesión en el pie).

**Gráfico 13.-** Tipo de lesión en el pie.

El 67,2% de los triatletas que tenían dañada la yema de los dedos, se trataba de ampollas ($< 0,001$) y el 57,8% de los triatletas que han sufrido daño en la última competición en las uñas, se trataba de hematoma subungueal. La significación estadística entre estas dos variables es $< 0,001$.

6.4. DETERMINAR EL GRADO DE INFORMACIÓN Y HÁBITOS EN LOS AUTOCUIDADOS DEL PIE DEL TRIATLETA

El 54,70% de los triatletas estudiados han recibido información sobre cómo cuidarse los pies.

Hemos encontrado una relación importante entre los triatletas que usan en competición productos contra el exceso de sudoración (60%), y los que han recibido alguna vez consejos sobre cómo cuidarse los pies. La significación estadística entre estas dos variables es de 0,037.

Estudiamos la relación entre el número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y el recibimiento de consejos sobre cómo cuidarse los pies. Los triatletas que han recibido consejos sobre cómo cuidarse los pies, han realizado una media de $24,04 \pm 44,12$ y una mediana de 14 pruebas a lo largo de su trayectoria como triatleta, frente a aquellos que no han recibido consejos sobre cómo cuidarse los pies, que han realizado una media de $18,80 \pm 35,02$ y una mediana de 8 pruebas. Esta diferencia de 6 pruebas es estadísticamente significativa (p valor de 0,013).

El 67,1% de los participantes utilizan algún tipo de remedio para evitar las consecuencias de la fricción

En la siguiente gráfico, podemos observar el elemento más y menos usado para la protección del pie durante las pruebas de triatlón (**Gráfico 14**. Elemento usado para la protección del pie).

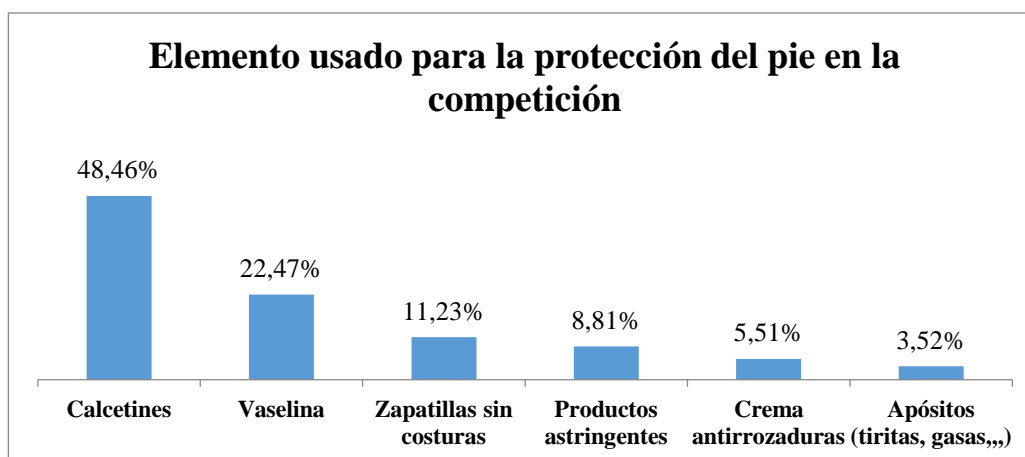


Gráfico 14.- Elemento usado para la protección del pie.

En el gráfico se puede observar que los calcetines son el elemento más usado y los apósitos lo menos.

El 67,9% de los triatletas que participaron en el V Desafío de Doñana en 2014; prueba en la que el orden de los segmentos el alterado, tratándose de ciclismo, natación y carrera, usaron calcetines en comparación con el resto de pruebas en las que el orden es natación, ciclismo y carrera, en las que el 45,7% lo utilizaron.

En la tabla siguiente, pueden observarse los porcentajes de los tipos de elementos para la protección del pie en función de la distancia de la última competición (**Tabla 26.** Porcentaje de triatletas que utilizan calcetines, vaselina y astringentes para proteger el pie en función de la distancia en la que participó en la última prueba).

Distancia de la última competición	Calcetines	Vaselina	Astringente
Iron man	52,8%	36,1%	1,4%
Media distancia	63,4%	28,6%	8,9%
Olímpica	45,2%	26,1%	13,9%
Sprint	31,0%	11,5%	10,6%
Super Sprint	42,9%	1,8%	1,8%

Tabla 26.- Porcentaje de triatletas que utilizan calcetines, vaselina y astringentes para proteger el pie en función de la distancia en la que participó en la última prueba.

Los triatletas que más usan calcetines en competición son los que participan en pruebas de media distancia y los que menos lo usan son los que participan en distancia

sprint, los triatletas que menos usan vaselina son los que participan en distancia super sprint y los que más la usan en distancia iron man.

Los productos astringentes son usados con amplia frecuencia en los triatletas de distancia olímpica y los que menos lo usan son los que participan en distancia iron man.

Uso de vaselina	N° Pruebas	
	Mediana	Media y desviación típica
No	10	17,97±28,82
Sí	15	32,68±63,40

Tabla 27.- Uso de vaselina en función del número de pruebas realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva.

Los triatletas que más pruebas han realizado son los que usan la vaselina como elemento para la protección del pie frente a ampollas y heridas.

El 73,3% de los triatletas que no se protegen el pie con calcetines en las competiciones, se dañan el empeine. La significación estadística entre estas dos variables es de 0,004 (**Tabla 28.** Porcentaje de triatletas que se han realizado un estudio biomecánico de ciclismo por un profesional).

No	73,3%
Sí	26,7%

Tabla 28.- Porcentaje de triatletas que se han realizado un estudio biomecánico de ciclismo por un profesional.

Casi un tercio de los triatletas se han realizado estudio biomecánico de ciclismo por un profesional. El 96,8% de los triatletas que sí se lo han realizado, no utilizan las zapatillas de running para ciclismo. La significación estadística entre estas dos variables es de 0,011.

Los triatletas que entrenan una media de 7,34±2,92 y una mediana de 7 horas en ciclismo a la semana, se han realizado un estudio biomecánico de ciclismo por un profesional frente a los que entrenan una media de 5,75±3,07 y una mediana de 6 horas semanales. (p<0,001).

En la tabla que se muestra a continuación, se recoge el porcentaje de uso de las diferentes calas en ciclismo (**Tabla 29.** Porcentaje de calas que utilizan):

Look	52,4%
Spd Shimano	33,5%
Otras	6,6%
Time	3,4%

Tabla 29.- Porcentaje de calas que utilizan.

El 94,1% de los triatletas que no usan cala en ciclismo, no se han realizado por un profesional un estudio biomecánico de ciclismo ($p=0,002$).

En el gráfico que se muestra a continuación podemos apreciar una comparativa del uso de zapatillas deportivas para entreno y competición en porcentajes (**Gráfico 15.** Zapatillas de running utilizadas para el entrenamiento y la competición).

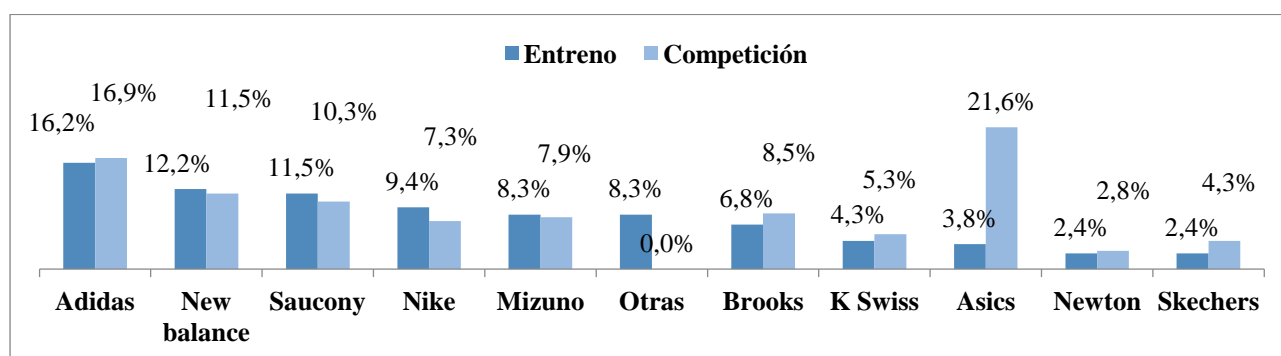


Gráfico 15.- Zapatillas de running utilizadas para el entrenamiento y la competición.

En el gráfico 17, puede observarse que la marca de zapatilla de ciclismo “Spiuk” es la más utilizada por los triatletas que forman nuestro estudio (**Gráfico 16.** Tipo de zapatilla de ciclismo utilizada).

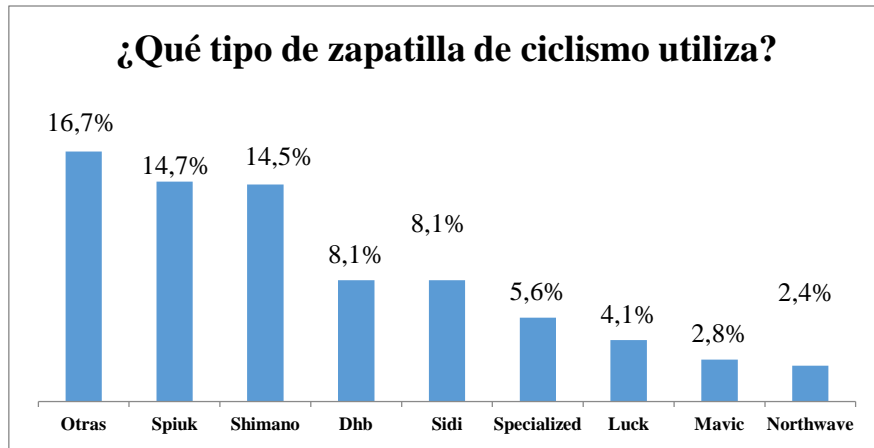


Gráfico 16.- Tipo de zapatilla de ciclismo utilizada.

6.5. CONOCER LA PARTICIPACIÓN DEL PODÓLOGO EN LA ATENCIÓN AL PIE DEL TRIATLETA

El 57,90% de los sujetos de nuestro estudio han acudido alguna vez al podólogo.

En el gráfico que se muestra a continuación (**Gráfico 17.** Motivo de consulta), podemos observar los motivos por los que acudían los triatletas a consulta podológica, siendo el estudio biomecánico y la realización de soportes plantares personalizados el motivo por el que más acudían.

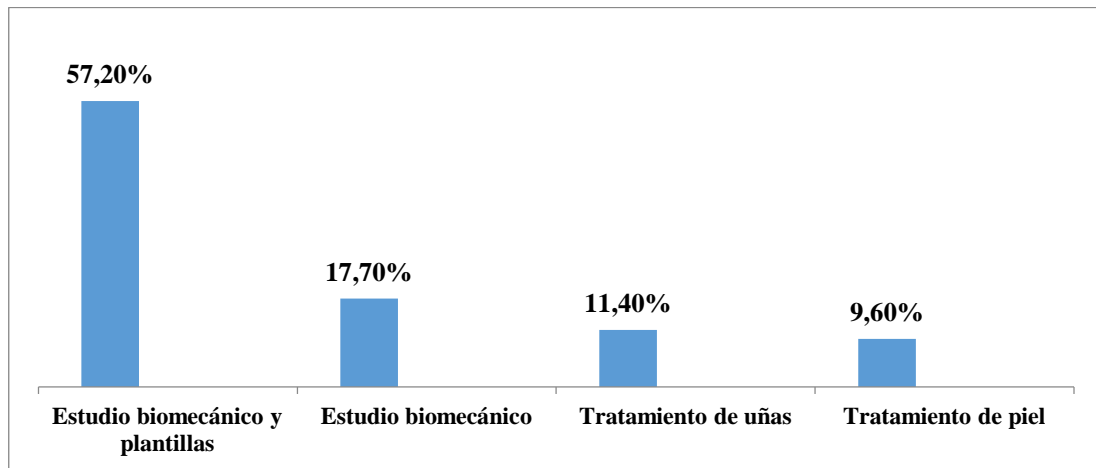


Gráfico 17.- Motivo de consulta

De los triatletas que han ido al podólogo, el 55% han recibido alguna vez consejos sobre cómo cuidarse los pies ($p < 0,001$) y el 59% ha sufrido daño en el pie en la última competición. La significación estadística entre estas dos últimas variables es de 0,010.

Hemos encontrado una significación estadística de 0,003 en la relación entre la variable "asistencia al podólogo" y "usar protectores para el pie en las competiciones".

En nuestra investigación, hemos analizado la relación entre el número de pruebas de triatlón realizadas y el motivo de consulta " estudio biomecánico y plantillas", por la repercusión que puede tener para el triatleta.

En la tabla siguiente, se exponen la media, desviación típica y la mediana del número de pruebas ($p=0,008$). (**Tabla 30.** Número de pruebas realizadas en función a visitar al podólogo para estudio biomecánico y plantillas).

Estudio biomecánico y plantillas	Nº Pruebas	
	Mediana	Media y desviación típica
No	9	19,45±36,44
Sí	15	24,70±44,90

Tabla 30.- Número de pruebas realizadas en función a visitar al podólogo para estudio biomecánico y plantillas.

7. DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN

La discusión de los hallazgos más importantes de esta investigación, se ve desarrollada a lo largo de este capítulo, donde procuramos contrastar con estudios que abordan una temática parecida o similar.

Este trabajo de investigación ha utilizado un cuestionario para reunir información general y específica útil para construir las bases sobre un Programa de salud podológica en el ámbito del triatlón. Éste es un deporte de reciente implantación y el volumen de literatura referida a programas de prevención podológica es muy escaso, de ahí, la importancia de esta investigación aunque nos resulta complicado realizar comparaciones con otras investigaciones llevadas a cabo por podólogos, pero ahí es donde estriba la pertinencia y novedad del trabajo en cuestión. No obstante, sí hemos encontrado estudios con objetivos y poblaciones parecidas, pero efectuados desde otras disciplinas.

Los datos de este trabajo se han extraído de un estudio descriptivo, transversal, observacional y retrospectivo, realizado por muestreo probabilístico.

Para poder establecer las bases de un Programa de salud en triatletas es necesario realizar estudios epidemiológicos, coincidiendo con la Ley 14/1986 General de Sanidad, en su artículo 8, que establece que es fundamental la realización de estudios epidemiológicos, debiendo tener como base un sistema organizado de información sanitaria.

Estamos de acuerdo con Piédrola (2008) en que la Promoción de la Salud y la Prevención de la Enfermedad es fundamental para mejorar la salud de la comunidad, no quedándonos sólo con la atención clínica individual, sino fomentando y promocionando el bienestar de la población, promoviendo entornos y estilos de vida saludables y en la que trabajar por la salud se asuma como una tarea de todos, permitiendo que los individuos, familias y comunidades puedan alcanzar su máximo potencial de desarrollo, salud, bienestar y autonomía. Por ello, consideramos que la EpS, coincidiendo con Casero, 2008; Tovaruela, 2016; Ramos et al, 2016, es muy importante en la sociedad actual para aumentar el conocimiento de la población en relación con la salud y desarrollar estilos de vida que favorezcan la salud.

Coincidimos con la recomendación de Ramos (2007) y San Martín (1989), cuando afirman que la salud en general debe ser fomentada y protegida permanentemente, por lo que consideramos que en la salud podológica también debe ser así, mediante las actuaciones de Salud Pública que la sociedad se pueda permitir en cada momento, a través de la Promoción de la Salud y la Prevención de la Enfermedad y no solamente con el tratamiento de los problemas podológicos.

