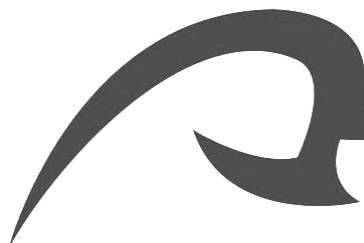


UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**INFLUENCIA DE LA FORMACIÓN EN TRIATLÓN A EDADES
TEMPRANAS, SOBRE LAS LESIONES DE ESTE DEPORTE**

EDDI BERNASCONI

DIRECTORES:

Dra. Lourdes Sarmiento Ramos

Dra. Estrella M^a Brito Ojeda

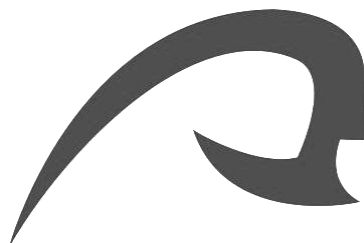
Dr. José Antonio Ruiz Caballero

Las Palmas de Gran Canaria. Septiembre, 2015.

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS MÉDICAS Y QUIRÚRGICAS



TESIS DOCTORAL

**INFLUENCIA DE LA FORMACIÓN EN TRIATLÓN A EDADES
TEMPRANAS, SOBRE LAS LESIONES DE ESTE DEPORTE**

EDDI BERNASCONI

Estudio presentado para la obtención del Grado de Doctor por la
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria a través del programa de
doctorado: *Avances en Traumatología. Medicina del Deporte Cuidados de
Heridas (Interdepartamental)*. (Bienio 2007-2009).

DIRECTORES:

Dra. Lourdes Sarmiento Ramos

Dra. Estrella M^a Brito Ojeda

Dr. José Antonio Ruiz Caballero

Las Palmas de Gran Canaria. Septiembre, 2015.

Agradecimientos

En primer lugar quiero expresar mi agradecimiento a mis Directores Dra. Lourdes Sarmiento Ramos, Dra. Estrella M^a Brito Ojeda y Dr. José Antonio Ruiz Caballero, sin su apoyo constante y transmisión de sabiduría, no hubiera sido posible concebir esta tesis doctoral. Estaré eternamente agradecido.

Al Dr. Adelto Hernández Álvarez por sus consejos y colaboración inestimable en la recta final de este trabajo.

Manifestar mi gratitud a todos los triatletas y entrenadores de Guipúzcoa que formaron parte de este estudio, su ayuda y cooperación permitió alcanzar la meta de forma más rápida.

A los médicos, profesores, investigadores, fisioterapeutas, psicólogos y nutricionistas que colaboraron siempre que fue requerido, aportando su valioso conocimiento.

A la Federación Guipuzcoana de Triatlón por su buena voluntad y asesoramiento.

A mi mujer Miranda Poeze, quien con su labor, paciencia y dedicación me ha impulsado a finalizar este trabajo.

A mi familia y a mis amigos, que siempre brindaron su aliento para seguir adelante en las instancias más difíciles.

A todos, mi profundo agradecimiento.

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	5
1. Prevalencia de lesiones del triatlón	7
2. Evolución del triatlón	10
3. Formación y entrenamiento a edades tempranas	14
3.1. Etapas de la niñez y adolescencia	15
3.2. Sistema músculo esquelético a edades tempranas y entrenamiento	15
3.2.1. Características óseas y entrenamiento a edades tempranas	16
3.2.2. Características musculares y entrenamiento a edades tempranas	17
3.2.3. Características articulares, tendinosas y entrenamiento a edades tempranas	18
3.3. Sistema nervioso a edades tempranas y entrenamiento	19
3.4. Etapas sensibles para el aprendizaje según Weineck	20
4. Triatlón	21
4.1. Orígenes del triatlón	21
4.2. Triatlón, un deporte cíclico	21
4.3. Distancias competitivas	22
5. Lesiones deportivas y lesiones del triatlón	22
5.1. Factores de riesgo de las lesiones del triatlón	23
5.1.1. Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos	24
5.1.1.1. Factores de riesgo intrínsecos: la edad y el género.	24
5.1.1.1.1. La edad y la respuesta a las lesiones deportivas	25
5.1.1.1.2. El género y la respuesta a las lesiones deportivas	26
5.1.1.2. Factores de riesgo extrínsecos	27
5.1.1.2.1. Sobreentrenamiento y horas de entrenamiento	27
5.1.1.2.2. Experiencia en la práctica del triatlón	28

5.1.1.2.3. Presencia de entrenador como guía en la práctica del triatlón.....	29
5.1.1.2.4. Realización de calentamiento deportivo antes de los entrenamientos de triatlón	30
5.2. Clasificación de lesiones deportivas	31
5.2.1. Mecánica de las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso.....	32
5.3. Sistema músculo esquelético, entrenamiento y lesiones deportivas.....	33
5.3.1. Ligamentos, entrenamiento y lesiones deportivas.....	33
5.3.2. Tendones, entrenamiento y lesiones deportivas.....	34
5.3.3. Huesos, entrenamiento y lesiones deportivas	35
5.3.4 Cartílagos, entrenamiento y lesiones deportivas	37
5.3.5. Músculos, entrenamiento y lesiones deportivas.....	39
6. Entrenamiento y adaptación	41
7. Lesiones en el triatlón	42
7.1. Mecánica de las lesiones del triatlón.....	42
7.1.1. Mecánica de las Lesiones durante la natación.....	43
7.1.2. Mecánica de las lesiones durante el ciclismo	45
7.1.3. Mecánica de las lesiones durante la carrera a pie.....	46
7.1.3.1. Tendinopatías del tendón de Aquiles	47
7.1.3.2. Síndrome de dolor patelofemoral.....	47
7.1.3.3. Síndrome del piriforme.....	48
7.1.3.4. Fascitis plantar.....	48
7.1.3.5. Síndrome de estrés tibial.....	49
7.1.3.6. Esguince de tobillo	50
CAPÍTULO II: JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	51
1. Justificación	53
2. Hipótesis	55
3. Objetivos.....	56
CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODO.....	59

1. Diseño de estudio.....	61
2. Población de estudio.....	63
3. Planificación del muestreo	64
4. Variables de estudio	67
5. Herramienta de estudio.....	70
5.1. Construcción y validez del cuestionario	70
5.2. Acceso a la población de estudio y planificación del envío del cuestionario	73
6. Tratamiento estadístico	75
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	79
1. Formación a edades tempranas (ET) en las disciplinas del triatlón.....	83
2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos	86
3. Frecuencia de lesionados por disciplina de triatlón dentro de los grupos de triatletas	91
4. Características de las lesiones del triatlón.....	97
5. Factores de riesgo de las lesiones del triatlón	105
6. Relación entre variables fundamentales.....	110
6.1. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos.....	110
6.2. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y natación como disciplina donde se generaron lesionados adultos	112
6.3. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y ciclismo como disciplina donde se generaron lesionados adultos	113
6.4. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y carrera a pie como disciplina donde se generaron lesionados adultos	115
6.5. Relación entre formación en triatlón a edades tempranas y disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos	116
6.6. Relación entre la no formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos	118
7. Relación entre variables fundamentales y secundarias.....	119

7.1. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y sobreentrenamiento.....	120
7.2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal	121
7.2.1. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de natación.....	122
7.2.2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal del ciclismo	123
7.2.3. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de la carrera	124
7.3. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal	126
7.3.1. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de natación.....	127
7.3.2. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal del ciclismo	129
7.3.3. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de la carrera	130
7.4. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y años de experiencia triatlón.....	132
7.5. Relación entre sobreentrenamiento y años de experiencia triatlón.....	134
7.6. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y presencia de entrenador	136
7.7. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y realización de calentamiento deportivo	137
7.8. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.....	139
7.9. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.....	140

7.10. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y el género.....	142
7.11. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y la edad	143
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN	145
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	161
BIBLIOGRAFÍA	167
ÍNDICE DE FIGURAS.....	189
ÍNDICE DE TABLAS	191
ABREVIATURAS.....	197
ANEXO I	199
ANEXO II	202

INTRODUCCIÓN

El triatlón es un deporte relativamente nuevo. Existen documentos que manifiestan que los inicios datan del año 1920 en Francia, sin embargo, el triatlón moderno como en la actualidad se lo conoce, encuentra sus orígenes en el año 1974 en San Diego, California^{1, 2}. Desde ese entonces, a lo largo de los años, ha ido incrementando popularidad e importancia dentro del mundo deportivo. En el año 2000 fue reconocido como deporte olímpico en las Olimpiadas de Sídney^{3, 4}, siendo a partir de esta fecha una prueba muy esperada en cada cita olímpica.

En los comienzos del triatlón moderno, la mayoría de los triatletas eran deportistas que provenían de la natación, del ciclismo o del atletismo⁵. Actualmente esto también es así, puesto que la mayoría de los triatletas son de este tipo, no obstante, la evolución y crecimiento de este deporte ha permitido el surgimiento de escuelas destinadas a formar niños y jóvenes en las tres especialidades que conforma dicho deporte⁵. De esta forma y recién en estos últimos años se están obteniendo triatletas adultos que desde edades tempranas (ET) han sido entrenados y adaptados a las tres disciplinas simultáneamente.

La literatura refleja la importancia que la formación y el entrenamiento deportivo tienen a ET, porque es durante la niñez y la adolescencia cuando el organismo humano es más sensible a los estímulos que se le aplican⁶, por tanto, en esas etapas de la vida, se presentan oportunidades únicas de avance sobre la capacidad de desarrollo motor, que elevarán al futuro atleta adulto, a un estado de "rendimiento superior"⁷.

Uno de los problemas al cual se enfrenta el triatleta, en relación a su salud y rendimiento competitivo, son las lesiones deportivas. El triatlón está actualmente calificado como uno de los deportes multidisciplinarios más duros⁴. 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 atleta a sufrir una amplia gama lesiones propias de la natación, el ciclismo y la carrera a pie.

Al comenzar con este trabajo surgió inmediatamente una idea previa al estudio de la teoría y desarrollo de la hipótesis, que se refiere a lo siguiente: si ese entrenamiento a ET es capaz de elevar al atleta a estados superiores de rendimiento en su vida adulta. ¿También será capaz de propiciarle un estado superior de resistencia a sufrir lesiones? Posteriormente se empleó esta “idea” que evolucionó enmarcada dentro del método científico, para poder abordarla como una investigación que estudia la relación que pueda existir entre el entrenamiento de las disciplinas del triatlón a ET, con las lesiones específicas del triatleta adulto.

Como antes se mencionó, el triatleta moderno de competición, había sido nadador, ciclista o corredor desde ET. Este tipo de triatleta tiene una evidente ventaja deportiva en la disciplina de la cual proviene, pero no así, en las dos restantes. De esta forma, debe adaptarse y enfrentarse por primera vez a entrenamientos y competiciones de las dos disciplinas nuevas, teniendo ya una edad adulta. Es en el triatlón donde tenemos la posibilidad de estudiar estas relaciones, porque el deportista se encuentra con una prueba en la que ha tenido formación durante las ET y al mismo tiempo, con dos pruebas

nuevas que nunca ha entrenado durante las etapas sensibles de la niñez o adolescencia; posiblemente su cuerpo reaccionará de diferente modo en ambos casos.

Desde la existencia de escuelas de triatlón y su auge en estos últimos años, existe también hoy, un modelo de triatleta nuevo, que lleva adaptado a las tres disciplinas del triatlón desde ET. Claramente este tipo de triatleta tiene una ventaja sobre aquel que solo entrenó una disciplina cuando era niño o adolescente. Por este motivo, este trabajo también pretende ampliar el conocimiento sobre la importancia de las escuelas de formación deportiva, en relación con las lesiones del deporte, específicamente del triatlón; pudiendo entender de esta relación, que la formación deportiva a ET, podría ser la primera forma de prevención de lesiones. Y para ubicar territorialmente esta investigación, es importante mencionar, que en este trabajo se va a estudiar a los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa, País Vasco, España.

CAPÍTULO I:

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se estudian y crean las bases teóricas de carácter científico que servirán para investigar la posible existencia de asociaciones entre la formación y entrenamiento en las disciplinas del triatlón a edades tempranas, y las lesiones del triatleta adulto durante la práctica del triatlón.

1. Prevalencia de lesiones del triatlón

Varios estudios^{3, 8-15} muestran que la mayoría de las lesiones del triatlón se producen en la carrera a pie, seguida por el ciclismo y la natación respectivamente. Bertola et al.⁹, en un estudio realizado en Brasil, encontraron que un 79% de triatletas se lesionaron durante el entrenamiento y competición de la carrera a pie, el 16% durante el ciclismo y un 5% en la natación. Zwingenberger et al.¹⁰, hallaron un 50% perteneciente a la carrera a pie, 43% al ciclismo y 7% a la natación. Mientras que Korkia et al.¹¹, en Gran Bretaña, reportaron un 65% derivadas de la carrera a pie, 16% del ciclismo y 11% de la natación. En la tabla 1 se observa la prevalencia de lesiones del triatlón, según la disciplina deportiva y de acuerdo a varios estudios de diversos autores.

La literatura también coincide en que la mayoría de la lesiones se producen durante el entrenamiento y no durante la competición^{14, 16, 17}. El estudio de Egermann et al.¹⁶ ha revelado, conforme con la literatura, que el 81% de las lesiones se originan en los entrenamientos y el 19% en la competición¹⁶.

Autor	Natación %	Ciclismo %	Carrera %
Korkia et al. ¹¹	12	16	65
Bertola et al. ⁹	5	16	79
Massimino et al. ¹³	5	20	58
Zwingenberger et al. ¹⁰	7	43	50
Collins et al. ¹⁵	11	13	65
Egermann et al. ¹⁶	6	55	34

Tabla 1. Prevalencia de lesiones, según las disciplinas del triatlón y de acuerdo diferentes autores.

De acuerdo a los diferentes tipos de estructuras lesionadas, los estudios están en concordancia. Las lesiones del vientre muscular y tendón son las más prevalentes, seguidas por las ligamentosas y oseas^{9, 11, 16}.

La literatura muestra mayor divergencia de acuerdo a la prevalencia según las zonas anatómicas afectadas, sin embargo varios estudios coinciden en que las partes más lesionadas son el tobillo y pie, la pierna, la rodilla, el muslo, los hombros y la zona lumbar^{8, 9, 11-13, 16, 18}.

En cuanto al mecanismo de acción, los resultados de diversos estudios coinciden en que las lesiones por sobreuso representan a la mayoría, seguidas por las lesiones agudas y sucedidas por las colisiones y caídas^{9, 11, 17}.

De acuerdo a la incidencia de las lesiones, la literatura varía de un 37% a un 91%^{16, 17, 19}.

Distintos estudios hallaron que cuánto más de elite es el triatleta, más probabilidad tiene de lesionarse^{3, 8, 11, 12}. 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 deportivo⁸.

Se ha encontrado también que la incidencia de lesión durante la carrera en los triatletas es similar a la de los corredores^{20, 21}, y como antes se mencionó, la mayoría de las lesiones del triatlón se provocan durante la carrera^{3, 8-15}. No obstante, la mayoría de los triatletas han tenido formación en carrera antes de comenzar con el triatlón²², Korkia et al.¹¹ revelan 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 et al.³ hallaron 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^{3, 23, 24}. Estos resultados se recogieron en estos atletas sobre todo en el primer año de práctica de triatlón^{3, 25}, posteriormente, la prevalencia de lesiones iría mermando a medida que el triatleta va logrando más y mejores adaptaciones en la nueva disciplina.

2. Evolución del triatlón

La evolución del triatlón, en los últimos años, a nivel del estado Español es un fiel reflejo del crecimiento de este deporte a nivel mundial. Ya en el año 2003 el triatlón australiano contaba con cifras estimadas de 100.000 triatletas⁸. Tan solo 2 años después, en la temporada 2005-2006, 160.000 triatletas participaron en el triatlón australiano⁹. En el año 2003 en Alemania había 250.000 triatletas y 750 clubes dedicados al triatlón¹⁶. Mientras que en ese mismo año en Estados Unidos se registraban cifras similares, de entre 200.000 y 300.000 competidores⁸. Hoy en día estas cantidades se han superado ampliamente, contando con más de 400.000 triatletas activos. Una evolución similar se pudo observar en la prueba más larga que el triatlón posee, el Ironman; durante el año 1988 se realizó el primer Ironman en territorio alemán, con una participación de 700 triatletas, 12 años después, en el año 2000, esta misma prueba registro 2586 atletas participantes¹⁶, esto se define como un aumento del 269%.

Datos del Consejo Superior de Deportes (CSD)²⁶, muestran cómo ha evolucionado el triatlón en España, en cuanto a la cantidad de participantes, desde el año 1989 donde constaban solamente 795 atletas federados en toda España, hasta el año 2013 donde hay inscriptos 24.241 triatletas federados (Figura 1). Ello significa un incremento de un 2949%.

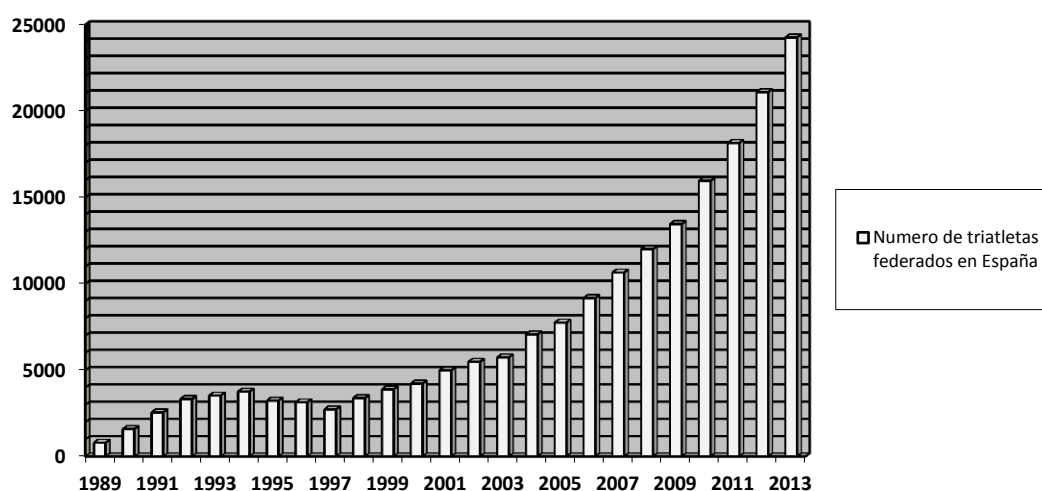


Figura 1. Evolución histórica de licencias federadas de triatlón en España.

Mientras que en la comunidad del País Vasco, como en casi todas las demás comunidades españolas, los datos estadísticos del CSD²⁶ muestran una similar evolución con un aumento notable en los últimos 10 años (Figura 2), pasando de 830 triatletas federados en el año 2004, a 2039 licencias federadas del año 2013, datos que reflejan un aumento de un 145%. Hasta el año 2013 el orden del número de licencias federadas por comunidades son: Cataluña (4857), Comunidad de Madrid (3214), Comunidad Valenciana (3014), Andalucía (2657), País Vasco (2039), Galicia (1246), Canarias (1051), Castilla y León (967), Comunidad Foral de Navarra (951), Región de Murcia (896), Castilla-La Mancha (747), Illes Balears (693), Aragón (581), Principado de Asturias (417), Cantabria (311), Extremadura (289), Melilla (150), La Rioja (125) y Ceuta (36).

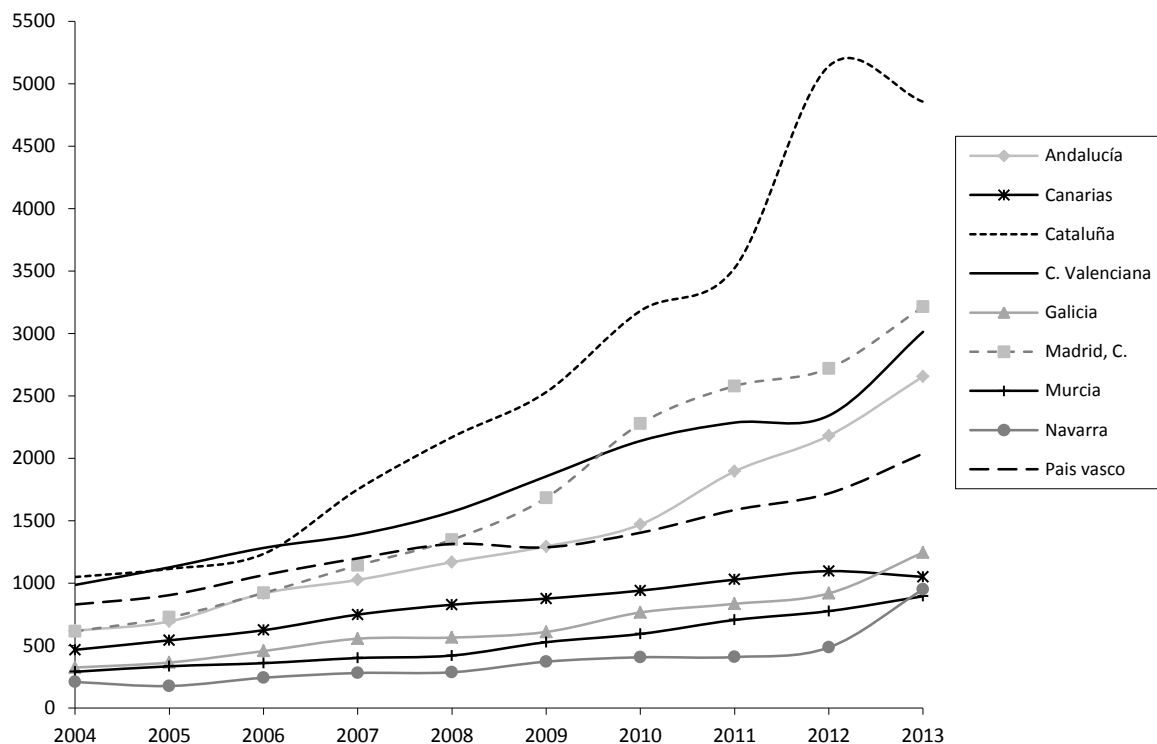


Figura 2. Evolución del triatlón, comparativa entre comunidades del número de triatletas federados.

No solo se observa un incremento significativo de atletas federados, sino también de clubes deportivos federados (Figura 3), que desde el año 2007 al año 2013 han aumentado su número a más del doble, pasando de 435 clubes federados en el 2007 a 904 en el año 2013, lo que se traduce como un aumento de un 108% en un periodo de 6 años²⁶. Este último dato es relevante en la evolución del triatlón, porque es en los clubes deportivos donde se encuentran las escuelas deportivas encargadas de formar y estimular correctamente a las distintas categorías de menores, y así conseguir las primeras adaptaciones a las tres disciplinas del triatlón.

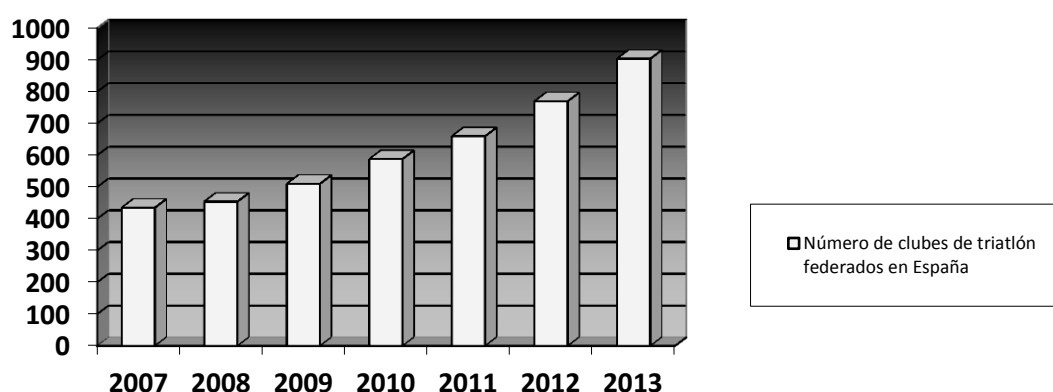


Figura 3. Evolución histórica de clubes de triatlón federados en España.

La figura 4 muestra el incremento de los clubes federados en triatlón, comparativo de todas las comunidades españolas. Se interpreta que hasta el año 2013, las comunidades que cuentan con más clubes federados son: Cataluña (184), Comunidad Valenciana (132), Andalucía (118), Comunidad de Madrid (75), País Vasco (65), Canarias (52), Balears (44), Castilla y León (39) y Región de Murcia (37), seguidas por Galicia y Castilla-La Mancha (27), Aragón (26), Principado de Asturias (22), Comunidad Foral de Navarra (19), Cantabria (17), Extremadura (10), La Rioja (5), Melilla (3), Ceuta (2)²⁶.

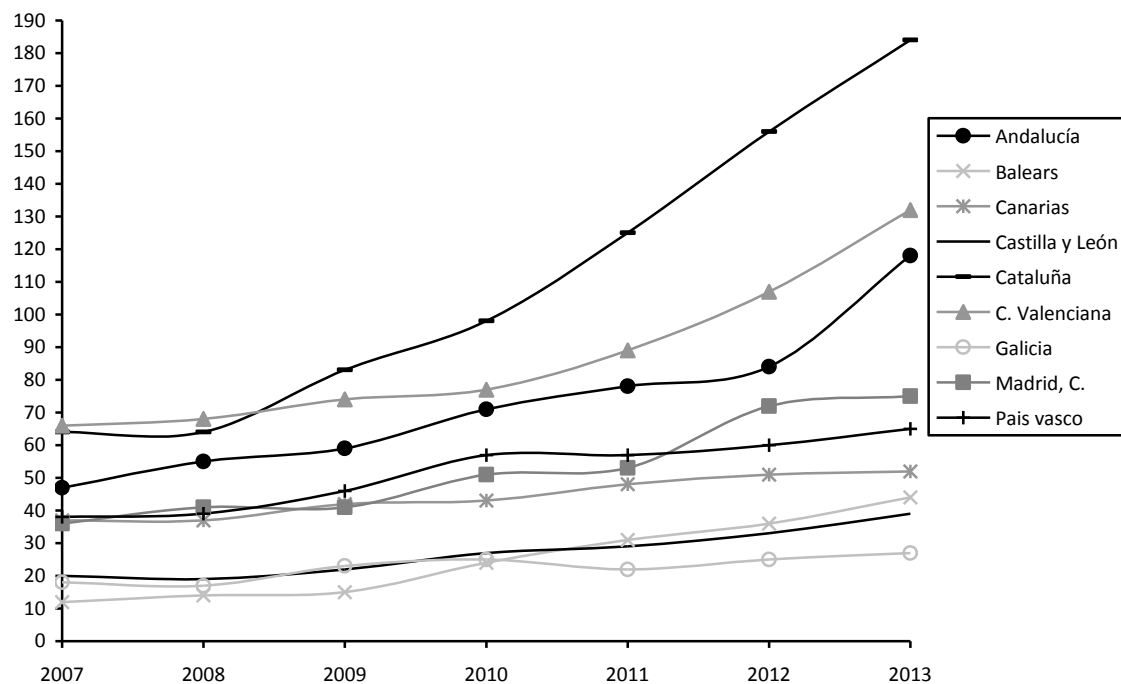


Figura 4. Evolución del triatlón, comparativa entre comunidades del número de clubes federados.