Para poder llevar a cabo un Programa de Salud podológica en estos deportistas es necesaria la realización de actividades de Educación para la Salud. Como método de intervención educativa pensamos que la charla-coloquio es una buena opción porque es didáctica, permite la participación de los oyentes, puede hacerse de forma atractiva llamando la atención del público para provocar motivación, pues ésta es lo más importante para la adquisición del conocimiento (Tovaruela, 2016; Hernández-Díaz et al, 2014). Las escuelas deportivas y centros de preparación de triatlón son los lugares idóneos para llevar a cabo las actividades de EpS, ya que allí convergen padres, entrenadores, deportistas y profesionales de la salud (López, 2011).

Desde la Podología se debe dar respuesta a las nuevas y crecientes demandas sociales, como ya lo han hecho otras disciplinas afines como Medicina, Enfermería, Fisioterapia, Odontología o Farmacia, que han incluido, en la materia troncal de Salud Pública, disciplinas en cuya denominación aparece el término de “Comunitaria” (Ramos et al, 2011; Ramos, 2007). Estas asignaturas o especialidades han permitido, y todavía lo hacen en la actualidad, desarrollar los contenidos necesarios para que los profesionales sepan actuar en el ámbito comunitario, tanto desde los Centros de Salud como en otros lugares y espacios comunitarios donde surja la necesidad. La Podología Comunitaria por tanto debe encargarse de promover actividades comunitarias, es decir, actividades de actuación y participación que se realizan con grupos que presentan características, necesidades e intereses comunes. Esa actuación está basada en los contenidos científicos de la Podología y en las experiencias profesionales de los podólogos, llevándose a cabo la denominada “*Intervención Comunitaria*” (Martín y Cano, 2010), que apoya los esfuerzos colectivos de las comunidades para incrementar su control sobre los Determinantes de la Salud y en consecuencia para mejorarla. La Intervención Comunitaria, relacionada con la especialidad de “Podología Preventiva y

Comunitaria”, está dirigida a Promocionar la Salud, Prevenir la Enfermedad e incrementar la calidad de vida y el bienestar social, potenciando la capacidad de las personas y de los grupos para el abordaje de sus propios problemas, demandas o necesidades de salud podológica (López et al, 2012; Ramos et al, 2011; Ramos, 2007).

7.1. ANÁLISIS DE LOS OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En este capítulo realizamos una interpretación de los resultados más significativos obtenidos en nuestro estudio, relacionándolos con los objetivos específicos del mismo para comentar los aspectos más destacados.

Objetivo 1. Elaborar y aplicar un cuestionario sobre salud podológica en triatleta

Teniendo en cuenta que el cuestionario es uno de los métodos más útiles para recoger información (Tovaruela, 2016), uno de los objetivos del presente estudio ha sido diseñar y aplicar un cuestionario con el fin de conocer el estado de salud podológica de los triatletas. Hemos utilizado, en concreto el método online que ofrece Google Drive, tras haber consultado las principales ventajas que ofrece (Ventajas y desventajas de la encuesta de Google Drive, 2014):

- Es una forma muy rápida y cómoda tanto para el investigador como para el encuestado.
- El deportista puede realizar el cuestionario tranquilamente sin las prisas que conllevan hacerlo el día de la prueba en formato papel, y el investigador puede hacer llegar el cuestionario a más sujetos.
- La ausencia de intermediarios entre el cuestionario y el entrevistado permite mayor objetividad.
- No existe posibilidad de condicionar al entrevistador.

El formulario se diseñó en base a otros cuestionarios (Burns et al, 2003; Bertola et al, 2014; Galera et al, 2012; Villavicencio et al, 2006; Bernasconi, 2015) que abordan el mismo tema con un diseño de estudio parecido, e incorporamos nuevos ítems en función de los objetivos de nuestra investigación, siendo este estudio el primero sobre

triatlón, en incorporar variables sobre la salud específica del pie y sobre la figura del podólogo. Tras su diseño, éste fue facilitado a un panel de expertos formado por doctores adscritos al Departamento de Podología de la Universidad de Sevilla, con capacidad investigadora reconocida.

La finalidad de los cuestionarios es conseguir la máxima homogeneidad de la información, permitiendo formular las mismas preguntas a todos los participantes, de la misma forma y en la misma secuencia (Tovaruela, 2016). El cuestionario empleado consta principalmente de preguntas cerradas que condicionan la respuesta del encuestado, aunque también cuenta con preguntas abiertas, con el objetivo de recoger información lo más detallada y amplia posible.

Nos gustaría hacer una aclaración sobre la pregunta 33 y 35 del cuestionario. Utilizamos los términos coloquiales “*polvo de talco, sangre bajo la uña y zona amoratada*” para no provocar confusión en los encuestados. Una vez recogidos los cuestionarios, hemos sustituido esos términos por el nombre técnico de productos astringentes, hematoma subungueal y hematoma, respectivamente.

Objetivo 2: Conocer las características personales y el nivel de entrenamiento y competición de los triatletas

La muestra global de este trabajo está constituida por 468 individuos, de los cuales el 90,20% son hombres y el 9,80% mujeres, y presentan una edad media de $33,7 \pm 8,3$ años. Este predominio de hombres sobre mujeres se ve reflejado en los estudios consultados (Bertola et al, 2011; Bernasconi, 2015; Korkia et al, 1994; Hardy, Pollard & Fernandez, 2006; Wilk et al, 1995; O’Toole et al, 1989; Villavicencio et al, 2006; Clements et al, 1999; Galera et al, 2012). La población de la bibliografía consultada presenta características parecidas a las de nuestra investigación.

La prueba más realizada por los triatletas que conforman nuestro estudio (22,44%), fue el “XIX Triatlón de Sevilla, 2015”, una prueba que cuenta con las distancias super sprint, sprint y olímpica. Esto se debe a que los eventos que han presenciado la investigadora, por conveniencia en cuanto a cercanía, han sido en la ciudad de Sevilla. La forma de hacer llegar los cuestionarios a los triatletas mediante la

recogida de correos electrónicos personalmente, a diferencia del otro método mediante la subida del enlace del cuestionario a la página oficial de la FETRI, es de alguna manera una estrategia para que el deportista cumpla el compromiso de rellenar el cuestionario.

Los resultados de este estudio mostraron que los triatletas sufrieron más lesiones durante los entrenamientos que en la competición, datos coincidentes con otros estudios como el de Galera et al, en 2012, Bertola et al, en 2014 y Bernasconi, en 2015. Esto podría justificarse teniendo en cuenta que las lesiones en el triatlón están relacionadas con las horas semanales de entrenamiento (Egermann et al, en 2003) ya que es un deporte que requiere un entrenamiento muy bien diferenciado en las tres disciplinas y el triatleta se pasa más tiempo entrenando que compitiendo.

La cantidad de horas dedicadas al entrenamiento tienen una relación directa con el sobreentrenamiento. Diversos estudios (Villavicencio et al, 2006; Levy, Kolin & Berson, 1986) coinciden en que los triatletas tienen una tendencia de entrenar más horas por semana que los deportistas de una sola disciplina, lo que pudiera aportar explicaciones a la alta incidencia de lesiones relacionadas con el sobreentrenamiento que hay en el triatlón.

Existe una diferencia importante entre las horas de entrenamiento semanales dedicadas a cada disciplina del triatlón. Los triatletas de nuestra investigación, dedican una media de $3,32 \pm 1,76$ horas a la natación, $6,17 \pm 3,10$ horas al ciclismo y $3,80 \pm 1,79$ horas a la carrera. Los datos obtenidos difieren con los de Bernasconi (2015) ya que él encontró una media de $3,76 \pm 2,01$ horas de natación, $4,59 \pm 2,37$ horas de ciclismo y $4,05 \pm 1,66$ horas de carrera. La mayor diferencia se aprecia en las horas de ciclismo.

Los triatletas iron man entrenan muchas más horas semanales de las tres disciplinas (Mediana de 8, 4 y 3 horas semanales de natación, ciclismo y carrera) que los triatletas super sprint (Mediana de 3, 3 y 2 horas semanales de natación, ciclismo y carrera), pero sobre todo hay una diferencia muy llamativa en las horas de entrenamiento dedicadas a ciclismo. Esto podría explicarse teniendo en cuenta que algunos triatletas amplían las horas de entrenamiento de ciclismo para entrenar la resistencia aeróbica, con menos posibilidad de lesión que con la carrera a pie además de ser una de las estrategias de los triatletas lesionados durante la carrera, ya que tienden a incrementar las cargas de entrenamiento en otro segmento distinto al que ha provocado

la lesión, de este modo, disminuye el tiempo de rehabilitación y aumenta el riesgo de sufrir lesión en el otro segmento (Vleck et al, 2010). Algunas lesiones en los triatletas pueden ser principalmente sintomáticas durante una de las tres modalidades, pudiendo ser exacerbados por una o ambas de las otras disciplinas (Tuite, 2010).

Según los resultados encontrados, los triatletas que participan en distancias iron man, han realizado una media de $22,56 \pm 48,95$ y una mediana de 10 pruebas a lo largo de su trayectoria deportiva, y los que participan en distancias super sprint, han realizado una media de $3,95 \pm 6,09$ y una mediana de 2 pruebas. Nos apoyamos en estos resultados para justificar que la distancia super sprint es considerada la distancia de iniciación en triatlón, la que realiza el deportista sin experiencia o con poca, y sin realizar un entrenamiento severo.

Los triatletas que no se han lesionado en la última competición, han realizado a lo largo de su trayectoria deportiva una media de competiciones de $14,51 \pm 23,67$, frente a los que sí se han lesionado, que presentan una media de $23,16 \pm 42,87$ pruebas. Esto coincide con lo expuesto por Burns et al (2003) y Korkia et al (1994), a mayor experiencia deportiva mayor es la predisposición del triatleta a sufrir lesiones, debido a un deterioro del sistema músculo esquelético que aumenta con cada temporada de entrenamiento. Williams et al, (1988) al contrario de estos dos autores y no coincidiendo con nuestros resultados, sugieren que a medida que el atleta va adquiriendo experiencia deportiva, las posibilidades de sufrir lesiones disminuyen, quizás por el aumento del grado de experiencia adquirida. Otros estudios, como los de Migliorini, 2011 y Williams et al, 1988, señalan que a mayor experiencia deportiva mejor es la técnica en dicho deporte, las adaptaciones del aparato músculo esquelético y sistema nervioso al entrenamiento hacen al cuerpo de atleta más eficaz y fuerte, y lo protegen ante las lesiones deportivas. (Migliorini, 2011; Hardy et al, 2006; Williams et al, 1988; Kettunen et al, 2006; Ciullo et al, 1989; Cavallo et al, 1998).

Objetivo 3: Conocer las lesiones podológicas más frecuentes y los factores de riesgo en triatletas

Coincidimos con González de la Rubia, en 2017, en que hablar de lesiones del triatleta es hablar de lesiones del aparato locomotor, si tenemos en cuenta que el pie no puede ser estudiado ni tratado como una zona aislada, sino como un eslabón más de las

cadena osteomusculares, obtendremos como resultado la firme implicación de la Podología en la práctica de la mayor parte de las lesiones del triatleta.

Los resultados de varios estudios, incluido el nuestro, encuentran que las lesiones más frecuentes son sobrecargas (Bertola et al, 2011; Korkia et al, 1994; Hardy, Pollard & Fernandez, 2006; Wilk et al, en 1995; O'Toole et al, 1989; Villavicencio et al, en 2006). Esto se puede justificar teniendo en cuenta la cantidad de entrenamiento al que estos deportistas se enfrentan, a veces a un ritmo inadecuado ante la presencia de lesiones, no dando tiempo a la recuperación de las mismas.

Son varias las preguntas del cuestionario empleado en esta investigación las que reúnen información específica sobre lesiones: “¿dónde y qué tipo de lesiones sufres con más frecuencia? y ¿ha sufrido daño durante la última competición?, ¿dónde? y ¿causa?”. Hemos empleado el concepto “daño”, porque la palabra *lesión* genera controversia en los encuestados, quienes no consideran como lesión determinadas afecciones.

Diversos autores como Andersen et al,(2013); Spiker et al(2012); Tuite (2010); Strock (2006); Francis (1986); Ericson & Nisell (1987); Bailey et al(1996); Holmes et al (1991); Clements et al (1999); Manninen et al (1996); Fallon (1996), encuentran que la rodilla es la zona más lesionada en triatletas, no coincidiendo con nuestro estudio, en el que es la segunda zona más lesionada y el pie ha sido la zona más lesionada. Según nuestro estudio, la zona del gemelo es la que se lesiona con más frecuencia, tratándose de sobrecargas y pudiéndose explicar en relación al volumen de entrenamiento al que se someten los triatletas y a la limitación de la flexión de tobillo.

Por el contrario, sí coincidimos con Bertola et al, (2014); Bernasconi (2005); Egerman et al, (2003); Burns et al, (2003); Korkia et al (1994); Manninen et al, (1996) y Massimino et al, (1988) quienes exponen que la zona más lesionada es la pierna, entendiéndose ésta como la zona de la extremidad inferior constituida por la tibia y el peroné (Ramos, 2009) que se articula con el muslo a través de la rodilla y con el pie mediante el tobillo (González de la Rubia, 2017). Estos autores, Bertola et al, (2014); Bernasconi (2005); Egerman et al, (2003) Burns et al, (2003); Korkia et al (1994); Manninen et al, (1996) y Massimino et al, (1988), encuentran que el tobillo/pie, la rodilla, el muslo, la zona lumbar y el hombro son también zonas lesionadas en el triatlón, mostrando concordancia con nuestra investigación, con respecto a la pregunta

de nuestro cuestionario “¿Dónde sufres lesiones con frecuencia?”. Con respecto a la pregunta “Zona lesionada en la última competición”, hemos encontrado que el pie es la zona más lesionada, coincidiendo con Korkia et al, en 1994.

En nuestro estudio hemos encontrado que los hematomas subungueales son los más frecuentes, seguidos de las ampollas en las yemas de los dedos y las rozaduras en el tendón de Aquiles y en el empeine. Estos datos coinciden aunque no se trate de la misma disciplina deportiva, con los de González de la Rubia, en 2004, quien realizó un estudio sobre las lesiones del corredor de fondo. Él encuentra la ampolla como la lesión más frecuente y le sigue el hematoma subungueal. La presencia de hematomas subungueales, está relacionada con los microtraumatismos repetidos que sufre la placa ungueal por el roce de la zapatilla deportiva, pudiendo ocurrir por usar una zapatilla demasiado pequeña, por el constante movimiento de extensión del primer dedo que adoptan algunos corredores, o por las superficies en pendientes.

Según nuestros resultados y coincidiendo con McHardy, en 2006, las lesiones en triatletas se asemejan a la de los corredores no triatletas, un claro ejemplo de ello es que en nuestro estudio hemos encontrado que las ampollas son la principal lesión dérmica sufrida, dato que coincide con el estudio de González de la Rubia, 2004, 2017. Esta concordancia entre autores se afianza con el estudio de Sánchez et al, en 2007, quienes realizaron una comparativa de lesiones en distintos deportes, encontrando un 73,7% y un 75% de ampollas en el triatlón y en el atletismo respectivamente, datos porcentuales con muy poca diferencia.