3. Formación y entrenamiento a edades tempranas

Es importante comprender cómo es el cuerpo humano durante la niñez y adolescencia, por qué toda nueva estimulación que sea adecuadamente aplicada a su organismo en crecimiento, producirá adaptaciones y modificaciones que sólo son posibles dentro de esta etapa de la vida⁶.

En el pasado se asumía que los niños y adolescentes respondían al entrenamiento de la misma forma que los adultos. Estudios posteriores permiten entender que el niño posee una fisiología diferente, porque tiene un organismo que está expuesto a los constantes cambios provocados por el crecimiento, y por lo tanto es necesario que sea tratado de

una forma distinta^{6, 27}. La aplicación de un mismo estímulo a un niño y a un adulto producirá efectos diferentes en ambos casos²⁸. Por ello, las adaptaciones que provoca el entrenamiento deportivo en la niñez y adolescencia no se asimilan de igual forma que en la edad adulta (EA)^{6, 27, 28}.

3.1. Etapas de la niñez y adolescencia

La niñez y la adolescencia coinciden con los periodos de crecimiento y desarrollo. La niñez finaliza cuando se establece el comienzo de la adolescencia²⁹. Esta, depende de la edad biológica para determinar su inicio³⁰; ya que el principio de adolescencia concuerda con el comienzo de la pubertad²⁷, y el final con la culminación del crecimiento y desarrollo²⁹. De acuerdo con la edad cronológica la adolescencia aproximadamente va desde los 8 años hasta los 19 años en las chicas y desde los 10 años hasta los 22 años en los chicos²⁷. El final de la adolescencia está marcado por el comienzo de la edad adulta^{27, 29}.

3.2. Sistema músculo esquelético a edades tempranas y entrenamiento

El sistema músculo esquelético también llamado aparato locomotor (AL) posee componentes activos y pasivos. Al aparato locomotor pasivo pertenecen los huesos y las articulaciones, mientras que el aparato locomotor activo está compuesto por los músculos esqueléticos y tendones. También pertenecen al AL otras estructuras complementarias como huesos sesamoideos, vainas sinoviales, fascias musculares y bolsas sinoviales³².

En el niño y en el adolescente el entrenamiento provoca adaptaciones importantes a nivel del aparato locomotor pasivo. Estas adaptaciones son más lentas que las provocadas en el aparato locomotor activo. La musculatura necesita tan solo una semana de entrenamiento para lograr adaptaciones significativas, mientras que las estructuras pasivas requieren de más tiempo pero consiguen adaptaciones más duraderas⁶.

3.2.1. Características óseas y entrenamiento a edades tempranas

En los niños, los huesos poseen componentes más blandos como el cartílago que los hacen más flexibles, menos resistentes y con menor capacidad para soportar carga⁶. Por medio del proceso de osificación, el cartílago se transforma en tejido óseo²⁹. Este proceso comienza alrededor de los 13 años de edad y se completa pasados los 20 años en los chicos y en torno a los 17 años en las chicas²⁷.

El hueso posee depósitos de sales de calcio que lo hacen un tejido duro y resistente³³. El calcio también se almacena en el hueso a modo de reserva, para ser liberado cuando sea necesario²⁷. El entrenamiento deportivo, sobre todo el que implica alto impacto, como correr o saltar, somete al hueso a una tensión superior a lo normal, provocando que se deposite mayor cantidad de calcio³⁴, esto fortalece al hueso, aumentando la anchura, la consistencia, la resistencia y hasta su longitud en algunos casos. Convirtiéndose el deporte en una herramienta fundamental para lograr un óptimo desarrollo de los huesos a edades tempranas²⁷.

3.2.2. Características musculares y entrenamiento a edades tempranas

El niño y el adolescente van ganando fuerza y masa muscular en su cuerpo a medida que van creciendo. Entre los 16 y 20 años de edad las chicas obtienen como característica propia del crecimiento el volumen máximo de masa muscular en su cuerpo, mientras que en los varones esto sucede entre los 18 y 25 años²⁷. La mujer logra el máximo de fuerza muscular aproximadamente a los 20 años, en cambio el hombre lo consigue entre los 20 y 30 años de edad^{6, 27, 35}.

Así como para la fluidez y velocidad de reacción de un movimiento es necesaria una madurez del sistema nervioso, también lo es para que la fuerza muscular deje de estar restringida²⁷. Después de la pubertad hay un incremento importante de la musculatura y de la fuerza, mayormente en chicos, debido a la actuación natural anabólica de la testosterona y en general debido a la actividad de las hormonas androgénicas; en cambio en las chicas, la acción de las hormonas estrogénicas hace que durante la pubertad estas aumenten su tejido adiposo subcutáneo²⁹. Sin embargo, al llegar a la madurez sexual los incrementos de niveles de fuerza no se producen únicamente por el aumento de la masa muscular, sino que se deben sobre todo a que la mayoría de los nervios motores ya han concluido el proceso de mielinización, permitiendo la coordinación de movimientos más complejos y la mejora de la coordinación intramuscular²⁷.

El entrenamiento de la fuerza antes de la adolescencia mejora la coordinación neuromuscular, sin aumento significativo del tamaño de las fibras musculares^{27, 29}. López

et al.²⁹ han manifestado que este incremento de la coordinación en los niños y adolescentes, podría tener efectos protectores ante las lesiones deportivas²⁹.

3.2.3. Características articulares, tendinosas y entrenamiento a edades tempranas

Como antes se mencionó, el niño y el adolescente gradualmente van incrementando de forma natural su masa y fuerza muscular a medida que van creciendo²⁷, mientras que sus tendones y ligamentos siguen manteniendo sus propiedades más débiles⁶. Sin embargo, el entrenamiento que provoca un aumento de masa muscular y que únicamente se consigue hasta los 20 años de edad, produce un incremento del volumen del tendón. A partir de esa edad, la hipertrofia muscular que se logre con el entrenamiento ya no irá acompañada de aumento del volumen del tendón³⁶. De esta forma, si se ha entrenado de forma correcta al niño y adolescente, cuando estos lleguen a los 20 años tendrán un tendón fortalecido y más resistente. Al igual que sucede con los tendones, los ligamentos y el resto de las estructuras articulares poseen mayor elasticidad, pero menos resistencia que a la edad adulta^{6, 36}; sin embargo la práctica y el entrenamiento deportivo otorgan al cartílago articular los nutrientes necesarios para favorecer su crecimiento y fortalecer los elementos articulares, adaptándolos al entrenamiento deportivo³⁶.

3.3. Sistema nervioso a edades tempranas y entrenamiento

El encéfalo de un niño de 6 años ya posee un 90 a 95% del tamaño que tendrá a una edad adulta, mientras que el resto del cuerpo a esa edad ni siquiera ha llegado al 50%; este temprano crecimiento del cerebro, junto con una importante madurez del sistema nervioso central, le otorgan al niño la posibilidad de coordinar movimientos de complejidad, como son los requeridos en las técnicas deportivas⁶. Empero, para poder producir movimientos incluso más complejos a una mayor velocidad, es importante que las células nerviosas hayan concluido el proceso de mielinización²⁷. En el cerebro, este proceso tiene lugar desde la infancia hasta la adolescencia^{37, 38}.

Desde el nacimiento hasta los 3 años de edad se denota un aumento significativo de células del sistema nervioso central, que serán de mucho valor para discernir el potencial del futuro deportista; este aumento de células nerviosas se puede incrementar más aún con la formación deportiva en la niñez⁶. Siendo el deporte, un estímulo capaz de mejorar todos los componentes cerebrales y optimizar la maduración funcional^{6, 29}.

3.4. Etapas sensibles para el aprendizaje según Weineck

De acuerdo a Weineck⁶, el mejor período para el aprendizaje empieza cuando el niño tiene la edad de 10 años, extendiéndose hasta la pubertad. En esta etapa el niño en crecimiento no aumenta demasiado el peso, ni estatura; por consiguiente, la relación que existe entre su fuerza y su peso hace que la fuerza relativa del niño sea aumentada⁶. Sus analizadores, sistemas vestibular, óptico y acústico están casi al mismo nivel que en los adultos. Estas características, le brindan un mayor dominio y control del cuerpo, ofreciéndole la posibilidad de coordinar movimientos complejos requeridos durante la práctica deportiva. A esta edad el niño está ante una única oportunidad de avance sobre la capacidad de desarrollo motor, que lo potenciarán como futuro deportista. Sin embargo, los efectos de la falta de estimulación en estas etapas, difícilmente serán recuperados a edades posteriores, donde los procesos de adaptación se asimilan de forma diferente y requieren un mayor gasto energético⁶.

Según Weineck⁶, hay en la adolescencia una segunda mejor etapa para el aprendizaje, más enfocada al perfeccionamiento y especialización deportiva. Al final de la adolescencia nuevamente la relación entre el peso, altura y fuerza se equilibran, por consiguiente se incrementa la fuerza relativa, mejorando el control del cuerpo, capacidades físicas y capacidades coordinativas⁶. La armonía física y mental hacen que el adolescente pueda soportar cargas de entrenamiento parecidas a las de un adulto, sin embargo mantiene aún la facilidad para lograr adaptaciones de forma más rápida y con menos gasto de energía que en la edad adulta. Esta etapa es la más apta para el trabajo deportivo específico⁶.

4. Triatlón

El Triatlón es un multideporte³⁹ individual y de resistencia principalmente aeróbica, en el que se combinan tres disciplinas clásicas: natación, ciclismo y carrera a pie, en el orden indicado⁴⁰⁻⁴³. Cada triatleta compite contra otros para llegar primero a la meta y obtener el mejor registro de tiempo.

4.1. Orígenes del triatlón

Los comienzos del triatlón son difíciles de determinar en el tiempo, ya que la literatura es bastante divergente. Los orígenes se remontan al año 1920 en Francia, sin embargo, varios autores están de acuerdo en que el triatlón moderno es un deporte relativamente nuevo, que encuentra sus orígenes en el año 1974 en San Diego, Mission bay, California, Estados Unidos^{1, 2, 44}, mientras que el primer Ironman se realizó en Hawaï en el año 1978^{21, 39, 42}. Desde estos años, su popularidad e importancia como deporte se ha incrementado notablemente. En las Olimpiadas de Sídney del año 2000, el triatlón fue reconocido como deporte olímpico^{3, 4}; y es a partir de esa fecha que ha sido objeto de estudio de varios autores⁴² y una prueba muy esperada en cada cita olímpica.

4.2. Triatlón, un deporte cíclico

El triatlón es un deporte cíclico y de resistencia⁴⁰. Los deportes cíclicos repiten los ciclos de trabajo durante un periodo de tiempo prolongado y poseen un predominio generalmente aeróbico⁴⁵. Las disciplinas deportivas cíclicas y de resistencia por

excelencia son la natación, el ciclismo y la carrera a pie. Estas son reunidas en el triatlón, transformándolo en un deporte único.

4.3. Distancias competitivas

Las diferentes distancias totales y parciales del triatlón^{2, 41, 46-48}, se muestran en la tabla 2.

TRIATLON	Natación	Ciclismo	Carrera
Sprint	0,750 Km	20 Km	5 Km
Olímpica	1,5 Km	40 Km	10 Km
Doble Olímpica	3 Km	80 Km	20 Km
Triple Olímpica	3.5 Km	120 Km	30 Km
Medio ironman	1.9 Km	90 Km	21 Km
Ironman	3,8 Km	180 Km	42 Km

Tabla 2. Distancias del triatlón competitivo.

5. Lesiones deportivas y lesiones del triatlón

La lesión deportiva es el daño tisular o físico que se provoca durante la práctica del deporte^{48, 49}. Algunos autores definieron la lesión provocada por el triatlón como: Cualquier daño corporal, en este caso provocado por el entrenamiento o la competición del triatlón, 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^{8, 11, 12, 15, 19, 46}.

5.1. Factores de riesgo de las lesiones del triatlón

Según la literatura^{8, 11-13, 15, 16, 18, 19, 50-53} hay una variedad muy amplia de factores de riesgo relacionados, en mayor y menor medida, a las lesiones del triatlón y del deporte^{48, 54, 56- 59}. Factores nutricionales, enfermedades, lesiones previas, intensidad y frecuencia de entrenamiento, factores antropométricos, clase social, ocupación, peso del atleta, equipamiento e infraestructura, etc. No obstante, el objetivo de este trabajo no es estudiar todos los factores de riesgo de las lesiones del triatlón, ni tampoco descubrir las causas de las lesiones que serán encontradas, sino que dicho objetivo se nutre de las posibles relaciones entre la formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas (FDTET) y las lesiones del triatleta adulto (LTA). Donde algunos factores de riesgo que serán estudiados, cooperarán con el análisis de la existencia o la no existencia de esas asociaciones. Por ello, solamente se han incluido los factores de riesgo considerados relevantes para una mejor comprensión de estas variables. También existía la necesidad de acotar la cantidad de variables correspondientes a factores de riesgo de las lesiones del triatlón, básicamente por dos razones; primero, porque la herramienta de estudio de este trabajo tiene limitaciones, como se verá en los siguientes capítulos. Y segundo, debido a la extensión del trabajo. Abarcar temas tan amplios como la nutrición, los distintos tipos de enfermedades, clases sociales, ocupación, etc. que a su vez, constan de un número extenso de factores y variables; irían más allá de los objetivos de esta investigación y se alejarían de las posibilidades de la misma, pero que bien, debido a la importancia que parecieran tener, se considera importante ser abordados en investigaciones futuras.

5.1.1. Factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos

Según la literatura^{60, 61}, 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, siendo todos los elementos ambientales que podrían contribuir a padecer determinadas lesiones deportivas^{60, 61}.

5.1.1.1. Factores de riesgo intrínsecos: la edad y el género.

Las categorías del deporte se construyen para organizar y regularizar las condiciones biológicas e internas entre los atletas competidores, con el objetivo de hacer que los deportistas compitan con cualidades semejantes, de acuerdo a la edad, sexo, capacidades psíquicas y físicas⁶², y nivel deportivo.

Las categorías se dividen por sexo porque la mujer y el hombre tienen fisionomías y complexiones diferentes, con distintas características en las capacidades físicas que se ven reflejadas dentro del deporte de una forma disímil.

El ser humano desde la concepción hasta la vejez está en constante cambio, pasando por diferentes etapas de su vida, que van desde el crecimiento hasta el envejecimiento, las cuales se caracterizan por tener diferentes niveles de particularidades físicas y

psíquicas. En el deporte se diferencian estas etapas básicamente en 4 grupos, niños, jóvenes, adultos y veteranos⁶³. En base a estos grupos se establecen las diferentes categorías.

5.1.1.1.1. La edad y la respuesta a las lesiones deportivas

En este sub apartado se abordan los efectos del envejecimiento como sucesión natural del cuerpo humano, y la respuesta a las lesiones deportivas. La literatura indica que aproximadamente a los 22 años de edad el proceso de crecimiento ha terminado^{27, 29} 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 años⁶⁴. Como ya se ha comentado, el envejecimiento del organismo es un encadenamiento natural de continuo cambio, que hace menos eficiente a los sistemas del cuerpo, disminuyendo la performance deportiva y posiblemente aumentando los riesgos a sufrir lesiones deportivas⁶⁵⁻⁶⁷. Kettunen et al.⁶⁸ 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 deportiva⁶⁸. 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^{68, 69}. Kannus et al.⁷¹ 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. Stathokostas et

al.⁷² revisaron 43 artículos actuales, sobre la actividad deportiva en adultos mayores y adultos jóvenes, concluyendo que la literatura no deja claro las relaciones existentes entre el aumento de la edad y el riesgo a sufrir lesiones deportivas. Varios artículos^{8, 14, 50}, tampoco hallaron relación significativa entre la prevalencia de lesiones del triatlón y la edad. Manninen et al.¹⁸ en Japón, descubrieron entre ciento treinta y un 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 lesiones⁶⁴.

5.1.1.1.2. El género y la respuesta a las lesiones deportivas

Las diferencias anatómicas que existen entre los dos sexos y el efecto de las hormonas sexuales en la mujer^{73, 74} hacen que haya distintos tipos de lesiones que son más frecuentes en la mujer que en el hombre y viceversa⁵⁴,

En el estudio de Prodromos et al.⁷⁵, 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 masculinos⁷⁵. Teniendo el sexo femenino un ligamento cruzado anterior con diferencias de tamaño y rigidez en comparación con el de los hombres^{74, 76-78}. Además, se encontró, que la mujer tiene una tendencia a sufrir esta lesión a una edad más temprana que los hombres⁷⁹. Jones et al.⁸⁰ 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. De acuerdo a la literatura⁸¹ el estudio de Bertola et al.⁹ en Brasil, 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 triatlón⁹. 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 edad⁶⁴. En ese estudio el promedio de edad femenino fue de 33 ± 9 años de edad.

5.1.1.2. Factores de riesgo extrínsecos.

Como ya se mencionó, los factores extrínsecos son todos los componentes externos al deportista que pudieran estar relacionados con las lesiones del triatlón.

5.1.1.2.1. Sobreentrenamiento y horas de entrenamiento

El sobreentrenamiento es definido como un estado de sobre fatiga y estrés físico originado por un desequilibrio entre la carga de entrenamiento y la recuperación^{82, 83}. Hay algunos antecedentes en la literatura que muestran que existe una relación entre el sobreentrenamiento y las lesiones del triatlón y del deporte^{11, 84-89}. Lamentablemente, dentro del triatlón no son muchos los autores que estudiaron formalmente esta relación; Capriani et al.²¹ observaron en su estudio, que la mayoría de las lesiones que encontraron estaban vinculadas al sobreentrenamiento, no obstante, el análisis formal de

este estudio no fue completado. Capriani et al.²¹ también exponen que 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. Villavicencio et al.⁵⁰ 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^{50, 90} y sobreentrenamiento que hay en el triatlón. Otros estudios también aseveran que muchos triatletas tienden a entrenar más horas de las que realmente son necesarias para conseguir correctas adaptaciones al ejercicio, peligrando sobrepasar el umbral de entrenamiento²¹.

5.1.1.2.2. Experiencia en la práctica del triatlón

Si la experiencia en la práctica del triatlón es un factor de riesgo o un factor protector ante las lesiones en el triatlón, está todavía en discusión por parte de la literatura. En el estudio de Vleck et al.¹² no han encontrado relaciones entre la experiencia en triatlón y las lesiones de este deporte. Burns et al.⁸ y Korkia et al.¹¹ si encontraron relaciones, y 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. Williams et al.⁵³ 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. Kettunen et al.⁶⁸ hallaron 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. Migliorini et al.³ hallaron 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^{3, 23, 24}. Otros estudios hallaron que cuánto más de elite es el triatleta, mayor es la probabilidad de este para lesionarse^{3, 8, 12}. Esta asociación podría ser comprendida por 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 deportivo⁸.

5.1.1.2.3. Presencia de entrenador como guía en la práctica del triatlón

Varios autores^{9, 15, 16} de la literatura disponible coinciden en que hace falta mayor información y más estudios que investiguen las asociaciones posibles entre las lesiones del triatlón y la presencia del entrenador como guía para la práctica del triatlón. Bertola et al.⁹ en Brasil, reportaron que un 68% de los triatletas de su estudio entrenaban sin presencia de entrenador, el 22% solo a veces entrenaba con ayuda profesional y el 10% entrenaba siempre con instructores. Bertola et al.⁹ también 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.⁹¹ 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 et al.⁹² señalaron en su artículo que la intervención de los profesionales en los entrenamientos del triatlón pudiera tener un efecto preventivo ante las lesiones que este deporte genera^{9, 92}.

5.1.1.2.4. Realización de calentamiento deportivo antes de los entrenamientos de triatlón

La entrada en calor o calentamiento preliminar al entrenamiento deportivo ha sido estudiada por algunos autores de la literatura^{25, 61, 93-95}. Varios artículos coinciden en que la entrada en calor antes del entrenamiento disminuye el riesgo a sufrir lesiones^{8, 13, 22, 95}, ya que podría aumentar el rango de movimiento de las articulaciones y disminuir su rigidez^{8, 96}.

Bertola et al.⁹ manifestaron que una insuficiente entrada en calor y errores del plan de entrenamiento⁹⁴ podrían ser los motivos por el cual el entrenamiento tiene mayor prevalencia de lesionados que la competición⁹. La literatura también refiere a que la alta incidencia de lesiones en el triatlón tiene una relación con el calentamiento^{8, 13, 19}. En el grupo de estudio de Burns et al.⁸ en Australia, se hallaron que un 63% de los triatletas siempre realizaban entrada en calor antes de los entrenamientos, mientras que un 34% hacían entrada en calor 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.

5.2. Clasificación de lesiones deportivas

Tomando en cuenta los mecanismos que provocan las lesiones deportivas (LD), existen dos grandes clasificaciones: lesiones agudas (LA) y lesiones por sobreuso (LSU). Las LA tienen una causa cierta, determinada y suceden de forma súbita⁴⁸, estas a su vez se clasifican según su causa, ya sea extrínseca o intrínseca⁵⁴. Las lesiones agudas extrínsecas (LAE) son provocadas por un factor externo, ajeno al cuerpo del deportista; las lesiones agudas intrínsecas (LAI) son propias de un desequilibrio interno del atleta⁵⁵. Las lesiones por sobreuso se provocan por el uso excesivo de las estructuras anatómicas que intervienen en el gesto deportivo y se presentan de forma progresiva⁴⁸. Las LAI aparecen, sobre todo, en los deportes acíclicos con predominancia anaeróbica donde se realizan cambios bruscos de velocidad, dirección y muchas veces movimientos no previstos, mientras que las LSU suelen aparecer en deportes cíclicos y de resistencia, donde el gesto deportivo se repite de forma prolongada, como en el triatlón⁴⁸.

En este trabajo se excluyen las lesiones agudas extrínsecas, porque son provocadas por factores externos como los producidos en caídas y choques, no relevantes para el

estudio de las relaciones entre mecanismos internos que plantea esta investigación. Sin embargo, se considera que su estudio podría ampliar el conocimiento sobre este tema, y por ello, sería conveniente que fueran abordadas en investigaciones futuras.

5.2.1. Mecánica de las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso.

Este sub apartado se basa en la literatura de Bahr et al.⁴⁸, para describir la mecánica de las lesiones por sobreuso y lesiones agudas intrínsecas:

El ejercicio físico provoca una distensión de los tejidos que toleran la carga de la actividad, contrarrestándola. No obstante, cuando las diferentes estructuras no son capaces de resistir la distensión, se puede generar una lesión⁴⁸. Las lesiones agudas intrínsecas se producen cuando los tejidos no consiguen soportar el estrés que causa esta distensión tisular, provocando una alteración brusca, que lesiona al tejido que toleraba la carga⁴⁸. Mientras que en las lesiones por sobreuso se producen reiteradas sobrecargas sin que pase suficiente tiempo para la regeneración de los tejidos, con lo que si bien no logran provocar una alteración que lesione las estructuras bruscamente, causan una lesión a largo plazo^{48, 49, 55}.

5.3. Sistema músculo esquelético, entrenamiento y lesiones deportivas

A continuación se desarrollan en los siguientes sub epígrafes los cambios que provoca el entrenamiento y la formación deportiva en las estructuras del aparato locomotor⁵⁹. Y como este responde ante las lesiones que la práctica deportiva produce.

5.3.1. Ligamentos, entrenamiento y lesiones deportivas

El tejido de los ligamentos está constituido por elastina, fibras de colágeno, células y proteoglucanos^{58, 97}. Esta composición le da a los ligamentos una elasticidad incluso mayor que la del tendón⁹⁷.

Su función principalmente es la de conectar las estructuras óseas entre sí⁹⁷, y de forma pasiva estabilizar las articulaciones⁴⁸. Los ligamentos poseen mecanorreceptores propioceptivos y terminaciones nerviosas de diferente tipo, encargados de enviar información de la posición de las articulaciones al cerebro, que este utiliza para controlar el movimiento, así como también para obtener información sobre el dolor⁵⁸.

El entrenamiento deportivo produce una rápida adaptación del tejido conjuntivo de los ligamentos, experimentando un aumento del área transversal que lo hace de un 10% a un 20% más firme, resistente y fuerte; sin embargo la unión del ligamento con el hueso no se fortalecerá rápidamente, sino hasta después de transcurridos varios meses de entrenamiento⁴⁸.

Generalmente las lesiones en los ligamentos son de tipo agudas, donde el mecanismo de lesión suele ser una sobrecarga súbita con estiramiento de los tejidos⁴⁸. Las lesiones por sobreuso no son frecuentes en los ligamentos, no obstante, este tipo ha sido encontrado en la cintura escapular de jugadores de handball, beisball, voleyball y lanzadores de jabalia⁴⁸.

Las lesiones en los ligamentos también pueden impactar en la receptividad propioceptiva del cerebro sobre una articulación, para captar su posición durante los movimientos⁴⁸. Esto puede conllevar una pérdida de los reflejos de protección del deportista para evitar lesiones recidivantes, en el caso que se produjera el mismo mecanismo de lesión.

5.3.2. Tendones, entrenamiento y lesiones deportivas

Los tendones unen el vientre muscular a los huesos y su función es transmitir al esqueleto la fuerza producida por la musculatura y generar el movimiento^{58, 98}. También asisten en la absorción de energía y colaboran activamente con los ligamentos que tienen un papel pasivo en la estabilización de las articulaciones⁵⁸.

El ejercicio frecuente y adecuado, hace a los tendones más fuertes y resistentes^{48, 99, 100}. El estudio de Milgrom et al.¹⁰¹ apoya la teoría de que el tendón de Aquiles se remodela y fortalece a sí mismo en respuesta al entrenamiento intenso, al encontrar en los sujetos de su estudio, un aumento de la sección transversal de este tendón durante seis meses de entrenamiento intenso de la resistencia. Comstock¹⁰² también encontró evidencias que sugieren un fortalecimiento de los tendones con el entrenamiento de la resistencia. Su

estudio reveló que el grupo de sujetos entrenados presentó tamaños mayores en los tendones rotuliano y Aquiles que en los sujetos que estaban sin entrenar.

Los tendones se lesionan de forma aguda intrínseca cuando son superadas sus capacidades fisiológicas para el estiramiento, pudiendo provocar desde pequeñas lesiones fibrilares a roturas totales⁴⁸. Las lesiones agudas intrínsecas también son debidas a las contracciones musculares excéntricas excesivas que sobrepasan el umbral elástico del tendón⁵⁸.

Las lesiones tendinosas por sobreuso son más frecuentes en deportes cíclicos, donde el gesto deportivo se repite muchas veces, creando micro roturas que no llegan a generar una lesión brusca⁴⁸, pero que a lo largo del tiempo producen degeneración del tendón¹⁰³. Los tendones son las estructuras que más fácilmente se lesionan por sobreuso⁴⁸ y son el mayor problema en cuanto a las lesiones deportivas¹⁰³.