No estamos de acuerdo con Fordham et al, en 2004, en cómo definen el término “lesión”, ya que lo mencionan únicamente como un problema músculo-esquelético sin tener en cuenta que no todas las lesiones son así, una muestra de ello son los resultados de nuestro estudio en el que hemos encontrado, entre otras, lesiones de carácter dérmico. Las ampollas, heridas, rozaduras, uña encarnada,...también provocan pérdidas de días de entrenamiento (Dallan, 2005) y pueden incapacitar al deportista a finalizar una competición, por lo que hay que incidir y educar para realizar una buena prevención, evitando en lo posible dichas lesiones. El reconocer estas lesiones dérmicas como tal, es el primer paso para ir dando importancia a la incapacidad y riesgo de infección que pueden llegar a producir si no se previenen.

El 65,5% de los triatletas de nuestro estudio que refirieron haber sufrido dolor durante los entrenamientos lo padecieron en el tendón de Aquiles, coincidiendo con Jurado & Medina, en 2008, en que éstas dolencias son comunes en el triatlón tanto en el entrenamiento como en la competición.

En nuestro estudio, el 32% de los triatletas, que habían sufrido alguna vez dolor en el pie durante los entrenamientos, lo sufrieron también en la rodilla. Esto puede explicarse teniendo en cuenta la existencia de dolencias en rodilla relacionadas con una mala alineación de las articulaciones del pie y con la marcha antiálgica llevada a cabo ante una dolencia del pie, que hace que se sobrecarguen otras estructuras como la rodilla, ocasionando lesiones importantes (González de la Rubia, 2017; Jiménez et al, 2016).

El 81% de los triatletas sufren lesiones con frecuencia tratándose mayoritariamente de sobrecargas musculares, inflamaciones de rodilla y esguinces de tobillo coincidiendo nuestros resultados con los encontrados por García & Arufe (2003).

Los triatletas que sufren lesiones de los isquiotibiales con frecuencia, entrenan una media de $9,18 \pm 4,93$ horas de ciclismo semanales, frente a los que no sufren esta lesión, que entrenan una media de $6,10 \pm 3,02$ horas semanales ($p=0,034$). Uno de los movimientos esenciales en ciclismo es la flexión de rodilla, siendo esta musculatura la encargada de realizar este movimiento (Ramos, 2009). Es en la fase de descenso cuando los músculos posteriores de la pierna (sóleo y gemelos principalmente) generan una flexión plantar del pie, transmitiendo las fuerzas al antepié a través de la fascia plantar y realizando una tracción de los isquiotibiales (Timmer, 1991). Esta contracción puede ser el origen de múltiples lesiones.

Los triatletas que entrenan una media de $3,89 \pm 1,28$ y una mediana de 4 horas de entrenamiento semanales de natación sufren con frecuencia lesiones del sóleo, a diferencia de los triatletas que entrenan una media de $3,29 \pm 1,78$ y una mediana de 3 horas, que no sufren esta lesión. Según la literatura (Hardy, Pollard & Fernández, 2006) la plantar flexión mantenida durante la natación está relacionada sobre todo con patologías del tendón de Aquiles debido a la constante tensión de los músculos gastrocnemios y sóleo.

Los triatletas que han realizado una media de $25,70 \pm 47,99$ y una mediana de 12,50 pruebas de triatlón a lo largo de su trayectoria deportiva, sufrían frecuentemente

sobrecargas musculares, a diferencia de los que habían realizado una media de $15,60 \pm 24,19$ y una mediana de 7 pruebas (p valor de 0,003). Estos resultados manifiestan que a mayor número de pruebas realizadas mayor es el riesgo de sufrir lesiones por sobrecarga, pudiéndose explicar con el poco tiempo de recuperación muscular entre una prueba y otra (Alonso, 2009).

Los resultados exponen que a mayor número de pruebas de triatlón realizadas, mayor es el riesgo de sufrir lesiones en el pie, en el piramidal y en la tibia. Estos resultados podrían explicarse teniendo en cuenta que estas tres estructuras sufren sobrecargas cuando aumenta la carga deportiva. El pie actúa como base del aparato locomotor y palanca de propulsión, siendo una zona de máxima importancia en la práctica de cualquier modalidad deportiva, independientemente del nivel en que se practique. El piramidal es una zona muy requerida en el gesto de la zancada amplia y sufre impactos por irregularidades del terreno o por fuerte ritmo de entrenamiento (Jiménez et al, 2016). La tibia es una estructura que sufre lesión cuando no soporta la carga de entrenamiento, ya que se ven sobrepasadas sus capacidades de adaptación (Reshef & Guelich, 2012). El aumento brusco de la carga de entrenamiento sin el descanso adecuado (Grontvedt, 2007), desequilibrios musculares, alteraciones en la pisada, cambios en la técnica deportiva y el uso de superficies duras para el entrenamiento de la carrera (González de la Rubia, 2017; Glover, 2005) son algunos de los factores que provocan lesión en la tibia.

El 78% de los sujetos de nuestro estudio refieren que no han sufrido lesión durante la última competición. Este alto porcentaje podría explicarse teniendo en cuenta que el término lesión para todos los deportistas no tiene el mismo significado, y ante la pregunta del cuestionario *¿has sufrido lesión en la última competición?*, aunque muchos presentaban ampollas y heridas, respondían que no lo consideraban como lesión.

La causa de la lesión en la última competición son principalmente sobrecargas musculares, traumatismos y fricción. Esto podría justificar el orden en el que los triatletas demandan los servicios de los puestos de asistencia en meta, según nuestra experiencia en este tipo de eventos. Es más habitual que pregunten por el puesto asistencial de Fisioterapia a que lo hagan por el de Podología. De este modo comprobamos que son muy pocos los que acuden al puesto asistencial de Podología, pudiéndose deber a que no presentan ningún tipo de lesión en el pie o a que, si la

presentan, no le dan importancia. Nuestros resultados justifican la necesaria presencia del podólogo en los puestos asistenciales durante los eventos de Triatlón.

En cuanto a la prevalencia de lesiones en los distintos segmentos de triatlón, hemos encontrado que el 64,1% de los triatletas que se han lesionado lo han hecho en el segmento de carrera, el 23,30% en el ciclismo y el 4,30% en la natación. Estos resultados coinciden con el resto de la literatura (Zwingenberger et al, 2014; Galera, 2012; Migliorini, 2011; Burns et al, 2003; Clements et al, 1999; Wilk et al, 1995; Korkia 1994; Cipriani et al, 1998; Collins et al, 1989; Massiminio et al, 1988) en que la disciplina que más lesiona a los triatletas es la carrera a pie y la que menos lesiones produce es la natación. Sin embargo, Egermann et al, en 2003, hallaron el porcentaje más alto de lesiones durante el ciclismo (58%), siendo este valor no coincidente con nuestra investigación y con otros estudios. Shaw et al, en 2004, relacionan la baja prevalencia de lesiones en natación con el poco tiempo que los triatletas dedican al entrenamiento de esta disciplina.

Uno de los objetivos de esta investigación ha sido conocer los factores de riesgo de lesiones en estos deportistas, coincidiendo con Cos et al, en 2010, en que un mayor número de estudios prospectivos sobre los factores de riesgo facilitarían el éxito en los protocolos de prevención.

Son pocos los autores que han estudiado la relación entre el sobreentrenamiento como causa de lesión en triatletas, aunque hay algunos antecedentes en la literatura que muestran que existe una relación entre el sobreentrenamiento y las lesiones del triatlón y del deporte (Korkia et al, 1994; Palazzetti & Margaritis, 2003; Vleck, Millet & Alves, 2014). Cipriani et al. 1998 encontraron que el sobreentrenamiento era una de las principales causas de lesiones durante el ciclismo y la carrera a pie, en coincidencia con nuestros resultados. En contraposición O'Toole et al, en 1989 y Collins et al, en 1989, aseguran que los patrones de entrenamiento no tienen relación con las lesiones.

Burns et al, en 2005, estudiaron la relación del tipo de pie y las lesiones en triatletas sin encontrar que el tipo de pie fuese un factor de riesgo importante de lesión, sin embargo, encontraron que los pies supinadores tienen mayor incidencia de lesiones que los pronadores y neutros. Estamos convencidos de que el tipo de pie, y sobre todo el hiperpronador, sí es un factor causante de lesiones, pero no podemos debatirlo con estos autores porque no ha sido una variable estudiada en esta investigación, teniendo

en cuenta la complejidad que supone que cada sujeto autovalore su tipo de pie por la información errónea que pueda suponer.

Varios autores (Bertola et al, 2014; Collins et al, 1989; Egermann et al, 2003) coinciden en la necesidad de realizar más estudios que investiguen las relaciones posibles entre las lesiones del triatlón y la presencia del entrenador como guía para la práctica del triatlón. Bertola et al, en 2014, indicaron que la alta prevalencia de lesionados de su estudio podría estar relacionada con la baja presencia de profesionales en los entrenamientos de los atletas. Simões, en 2005, señaló que la intervención de los profesionales de la preparación física en los entrenamientos del triatlón pudiera tener un efecto preventivo ante las lesiones que este deporte genera, aspecto que se comprueba con nuestros resultados, ya que el 70,4% de los sujetos que tienen entrenador personal, no sufren dolor en los entrenamientos y el 97% no sufren lesión con frecuencia en el pie. Esto puede explicarse, teniendo en cuenta que los triatletas, que cuentan con un personal cualificado, tienen a su alcance consejos y pautas de prevención de lesiones basadas en el conocimiento y en la experiencia de los profesionales, que les ayudan a mejorar la preparación física general y la técnica de entrenamiento, haciendo hincapié en el calentamiento, la velocidad, la fuerza, la resistencia, los estiramientos y los periodos necesarios de descanso para evitar el sobreentrenamiento (González de la Rubia, 2017).

Los triatletas que cuenta con entrenador personal entrenan una media de $3,57 \pm 1,69$, $6,69 \pm 2,87$ y $3,86 \pm 1,52$ horas semanales de natación, ciclismo y carrera, respectivamente, a diferencia de los triatletas que no tienen entrenador personal, que entrenan una media de $2,82 \pm 1,81$, $5,15 \pm 3,30$ y $3,68 \pm 2,26$ horas semanales de natación, ciclismo y carrera, respectivamente. Según los resultados, la presencia del entrenador personal es directamente proporcional a las horas semanales de entrenamiento de natación, ciclismo y carrera. Esto puede deberse a que los triatletas que cuentan con entrenador personal, presentan un mayor compromiso con este deporte.

Dos de cada tres triatletas que pertenecen a un club de triatlón han realizado una media de $27,86 \pm 43,56$ y una mediana de 17 pruebas, a diferencia de los sujetos que no pertenecen a ningún club, que han realizado una media de $7,86 \pm 24,83$ y una mediana de 3 pruebas. Pertenecer a un club de triatlón es una forma de implicarse en este deporte y de llevar a cabo un entrenamiento más amplio que es el requerido para realizar un mayor número de pruebas.

Dada la muestra tan pequeña de mujeres en nuestro estudio, no hemos obtenidos datos significativos que sirvan para concluir si el género es un factor desencadenante de lesiones podológicas, aunque hemos encontrado una mayor incidencia de esguinces de tobillo durante el entrenamiento en las mujeres que en hombres. La bibliografía consultada (Barrack et al, 2014; Bertola et al, 2014; Waldén et al, 2011; Osorio et al, 2007; Prodromos et al, 2007; Jones et al, 1993), expone que la mujer presenta mayor riesgo de sufrir lesiones que el hombre. Hemos consultado otros estudios que han tratado de averiguar la relación existente entre el género y el rendimiento deportivo, sin hacer mención al riesgo de lesión (Stevenson, Song & Cooper, 2013).

En cambio la edad sí ha sido un determinante de lesiones en nuestro estudio. A más edad, hemos encontrado mayor incidencia de hematomas en los pies, coincidiendo con Bahr & Krosshaug, en 2005, quienes exponen que la edad es un factor de riesgo de lesión, y en controversia con Collins et al, en 1989, quienes exponen que la probabilidad de la lesión en el triatleta es independiente de la edad. Diversos autores (Stathokostas et al, 2013) concluyeron que la literatura no deja claro las relaciones existentes entre el aumento de la edad y el riesgo a sufrir lesiones deportivas.

Teniendo en cuenta que la edad mínima para participar en la mayoría de pruebas de triatlón es de 14 años, es importante tener en cuenta que en los niños o adolescentes, en los que no se han completado aún el desarrollo total para llegar a la madurez, sus sistemas osteoarticular y musculotendinoso pueden verse sometidos a excesos mecánicos que puedan provocar deformidades o alteraciones en el futuro (López, en 2006 y Wilmore & Costill, en 2004), por lo que la prevención deberá comenzar a llevarse a cabo a edades tempranas.

Según los resultados encontrados, los triatletas que participan en la distancia iron man, presentan una media de $37,56 \pm 7,18$ y una mediana de 37 años, a diferencia de los sujetos que participan en la distancia sprint, que presentan una media de $31,04 \pm 8,51$ y una mediana de 32 años. Estos resultados ponen en manifiesto que a mayor edad, mayor experiencia en triatlón y mayor capacidad para realizar pruebas de distancias largas. Realizar este tipo de pruebas no sería posible si son frecuentes las lesiones que incapacitan al deportista, por lo que podríamos relacionar los años de experiencia en triatlón con una baja probabilidad de lesión (Burns et al, 2003).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Índice de Masa Corporal (IMC) debería estar entre 18,5 y 24,9. Existen evidencias científicas (González de la Rubia, 2017) que demuestran que un menor peso corporal, preferiblemente a base de una disminución de grasas y no de masa muscular, conlleva menor estrés sobre las articulaciones, sobre todo tobillo y rodilla, menor consumo de oxígeno y mayor velocidad. Con respecto a las variables antropométricas, los sujetos estudiados en nuestro estudio presentan un peso medio de $72,3 \pm 9,6$ kg., una estatura media de $175,86 \pm 7,26$ cm. y un índice de masa corporal (IMC) de $23,28 \pm 2,50$. No hemos encontrado datos significativos sobre la incidencia del IMC en la aparición de lesiones debiéndose probablemente a que los triatletas estudiados se encuentran dentro del rango normal de IMC.

El 77,1% de los participantes de nuestro estudio han sufrido lesiones en los miembros inferiores, en lo que coincidimos con McHardy et al, en 2006. Estas lesiones han sido relacionadas con la falta de estiramientos (37,70%), coincidimos con Migliorini, en 2011 y García y Arufe, en 2005, en que la realización de un inadecuado e insuficiente estiramiento es un factor desencadenante de lesiones.

De acuerdo con los estudios de Ramos et al (2016b), Cañas (2014) y Bruck (2012), gran parte de las patologías del pie se deben a un mal uso del calzado, por lo que la elección del calzado es un factor importante para la salud de nuestros pies. Este tipo de información consideramos que es necesaria transmitirla también a los padres/madres y familiares de los triatletas de menos edad, pues en algunos casos todavía deciden ellos en la elección del calzado.

El 2,26% de los sujetos de nuestro estudio relacionó las lesiones sufridas en el miembro inferior con el uso de un calzado inadecuado, coincidiendo con Migliorini, en 2011, quien expone que unas zapatillas inadecuadas, viejas o nuevas suponen un factor de riesgo de sufrir lesiones. Hemos obtenido información acerca de las zapatillas más utilizadas en cuanto a marcas y su relación con la aparición de lesiones, pero debido a que no hemos estudiado su relación con el tipo de pie, es un tema delicado y con posible conflicto de intereses comerciales, hemos decidido omitir esa información.

Estamos de acuerdo con González de la Rubia, 2017 y con Harrast & Colonna, en 2010, en que el tipo de superficie donde entrenan y compiten los corredores es uno de los factores agravantes de lesiones, pero no podemos discutirlo con nuestros

resultados, pues no hemos estudiado la variable “*tipo de superficie*” ni su relación con otras variables, quedando pendiente para futuras investigaciones. Según los autores citados, la superficie para correr con menos riesgos de lesión son los caminos de tierra sin desniveles, y la que más riesgo supone, las aceras y el asfalto, ya que la dureza del terreno es proporcional a la reacción que ejerce éste sobre el aparato locomotor, e incluso puede llegar a lesionar a corredores con pies sanos.

Objetivo 4: Determinar el grado de información y hábitos en los autocuidados del pie del triatleta

De los triatletas de nuestro estudio que han acudido al podólogo (57,9%), el 45% no han recibido información sobre cómo cuidarse los pies. Entendiendo que la información haya sido recibida por el podólogo, estos porcentajes manifiestan el alto porcentaje de profesionales que imparten consejos podológicos en la consulta, porque no sólo se centran en el tratamiento clínico.

Estudiamos la relación entre el número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva y el haber recibido consejos sobre cómo cuidarse los pies. Los triatletas que habían recibido consejos, habían realizado casi el doble de pruebas que los que no habían recibido esa información. Esto puede deberse a que al tener más información sobre el cuidado de los pies, previenen más lesiones y por lo tanto no les incapacita a seguir participando en pruebas.

Casi un 70% de los triatletas, no utilizan ningún tipo de remedio para evitar las consecuencias de la fricción excesiva en la piel durante la competición. Aquí se ve reflejada la importancia que le dan los triatletas a una transición rápida, teniendo en cuenta que el elemento más usado para la protección del pie durante las pruebas de triatlón es el calcetín.

El 67,9% de los triatletas, que participaron en el V Desafío de Doñana en 2014, prueba en la que el orden de los segmentos es ciclismo, natación y carrera, usaron calcetines en comparación con el resto de pruebas en las que el orden es natación, ciclismo y carrera, en las que el 45,7% lo utilizaron. Se puede ver un incremento del uso del calcetín durante el segmento de la carrera en el triatlón en el que el orden es alterado, pudiéndose explicar en relación a la distancia de la que se trata y a la dureza de la prueba, por correr por la playa inmediatamente después de nadar.

El calcetín no es utilizado por un 53% de la muestra de nuestro estudio. Esto puede deberse a que la mayoría de las zapatillas, utilizadas en triatlón, ya cuentan con un forro suave y sin costuras para evitar problemas de roce (González de la Rubia, 2017).

Según reflejan los resultados de nuestro estudio, los triatletas que más usan calcetines en competición son los que participan en pruebas de media distancia y los que menos lo usan son los que participan en distancia sprint. Analizando el motivo que justifica esta respuesta, consideramos que es debido a que las distancias más amplias implican mayor tiempo de exposición al roce y los triatletas prefieren perder unos segundos en la transición para ponérselos a que se les fastidie la prueba. Los triatletas que menos usan vaselina son los que participan en distancia super sprint y los que más la usan en distancia iron man. Los productos astringentes son usados, con amplia frecuencia, por los triatletas de distancia olímpica y los que menos lo usan son los que participan en distancia iron man. Este resultado no podemos compararlo con los de otros estudios ya que no existen investigaciones con la misma temática.

Los triatletas que más pruebas han realizado usan la vaselina como elemento para la protección del pie frente a ampollas y heridas. Esto nos hace pensar que este elemento es un método efectivo para la protección del pie frente a lesiones dérmicas.

El 73,3% de los triatletas que no se protegen el pie con calcetines en las competiciones, se dañan el empeine, esto puede deberse a que el calcetín es una barrera frente a la fricción a ese nivel del pie.

Estamos de acuerdo con Strock, en 2006, en que las características biomecánicas de cada una de las disciplinas también deben ser consideradas como una fuente de daño, ya que el 58,10% de los triatletas de nuestro estudio que han presentado sobrecargas musculares en la última competición, no tenían ajustada la bicicleta biomecánicamente, siendo esta una posible causa, sin obviar otros factores como el calzado deportivo, el tipo de superficie y pavimento, etc. (Pifarré et al, 2009).

A casi un tercio de los triatletas estudiados le han realizado estudio biomecánico de ciclismo por un profesional. El 94,1% de los triatletas que no usan cala en ciclismo, no se han realizado un estudio biomecánico de ciclismo. La evidencia de estos resultados podría explicarse teniendo en cuenta que el ajuste de la cala es uno de los

parámetros que se corrigen en un estudio biomecánico de ciclismo, y si el deportista no utiliza calas, no presenta una motivación clara para realizarse un estudio biomecánico que le permita corregir ciertos errores técnicos y posturales.

Los triatletas que entrenan una media de $7,34 \pm 2,92$ y una mediana de 7 horas semanales de ciclismo tienden a realizarse un estudio biomecánico de ciclismo por un profesional, frente a los que entrenan una media de $5,75 \pm 3,07$ y una mediana de 6 horas semanales que no se realizan este estudio. Estos resultados muestran que a más horas de entrenamiento más estudios biomecánicos de ciclismo se realizan. Esto puede deberse a que a más horas de entrenamiento, más posibilidad existe de lesión, pudiendo deberse a un mal ajuste de la biomecánica de ciclismo. Estos deportistas acuden para descartar que las lesiones sean por un mal ajuste técnico de la bicicleta, aunque la experiencia nos dice que algunos acuden para prevenir lesiones, pero son los menos.

Según los resultados encontrados, las zapatillas de la marca “Adidas®” son las más utilizadas para el entrenamiento dato coincidente con González de la Rubia, en 2017, aunque su estudio fue con corredores del EDP Rock’n’roll de Madrid, y no se especifica si son para entrenar o competir. Este éxito puede deberse a la incorporación del sistema de absorción *boost*, un poliuretano que rompe con el tradicional sistema del EVA como material integrante de la mediasuela de las zapatillas.

Las zapatillas de la marca “Asics®” son las más utilizadas para la competición, coincidiendo con González de la Rubia, en 2004, quien indica que es la que goza de más predilección por parte del corredor. Pensamos que puede explicarse por las características amortiguadoras que aporta la media suela de este tipo de zapatillas, además de que la mayoría de modelos presentan cordones de goma y un ajustador automático para favorecer una transición más rápida.

La marca de zapatilla de ciclismo “Spiuk®” es la más utilizada por los triatletas de nuestro estudio. Puede deberse a la buena relación que presenta en cuanto a calidad precio y a que cuenta con un elemento termoconformable en la zona dorsal, que con la aplicación de calor, se adapta de forma muy precisa a la morfología del pie. Este aspecto de la zapatilla está muy bien pensado, sobre todo para pies muy anchos y con deformidades óseas, como por ejemplo para el Hallux abductus valgus. En ocasiones la anchura del pie, presenta una problemática de espacio en el calzado que ocasiona molestias que pueden llegar a ser incapacitantes para el deportista.

Es importante destacar la ausencia de conflictos de intereses por parte de la investigadora con respecto a las marcas de zapatillas citadas.

Objetivo 5: Conocer la participación del podólogo en la atención al pie del triatleta

Más de la mitad de los sujetos de nuestro estudio han acudido alguna vez al podólogo, dato que se asemeja al de González de la Rubia, en 2017. El motivo de consulta más frecuente (57,2%) fue el estudio biomecánico y la realización de soportes plantares personalizados. Esto podría explicarse teniendo en cuenta los foros a los que estos deportistas pueden acceder a través de las redes sociales. Cuentan con una información bastante detallada acerca de donde realizar este tipo de consultas, a pesar de ello, todavía son muchos los que se ponen en manos de personal no cualificado e intruso o no buscan ningún tipo de ayuda profesional.

De los triatletas que han ido al podólogo, el 59% han sufrido daño en el pie en la última competición. Lo importante no es haber ido alguna vez al podólogo sino ir cada cierto tiempo y sobre todo antes de la prueba con el objetivo de prevenir las lesiones. Además, acudir al podólogo no libra al deportista de lesionarse ya que son muchos los factores a tener en cuenta.

En nuestra investigación, hemos analizado la relación entre el número de pruebas de triatlón realizadas y el motivo de consulta "*estudio biomecánico y plantillas*", y hemos encontrado que los triatletas que han ido al podólogo para estudio biomecánico y plantillas, han realizado a lo largo de su trayectoria deportiva una media de $24,70 \pm 44,91$ y una mediana de 15 competiciones frente a los que no se lo han realizado, que han hecho una media de $19,45 \pm 36,44$ y una mediana de 9 pruebas. Esto podría explicarse del siguiente modo: los sujetos que llevan plantillas personalizadas, cuentan con la patomecánica del pie compensada y por lo tanto un posible factor menos causante de lesión. Esto justificaría la gran labor de los soportes plantares, ya que permite al triatleta continuar con su actividad deportiva.

Estamos de acuerdo con McHardy et al, en 2006, en que el podólogo está capacitado para examinar el pie del triatleta, en concreto la integridad del arco, aconsejar sobre la zapatilla deportiva y tratar con soportes plantares en el caso de que sea necesario. Nos gustaría añadir que lo idóneo sería que no sólo nuestro reconocimiento se debiese a que hacemos soportes plantares, ya que nuestra profesión

engloba otras muchas competencias como la Podología Preventiva y Comunitaria, la Podología física, la Prevención y el tratamiento del pie diabético, la Quiropodología, la Ortesiología digital, la Cirugía podológica, etc.

Nos gustaría añadir una aclaración sobre la pregunta 22 del cuestionario en la que hemos empleado el término plantillas para no provocar confusiones, pero es más acertado hablar de soportes plantares, ya que el concepto de plantillas es más utilizado para denominar a las plantillas estandarizadas y los soportes plantares hacen referencia a un tratamiento diseñado y adaptado de forma personalizada, cuya función principal es la armonización de todo el aparato locomotor y el control del movimiento (González de la Rubia, 2017).

7.2. UTILIDAD DEL ESTUDIO

Nuestros resultados pueden ser interesantes para aumentar el cuerpo de conocimientos de la Podología, para los podólogos, para la industria del calzado deportivo, así como para los distintos profesionales como traumatólogos, médicos deportivos, fisioterapeutas, enfermeros y preparadores físicos.

Por otro lado, los resultados nos muestran la necesidad de crear programas de prevención podológica para llegar a la población triatleta y detectar los signos y síntomas que aún no son aparentes. Creemos que los programas de Salud podológica ayudarán no sólo a detectar alteraciones que puedan estar presentes en los pies de los triatletas sino también a divulgar la educación sanitaria y dar a conocer la figura del podólogo, que sigue siendo desconocida por una parte de la población.

Las campañas de prevención que pretendemos impartir mediante actividades de EpS incrementarán el bienestar del deportista y harán ver la necesidad de visitar al podólogo para evitar lesiones y mejorar su rendimiento deportivo.

7.3. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La gran mayoría de investigaciones que tratan sobre las lesiones en el triatlón, así como este trabajo, son estudios retrospectivos que recogen información de los

sujetos estudiados, que es facilitada basándose en sus recuerdos. La información recogida de este modo podría ser inexacta por contener información subjetiva.

Lo mismo ocurre con las lesiones que refieren los triatletas estudiados, éstas podrían no ser diagnosticadas por profesionales, pudiendo dar lugar a interpretaciones erróneas sobre sus propias lesiones.

Otro aspecto recurrente en la investigación es la ausencia de una definición única del término lesión. De acuerdo con varios autores, esta definición varía de una investigación a otra, y dificulta la comparativa entre distintos estudios (McKay, Tufts, Shaffer & Meeuwisse, 2014; Timpka et al, 2014).

Otra limitación puede ser el tamaño de la muestra estudiada, pues somos conscientes de que nuestros resultados serían más relevantes si el tamaño de la muestra fuese mayor.

Una de las limitaciones con las que cuenta el cuestionario online, es el riesgo de que no respondan todas las personas que deseamos. El número de correos electrónicos recogidos para el posterior envío del cuestionario, fue de 637. Y el número de sujetos que contestaron al cuestionario fue de 468. Esta falta de colaboración, por parte de algunos triatletas, nos obligó durante la recogida de datos a acudir a más pruebas y a colocar el enlace del cuestionario en las redes sociales, como la página de la FETRI, para alcanzar el tamaño muestral adecuado para nuestra investigación.

Otra limitación es el posible abandono de la encuesta por parte del sujeto de estudio, debido a la pérdida de interés o al cansancio generado por un cuestionario demasiado extenso.

7.4. PROSPECTIVAS DE FUTURO

Como prospectiva de futuro nos proponemos trabajar interdisciplinariamente con todos los profesionales, instituciones y otros colectivos presentes en el ámbito del triatleta, como clubs deportivos para llevar a cabo una EpS. Proponemos incorporar la variable clima donde se celebra la prueba y el tipo de superficie de entrenamiento y competición.

Como mejora para futuras investigaciones nos planteamos averiguar las fuentes de conocimiento de los triatletas sobre los consejos podológicos recibidos, así como si ese conocimiento que consideran tener los triatletas es correcto, o puedan estar confundiendo esta figura con la de otro profesional o persona que le haya aconsejado sobre sus pies.

Además nos planteamos incorporar nuevas variables como “*el clima*”, “*el tipo de superficie*” por donde entrenan y compiten los triatletas y el “*tipo de pie*”, y estudiar su repercusión con las lesiones podológicas. Para estudiar la variable “*tipo de pie*”, sería necesario contar con un podoscopio o con una plataforma de presiones, instrumentos que nos informan sobre las presiones plantares.

En base a los resultados encontrados con respecto al importante papel que constituye la figura de entrenador personal, para futuras investigaciones proponemos elaborar un cuestionario para los preparadores físicos de los centros deportivos de entrenamiento de triatlón, para conocer el grado de información acerca de la salud del pie, sobre los cuidados y hábitos, y formas de prevenir lesiones.

8. CONCLUSIONES

8. CONCLUSIONES

El análisis y discusión de los resultados de nuestra investigación nos ha permitido llegar a las siguientes conclusiones:

1. Hemos diseñado y aplicado un instrumento que recoge información útil para crear las bases para implantar un Programa de Salud Podológica en Triatletas.
2. En la práctica del triatlón existe un predominio de hombres sobre mujeres. La edad media de ambos sexos es de $33,7\pm 8,3$. El tiempo dedicado a entrenar cada disciplina deportiva es de $3,32\pm 1,76$ (natación), $6,17\pm 3,10$ (ciclismo) y $3,80\pm 1,79$ (carrera) horas semanales. Siendo la disciplina de ciclismo la más entrenada.
3. Un tercio de las lesiones en triatlón ocurren durante el entrenamiento, siendo la rodilla y el pie las zonas más afectadas. Cuatro de cada cinco triatletas sufren lesiones relacionadas con la falta de estiramiento muscular, principalmente sobrecargas musculares en los gemelos.
4. Una vez finalizada la competición, las lesiones podológicas más frecuentes son ampollas, heridas/rozaduras, hematomas e inflamaciones tendinosas. Las uñas constituyen la zona más lesionada del pie y le siguen los dedos, el tendón de Aquiles, el empeine, el quinto metatarsiano, el talón y la zona externa del pie.
5. Los principales factores de riesgo de lesiones en el pie del triatleta son, la falta de estiramientos, el sobreentrenamiento, el número de competiciones realizadas, la falta de entrenador personal y el uso de un calzado inadecuado.
6. Tres de cada cuatro triatletas no usa ninguna medida para proteger el pie durante las competiciones. Los que sí se los protegen, lo hacen con calcetines y vaselina, empleándolos principalmente en las pruebas de media distancia y de iron man.