5.3.3. Huesos, entrenamiento y lesiones deportivas

Los huesos forman el aparato esquelético¹⁰⁴ del cuerpo humano. Estos son un tipo de tejido que están cambiando continuamente, proceso en el que intervienen minerales, vitaminas, hormonas y las cargas a las que se ve sometido el tejido óseo^{48, 58}.

En la superficie del hueso se encuentra el periostio, un tejido conectivo fibroso que recubre al hueso, este posee una cantidad importante de terminales nerviosas y está muy vascularizado⁴⁸. El periostio tiene una función fundamental en la unión del hueso con los

músculos, tendones y ligamentos; prolongando desde sí mismo hacia el hueso, las fibras de Sharpey que son las encargadas de fortalecer la inserción con los tendones o ligamentos⁴⁸.

Las principales funciones de los huesos son: asegurar la protección de los órganos vitales, intervenir en la producción de células sanguíneas, funcionar como depósito de calcio y ser sostén del aparato locomotor¹⁰⁵.

Los huesos se adaptan al entrenamiento deportivo, haciéndose más densos⁴⁸, fuertes y resistentes¹⁰⁶⁻¹⁰⁹. Cuando el hueso es sometido a una carga superior a lo usual, reacciona aumentando la formación ósea que lo hace más fuerte; cuanto mayor es el grado de deformación, mayor será la formación ósea, no obstante, si ésta carga sobrepasa su grado de elasticidad, el hueso se puede romper⁴⁸. Los deportes que más deformación provocan en los huesos son los de potencia, los que implican saltos y en menor medida aquellos que contienen carrera^{110, 111}. Sin embargo, en otras disciplinas deportivas que no son de impacto, como por ejemplo el ciclismo, no se genera una deformación extra en el hueso y los atletas muestran las mismas características de tejido óseo que las personas sedentarias⁴⁸. En deportes que no poseen impacto y que requieren enormes volúmenes aeróbicos, también se ha observado una disminución de la densidad ósea, especialmente en la natación, debido a que el efecto del agua disminuye las cargas sobre el cuerpo del atleta⁶¹. Mientras que en los deportes unilaterales se observa mayor consistencia ósea en el lado dominante^{48, 98}.

La respuesta del hueso al entrenamiento es superior en las etapas de la niñez y adolescencia, cuando el cuerpo aún está en crecimiento.^{48, 110, 111}

Las lesiones óseas por sobreuso pueden generar estrés en el hueso y tornarlo doloroso^{112, 113}, pudiendo provocar fracturas en estadios posteriores⁴⁸. Estas son generadas por microtraumatismos repetidos en una zona determinada, que producen deficiencia circulatoria, edema en la medula ósea y finalmente fractura⁴⁸. Las fracturas por sobreuso suelen aparecer en deportes cíclicos orientados a la resistencia aerobia o deportes donde el gesto deportivo es repetido⁵⁸.

5.3.4. Cartílagos, entrenamiento y lesiones deportivas

Existen tres diferentes tipos de cartílago, el fibrocartílago blanco, el fibrocartílago amarillo y el cartílago hialino^{114, 115}. El fibrocartílago blanco está entre las articulaciones y en los discos intervertebrales¹¹⁶. Su función es la de asistir al funcionamiento de algunas articulaciones, como sucede con los meniscos en la rodilla o los rodetes glenoideos y cotiloideos en el hombro y en la cadera respectivamente^{48, 115}. El fibrocartílago está vascularizado y su reparación es superior a la del cartílago hialino⁵⁸. Son más frecuentes las lesiones agudas del fibrocartílago, que por sobreuso⁴⁸.

El cartílago hialino es el más importante de los tres tipos de cartílagos⁴⁹. Está compuesto en un 10% de células, un 20% de macromoléculas y un 70% de agua⁴⁸. Recubre todas las áreas de las articulaciones sinoviales y no presenta inervación ni vascularización¹¹⁷. No obstante, consigue ser nutrido por medio de un sistema de bombeo que funciona por

medio de la compresión que recibe la articulación. Durante esta compresión se eliminan los desechos del cartílago, mientras que durante la fase de descarga, cuando la articulación no está comprimida, entra líquido sinovial hacia el cartílago y este es nutrido y oxigenado⁴⁸. El líquido sinovial se encuentra entre las superficies del cartílago hialino dentro de la articulación, facilitando las fricciones entre las superficies articulares que también nutre¹⁰⁴.

El tejido cartilaginoso al igual que los demás tejidos, se adapta al entrenamiento deportivo incrementando su resistencia y fuerza, viéndose además estimulado el bombeo del líquido articular que lo sustenta⁴⁸. Mientras que tanto la aplicación de una carga excesiva, como la inmovilización de la articulación, le producen efectos desfavorables, pudiendo provocar futuras patologías⁴⁸.

Después de sufrir una lesión, la recuperación y reparación del cartílago hialino es escasa, debido que no está vascularizado¹¹⁷. Esta dificultad hace que la lesión continúe degenerándose y favoreciendo la posibilidad de aparición de una patología crónica⁴⁸. Las lesiones agudas del cartílago hialino son causadas por traumatismos que provocan una lesión brusca del tejido; casi un 67% de los deportistas que presentan esguince de tobillo, poseen lesiones cartilaginosas provocadas por el mismo traumatismo; y el 20 % de los pacientes que sufrieron una lesión aguda en el ligamento cruzado anterior de la rodilla, también muestran lesiones en el cartílago hialino⁴⁸. Las lesiones por sobreuso, originan micro-fracturas o fisuras en el cartílago, que con el tiempo pueden transformarse en patologías más graves; este tipo de lesiones también suelen producirse cuando hay afectación de los ligamentos de la misma articulación, provocando inestabilidad y

desequilibrio en las fuerzas que actúan en la articulación, originando fricción entre las superficies articulares y finalmente lesionando al cartílago⁵⁸.

5.3.5. Músculos, entrenamiento y lesiones deportivas

La musculatura aproximadamente representa el 45% de la masa total del cuerpo⁴⁸. El músculo está formado por fibras o células musculares unidas por tejido conectivo, su principal función es generar movimiento en el esqueleto a través de la contracción muscular¹¹⁸. Existen dos tipos diferentes de musculatura, la musculatura lisa de contracción involuntaria y la musculatura estriada que se divide en musculatura esquelética y cardíaca¹¹⁸. La musculatura estriada esquelética produce contracciones voluntarias¹⁰⁵, siendo inervada por el sistema nervioso somático¹¹⁸, sin embargo también se puede contraer de forma refleja¹⁰⁵. Otra característica importante de la musculatura estriada es que puede contraerse rápidamente¹¹⁸.

La musculatura esquelética tiene como principales funciones, producir movimiento, dar estabilidad a las articulaciones y reducir la fuerza de los impactos del sistema esquelético⁵⁸. El movimiento lo produce gracias a que puede convertir la energía química o ATP en energía mecánica para el movimiento¹⁰⁵.

Los nervios periféricos pertenecen al sistema nervioso periférico y son los encargados de la inervación de la musculatura¹¹⁹, van desde las motoneuronas ubicadas en el asta anterior de la médula espinal donde tienen su origen, hasta la placa motora en las fibras

musculares¹⁰⁵. Una motoneurona inerva varias fibras musculares, conformando un sistema que recibe el nombre de unidad motora¹⁰⁵.

Las adaptaciones musculares al entrenamiento deportivo son variadas porque dependen del tipo de entrenamiento al que se someta el atleta. Sin embargo hay un denominador común en el resultado de todos los tipos de entrenamiento, que es la economía muscular¹⁰⁵. Esta consiste en que para la realización de un gesto deportivo correcto, solamente actuará la musculatura necesaria para ese movimiento concreto. Cada uno de esos músculos operará a una intensidad óptima, obteniendo como resultado movimientos más afinados y más efectivos. Esto es posible gracias a los cambios o adaptaciones que se producen a nivel del sistema nervioso¹⁰⁵. El entrenamiento de la fuerza muscular provoca un cambio a nivel neurológico, una mejora de la coordinación intramuscular¹⁰⁵, perfeccionando significativamente la contracción y provocando un aumento de la capacidad para originar fuerza²⁷. A causa del entrenamiento específico, el músculo se hace más efectivo cuando debe reproducir un determinado gesto deportivo¹⁰⁵.

La musculatura está expuesta a sufrir lesiones cuando sus cualidades fisiológicas se ven superadas, la mayoría de las lesiones agudas intrínsecas ocurren durante una contracción excéntrica forzada⁴⁸. Las lesiones musculares se producen en la zona más débil del músculo, esta zona puede estar en el vientre muscular, en la unión miotendinosa, en el tendón o en la unión del tendón con el hueso¹⁰⁶.

La musculatura posee células satélites que intervienen en la reparación del músculo después de que este sufra una lesión. Sin embargo, cuando la lesión es grande,

solamente se acumulará colágeno en la zona dañada y el resultado será un nuevo tejido cicatrizal; este nunca llegará a ser igual de elástico y ni poseerá las mismas propiedades que un tejido sano¹⁰⁵. Esta característica, hace necesario que el músculo tenga un tratamiento adecuado para recuperar la elasticidad en la zona lesionada; de otra forma el tejido cicatrizal menos flexible y acortado quedaría expuesto a producir recidiva ante los mecanismos de contracción y estiramiento que realice la musculatura.

6. Entrenamiento y adaptación

El entrenamiento deportivo es un proceso planificado y progresivo en el cual se somete al cuerpo y a la mente a esfuerzos que están más allá de los habituales, con el objetivo de conseguir las adaptaciones que el organismo requiere para el rendimiento deportivo^{6, 120}. Hay otro concepto, la entrenabilidad, al cual hace referencia Weineck⁶, que es “un reflejo del grado de la adaptación a las cargas de entrenamiento”, y el cual obedece a factores endógenos, inherentes al deportista como la constitución corporal, edad, sexo, etc. y a factores exógenos, ajenos o externos al deportista, por ejemplo la nutrición, las condiciones ambientales, etc. Seguidamente, Weineck⁶ deja claro la importancia de la formación deportiva a edades tempranas, como un factor exógeno que influye en las fases de desarrollo y crecimiento, en las cuales el organismo se adapta fácilmente al entrenamiento y donde el grado de entrenabilidad es muy alto. El autor⁶ considera esto muy importante en el desarrollo de las capacidades coordinativas. Tanto los niños como los adolescentes son capaces de lograr y ejecutar técnicas deportivas de compleja coordinación; si estas capacidades no se desarrollaron en estas etapas sensibles, lo que

se podría adquirir con un entrenamiento de poco esfuerzo durante la niñez y adolescencia, costará enormemente suplir durante la vida adulta.

7. Lesiones en el triatlón

El triatlón encierra una actividad física que involucra diferentes grupos musculares del cuerpo humano; además de esta particularidad que lo convierte en un deporte muy completo, el triatlón es una prueba muy exigente¹²¹ y dura⁴, estas características muchas veces exponen al atleta ante una amplia gama lesiones^{86, 89, 122-130} que le pueden afectar durante la práctica de las tres disciplinas del triatlón: la natación¹³¹ el ciclismo¹³² y a la carrera a pie¹³³.

7.1. Mecánica de las lesiones del triatlón

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. Finalmente pudiendo lesionar la estructura anatómica que trata de contrarrestar los fallos técnicos y biomecánicos¹²¹.

7.1.1. Mecánica de las Lesiones durante la natación

En triatlón, crawl es el estilo de natación comúnmente usado, debido a que es el más rápido de los estilos. Para la propulsión en el agua, el estilo crawl 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 nadador¹³⁴. Esta preponderancia 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 nadado¹³⁵. Parte del recorrido del hombro durante la fase de propulsión es en aducción y en rotación interna, mientras que en la fase de recobro el hombro se mueve en abducción y rotación externa^{17, 136-138}. Este desplazamiento del hombro genera un constante pasar del brazo sobre la altura de la cabeza^{17, 139}, provocando que estructuras que actúan durante la brazada, como el tendón del manguito de rotadores, se vean prensadas encima de la cabeza del húmero entre el ligamento coraco-acromial, el acromion y la clavícula¹⁴⁰. Las estructuras que se ven más comprometidas son el manguito de rotadores, la porción larga del bíceps y el tendón del musculo supraespinoso¹⁴⁰⁻¹⁴³; este último, debido a su ubicación y a su mala vascularización es el más comprometido, pudiendo producir con el tiempo calcificación tendinosa y bursitis subacromial^{139, 140}. Cuando la técnica deportiva es defectuosa se producen descompensaciones musculares que pudieran agravar la ya comprometida situación del tendón del músculo supraespinoso. Los errores técnicos que generan un desequilibrio entre los músculos serrato anterior, redondo menor, infraespinoso y trapecio inferior que deberían trabajar correctamente durante las fases de la brazada, provocan estrés en los músculos dorsal ancho, pectorales, trapecio superior, subescapular y

elevador de la escapula que intentan compensar el trabajo erróneo de los primeros¹²¹. Este desequilibrio y estrés inducen a un aumento todavía mayor de las presiones sobre la zona del ya comprometido tendón supraespinoso¹²¹.

En el movimiento de abducción del hombro, en primera instancia, el músculo supraespinoso estabiliza la cabeza del humero y ayuda al deltoides en el movimiento. La falta de fuerza o el agotamiento de este músculo, llevan a que cada vez que comienza el movimiento de la brazada, la cabeza del húmero pierda fijación y se eleve, comprimiendo también de esta forma los tendones que pasan por debajo del acromion¹⁴⁰.