7. Uno de cada dos triatletas ha acudido alguna vez al podólogo, más de la mitad de los que han acudido, ha sido para estudios biomecánicos y además han recibido tratamiento con soportes plantares.
8. Más de la mitad de triatletas han recibido información sobre cómo cuidarse los pies. La falta de conocimiento sobre cómo cuidarse los pies junto con la presencia de lesiones podológicas, evidencia la necesidad de implantar estrategias preventivas dentro de un Programa de Salud Podológica en Triatletas.

9. BIBLIOGRAFÍA

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Alonso, J.M. (2009). *Epidemiología de las lesiones en el atletismo y su tratamiento*. Universidad de Madrid, Madrid, España.
2. Alonso, J.M., Edouard, P., Fischetto, G., Adams, B., Depiesse, F., y Mountjoy, M. (2012). Determination of future prevention strategies in elite track and field: analysis of Daegu 2011 IAAF Championships injuries and illnesses surveillance. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 505–514.
3. Álvarez, G. (2016). Revisión ecográfica de las lesiones más habituales en el triatlón. En Jiménez, F., Barriga, A., y Martínez, J.L. (2016). *La Medicina y traumatología en el Triatlón*. (pp. 61-63). Pamplona, España: FEMEDE.
4. Andersen, C.A., Clarsen, B., Johansen, T.V., y Engebretsen, L. (2013). High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 857–861.
5. Anderson, G., y Sheppard, T. (2004). *Medicina Deportiva*. Barcelona, España: Edika-Med.
6. Anderson, T. (1996). Biomechanics and running economy. *International Journal of Sports Medicine*, 22(2), 76-89.
7. Arendt, E., Agel, J., Heikes, C., y Griffiths, H. (2003). Stress injuries to bone in college athletes: a retrospective review of experience at a single institution. *The American Journal Sports Medicine*, 31, 959-968.
8. Argimon, J.M., y Jiménez, J. (2007). *Métodos de la investigación clínica y epidemiológica*. Barcelona, España: Elsevier.
9. Argimon, J.M., Comí, E., y De Peray, J.L. (2010). Análisis de la situación y programas de salud. En Martín, A., y Cano, J.F. (Eds.), *Atención Primaria*. Barcelona, España: Elsevier.
10. Bahr, R., y Maehlum, S. (2007). *Tipos de lesiones y sus causas. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación*. Madrid, España: Médica Panamericana.
11. Bailey, M., Dew, M., y Moore, A. (1996). A comparative analysis of the incidence of overuse knee injuries in triathletes, runners and cyclists. *British Journal of Therapy & Rehabilitation*, 3(10), 537-541.
12. Baker, A. (2002). *Medicina del ciclismo*. Barcelona, España: Paidotribo.

13. Bales, J., y Bales, K. (2012). Training on a knife 's Edge: how to balance Triathlon training to prevent overuse injuries. *Sports Medicine Arthroscopy Review*, 20(4), 214-216.
14. Barrack, M.T., Gibbs, J.C., De Souza, M.J., Williams, N.I., Nichols, J.F., Rauh, M.J., ... y Nattiv, A. (2014). Higher Incidence of Bone Stress Injuries With Increasing Female Athlete Triad-Related Risk Factors A Prospective Multisite Study of Exercising Girls and Women. *The American Journal Sports Medicine*, 42(4), 949-958.
15. Barrios, C., Bernardo, ND., Vera, P., Laíz, C., y Hadala, M. (2015). Changes in Sports Injuries Incidence over Time in World-class Road Cyclists. *International Journal of Sports Medicine*. 36(3), 241-248.
16. Baur, H., Hoffmann, J., Reichmuth, A., Müller, S., y Mayer, F. (2012) Der Einfluss einer Schuheinlage aus Karbon auf die plantare Druckverteilung im Radschuh. *Sportverletzung Sportschaden*, 26, 12-17.
17. Bejjani, F.J. (1987). Occupational biomechanics of athletes and dancers. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. 4, 671-711.
18. Bernasconi, E. (2015). *Influencia de la formación en triatlón a edades tempranas, sobre las lesiones de este deporte*. (Tesis doctoral). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.
19. Bertola, I.P., Corrêa, D.G., Gomes, A.R.S., Sartori, R.P., y Zotz, T.G.G. (2014). Profile of injuries prevalence in athletes involved in the SESC Triathlon Caiobá-2014. *Acta Ortopédica Brasileira*. 22(4), 191-196.
20. Billich, C., Freund, W., Schuetz, U.H., y Weber, F. (2012). The foot in multistage ultra-marathon runners: experience in a cohort study of 22 participants of the Trans Europe Footrace Project with mobile MRI. *BMJ Open*. 2, 1-8.
21. Boletín Oficial del Estado (B.O.E). (29 Abril 1986). Ley General de Sanidad. [Ley 14/1986].
22. Brown, D.A., Kautz, S.A., y Dairaghi, C.A. (1996). Muscle activity patterns altered during pedaling at different body orientations. *Journal of Biomechanics*. 29(10), 1349-1356.
23. Bruck, M. (2012a). Casos clínicos lesiones del corredor. *Finisher Triathlon*. 14, 66-67.
24. Bruck, M. (2012b). Cómo elegir tus zapatillas. *Finisher Triathlon*. 135, 26.

25. Bruck, M. (2012c). La importancia del equipamiento. Lesiones en el ciclismo. *Finisher Triathlon*. 137, 84-85.
26. Brukner, P., y Khan, K. (2006). *Clinical Sports Medicine*. Sydney, Australia: McGraw-Hill.
27. Buchbinder, M.R., Napora, N.J., y Biggs, E.W. (1979). The relationship of abnormal pronation to chondromalacia of the patella in distance runners. *Journal of American Podiatric Medical Association*. 69(2), 159-162.
28. Burke, E.R. (1994). Proper fit of the bicycle. *Clinics in Sports Medicine*. 13(1), 1-14.
29. Burns, J., Keenan, A.M., y Redmond, A. (2005). Foot Type and Overuse Injury in Triathletes. *Journal of American Podiatric Medical Association*. 95(3), 235-241.
30. Burns, J., Keenan, A.M., y Redmond, A. C. (2003). Factors Associated With Triathlon-Related Overuse Injuries. *The Journal of Orthopaedic and sports physical therapy*. 33(4), 177-184.
31. Cala, A. (2009). *Análisis biomecánico del segmento de la carrera a pie de la competición en triatlón*. [Tesis doctoral]. Universidad politécnica de Madrid, Madrid, España.
32. Carreño, B.F., y Carcuro, U.G. (2012). Corredores: Bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones. *Revista Médica de Clínica Las Condes*. 23(3), 332-336.
33. Carrera, A., Céspedes, T., Cuevas, R., y Dorca, A. (1990). Tratamiento ortopodológico integral en un paciente corredor de maratón. *El peu*. 42, 112-121.
34. Casáis, M. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apuntes Medicina del deporte*. 157, 30-40.
35. Casero, I. (2008). Educación para la Salud. *Enfoques educacionales*. 16,48-54.
36. Cañas, M.V. (2014). ¿Qué llevas en los pies? *Reduca*. 6(1): 34-8.
37. Cavallo, R.J., y Speer, K.P. (1998). Shoulder instability and impingement in throwing athletes. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*. 30(4), 18-25.
38. Chaitow, L., y Walker, D.J. (2006). *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Parte superior del cuerpo*. Badalona, España: Paidotribo.
39. Chambers, H.G. (2003). Ankle and foot disorders in skeletally immature athletes. *Orthopedic Clinics of North America*. 34(3), 445-459.
40. Chandy, T., y Grana, W. (1985). Secondary school athletic injury in boys and girls: a three year comparison. *The Physician Sports Medicine*. 13, 106-111.

41. Cheng, J.C., Chan, P.S., Chiang, S.C., y Hui, P.W. (1991). Angular and rotational profile of the lower limb in 2,630 chinese children. *Journal of Pediatrics Orthopaedic*. 11(2), 154-161.
42. Cipriani, D.J., Swartz, J.D., y Hodgson, C.M. (1998). Triathlon and the multisport athlete. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 27(1), 42-50.
43. Clements, K., Yates, B., y Curran, M. (1999). The prevalence of chronic Knee injury in triathletes. *British Journal of Sports Medicine*. 33, 214-216.
44. Coheña, M. (2012). *Evaluación de la percepción de la calidad asistencial en el área clínica podológica de la Universidad de Sevilla*. [Tesis doctoral]. Universidad de Sevilla; Sevilla.
45. Colegio Profesional de Podólogos de Andalucía. (2011). Código Ético-Deontológico. (14 diciembre 2017. Recuperado de: http://www.colegiopodologosandalucia.org/includes/upload/pdf/codigo_deontologico.pdf
46. Colegio de podólogos de Asturias. (2016). Recuperado de: <http://podologosasturias.com/web/blog/index.php/2016/09/22/top-ten-lesiones-de-triatletas-relacionadas-con-la-podologia/>
47. Coll-Fernández, R., y Pascual, M.T., y Coll, R. (2011). Estado actual de la educación para la salud en los programas de rehabilitación respiratoria. *Rehabilitación*. 45(2), 159-165.
48. Collins, K., Wagner, M., Peterson, K., y Storey, M. (1989). Overuse injuries in triathletes. A study of the 1986 Seafair Triathlon. *The American Journal Sports Medicine*. 17(5), 675-680.
49. Consejería de Salud. (1999). *Guía de salud infantil y del adolescente*. Sevilla, España: Junta de Andalucía. Recuperado de: http://si.easp.es/psiaa/wp-content/uploads/2014/09/psiaa_aspectos_generales.pdf
50. Corral, Y. (2010). Diseño de cuestionarios para recolección de datos. *RCE*. 20(36), 152-168.
51. Cortés, J.M. (2012). *Cuestionarios de autoevaluación y aprendizaje sobre prevención de riesgos laborales*. Madrid, España: Tébar.
52. Cos, F., Cos, M.A., Buenaventura, L., Pruna, R., y Ekstrand, J. (2010). Modelos de análisis para la prevención de lesiones en el deporte. Estudio epidemiológico

- de lesiones: el modelo Union of European Football Associations en el fútbol. *Apunts Medicina de L'esport*. 45(166), 95–102.
53. Crossley, K., Bennell, K., Green, S., y McConnell, J. (2001). A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 11(2), 103-110.
54. Cuesta, F.I., García, M.R., López, M.A., Brime, C.J., y Alvarez, O.I. (1994). Lesiones musculares en el deporte. Introducción a la medicina y ciencias del deporte. (Tesis Doctoral). Universidad de Oviedo: Oviedo, España.
55. Dahlquist, M., Leisz, M.C., y Finkelstein, M. (2015). The club-level road cyclist: injury, pain, and. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 25(2), 88-94.
56. Dallam, G.M., Jonas, S., y Miller, M.K. (2005). Medical Considerations in Triathlon Competition. Recommendations for Triathlon Organisers, Competitors and Coaches. *Sports Medicine*. 35(2), 143-161.
57. Daniels, J., Daniels, S., Foster, C., Gilbert, J., y Krahenbuh G. (1977). Aerobic responses of female distance runners to submaximal and maximal exercise. *Annals of the New York academy of Sciences*, 301(1), 726-733.
58. Daoud, A.I., Geissler, G.J., Wang, F., Saretsky, J., Daoud, Y.A., y Lieberman, D.E. (2012). Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Medicine & Sciences in Sports & Exercise*. 44(7), 1325-1334.
59. Dávila, M.G., y Mujica, G. (2008). Aplicación de un programa educativo a los escolares sobre enfermedades de la cavidad bucal y medidas preventivas. (26 diciembre 2016). Recuperado de: http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/3/programa_educativo_escolares.asp
60. De la Revilla, L., Siles, M.D., y López, L.A. (2008). *Participación e Intervención comunitarias. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica*. Barcelona, España: Elsevier.
61. Deakon, R.T. (2012). Chronic musculoskeletal conditions associated with the cycling segment of the triathlon; prevention and treatment with an emphasis on proper bicycle fitting. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 20(4), 200-205.
62. Decalzi, J.F., Narvy, S.J., y Vangsness, C.T. (2013). Overview of Cycling Injuries: Results of a Cycling Club Survey. *Journal of Orthopedics*. 36(4), 287-289.

63. Degens, H., Drey, M., Ganse, B., Korhonen, M.T., McPhee, J., Müller, K., ... y Rittweger, J. (2014). Impact of age, performance and athletic event on injury rates in master athletics - First results from an ongoing prospective study. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interaction*. 14(2), 148-154.
64. Delgado, M.A., Gómez, C., y Ledesma, J.M. (1998). Programa de Salud Escolar: EPS en alumnos de primero de primaria. *Centro de Salud*. 6(9), 540-542.
65. Dietzel, R., Gast, U., Heine, T., Felsenberg, D., y Armbrrecht G. (2013). Cross-sectional assessment of neuromuscular function using mechanography in women and men 20-85 years. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interaction*. 13(3), 312-319.
66. Egermann, M., Brocai, D., Lill, C.A., y Schmitt, H. (2003). Analysis of injuries in long-distance triathletes. *International Journal of Sports Medicine*. 24(4), 271-276.
67. Ehrler, W. (1994). *Triatlón: técnica, táctica y entrenamiento*. Barcelona, España: Paidotribo.
68. Ekstrand, J., Gillquist, J., y Liljedahl, S.O. (1983). Prevention of soccer injuries Supervision by doctor and physiotherapist. *The American Journal Sports Medicine*. 11(3), 116-120.
69. Ericson, M.O., y Nisell, R. (1984). Varus and valgus loads on the knee joint during ergometer cycling. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 6(2), 39-45.
70. Fallon, K.E. (1996). Musculoskeletal injuries in the ultramarathon: the 1990 Westfield Sydney to Melbourne run. *British Journal of Sports Medicine*. 30, 319-323.
71. Fernández, E. (1995). Prevención y autocontrol de lesiones por sobrecarga en la práctica del Triatlón. *Archivos de Medicina del deporte*. 14(62), 511-514.
72. Ferrando, M., Verdú, V., Landeras, J., Carrillo, E., Aragón, B., Osset, J., ... y Barrenetxea, G. (2015). Evaluación de las propiedades psicométricas de la versión española del cuestionario Controlled Ovarian Stimulation Impact Measure para medir el impacto de la estimulación ovárica controlada. *Medicina Reproductiva y Embriología Clínica*. 2(3), 71-81.

73. Finch, C. (2006). A new frame work for research leading to sports injury prevention. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 9(1) ,3-9.
74. Fink, D. (2007). *Atletas de hierro. Preparación para el Ironman*. Barcelona, España: Paidotribo.
75. Florean, A. (2002). Lesiones deportivas: importancia y prevención. *Efdeportes.com*,8(44).Recuperadode:<http://www.efdeportes.com/efd44/lesion.htm>
76. Fordham, S., Garbutt, G., y Lopes, P. (2004). Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 38, 300-303.
77. Forte, F.D. (Jimenez, G.A.). (2007). *Lesiones del aparato locomotor y entrenamiento personal. Entrenamiento personal: bases, fundamentos y aplicaciones*. Barcelona, España: Inde.
78. Fundadeps (Fundación de Educación para la Salud). (2016). *Educación para la Salud*. Madrid: Fundadeps. (14 enero 2016). Recuperado de: <http://www.fundadeps.org/EpsNoticia.asp?codnoticia=346>.
79. Galera, O., Gleizes-Cervera, S., Pillard, F., y Rivière, D. (2012). Prevalencia de lesiones en triatletas de una liga francesa. *Apunts Medicina de L'esport*. 47(173), 9-10.
80. Ganse, B., Degens, H., Drey, M., Korhonen, M.T., McPhee, J., Müller, K., Johannes, B.W., y Rittweger, J. (2014). Impact of age, performance and athletic evento on injury rates in master athletics- First results from an ongoing prospective study. *J Musculoskelet Neuronal Interact*. 14(2): 148-154.
81. García, J.L., y Arufe, V. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. *Revista Internacional Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*. 3(12), 260-270.
82. García, J.L., y Arufe, V. (2005). Prevención de lesiones en los saltos, lanzamientos y carrera. *Kronos*. 4(7), 23-25.
83. García, R., Mateo de Acosta, O., y Suárez, R. (1997). Comunicación y educación interactiva en salud y su aplicación al control del paciente diabético. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 2(1), 32-36.
84. Gavidia, V., Rodes, M.J., y Carratalá, A. (1993). La Educación para la Salud: Una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(3), 289-296.
85. Gentil, I. (1993). *Proyecto docente*. Universidad Complutense. Madrid.

86. Gervás, J., y Pérez, M. (2003). Genética y prevención cuaternaria. El ejemplo de la hemocromatosis. *Atencion Primaria*. 32, 158-162.
87. Gervás, J. (2004). La prevención cuaternaria. *OMC*. 95, 8.
88. Gervás, J. (2006). Moderación en la actividad médica preventiva y curativa. Cuatro ejemplos de necesidad de prevención cuaternaria en España. *Gaceta Sanitaria*. 20(1), 127- 134.
89. Gervás, J., Gavilán, E., y Jiménez, L. (2012). Prevención cuaternaria: es posible (y deseable) una asistencia sanitaria menos dañina. *AMF*. 8(6), 312-317.
90. Gil, L., Gutiérrez, J., y Sánchez F. (2000). Manual técnico de Triatlón. Madrid, España: Gymnos.
91. Godoy, J.R., y García, J.F. (2016). Propuesta de integración del entrenamiento de fuerza en la preparación de un ironman. En Jiménez, F., Barriga, A., y Martínez, J.L. (2016). La Medicina y traumatología en el Triatlón. Pamplona, España: FEMEDE.
92. Glover, B., y Florence, G.S. (2005). *Manual del corredor de competición*. Badalona, España: Paidotribo.
93. González de la Rubia, A. (2017). Lesiones del corredor. Manual para prevenir y curar los problemas del running. Madrid, España: la esfera de los libros.
94. González de la Rubia, A. (2004). Lesiones podológicas del corredor de fondo. *El Peu* 24(2): 105-109.
95. González de la Rubia, A. (2000). Biomecánica del pie en la carrera. Recuperado en: http://www.gonzalezdelarubia.com/.cm4all/iproc.php/pdf/biomecanica_pie.pdf?cdp=a.
96. González, R., Gijón, M.T., Escudero, M.J., Prieto, M.A., March, J.C., y Ruiz, A. (2008). Perspectivas de la ciudadanía sobre necesidades y expectativas de información sanitaria. *Revista de Calidad Asistencial*. 23(3), 101-108.
97. Gosling, C.M., Forbes, A.B., McGivern, J., y Gabbe BJ. (2010). A profile of injuries in athletes seeking treatment during a Triathlon race series. *The American Journal of Sports Medicine*. 38, 1007.
98. Gosling, C.M., Gabbe, B.J., y Forbes, A.B. (2008). Triathlon related musculoskeletal injuries: the status of injury prevention Knowledge. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 11, 396-406.
99. Gosling, C.M., Forbes, A.B., y Gabbe, B.J. (2013). Health professionals' perceptions of musculoskeletal injury and injury risk factors in

- Australian triathletes: a factor analysis. *Physical Therapy in Sport*. 14(4), 207-212.
100. Gregor, R.J., y Conconi, F. (2005). *Ciclismo en carretera*. Barcelona, España: Hispano Europea.
 101. Grontvedt, T. (2007). *Dolor crónico de la pierna*. Madrid, España: Médica Panamericana.
 102. Hansen, K.J., y Bahr, R. (2007). *Rehabilitación de las lesiones del tobillo*. Madrid, España: Médica Panamericana.
 103. Hardy, A., Pollard, H., y Fernandez, M. (2006). Triathlon injuries: a review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clin Chiropractic*. 9, 129-138.
 104. Harrast, M.A., y Colonna, D. (2010). Stress fractures in runners. *Clinics in Sports Medicine*. 29, 399-416.
 105. Henry, G., y Chambers, M.D. (2003). Ankle and foot disorders in skeletally immature athletes. *Orthopedic Clinics of North America*. 34, 445-459.
 106. Hernández, I., y Lumbreras, B. (2008). *Epidemiología general de las enfermedades crónicas*. Estrategias de prevención. Barcelona, España: Masson.
 107. Holmes, J.C., Pruitt, A.L., y Whalen, N.J. (1991). Cycling knee injuries. Common mistakes that cause injuries and how to avoid them. *Cycling Science*. 3(2), 11-15.
 108. Holmes, J.C., Pruitt, A.L., y Whalen, N.J. (1994). Lower extremity overuse in bicycling. *Clinics in Sports Medicine*. 13(1), 187-205.
 109. Hoyos, A., y Pérez, A. (2009). Nivel de conocimientos sobre el dengue en San Mateo, Anzoátegui, Venezuela. *Revista Cubana de Salud Pública*. 35(4), 161-172.
 110. Hreljac, A. (2004). Impact and Overuse Injuries in Runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 36(5), 845-849.
 111. I.B.V. Instituto de Biomecánica de Valencia. (1999). El pie calzado. Guías para el asesoramiento en la selección del calzado de calle. Valencia, España: IBV. Instituto Biomecánico de Valencia. Recuperado de: http://www.uclm.es/profesorado/xaguado/asignaturas/BTD/4Apuntes/Tema01/calzado_calle.pdf
 112. INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2013). *Diseño de cuestionarios*. México: INEGI.

113. Isidro, A. (1993). *Evolución filogenética de la bipedestación desde la biomecánica*. Biomecánica. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. 1(1), 19-33.
114. Izquierdo, M. (2008). *Biomecánicas y bases Neuromusculares de la actividad física y el deporte*. Madrid, España: Panamericana.
115. Jarboe, N.E., y P.M. (2003). The effects of cycling shoe stiffness on forefoot pressure. *Foot and Ankle International*. 24(10), 784-788.
116. Jones, B.H., Bovee, M.W., Harris, J.M., y Cowan, D.N. (1993). Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *The American Journal Sports Medicine*. 21(5), 705-710.
117. Jones, F.W. (1944). *Structure and function as seen in the foot*. Baltimore, USA: William Wikins.
118. Jurado, B.A., y Medina, P.I. (2008). *Tendinopatía Aquilea*. En Jurado, B.A., y Medina, P.I. (Eds.), *Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia*. Barcelona, España: Paidotribo.
119. Kannus, P., Niittymäki, S., Järvinen, M., y Lehto, M. (1989). Sport injuries in elderly athletes: a three-year prospective, controlled study. *Age and Ageing*. 18(4), 263-270.
120. Kettunen, J.A., Kujala, U.M., Kaprio, J., y Sarna, S. (2006). Health of master track and field athletes: a 16-year follow-up study. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 16(2), 142-148.
121. Kibler, W., Goldberg, C., y Chandler, T.J. (1991). Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *The American Journal Sports Medicine*. 19(1), 66-71.
122. Kibler, W.B., Chandler, T.J., y Stracener, E.S. (1992). Musculoskeletal Adaptations and Injuries Due to Overtraining. *Exercise and Sport Sciences Reviews* 20(1), 99-26.
123. Kim, S.H., Kwon, O.Y., Yi, C.H., Cynn, H.S., Ha, S.M., y Park, K.N. (2014). Lumbopelvic motion during seated hip flexion in subjects with low-back pain accompanying limited hip flexion. *European Spine Journal*. 23(1), 142-148.
124. Kindred, J., Trubey, C., y Simons, S.M. (2011). Foot injuries in runners. *Current Sports Medicine Reports*. 10(5), 249-254.
125. Kirby, K. (2000). Biomechanics of the normal and abnormal foot. *Journal of American Podiatric Medical Association*. 90(1), 30-34.

126. Knechtle, B., y Kohler, G. (2009). Running performance, not anthropometric factors, is associated with race success in a Triple Iron Triathlon. *British Journal of Sports Medicine*. 43, 437–441.
127. Knechtle, B., Wirth, A., Rüst, C.A., y Rosemann, T. (2011). The Relationship between Anthropometry and Split Performance in Recreational Male Ironman Triathletes. *Asian Journal of Sports Medicine*. 2(1), 23-30.
128. Koplan J.P., Powell. K.E., Sikes, R.K., Shirley, R.W., y Campbell, C.C. (1982). An epidemiologic study of the benefits and risks of running. *JAMA*. 248(23), 3118-3121.
129. Korkia, P.K., Tunstall-Pedoe, D.S., y Maffulli, N. (1994). An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *British Journal of Sports Medicine*. 28, 191-196.
130. Kuipers, H., y Keitzer, H.A. (1988). Overtraining in elite athletes. Review and directions for the future. *Sports Medicine*. 6(2), 79-92.
131. Lelièvre, J., y Lelièvre, J.F. (1982). *Patología del pie*. Barcelona, España: Masson.
132. Levy, C.M., Kolin, E. y Berson, B.L. (1986). The effect of cross training on injury incidence, duration and severity (part 2). *Sports Medicine Clinics*. 3, 1-8.
133. Levy, L.A. (1995). *Prevención podiátrica*. Robbins J. (Ed.), Podología, Atención primaria. Buenos Aires: Médica Panamericana.
134. Boletín Oficial del Estado (B.O.E). (29 Abril 1986). Ley General de Sanidad. [Ley 14/1986].
135. Ljungqvist, A. (2009). The International Olympic Committee (IOC) Consensus Statement on periodic health evaluation of elite athletes. *British Journal of Sports Medicine*. 43, 9.
136. Longo, U.G., Rittweger, J., Garau, G., Radonic, B., Gutwasser, C., Gilliver, S.F.,... y Maffulli N. (2009). No influence of age, gender, weight, height, and impact profile in achilles tendinopathy in masters track and field athletes. *The American Journal Sports Medicine*. 37(7), 1400-1405.
137. López, D., De la Campa, R., Losa M.E., Ramos, J., Munuera, P.V.,... y Becerro de Bengoa, R. (2016). Conscientious objection in spanish podiatrists students: a questionnaire survey. *Acta Bioethica*; 22(2): 341-345.

138. López, C.J. (2006). Aspectos fisiológicos del ejercicio físico en la edad infantil. En López, C.J. y Fernandez, V.A. (Eds.), *Fisiología del ejercicio*. Madrid, España: Médica Panamericana.
139. López, D., Ramos, J., Alonso, F., y García, R. (2012). *Manual de Podología. Conceptos, aspectos psicológicos y práctica clínica*. Madrid, España: Cersa.
140. Lorimer, A.V. (2014). *Evaluating stiffness of the lower limb 'springs' as a multifactorial measure of achilles tendon injury risk in triathletes*. (Tesis Doctoral). Auckland, Nueva Zelanda: Auckland University of Technology.
141. Maglischo, E.W. (1999). *Nadar más rápido: tratado completo de natación*. Barcelona, España: Hispano Europea.
142. Malanga, G.A., y Ramirez-Del Toro, J.A. (2008). Common injuries of the foot and ankle in the child and adolescent athlete. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*. 19(2), 347-371.
143. Manninen, J.S., y Kallinen, M. (1996). Low back pain and other overuse injuries in a group of japonsese triathletes *British Journal of Sports Medicine*. 30(2), 134-139.
144. Martín, A., y Cano, J.F. (2008). *Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica*. Barcelona: Elsevier.
145. Martín, A. y Cano, J.F. (2010). *Compendio de Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica*. Madrid: Elsevier.
146. Martin, D.E., y Coe, P.N. (2007). *Entrenamiento de corredores de fondo y medio fondo*. Barcelona, España: Paidotribo. .
147. Martín, J.A., y González De la Rubia, A. (2001). El síndrome iliotibial o rodilla del corredor. Revisión de casos. *Fisioterapia*. 23(3), 127-134.
148. Martín, M.C. (2004). Diseño y validación de cuestionarios. *Matronas Profesión*. 5(17), 23-29.
149. Massimino, F.A., Armstrong, M.A., O'Toole, M.L., Hiller, W.D., y Laird, R.H. (1998). Common triathlon injuries: special considerations for multisport training. *Annals of Sport Medicine*. 4(2), 82-86.
150. Mazoterías, R. (2011). *Bases para la elaboración de un nomograma de crecimiento en el pie infantil* (Trabajo Fin de Máster Oficial “Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud”). Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad de Sevilla: Sevilla.

151. McHardy, A., Pollard, H., y Fernández, M. (2006). Triathlon injuries: A review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clinical Chiropractic*. 9, 129-138.
152. McKay, C.D., Tufts, R.J., Shaffer, B., y Meeuwisse, W.H. (2014). The epidemiology of professional ice hockey injuries: a prospective report of six NHL seasons. *British Journal of Sports Medicine*. 48(1), 57–62.
153. Mclean, B., y Blanch, P. (1993). Bicycle seat height: A biomechanical consideration when assessing and treating knee pain in cyclists. *Journal of Sport Health*. 11(1), 12-15.
154. Meeuwisse, W.H. (1994). Assessing causation in sport injury: A multi-factorial model. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 4, 166–170.
155. Mellion, M.B. (1994). Neck and back pain in bicycling. *Clinics in Sports Medicine*. 13(1), 137-164.
156. Menz, H., Gill, T., Taylor, A., y Hill, C. (2008). Predictors of podiatry utilization in Australia: the North West Adelaide Health study. *Journal of Foot and Ankle Research*. 1, 1-7.
157. Migliorini, S., (1991). An epidemiological study of overuse injuries in Italian national triathletes in the period 1987- 1990. *J Sports Traumatol Rel Res*. 13(4), 197-206.
158. Migliorini, S., y Bomprezzi, A. (2003). II triathlon. *MedSport*. 56, 123-137.
159. Migliorini, S. (2000). The triathlon: acute and overuse injuries. *Journal of Sport Traumatology*. 22(4), 186-195.
160. Migliorini, S. (2011). Risk factors and injury mechanism in Triathlon. *Journal of Human Sport and Exercise*. 6(2), 309-314.
161. Mijoler, Ll. (2012). El Triatlón Olímpico. En busca de los orígenes. El triatlón Olímpico. *Finisher Triatlón*. 141, 68.
162. Millet, G.P., Millet, G.Y., Hofman, M.D., y Cadau, R.B. (2000). Alteration in running economy and mechanics after maximal cycling in triathletes: influence of performance level. *International Journal of Sports Medicine*. 21(2), 127-132.
163. Mina, N.Z., Cuéllar, E.C., Bueno, C.D., y Chávez, B.Z. (2000). Tratamiento conservador de los síndromes dolorosos patelofemorales. *Revista Mexicana de Ortopedia y Traumatología*. 14(3), 281-283.
164. Monteagudo, E., y Vidal, S. (2005). Prevención cuaternaria. *Anales de Pediatría (Barc)*. 62, 286-288.