Durante el estilo crawl el cuerpo del nadador efectúa un rolido de lado a lado, de al menos 45 grados, para facilitar la ejecución de las fases de la brazada¹³⁴. Los nadadores novatos carecen de este movimiento de oscilación, debiendo compensar con mayor abducción del hombro, lo que aumenta aún más el riesgo de sufrir lesiones en el manguito rotador y demás estructuras antes mencionadas^{17, 139, 144}.

Si bien la patada del estilo crawl solo influye aproximadamente en un 10% de la propulsión, esta es de suma importancia para la estabilización del cuerpo en el agua¹³⁴, 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 tobillo¹³⁶. 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 sóleo¹⁷.

²¹.

7.1.2. Mecánica de las lesiones durante el ciclismo

El ciclista busca una posición lo más aerodinámica posible en la bicicleta, inclinando el cuerpo hacia adelante^{144, 145}, esta colocación del cuerpo hace que se reduzca el movimiento del tórax y se realice una extensión cervical pronunciada para poder mirar hacia adelante, provocando tensión y posterior dolor en la zona de los extensores cervicales^{17, 146, 147}. El pedalear de forma prolongada en esta posición “aerodinámica”, sobre todo en entrenamiento en pendiente, está asociada a dolores en la zona lumbar^{17, 148, 149}. El trabajo en cuevas hace que los ciclistas pasen demasiada tensión a los músculos dorsales y lumbares, produciendo estrés y dolor principalmente en estos últimos¹⁵⁰. 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 la zona cervical y lumbar¹⁷.

Pedalear en superficies inclinadas y utilizar baja cadencia de pedaleo con engranajes más pesados, se han relacionado con tensión en la rótula y posterior dolor en la zona anterior de la rodilla¹⁴⁵. Triatletas con muy poca experiencia en ciclismo suelen pedalear a una cadencia de 80 revoluciones por minuto, cuando ciclistas y triatletas de vasta experiencia pedalean a más de 120 revoluciones por minuto con engranajes más livianos y menor esfuerzo muscular²¹. Esta baja cadencia en el pedaleo es asociada con dolor indefinido en la cara anterior de la rodilla o dolor patelofemoral¹⁵¹, este síndrome también muy común en corredores¹⁵², se puede deber a un desequilibrio entre la mecánica del fémur con la rótula^{151, 153}, que pudiera corresponder a desequilibrios musculares del vasto

interno del cuádriceps femoral^{154, 155}, encargado de mantener la rótula en el lugar correcto¹⁵⁴ durante el pedaleo.

Un mal ajuste de la bicicleta, como la altura del manillar y del asiento¹⁵⁶ con respecto a las medidas del triatleta, se asocian con lesiones por sobreuso del ciclismo¹⁷. Cuando el asiento está demasiado alto, el ciclista tiene cierta inestabilidad¹⁵⁷ porque las rodillas llegan a la extensión total deformando la técnica correcta del pedaleo^{17, 158} y produciendo un balanceo de la pelvis de un lado al otro¹⁵⁷ que podría ocasionar lesiones lumbares y dolores en la zona anterior de la rodilla^{17, 158}. 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^{17, 157}; aunque recientes estudios han encontrado un descenso de la prevalencia de esta patología en ciclistas en los últimos 10 años¹⁵⁹.

7.1.3. Mecánica de las lesiones durante la carrera a pie

La mayoría de las lesiones en el triatlón se producen durante la carrera, ya sea en entrenamiento o competición^{3, 8-15}. La práctica habitual de esta disciplina está relacionada con lesiones de las extremidades inferiores^{15, 17, 160-164}. A continuación se presentan algunas de estas patologías o lesiones:

7.1.3.1. Tendinopatías del tendón de Aquiles

Las tendinopatías del tendón de Aquiles son comunes durante la práctica de la carrera¹⁶⁵⁻¹⁶⁸ y se producen en el triatlón principalmente por microtraumatismos de repetición^{169, 170}. A lo largo de su recorrido el tendón de Aquiles muestra una torsión natural que lo hace más susceptible a lesionarse y a ocasionar problemas de vascularización^{169, 170}. A su vez, durante las fases de la carrera esta torsión se ve aumentada sobre todo en su zona más central¹⁶⁹. Los problemas del tendón de Aquiles en corredores también están asociados a alineamientos óseos incorrectos de las extremidades inferiores, que modifican el trazado del tendón y producen una exagerada pronación del pie en cada pisada^{171, 172}, transmitiéndole excesiva tensión y sobrecargándolo¹⁶⁹. Los errores técnicos que aumentan la pronación de los pies⁸⁸ y los desequilibrios musculares del tríceps sural^{169, 172} también suelen alterar el trabajo del tendón de Aquiles y hacerlo más susceptible a las lesiones.

7.1.3.2. Síndrome de dolor patelofemoral

El síndrome de dolor patelofemoral es una típica lesión del corredor. Este término se utiliza para referir al dolor indefinido en la zona anterior de la rodilla¹⁵². Desequilibrios musculares originados por debilidad del vasto interno del cuádriceps femoral^{154, 155} hacen que la rótula no se mantenga en el lugar correcto durante las distintas fases de la carrera⁹¹. La falta de flexibilidad en los isquiotibiales y gastrocnemio^{173, 174}, también se relacionan con esta patología¹⁷². Entrenamiento en pendiente y errores técnicos

causados por hiperpronación del pie en la pisada y zancadas demasiado largas, podrían también estar asociados al dolor patelofemoral¹⁷².

7.1.3.3. Síndrome del piriforme

Síndrome del piriforme se ocasiona cuando el músculo piriforme, ubicado en la cadera, entra en tensión y ejerce presión contra el nervio ciático, produciendo su irritación⁴⁹. Varios son los estudios que encuentran a este músculo asociado a las lesiones de la carrera¹⁷⁵⁻¹⁷⁸. Parecería que una inadecuada técnica⁴⁹ y desequilibrios musculares que existan en la cadera y zona lumbar estarían relacionados con este síndrome. El debilitamiento de los músculos aductores⁴⁹, el acortamiento de los flexores de cadera y de la musculatura de la zona lumbar podrían provocar que el músculo piriforme no trabaje como debería, generando demasiada tensión, lo que pudiera provocarle espasmos y consecuentemente presión del nervio ciático¹⁷².

7.1.3.4. Fascitis plantar

La fascitis plantar es la inflamación de la aponeurosis plantar del pie. Es la patología más habitual asociada al pie de los corredores¹⁵⁴ y se la ha encontrado relacionada con una movilidad reducida de la articulación del tobillo¹⁷⁹⁻¹⁸¹. La fascitis plantar se presenta en varios corredores que poseen una musculatura débil en los pies¹⁸². También el sobreestiramiento o tensión reiterada de la fascia durante la carrera podría tener una relación con la aparición de esta lesión¹⁸³. Dicha patología no solo está asociada a un

desequilibrio 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 gastrocnemio¹⁷².

7.1.3.5. Síndrome de estrés tibial

El síndrome de estrés tibial, es una lesión también conocida como “periostitis”. Nuevos estudios encontraron que esta patología no presenta inflamación del periostio, sino manifestaciones de estrés del hueso, por la cuales este se torna doloroso^{112, 113}. La lesión aparece cuando el tejido óseo no puede ajustarse a la carga de entrenamiento, ya que se ven sobrepasadas sus capacidades de adaptación^{112, 113}, y si esta lesión subsiste en el tiempo, el hueso podría llegar a fracturarse. Las fracturas óseas por estrés son provocadas por el sobreuso¹⁷⁰ 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. El 50% de este tipo de fracturas se generan en la tibia y peroné⁹⁵. 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 adecuado¹⁸⁴, desequilibrios musculares y debilidad biomecánica de los pies, alteraciones de la técnica deportiva y la utilización de superficies duras para el entrenamiento de la carrera¹⁷².

7.1.3.6. Esguince de tobillo

El esguince de tobillo es una lesión aguda que presenta desgarro de los ligamentos del tobillo. Puede ser ocasionada debido al entrenamiento de la carrera sobre suelo accidentado y con zapatos inapropiados¹⁷². La falta de reflejos del atleta para corregir rápidamente la posición del pie, ante la posibilidad de una hiper-elongación de los ligamentos¹⁸⁵, también está relacionada con ésta lesión y recidivas. El entrenamiento neuromuscular¹⁸⁵⁻¹⁸⁹, y la experiencia deportiva del atleta, reducen el riesgo a sufrir esguinces, sobre todo recidivas¹⁸⁵.

CAPÍTULO II:

JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS

Y OBJETIVOS

1. Justificación

El triatlón moderno es un deporte relativamente nuevo, esta característica hace que su historia con la investigación en el ámbito de las ciencias del deporte sea breve. Fue al comienzo de la década de los 80 cuando los estudios científicos dedicados al triatlón comenzaron a tomar más relevancia y a aumentar su número⁴². Ello ofrece más de 30 años de historia científica, donde se han investigado sobre todo aspectos relacionados con el entrenamiento y la medicina deportiva⁴². No obstante, que sea un deporte nuevo hace que muchas cuestiones que le afectan no hayan sido estudiadas, o al menos investigadas con suficiente profundidad. Una de estas cuestiones es la que concierne al estudio de la influencia entre la formación deportiva a edades tempranas y las lesiones del atleta adulto.

La formación en las disciplinas del triatlón durante la niñez y adolescencia, conlleva una serie de adaptaciones únicas e irrepetibles, que le proporcionarán al futuro triatleta adulto, estados más elevados de rendimiento deportivo^{6, 7, 27- 29}. Esta experiencia y formación deportiva conseguida a edades tempranas, no solo proveerían al triatleta de una elevada capacidad de rendimiento, sino también de un posible estado superior de resistencia a sufrir lesiones^{17, 29, 68, 139, 144}. En relación a este último enunciado, parte de la literatura^{3, 53} sugiere que a mayor experiencia deportiva, menor sería la predisposición del atleta a sufrir lesiones, las cuales son uno de los problemas a los que se enfrenta el triatleta. Diversos estudios han mostrado que la incidencia y prevalencia de lesiones en el triatlón son altas^{3, 8-15, 20, 21}, pudiendo llegar en algunos casos a valores del 91%^{16, 17, 19}. Las lesiones específicas del triatlón en sus tres especialidades: natación, ciclismo y

carrera, son un problema que afecta primero la salud y segundo el rendimiento competitivo del triatleta, además de repercutir en los demás ámbitos de su vida.

El presente trabajo pretende aportar y ampliar conocimiento sobre la importancia de las escuelas de formación temprana (FT) en las disciplinas del triatlón, en relación con las lesiones provocadas por la práctica de este deporte a una edad adulta, para llegar a discriminar si la formación deportiva a edades tempranas, podría ser una de las primeras formas de prevención de lesiones y un medio de protección de la salud del futuro triatleta.

2. Hipótesis

Como se mencionó en la introducción, este trabajo surgió a partir de unas ideas que podríamos englobarlas dentro del campo de las reflexiones, no obstante la formulación de una hipótesis no da lugar a simples especulaciones, ideas o pensamientos; si no que se basa en un estudio sólido de la literatura y del estado de la cuestión, que permiten desarrollarla dentro del método científico. Y desde esa perspectiva se plantean las hipótesis de este trabajo de la siguiente forma:

1. La formación a edades tempranas en triatlón, o de alguna de las tres disciplinas que lo componen: natación, ciclismo o carrera a pie, posee una asociación con las disciplinas del triatlón donde se generan las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso, de los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa.
2. Las características de las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso de los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa, según la región anatómica, la etiología de la lesión, la estructura lesionada, el tipo de patología y el momento en el cual se producen las lesiones , guardan parámetros estadísticos semejantes a otros estudios similares de corte internacional.
3. Las disciplinas del triatlón donde se generan los lesionados adultos, mantienen una relación con determinados factores de riesgo implicados en las lesiones del triatlón: sobreentrenamiento, horas de entrenamiento semanal (de natación, ciclismo y carrera), años de experiencia en triatlón, realización de calentamiento

deportivo antes del entrenamiento, presencia de entrenador durante la práctica del triatlón, género y edad.

3. Objetivos

- 1- Establecer la existencia de asociaciones entre la formación a edades tempranas en triatlón, o aisladamente en alguna de sus tres disciplinas deportivas: natación, ciclismo y carrera a pie, y las disciplinas del triatlón donde se generan las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso de los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa.
- 2- Estudiar y analizar la prevalencia de lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso de los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa y su comparación con otros estudios similares.
- 3- Identificar los factores de riesgo que pudieran estar asociados con la formación a edades tempranas en las disciplinas del triatlón, y con la aparición de lesiones producidas por la práctica de este deporte en los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa.
- 4- Establecer análisis comparativos entre la prevalencia de triatletas adultos lesionados con y sin formación temprana en triatlón, natación, ciclismo o carrera a pie.

- 5- Contribuir al estudio sobre las lesiones del deporte y más concretamente del triatlón, con el fin de que aparezcan nuevas investigaciones que aporten nuevos conocimientos relacionados con la prevención de lesiones deportivas en el triatlón.

CAPÍTULO III:

MATERIAL Y MÉTODO

1. Diseño de estudio

En nuestro trabajo hemos planteado un estudio descriptivo transversal retrospectivo de las lesiones agudas intrínsecas y por sobreuso de los triatletas adultos federados de Guipúzcoa, en relación con la formación en las disciplinas del triatlón durante la niñez y adolescencia.