165. Moore, K.L., Dalley, A.F., y Agur, A.M. (2007). *Anatomía con orientación clínica*. México: Médica Panamericana.
166. Moreno, J.L (2005). *Podología Deportiva*. Barcelona, España: Masson.
167. Nielsen, R.O., Buist, I., Parner, E.T., Nohr, E.A., Sorensen, H., Lind, M., y Rasmussen, S. (2013). Foot pronation is not associated with increased injury risk in novice runners wearing a neutral shoe: a 1 year prospective cohort study. *British Journal of Sports Medicine*. 61(4), 52-53.
168. Núñez-Samper, M., y Llanos, L.F. (1997). *Biomecánica, medicina y cirugía del pie*. Barcelona, España: Masson.
169. O'Toole, M.L., Hiller, D.B., Smith, R.A., y Sisk, T.D. (1989). Overuse injuries in ultraendurance triathletes. *The American Journal Sports Medicine*. 17(4), 514-518.
170. O.M.S. (Organización Mundial de la Salud). (2002). Informe sobre la salud en el mundo 2002: reducir los riesgos y promover una vida sana. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: <http://www.who.int/whr/2002/Overview%20spain.pdf>.
171. Osorio, J.A., Clavijo, M.P., Arango, E., Patiño. S., y Gallego, I.C. (2007). Lesiones deportivas. *Iatreia*. 20(2), 167-177.
172. Pagliano, J.W., y Jackson, D.W. (1987). A clinical study of 3,000 long-distance runners. *Annals of Sports Medicine*. 3, 88-91.
173. Pagliano, J.W., y Jackson, D.W. (1980). The ultimate study of running injuries. *Runners World*. 15, 42-50.
174. Palazzetti, S., y Margaritis, I. (2003). Does overtraining occur in triathletes? *Biology of Sport*. 20(2), 139-146.
175. Pandey, S., y Pandey, A.N. (2011). *Diagnóstico en ortopedia clínica*. Panamá: Jaypee Highlights Medical Publisher Ltd.
176. Pecina, M., y Bojanic, I. (1993). *Overuse injuries of the musculoskeletal system*. Boca Raton; London: CRC Press.
177. Perea, R. (2004). *La Educación para la Salud. Reto de nuestro tiempo*. Madrid, España: Díaz de Santos.
178. Pérez, A., Gómez, M., Jiménez, R., y Pérez, M.V. (2008). Programa asistencial y preventivo de salud podológica en la población escolar. *Revista Andaluza. Salud del Pie*. 22(4), 10-14.

179. Pérez, S. (1997). Bases anatómicas de la natación. (Trabajo fin de grado). Salamanca, Universidad de Salamanca, España.
180. Piédrola, G. (2008). *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona, España: Masson.
181. Pifarré, F., Escoda, J., Marugan de los Bueis, M., Oller, A., y Prats, T. (2009). Prevención de lesiones en el deportista (aspectos generales y aspectos podológicos). *El Peu*. 29(2), 76-91.
182. Polit, D.F, y Hungler, B.P. (2000). *Investigación Científica en Ciencias de la Salud*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill.
183. Prodromos, C.C., Han, Y., Rogowski, J., Joyce, B., y Shi, K. (2007). A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury–reduction regimen. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 23(12) ,1320-1325.
184. Puckree, T., y Thomas, K.J. (2006). Shoulder injuries in competitive swimmers in KwaZulu Natal. *South African Journal of Sports Medicine*. 18(1), 10-12.
185. Ramiro, J. (1995 b). *Guía de recomendaciones de diseño del calzado*. Valencia, España: IBV.
186. Ramiro, J. (1995a). Adaptación del calzado a la biomecánica del pie. *Jano*, 49(1129), 1231-1236.
187. Ramos, J. (2007). Detección precoz y confirmación diagnóstica de alteraciones podológicas en población escolar (Tesis Doctoral). Departamento de Podología. Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
188. Ramos, J. (2009). *Determinación de la posición de la cala en base a los parámetros del miembro inferior del ciclista*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla: Sevilla, España.
189. Ramos, J., Álvarez, V., Tovaruela, N., Mahillo, R., y Gago, F. (2016). Impacto poblacional de un programa de salud escolar podológica. *Gaceta sanitaria*, 30(2), 137-139.
190. Ramos, J., Tovaruela, N., López, D. y González, M.L. (2016). Estrategias para promocionar la salud podológica, después de 10 años. *Atención Primaria*, 48(1), 67-68.

191. Ramos, J., Lomas, M.M., Martínez, L., y García, R. (2006). Bases para implantar un programa de promoción de la salud podológica en la población escolar. *Revista Española de Podología*, 17(6), 274-284.
192. Ramos, J., Muñoz, M.D., Mazoterías, R., Melero, G., y Carmona, A. (2011). Podología preventiva y Comunitaria. *Revista Española de Podología*, 22(5), 195-200.
193. Ramos, J., Mazoterías, R., y Reyes, S. (2012). *Exploración Física en Podología*. En D, López., J, Ramos., F, Alonso., y R, García (Eds.), *Manual de Podología. Conceptos, aspectos psicológicos y práctica clínica*. Madrid, España: Cersa.
194. Ramos, J., Tovaruela, N., López, D. y González, M.L. (2016). Estrategias para promocionar la salud podológica, después de 10 años. *Atención Primaria*, 48(1), 67-68.
195. Reglamento de competiciones. (2017). Federación Española de Triatlón. Triatlon.org. (4 de Octubre de 2016). Recuperado de: <http://triatlon.org/triweb/wp-content/uploads/2016/12/Circular.2.17.Competiciones.Reglamento-de-Competiciones.pdf>.
196. Rendos, N.K., Harrison, B.C., Dicharry, J.M., Sauer, L.D., y Hart, J.M. (2013). Sagittal plane kinematics during the transition run in triathletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 16(3), 259-265.
197. Reshef, N., y Guelich, D.R. (2012). Medial Tibial Stress Syndrome. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 31(2), 273-290.
198. Riehl, R. (2001). *Rehabilitación de las lesiones de la pierna*. Prentice WE. *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva*. Barcelona, España: Paidotribo.
199. Rimmer, T., y Coniglione, T. (2012). A Temporal Model for Nonelite Triathlon Race Injuries. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 22(3), 249-253.
200. Robbins, J. (1995). *Podología, Atención primaria*. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana.
201. Robert, T. (2012). Chronic Musculoskeletal Conditions Associated With the Cycling Segment of the Triathlon; Prevention and Treatment With an Emphasis on Proper Bicycle Fitting. *Sports Medicine Arthroscopy Review*. 20(4), 200-205.
202. Rodríguez, T. (2016). Lesiones más frecuentes en el triatlón, factores de riesgo y medidas de prevención (Trabajo fin de grado de Kinesiología). Universidad Fasta.

- Buenos Aires. Argentina. Recuperado de:
<http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/handle/123456789/1299>.
203. Rodríguez, D., y Fuentes, M. (2012). *El pie del deportista*. Madrid, España: Elsevier.
204. Rodríguez, L.P., y Gusí, N. (2002). *Manual de prevención y rehabilitación de lesiones deportivas*. Madrid, España: Síntesis.
205. Rose, G. (1994). *La estrategia de la Medicina Preventiva*. Barcelona, España: Masson-Salvat.
206. Rumbo, J.M. (2001). La promoción de la salud como instrumento para mejorar la calidad de vida: Evolución y perspectivas. *Enfermería científica*, 230-231, 5-10.
207. Robbins, J.M. (1995). *Podología. Atención primaria*. Buenos Aires: Panamericana.
208. Sahuquillo, M.R. (30 Noviembre de 2016). Para bajar la factura de la salud, gaste en prevenir. *Elpais.com*. Recuperado de:
http://elpais.com/diario/2010/01/30/sociedad/1264806001_850215.html.
209. Salleras, L. (1990). *Educación sanitaria: principios, métodos y aplicaciones*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
210. Salleras, L., Domínguez, A., y Flores, M.D. (1994b). Los métodos de la medicina clínica preventiva. *Cribados. Medicina Clínica*. 102, 26-34.
211. Salleras, L., Domínguez, A., Navas, E., y Canela, J. (Piédrola, G.). (2008a). *Evaluación de la eficacia y la efectividad de las intervenciones preventivas y de los programas de salud*. Barcelona, España: Masson.
212. Salleras, L., Fuentes, M., Prat, A., y Garrido, P. (Piédrola, G.). (2008b). *Educación Sanitaria. Conceptos y Métodos*. Barcelona, España: Masson.
213. San Martín, H. (1989). *Manual de Salud Pública y Medicina Preventiva*. Barcelona, España: Masson.
214. Sánchez, M. (2016). El gran olvidado del cuerpo del triatleta, el pie. Recuperado de: <https://www.triatlonnoticias.com/articulos-lesiones/priopocepcion-pie-triatlon>.
215. Sánchez, C., Martín, M.C., y Ruiz, Y. (2007). Estudio de las dermatopatías que se presentan con mayor frecuencia en el pie del deportista: prevención y tratamiento. *Medicina del deporte*. 155, 123 – 126.
216. Sánchez, R., y Echeverry, J. (2004). Validación de escalas de medición en salud. *Revista de Salud Pública*. 6(3), 302-318.

217. Sánchez, R. (2015). Diario de un campista. Recuperado de: <http://diariodeuncampista.com/2015/01/tipos-de-zapatillas-de-ciclismo-carretera-vs-mtb-vs-triatlon/>.
218. Sanderson, D.J., y Cavanagh, P.R. (1987). *An investigation of the in-shoes pressure distribution during cycling in conventional cycling shoes or running shoes*. Campaign, Illinois: Human Kinetics Publishers.
219. Sanderson, D.J., y Hennig, E.M. (1992). In shoes pressure distribution for cycling and running shoes during steady-rate-cycling. En Second North American congress on biomechanics: Chicago.
220. Scofield, K.L., y Hecht, S. (2012). Bone Health in Endurance Athletes: Runners, Cyclists, and Swimmers. *Current Sports Medicine Reports*. 11(6), 328-334.
221. Simões, N.V.N. (2005). Lesões desportivas em praticantes de atividade física: uma revisão bibliográfica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 9(2), 123-128.
222. Soler, M., Montaner, I., y Aguiló E. (2007). *Atención a la comunidad II*. Tratado de medicina familiar y comunitaria. (1831-187). Barcelona: Semfyc.
223. Spiker, A.M., Dixit, S., y Cosgarea, A.J. (2012). Triathlon:running injuries. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*. 20(4), 206-213.
224. Stathokostas, L., Theou, O., Little, R.M., Vandervoort, A.A., y Raina, P. (2013). Physical activity-related injuries in older adults: a scoping review. *Sports Medicine*. 43(10), 955-963.
225. Stevenson, J., Song, H., y Cooper, J. (2013). Age and Sex differences Pertaining to modes of locomotion in Triathlon. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 45 (5), 976-984.
226. Strock, G.A., Cottrell, E.R., y Lohman, J.M. (2006). Triathlon. *Physical Medicine & Rehabilitation Clinics of North America*. 17(3), 553-564.
227. Thomas, L. (2003). *Los niveles de prevención. Promoción de la salud*. Madrid, España: Diaz de Santos.
228. Timmer, C. (1991).Cycling biomechanics: A literatura review. *J Orthop sports Phys Ther*: 106-113.
229. Timpka, T., Alonso, J.M., Jacobsson, J., Junge, A., Branco, P., Clarsen, B., ... y Edouard, P. (2014). Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field): consensus statement. *British Journal of Sports Medicine*. 48(7), 483– 490.

230. Tovaruela, N. (2016). *Evaluación de la efectividad de la Educación para la Salud dentro de un Programa de Salud Escolar Podológica*. (Tesis doctoral). Universidad de Sevilla, Sevilla, España.
231. Tuite, M.J. (2010). Imaging of triathlon injuries. *Radiologic Clinics of North America*. 48(6), 1125–1135.
232. Van Gent, R.N., Siem, D., Middelkoop, M.V., Van Os, A.G., Bierna-Zeinstra, S.M.A., y Koes, B.W. (2007). Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*. 14, 469-480.
233. Van Mechelen, W. (1992). Running injuries. A review of the epidemiological literature. *Sports Medicine*. 14(5), 320-335.
234. Van Mechelen, W., Hlobil, H., y Kemper, H.C. (1992). Incidence, severity, etiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. *Sports Medicine*. 14(2), 82-99.
235. Van Tiggelen, D., Wickes, S., Stevens, V., Roosen, P., y Vitvrouw, E. (2008). Effective prevention of sports injuries: A model integrating efficacy, efficiency, compliance and risk-taking behavior. *British Journal of Sports Medicine*. 42, 648-652.
236. Vargas, A., y Palacios, P. (2014). *Educación para la Salud*. México: Larousse - Grupo Editorial Patria.
237. Ventajas y desventajas de las encuestas de Google drive. (2014). Recuperado de: <https://informatictr3s.wordpress.com/2014/06/05/ventajas-y-desventajas-de-las-encuestas-de-google-drive/>
238. Viker, T., y Richardson, M.X. (2013). Shoe cleat position during cycling and its effect on subsequent running performance in triathletes. *Journal of Sports Sciences*. 31(9), 1007-1014.
239. Villavicencio, A.T., Burneikiene, S., Hernández, T.D., y Thramann J. (2006). Back and neck pain in triathletes. *Neurosurgical Focus*. 21(4), 1-7.
240. Vlahek, P., Car, S., y Ostroški, I. (2013). Sweet 452 km – a report on the first type 1 diabetes patient to finish Double Ironman, a 30 - hour endurance triathlon race. *Croatian Medical Journal*. 54, 306-307.
241. Vleck, V., Millet, G., y Alves, F.B. (2014). The Impact of Triathlon Training and Racing on Athletes' General Health. *Sports Medicine*. 44(12). 1659-1692.

242. Vleck, V., Millet, G.P. y Bessone, F. (2013). Triathlon injury- An update. *Schweizerische Zeitschrift fur sportmedizin und spartraumatologie*. 61(3), 10-16.
243. Vleck, V.E., y Garbutt, G. (1998). Injury and training characteristics of male elite, development squad, and club triathletes. *International Journal of Sports Medicine*. 19(1), 38-42.
244. Vleck, V.E., Bentley, D.J., Millet, G.P., y Cochrane, T. (2010). Triathlon event distance specialization: training and injury effects. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 24(1), 30-36.
245. Vleck, V.E., Bentley, D., y Cochrane, T. (2003). Training in triathletes. *Science et Motricité*. 50, 33-53.
246. Waldén, M., Hägglund, M., Werner, J., y Ekstrand, J. (2011). The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 19(1), 3-10.
247. Walker, B. (2010). *La anatomía de las lesiones deportivas*. Barcelona, España: Paidotribo.
248. Wheeler, J.B., Gregor, R.J., y Broker, J.P. (1995). The effect of clipless float design on shoe/ pedal interface kinetics and overuse knee injuries during cycling. *Journal of Applied Biomechanics*. 11(2), 119-141.
249. Wilk, B.R., Fisher, K.L., y Gutierrez, W. (2000). Defective Running Shoes as a Contributing Factor in Plantar Fasciitis in a Triathlete. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 30(1), 21-31.
250. Wilk, B.R., Fisher, K.L., y Rangelli, D. (1995). The incidence of musculoskeletal injuries in a amateur triathlon racing club. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 22(3), 108-112.
251. Williams, M.M., Hawley, J.A., Black, R., Freke, M., y Simms, K. (1988). Injuries amongst competitive triathletes. *Journal - Sports Medicine NZ*. 6(1), 2-6.
252. Wilmore, J.H., y Costill, D.L. (2004). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. Barcelona, España: Paidotribo.
253. Wojtys, E.M., Huston, L.J., Schock, HJ., Boylan, A.P., y Ashton-Miller, J.A. (2003). Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 85(5), 782-789.