Las razones por las cuales se ha implementado un diseño de este tipo obedecen a que la finalidad de la presente investigación es descriptiva, ya que busca conocer y medir de forma precisa las características de un problema de estudio, sin modificar su entorno y sin contemplar su causalidad^{190, 191}. No obstante, se consideran las asociaciones entre las principales variables que componen este trabajo según la ubicación temporal, que lo sitúa de forma transversal y retrospectiva. El carácter transversal le permite recoger información de un determinado momento o instante^{191, 192, 193} del presente. Sin embargo, como este estudio comienza después de que se hayan producido parte de los sucesos que serán investigados, también se corresponde al tipo retrospectivo, que es aquel que obtiene información relativa al pasado de los propios sujetos estudiados^{191, 193}.

Para investigar sucesos del pasado y relacionarlos con los del presente, los estudios longitudinales poseen la metodología adecuada, porque hacen un seguimiento de la evolución, de los cambios, de las secuencias y de las relaciones de causa y efecto de las variables¹⁹¹⁻¹⁹³. Estos, no obstante, tienen un coste económico elevado y deben perpetuarse a lo largo del tiempo, hecho que posibilita la pérdida de los sujetos de estudio^{190, 193}. Nuestra investigación describe las asociaciones entre las lesiones del

triatleta adulto y la formación deportiva adquirida en la niñez y adolescencia. Un estudio longitudinal de esta magnitud, que comprende edades que van desde la niñez hasta la edad adulta, significaría un seguimiento de por los menos 15 años, y es sobre todo esta característica la que hace que el estudio longitudinal trascienda las fronteras de las posibilidades del investigador de este trabajo.

Los estudios transversales, sin embargo, son más rápidos porque miden las distintas variables registrando una imagen del problema en un momento dado¹⁹¹⁻¹⁹³. A su vez, permitiendo también encontrar relaciones entre las diferentes variables¹⁹¹ y la posibilidad de darles un carácter retrospectivo para obtener la información necesaria de los sucesos que ocurrieron en el pasado¹⁹³. De este modo, y basándonos además en la eficacia que han tenido estudios epidemiológicos y de otros ámbitos de la investigación¹⁹³⁻¹⁹⁷ con este mismo diseño, como fue el caso de Cabrera et al.¹⁹³ en Canarias en el año 2006, concluimos que el diseño transversal conjuntamente con el retrospectivo, constituyen la opción más realista para el estudio del tema de este trabajo.

Otro motivo sobreañadido para elegir este tipo de diseño, es que nos facilitará contrastar nuestros resultados con los de otros estudios epidemiológicos disponibles sobre el triatlón, en su mayoría transversales y retrospectivos. Queriendo así, mantener cierta concordancia con los diseños de los antecedentes encontrados.

2. Población de estudio

Según datos facilitados por la Federación de Guipúzcoa de Triatlón (GTF), la provincia de Guipúzcoa tiene un total de 1019 triatletas federados:

- 124 triatletas en la categoría femenina
- 895 triatletas en la categoría masculina

La población objeto de estudio de este trabajo está compuesta por 584 triatletas federados de 24 a 39 años de edad, que constituyen la categoría absoluta de triatlón de Guipúzcoa:

- 61 triatletas en la categoría femenina
- 523 triatletas en la categoría masculina

La categoría absoluta (de 24 a 39 años) es la que mejor se ajustaba a las necesidades de esta investigación, primero porque nuestro objeto de estudio son triatletas adultos, y según la literatura la edad adulta comienza aproximadamente a los 22 años^{27, 29}, por lo cual se consideró a la edad de 24 años suficiente para asegurar esta condición; y segundo porque una parte de la literatura indica que el proceso de envejecimiento está relacionado con las lesiones deportivas, sin embargo señala que a los 39 años el organismo todavía mantiene valores de fuerza estables, mientras que los procesos degenerativos naturales del organismo no son tan acusados^{27, 58, 65} como a edades posteriores. De esta forma, eligiendo sujetos adultos de hasta 39 años, se reducirían los efectos que podría tener el proceso de envejecimiento sobre la aparición de lesiones

deportivas. No obstante se debe mencionar que este es un tema que actualmente está en controversia dentro de las investigaciones de las lesiones deportivas.

3. Planificación del muestreo

Para la selección de los sujetos se planificó el procedimiento probabilístico¹⁹⁸, que asegura que la muestra sea representativa de la población de estudio^{199, 200}, eligiendo a los sujetos de forma aleatoria¹⁹⁸. Además, se planeó un muestreo por estratos de acuerdo al género, para mantener las mismas proporciones de la población de estudio.

Como señala la literatura, el muestreo estratificado proporcional, sumado a la elección aleatoria de los sujetos, hacen que la muestra sea más representativa de la población de estudio^{199, 201}. Esto se explica porque todos los integrantes de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados al azar²⁰², y en consecuencia habrá más posibilidades de que los diferentes tipos de individuos que hay en la población queden representados en la muestra de estudio^{199, 202}, reduciendo el error muestral e incrementando la validez y precisión de los resultados¹⁹⁹⁻²⁰¹.

La Federación Guipuzcoana de Triatlón (GTF) poseía un listado ordenado alfabéticamente en el programa Microsoft Excel, donde figuraban los correos electrónicos de los 584 triatletas de la población de estudio. Según la ley de protección de datos, bajo ningún concepto la GTF podía facilitar información personal de los triatletas. Sin embargo, los administradores de la Federación, se ofrecieron a seguir las instrucciones

de este investigador para realizar la selección de los sujetos de la muestra, así como brindar toda la información necesaria sobre el listado, siempre y cuando no se revelasen los datos personales de sus afiliados. Conforme a los datos que constaban en la planilla, se elegiría a los sujetos por muestreo aleatorio simple, respetando los estratos de acuerdo al sexo.

Sin embargo, surgieron inconvenientes que hacían imposible utilizar la herramienta de estudio de este trabajo a través de los administradores de la GTF, ya que cuando estos intentaron contactar por correo electrónico con los sujetos de la población de estudio, emergieron errores de envío. Posiblemente debido a que la escritura de muchas direcciones de correo electrónico poseía errores o simplemente porque muchas eran antiguas y habían dejado de existir. Por ello, nos vimos obligados a recurrir a la última alternativa posible, obtener personalmente los contactos de los triatletas de la categoría absoluta, con la ayuda de varios triatletas y entrenadores de Guipúzcoa.

Finalmente se obtuvieron 453 contactos de la categoría absoluta, que constituyen un 77% de la población de estudio (584). Por tratarse de un número reducido, se decidió enviar el cuestionario a la totalidad de ellos (453); habiendo sido este, completado y devuelto por 318 sujetos (70,1%). Sin embargo se excluyeron a 17 individuos, los que no poseían la condición de ser federados y que estaban fuera de los márgenes de edad (24 a 39 años) establecidos por este estudio. Estos últimos ya habían superado la edad de 39 años el mismo año de la realización de la encuesta. Siendo la muestra final, no probabilística accidental, conformada por 301 triatletas (Tabla 3) de la categoría absoluta de Guipúzcoa. Establecido un error muestral del 3.9%; teniendo en cuenta un nivel de

confianza del 95%, suponiendo que la proporción de sujetos que tienen las características de estudio es $p=q=0.5$.

Total mujeres	33 (11%)
Total hombres	268 (89%)
Total	301 (100%)

Tabla 3. Distribución de los triatletas de la muestra de estudio, según el género.

A modo de facilitar la exposición de los resultados y conservar una coherencia relativa con otros estudios que siguen la misma línea, se clasificaron las edades de los triatletas de la muestra de estudio en tres categorías o grupos, como se expone en la tabla 4.

Género	Edades			Totales
	24 a 29	30 a 34	35 a 39	
Mujeres	3,3% (10)	5,3% (16)	2,3% (7)	11% (33)
Hombres	19,9% (60)	34,9% (105)	34,2% (103)	89% (268)
Totales	23,3% (70)	40,2% (121)	36,5% (110)	100% (301)

Tabla 4. Muestra de estudio distribuida según el género y en función de la edad.

4. Variables de estudio

El presente trabajo se basa en dos variables principales llamadas “fundamentales”, las cuales son de tipo categórico o cualitativo y se estudian con el objetivo de conocer sus posibles asociaciones estadísticas.

Variables fundamentales:

- **Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas.** Esta variable define la disciplina deportiva (natación, ciclismo, carrera u otra) en la cual los triatletas adultos de la categoría absoluta de Guipúzcoa han tenido formación y entrenamiento a edades tempranas.
- **Disciplinas del triatlón donde se generan lesionados adultos.** Precisa cuál ha sido la disciplina de triatlón (natación, ciclismo o carrera a pie) en la cual se han provocado las lesiones agudas intrínsecas y lesiones por sobreuso de los triatletas adultos de la categoría absoluta de Guipúzcoa.

Sin embargo, la naturaleza de las lesiones del triatlón es mucho más amplia como para limitarla solamente al estudio de las posibles relaciones entre estas dos variables fundamentales. En consecuencia, fue necesario incluir otro grupo de variables que ayudarían a explicar esas posibles asociaciones entre las dos variables fundamentales y por ende, abarcar un poco más de este amplio tema. Hemos llamado a estas variables “secundarias” y son un conjunto de factores de riesgo y distintos elementos que podrían estar relacionados estadísticamente con las lesiones en el triatlón.

Las variables secundarias o factores de riesgo son:

- **Sobreentrenamiento.** Variable categórica que hace referencia a los deportes en los cuales los triatletas han llegado a un estado de estrés físico y de sobre fatiga: triatlón, natación, ciclismo o carrera.
- **Horas de entrenamiento semanal.** Esta variable es de carácter cuantitativo y representa el número de horas que los triatletas dedican al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón: natación, ciclismo y carrera.
- **Años de experiencia en triatlón.** Describe de forma categórica el tiempo en años de experiencia, que los triatletas tienen en la práctica del triatlón.
- **Presencia de entrenador.** Determina el grado de frecuencia en que los triatletas de este estudio reciben ayuda profesional en todo lo relacionado al entrenamiento del triatlón. Es medida de acuerdo al nivel de frecuencia: siempre, a veces o nunca.
- **Realización de calentamiento deportivo.** La presente variable se refiere a la asiduidad de ejecución de ejercicios preliminares al entrenamiento. Se la cuantifica según los indicadores de frecuencia: siempre, a veces o nunca.
- **Percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.** Si bien esta variable no representa a un factor de riesgo, se encargará de mostrar la percepción que tienen los triatletas sobre la disciplina que posee mayor riesgo de lesión.

- **Género.** Variable categórica que define el sexo de los sujetos de estudio.
- **Edad.** Dicha variable delimita la edad de los triatletas estudiados. Está dividida en tres categorías: de 24 a 29 años, de 30 a 34 años y de 35 a 39 años.

Por último creamos otro grupo de variables categóricas llamadas “de información”, encargadas de describir ciertas características de las lesiones en el triatlón. El objetivo del estudio de este grupo de variables es diferente al de los dos anteriores, su función principalmente será brindar información útil para el contraste con resultados de otros estudios similares, sin considerar las asociaciones estadísticas con las variables “fundamentales” y “secundarias”.

Las variables de información son:

- **Región anatómica de la lesión.**
- **Etiología de la lesión.**
- **Tipo de estructura lesionada.**
- **Tipo de patología.**
- **Momento en el cual se producen las lesiones: entrenamiento o competición.**

5. Herramienta de estudio

Tomando en cuenta las variables y el diseño de estudio de este trabajo, se encontró en el cuestionario online de auto-cumplimentación (anexo I), la herramienta apropiada para recoger los datos requeridos y satisfacer las necesidades de esta investigación.

5.1. Construcción y validez del cuestionario

Si bien, el formulario se fabricó en base a otros cuestionarios^{8, 9, 14, 50} que abordan el mismo tema con el mismo diseño de estudio, era requerido un modelo que se ajustara de manera precisa a las necesidades de este trabajo, para eso, fue indispensable readaptarlo de forma que las respuestas permitieran buscar las posibles relaciones entre el entrenamiento a edades tempranas y las lesiones del triatleta adulto; y al mismo tiempo poderlas contrastar con otros factores que podrían ayudar a explicar esas posibles relaciones. El cuestionario se ha fabricado utilizando la interfaz de Google Docs. Para su construcción se cimentaron ocho pasos previos a su aplicación en la muestra de estudio. Usando como base lo que los expertos²⁰³⁻²⁰⁵ recomiendan:

1. Planteamiento esquemático de los datos que se recogerían con el cuestionario y estimación del número máximo de preguntas a realizar. Una de las desventajas del cuestionario online es el 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. Como consecuencia, fue relevante encontrar un

equilibrio sobre la cantidad de temas que se quería preguntar y la extensión del propio cuestionario.

2. Estudio del conocimiento que los triatletas poseían sobre temas de entrenamiento y de lesiones del triatlón, así como la terminología y vocabulario que más utilizaban cuando se referían a estas cuestiones. Para ello, se revisaron foros de triatlón y redes sociales, se realizaron entrevistas personales con entrenadores y con los propios triatletas de Guipúzcoa.
3. Formulación de las preguntas y adaptación de las mismas al formato estadístico del programa SPSS. La mayoría de las preguntas del cuestionario son del tipo cerradas, obteniendo así, una respuesta rápida por parte del encuestado, evitando errores de interpretación y facilitando el análisis de resultados. Sin embargo, en los casos donde no se podía limitar la elección de la respuesta, se utilizaron preguntas abiertas.
4. Establecer escalas de medida. Muchas de las variables a medir en este estudio son cualitativas, donde se utiliza la escala nominal que permite establecer porcentajes, frecuencias, tablas de contingencia, test de chi-cuadrado y coeficiente de contingencia. No obstante, hay un número menor de variables cuantitativas o de escala numérica, estudiadas por medio del análisis de varianza (ANOVA) de un factor que ofrece resultados de coeficiente de variación y cálculo de media.