254. Zwingenberger, S., Valladares, R.D., Walther, A., Beck, H., Stiehler, M., Kirschner, S., ... y Kasten, P. (2014). An epidemiological investigation of training and injury patterns in triathletes. *Journal of Sports Sciences*, 32(6), 583-590.

10. ANEXOS

10. ANEXOS

ANEXO I: Solicitud de permiso de investigación.

SOLICITUD DE PERMISO DE INVESTIGACIÓN

Sevilla, 10 abril de 2013

Datos de la investigadora:

Sandra Reyes Casas, titulada universitaria en Podología, con DNI : 15441299L;
con domicilio en calle Velázquez número 3, Medina Sidonia .Cádiz, (11170).

Teléfono : 671479412 Email : sandrareycas@gmail.com

Expone:


Que actualmente es alumna del Máster Oficial Nuevas Tendencias Asistenciales en Ciencias de la Salud de la Universidad de Sevilla, curso 2012-2013, para el que debe presentar el Trabajo Fin de Máster que ha titulado: *Bases para implantar un programa de prevención podológica en triatletas.*

Que teniendo conocimiento de la celebración del XVII Triatlón de Mayo de 2013 en la ciudad de Sevilla, organizado por la Federación Andaluza del Triatlón y el Instituto Municipal de Deporte contando con la colaboración de OF Sport.


Solicita:

Permiso para llevar a cabo la recogida de datos necesarios para realizar el Trabajo Fin de Máster con el que culminarán los estudios del Máster universitario Oficial.

VºBºTutor



Fdo.: Sandra Reyes Casas



Fdo. : Prof. Dr. José Ramos Galván

SR. Presidente de la Federación andaluza deTriatlón

ANEXO II: Solicitud autorización cuestionarios al presidente de la federación de triatlón.

AUTORIZACIÓN DE INVESTIGACIÓN

Sevilla 30 de abril de 2013

A la atención de Sandra Reyes Casas:

Por la presente me complace comunicarte que como presidente de la Federación Andaluza de Triatlón, una vez revisada tu petición, autorizo la recogida de datos necesarios en el Triatlón de Sevilla que se celebrará el 4 de mayo de 2013 para que puedas llevar a cabo el proyecto de investigación, titulado *Bases para implantar un programa de prevención podológica en triatletas*.

Es una satisfacción para la Federación Andaluza del Triatlón, y en especial para mí, contribuir a hacer realidad tu proyecto. Te agradeceremos que nos informes de los resultados de tu investigación.

Un saludo afectuoso



Fdo. José María Merchán Illanes

Presidente Federación Andaluza Triatlón

ANEXO III: Autorización del Comité Ético de Experimentación de la U. de Sevilla.



A quien pueda interesar:

El Comité Ético de Experimentación de la Universidad de Sevilla, habiendo examinado el Proyecto “Bases para implantar un programa de prevención podológica en triatletas” presentado por D. José Ramos Galván emite el siguiente informe,

El proyecto cumple los requisitos exigidos para experimentación en sujetos humanos y en animales, y se ajusta a las normativas vigentes en España y en la Unión Europea.

Sevilla, a 24 de abril de 2013.

EL PRESIDENTE DEL COMITE,

A handwritten signature in blue ink, which appears to be 'FRF', is written over a horizontal line. The signature is stylized and somewhat abstract.

Fdo.: Prof. Dr. Fernando Rodríguez Fernández.

ANEXO IV: Cuestionario.

13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

CONTESTE ESTE CUESTIONARIO SÓLO SI YA HA REALIZADO ALGUNA DE LAS PRUEBAS SIGUIENTES

***Obligatorio**

1. ÚLTIMA competición realizada *

Poner nombre y fecha si la respuesta elegida es OTRO
 Marca solo un óvalo.

- Triatlón puerto de Sevilla 14/09/2014
- Desafío de Doñana 20/09/2014
- Triatlón playas Punta Umbría 21/09/2014
- Triatlón Titán Sierra de Cádiz 27/09/2014
- Triatlón Cros Puebla del Río 28/09/2014
- Triatlón Cros El Ronquillo 11/10/2014
- Triatlón Torre del Mar Málaga 19/10/2014
- Triatlón cabo de gata Níjar Almería 19/10/2014
- Otro:

2. Prueba última realizada : *

Marca solo un óvalo.

- Individual
- Relevé natación
- Relevé ciclismo
- Relevé carrera
- De igualdad
- Otro:

3. Distancia en la que participó en la ÚLTIMA PRUEBA *

Marca solo un óvalo.

- Super Sprint
- Sprint
- Olímpica
- Media distancia
- Larga distancia
- Iron man

4. Número total de pruebas de triatlón realizadas a lo largo de su trayectoria deportiva *

Ejemplo: 20

.....

13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

5. Edad *

.....

6. Sexo **Marca solo un óvalo.* Hombre Mujer**7. Peso (en kilogramos) ***

Ejemplo: 65,50 kgs.

.....

8. Estatura (en centímetros) *

Ejemplo: 175 cms.

.....

9. 1.1. ¿Cuántas horas de entrenamiento dedica a la semana a la NATACIÓN? *

Ejemplo: 4 horas

.....

10. 1.2. ¿Cuántas horas de entrenamiento dedica a la semana al CICLISMO? *

Ejemplo: 6 horas

Cuestionario Triatlón**11. 1.3. ¿Cuántas horas de entrenamiento dedica a la semana a la CARRERA? ***

Ejemplo: 5 horas

12. 2. Cuando se ha lesionado en los miembros inferiores, ¿cuál cree que ha sido la causa? **Selecciona todos los que correspondan.* No me he lesionado Exceso de entrenamiento Falta de entrenamiento Falta de estiramientos Otro:**13. 3. ¿Emplea alguna técnica de carrera en especial? ****Marca solo un óvalo.* Sí No

13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

14. 3.1. En caso afirmativo, indique de qué técnica se trata

.....
.....
.....
.....

15. 4. ¿Sufre dolor durante los entrenamientos? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

16. 4.1. En caso afirmativo, ¿dónde sufre dolor?

.....
.....
.....

17. 4.2. ¿Tiene entrenador personal? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

18. 4.3. ¿Pertenece a algún club de Triatlón? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

19. 5. ¿Qué tipo de lesiones sufre con más frecuencia? *

Selecciona todos los que correspondan.

- No me lesiono
 Sobrecarga muscular
 Inflamación
 Tendinitis
 Rotura
 Esguince
 Otro:

20. 5.1. Sobre la pregunta anterior, ¿dónde?

.....

13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

21. 6. ¿Ha ido alguna vez al podólogo? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

22. 6.1. En caso afirmativo, ¿para qué fue al podólogo?*Selecciona todos los que correspondan.*

- Plantillas
- Tratamiento de uñas
- Tratamiento de la piel
- Estudio Biomecánico
- Otro:

23. 7. ¿Ha recibido alguna vez consejos sobre cómo cuidarse los pies? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

24. 8. ¿Le han realizado estudio biomecánico de ciclismo por un profesional? **Marca solo un óvalo.*

- Sí
- No

Cuestionario Triatlón**25. 9. ¿Qué tipo de cala utiliza en la bicicleta? ****Selecciona todos los que correspondan.*

- Spd Shimano
- Look
- Crowley brother
- Time
- No uso
- Otro:

26. 10. ¿Qué tipo de zapatilla de running utiliza para el ENTRENAMIENTO? **Escriba marca y modelo (si lo recuerda)*

.....

.....

.....

.....

13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

27. 10.1. ¿Qué tipo de zapatilla de running utiliza para la COMPETICIÓN? *

Escriba marca y modelo (si lo recuerda)

.....
.....
.....
.....

28. 10.2. ¿Qué tipo de zapatilla de ciclismo utiliza? *

Escriba marca y modelo (si lo recuerda)

.....
.....
.....
.....

29. 11. ¿Ha sufrido DAÑO durante la última competición? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

30. 11.1.Causa del DAÑO

Conteste sólo si ha sufrido daño
Selecciona todos los que correspondan.

- Caída
 Otro:

31. 11.2. Si ha sufrido DAÑO indique dónde

Conteste sólo si ha sufrido daño

.....
.....
.....

32. 11.3.Si ha sufrido DAÑO indique en que segmento

Conteste sólo si ha sufrido daño
Selecciona todos los que correspondan.

- Natación
 Ciclismo
 Carrera

13/12/2016

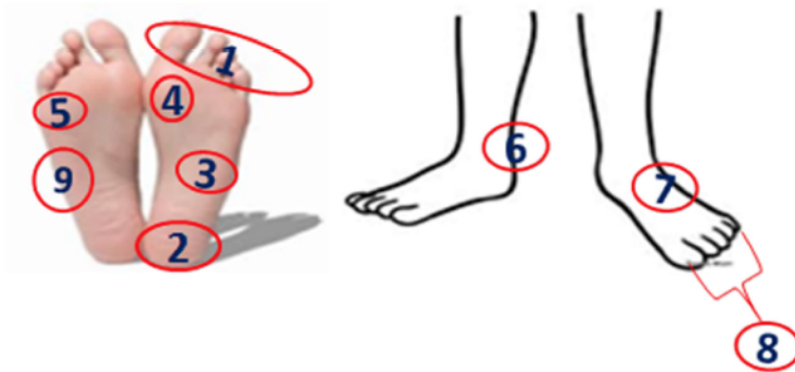
Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

33. 12. ¿Cuál de las siguientes opciones has usado para la protección del pie durante la competición? *

Selecciona todos los que correspondan.

- Vaselina
- Crema antirroaduras
- Calcetines
- Polvo talco
- Apósitos (tiritas, gasas,...)
- Zapatillas sin costuras
- No he usado nada
- Otro:

13. Señale en la pregunta 13.1 si tiene alguna de estas zonas dañadas



13/12/2016

Cuestionario sobre la última prueba realizada de Triatlón

34. 13.1. Indique cuál de las zonas de la imagen anterior tiene dañada *

Número asociado a la imagen de arriba
Selecciona todos los que correspondan.

- 1. Yema de dedos
- 2. Talón
- 3. Planta del pie (zona del arco)
- 4. Primer metatarsiano
- 5. Quinto metatarsiano
- 6. Tendón de aquiles
- 7. Empeine del pie
- 8. Uñas
- 9. Zona externa del pie
- No tengo dañada ninguna zona

35. 13.2. Indique de qué se trata

Selecciona todos los que correspondan.

- Ampolla
- Herida/Rozadura
- Zona amoratada
- Sangre bajo la uña
- Otro:

Con la tecnología de
 Google Forms

ANEXO V: Producción científica relacionada con la tesis

Comunicaciones en eventos científicos

1. Salud podológica en triatletas. I Jornada Internacional de Transmisión y Conocimiento en Investigación Podológica. Universidad de Extremadura. Centro universitario de Plasencia. Noviembre de 2014.
2. Proyecto de investigación, Masai Barefoot technology. Estudio Preliminar.VI Jornadas Universitarias de Biomecánica y Ortopodología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de Sevilla. Diciembre de 2011.
3. Salud podológica en triatletas. Jornada Monográfica organizada por la Asociación española de Podología con la colaboración del departamento de Ciencias da Saúde de la Universidad de Coruña. Junio de 2014.
4. Calzado inestable. Revisión de la literatura y posibles repercusiones podológicas. XV Seminario de Investigación y Comunicación en Podología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de Sevilla. Septiembre de 2014.
5. Prevención podológica en Triatletas. XIV Seminario de Investigación y Comunicación en Podología, organizado por la Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de Sevilla. Septiembre de 2013.
6. Bases para implantar un Programa de prevención podológica en triatletas. (Trabajo Fin de Máster). Departamento de Podología, Universidad de Sevilla. Sevilla, España. Presentación y defensa del TFM, valorado con Sobresaliente por la comisión evaluadora. 2013.
7. Contradicciones diagnósticas en disimetrías. VI Jornadas Universitarias de Biomecánica y Ortopodología. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología de Sevilla. Diciembre de 2011.

Artículos

1. Reina, B., Coheña, M., Vázquez, C., y **Reyes, S.** (2013). Tratamiento podológico integral de un Pie de Charcot. *Podología clínica*, 14(3), 86-90.
2. Ramos, J., Mazoterías, R., y **Reyes, S.** (2012). Exploración Física en Podología. En D, López., J, Ramos., F, Alonso., y R, García (Eds.), *Manual de Podología. Conceptos, aspectos psicológicos y práctica clínica*. Madrid, España: Cersa.

Pósteres

1. **Reyes, S.**, Mayo, A., y Álvarez, L. (2012). Esguince de tobillo crónico en el Snowboard. Jornadas Monográficas El pie en los deportes de Impacto, organizada por la Sociedad española de Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva. Sevilla.
2. **Reyes, S.**, Mayo, A., y Álvarez, L. (2012). Patologías podológicas del tenis en superficie dura. Jornadas monográficas El pie en los deportes de Impacto, organizada por la Sociedad española de Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva. Sevilla.
3. **Reyes, S.**, y Pérez, J. (2012). Síndrome de Rubinstein- Taybi. A propósito de un caso. Jornadas monográficas El pie en los deportes de Impacto, organizada por la Sociedad española de Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva. Sevilla.
4. Lafuente, G., Pérez, J., Mazoterías, R., y **Reyes, S.** (2011). Consideraciones básicas del estiramiento muscular. II Symposium Internacional de Biomecánica y Podología Deportiva. Sociedad Española de Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva. Madrid.
5. Lafuente, G., Pérez, J., y **Reyes, S.** (2011). Ensayo clínico: esclerodermia- taping neuromuscular. II Symposium Internacional de Biomecánica y Podología Deportiva. Sociedad Española de Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva. Madrid.
6. **Reyes, S.**, (2011). Rotura del tibial posterior en el pie plano. II Symposium Internacional de Biomecánica y Podología Deportiva. Sociedad Española de

Biomecánica y Ortopodología y la Asociación Española de Podología Deportiva.
Madrid

7. Álvarez, L., Mayo, A., **Reyes, S.**, (2011). Causas podológicas de cojera en el niño. 42º Congreso Nacional de Podología Valencia.

Dípticos

Ramos, J., Mazoterías, R., Limón, D., Melero, G., y **Reyes, S.** (2012). Consejos podológicos para el cuidado del pie en Semana Santa.

Vídeos

1. Vídeo: *“Taller sobre el cuidado de los pies”*. ISBN.- 978-84-15881-96-4. (2014). Convocatoria del SAV. Universidad de Sevilla.
2. Vídeo: *“Charla-Coloquio sobre el cuidado de los pies”*. ISBN.- 978-84-15881-95-7. (2014). Convocatoria del SAV. Universidad de Sevilla.