5. Redacción de las preguntas. Si bien durante las entrevistas, todos los triatletas demostraron tener un vocabulario y conocimiento amplio sobre los conceptos de entrenamiento y lesiones deportivas. El lenguaje utilizado en el cuestionario, es sencillo, de fácil comprensión y sobretodo adaptado a la población de estudio. Se utilizaron términos y vocabulario que usa toda la comunidad del triatlón de Guipúzcoa, para de esta forma asegurar la comprensión de todos los estratos culturales. Se procuró hacer preguntas cortas y concretas para favorecer la dinámica de la encuesta y no forzar la memoria del entrevistado.
6. Estructura del cuestionario. El cuestionario se divide en tres partes. Una primera donde se incluyen generalidades, otra segunda sobre las lesiones específicas del triatlón y una tercera parte constituida por datos personales y demás generalidades. En los primeros dos tercios de cuestionario, como sugieren los especialistas, se incluyen las preguntas más importantes y difíciles de contestar. Dejando para el final del cuestionario las preguntas más sencillas, con el objetivo de impedir errores provocados por el cansancio. Las preguntas de clasificación como edad y sexo, se han dejado para el final, porque sus respuestas se realizan de forma rápida, automática y no requieren de mayor esfuerzo.
7. Revisión por parte de expertos. Cuando la construcción del cuestionario se vio terminada, este fue examinado por 10 expertos españoles. El jurado estaba compuesto por investigadores en el área de la epidemiología, médicos especialistas en medicina deportiva, fisioterapeutas, nutricionistas, psicólogos, triatletas y entrenadores de triatlón. Se revisó todo el cuestionario, decidiendo

modificar algunos ítems sobre las causas de las lesiones del triatlón; reducir el número de preguntas totales y finalmente retirar las preguntas relacionadas con enfermedades, antropometría y nutrición debido a la complejidad y amplitud que estos temas encierran.

8. Pre-test. Con el objetivo de testear el cuestionario, se realizaron dos pruebas piloto utilizando un número reducido de triatletas de la población de estudio. El cuestionario demostró su validez, recogiendo todos los datos que se querían conocer de los entrevistados; y comprobándolos con revisiones de la literatura^{8, 9, 14, 50}. El grado de confiabilidad se comprobó al obtener resultados congruentes en las dos aplicaciones piloto. Mediante estos dos testeos, también se corroboró la adaptabilidad del cuestionario, provocando la misma interpretación de las preguntas en ambas pruebas. Después del segundo pre-test se consideró que el cuestionario reunía todos los requisitos para estudiar a la muestra.

5.2. Acceso a la población de estudio y planificación del envío del cuestionario

El cuestionario fue enviado de forma online a los correos electrónicos de 453 triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa. Las encuestas a través de internet tienen una infinidad de ventajas que inclinaron al investigador a adoptar definitivamente esta herramienta en su versión online. Internet permitió llegar a todos los contactos disponibles de la población de estudio, en un corto periodo de tiempo, salvando las distancias y accediendo rápidamente a los sujetos más ocupados; siendo además de un

sistema económico, un medio que ofrece la posibilidad de almacenar todas las respuestas en una base de datos brindada por Google Docs. Esta permite, gracias a dos o tres funciones, pasar toda la información al programa estadístico SPSS; evitando de esta forma, errores de escritura y en definitiva acelerando el proceso de investigación.

No obstante, el cuestionario online tiene una importante desventaja, la posibilidad de obtener baja representatividad de los cuestionarios devueltos está siempre presente. Porque el encuestado simplemente podría decidir no rellenar el formulario, y si el mismo suceso se reiterara varias veces en otros individuos, la muestra podría quedar muy reducida y no ser representativa de la población de estudio. Este era uno de los obstáculos más grandes que tenía esta investigación. Si bien, se podía suponer, que como el tema del cuestionario estaba relacionado con el triatlón, sería esta, una cuestión que debería interesar a los propios triatletas. Pese a ello, se tomaron en cuenta varios antecedentes donde se planteaba el mismo problema. Observado que entre los diferentes estudios que también utilizaron cuestionarios de este tipo, la receptividad del mismo rondó en un 50%; porcentaje que se quería superar para la realización de este trabajo. Para ello, se diseñó un plan de intervención, para minimizar esta desventaja que poseen los cuestionarios auto-cumplimentados, el cual consistía en la intervención activa de este investigador sobre los sujetos que no habrían rellenado el cuestionario, en comparación con el rol pasivo que adoptó el investigador con los encuestados que respondieron al cuestionario espontáneamente. Como Argibay¹⁹⁹ expone en su artículo, el sesgo de la muestra está también conectado con la intervención del investigador, porque si a los individuos que deciden no realizar la encuesta se los estimula a que la realicen y finalmente lo hacen, el margen de error que arrojen los resultados seguramente será

menor, porque si esos sujetos que decidieron no participar tienen particularidades distintas de los sujetos que si participaron espontáneamente, puede que precisamente esas particularidades influyeran en la decisión de no participar y si finalmente no lo hacen, se generaría un mayor margen de error en la representatividad de la muestra¹⁹⁹.

El procedimiento utilizado para generar la participación de los sujetos que no rellenaran el formulario, consistió en el envío de mensajes por correo electrónico (anexo II), previos y posteriores al envío del cuestionario, dirigidos a todos los contactos disponibles de la población de estudio. Buscando generarles expectativa, cierto grado de compromiso y sensación de pertenencia de grupo. Y posteriormente en una tercera instancia se les envió el cuestionario. Debido a que la encuesta utilizada para esta investigación fue del tipo anónima, el investigador no conoció quien devolvió el formulario relleno y quién no.

6. Tratamiento estadístico

La interfaz online de Google Docs ofrece una base de datos representada por una planilla de doble entrada, donde se guardaron todas las respuestas ofrecidas por los sujetos de estudio.

La base de datos ubicada en Google Docs fue copiada y posteriormente pegada en el programa estadístico SPSS en su versión 22.0, quedando plasmada una tabla de doble entrada entre sujetos y variables, para su posterior estudio estadístico.

Las variables de esta investigación son en su mayoría cualitativas y fueron tratadas estadísticamente de acuerdo a los cálculos de prevalencia, porcentaje y frecuencia. Para calcular el grado de asociación entre estas variables, se utilizó la prueba χ^2 (chi-cuadrado) de Pearson a través de las tablas de contingencia, ambos ofrecidos por el programa estadístico SPSS. El chi-cuadrado parte de la hipótesis de que las variables son independientes, que por lo tanto no existe relación entre ellas y que ninguna tiene influencia sobre la otra. Para conocer si existe o no relación estadísticamente significativa, la prueba ofrece un índice de significación del 0,05. Si $p > 0,05$ el resultado no es significativo, aceptando el supuesto de que las variables son independientes entre sí. Mientras que si $p < 0,05$ el resultado es significativo y se acepta que hay relaciones estadísticas entre las dos variables. Sin embargo el χ^2 no ofrece datos sobre la dimensión de asociación entre las variables. Para ello, se utilizó el coeficiente de contingencia de Pearson (CC) que mide el grado de asociación entre variables, con valores que van de 0 al valor del coeficiente de contingencia máximo ($CC_{\max}$), indicando:

- Valores próximos a cero: asociación nula o débil entre las variables.
- Valores próximos al $CC_{\max}$: asociación moderada o fuerte, dependiendo de la cercanía al valor del coeficiente de contingencia máximo.

Las variables cuantitativas fueron tratadas estadísticamente de acuerdo al análisis de varianza (ANOVA) de un factor, que ofrece resultados de coeficiente de variación y cálculo de media. Las relaciones entre las variables cuantitativas se realizaron también por medio del ANOVA de un factor, que permite comparar más de dos grupos o

categorías entre las variables. Los estadísticos utilizados son la prueba de homogeneidad de varianzas y para los casos en que esta no se cumpla, se recurre a la prueba de Welch. Las pruebas Post hoc usadas son la HSD de Tukey; y el test de Games-Howell en el caso de que no se cumpliera la prueba de homogeneidad de varianzas. El ANOVA parte del supuesto o hipótesis nula (H_0) de que las medias son iguales y que por lo tanto no existe relación entre ellas ($p > 0,05$). La relación existe cuando los niveles de significación son de: $p < 0,05$, indicando que hay diferencia significativa entre las medias estudiadas.

CAPÍTULO IV:

RESULTADOS

Todos los resultados recogidos por el cuestionario dirigido a los triatletas federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa se desarrollan a lo largo de este capítulo. Cada uno de los aspectos estudiados será expresado por tablas y figuras, con el fin de ilustrar y hacer más sencilla y esquemática la comprensión de los datos obtenidos. Debido a las diferencias que pueden presentar, algunos resultados se muestran respetando la variable género y en los casos convenientes, también la variable edad.

Este capítulo se estructura de la siguiente forma:

1. Formación a edades tempranas en las disciplinas del triatlón. Es una de las dos variables “fundamentales” que conforman esta investigación. Se presentarán los resultados respetando sus cinco categorías o grupos de estudio, delimitados por el tipo de formación temprana que poseen los encuestados: triatletas formados a edades tempranas en natación, ciclismo, carrera, triatlón y triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón.

2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos. En este apartado se expone la prevalencia de triatletas adultos lesionados en las tres disciplinas del triatlón (natación, ciclismo y carrera), siendo esta la segunda variable “fundamental” de nuestro estudio.

3. Frecuencia de lesionados por disciplina de triatlón dentro de los grupos de triatletas. Se relacionan entre sí las dos variables “fundamentales” y se analiza la prevalencia de lesionados adultos dentro de los cinco grupos de estudio: triatletas formados a edades tempranas en natación, ciclismo, carrera, triatlón y triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón.

4. Características de las lesiones del triatlón. En este epígrafe se estudia el grupo de variables “de información”, que brindarán datos sobre las características de las lesiones encontradas. Estas se presentan de acuerdo a la región anatómica afectada, la etiología de la lesión, la estructura lesionada, el tipo de patología y el momento en el cual se producen las lesiones.

5. Factores de riesgo de las lesiones del triatlón. Referidos a las variables llamadas “secundarias” de la presente investigación: sobreentrenamiento, horas de entrenamiento semanal, años de experiencia en triatlón, presencia de entrenador, realización de calentamiento deportivo y percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.

6. Relación entre las variables fundamentales. Por medio del tratamiento estadístico correspondiente se establecerán las asociaciones entre variables, y posteriormente se realizará el análisis de los resultados obtenidos.

7. Relación entre las variables fundamentales y secundarias. A través de los métodos estadísticos adecuados se efectuarán las relaciones entre estas variables, para seguidamente ser analizadas.

1. Formación a edades tempranas (ET) en las disciplinas del triatlón

A continuación se exponen los resultados de esta variable “fundamental” de nuestro estudio, que se vio reflejada en la pregunta número 2 de la primera parte del cuestionario (anexo I), donde los encuestados debían indicar el tipo de formación o entrenamiento deportivo recibido a edades tempranas. Como se observa en la tabla 5, la disciplina en la cual han recibido formación temprana la mayor cantidad de triatletas es la carrera a pie (91), seguida por la natación (82), el ciclismo (61) y por último el triatlón (31), mientras que 36 sujetos reportaron no haber tenido formación en ninguna de las disciplinas del triatlón (natación, ciclismo o carrera).

Disciplina de formación a edades tempranas	Total
Triatletas formados a ET en natación	27,2% (82)
Triatletas formados a ET en ciclismo	20,3% (61)
Triatletas formados a ET en carrera a pie	30,2% (91)
Triatletas formados a ET en triatlón	10,3% (31)
Sin formación	12,0% (36)
TOTAL	100% (301)

Tabla 5. Distribución de las disciplinas de formación a ET, en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.

En el gráfico de sectores (figura 5) se observan los resultados en porcentajes de las cinco categorías que pertenecen a esta variable fundamental. Apreciando como la mayoría de los triatletas han tenido formación temprana en natación, ciclismo y carrera, siendo solamente un 10,3% los que tuvieron formación en triatlón.

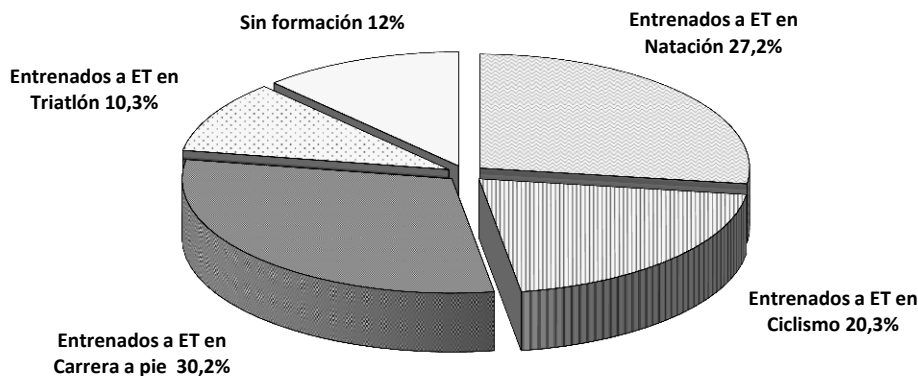


Figura 5. Distribución de las disciplinas de formación a ET en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.

En la tablas 6 se ve representado el tipo de formación deportiva a edades tempranas (ET) que han tenido los sujetos de estudio dentro de la categoría femenina y masculina.

Disciplina deportiva de formación a ET	Hombres	Mujeres	Total
Formados a ET en Natación	26,1% (70)	36,4% (12)	27,2% (82)
Formados a ET en Ciclismo	21,3 (57)	12,1% (4)	20,3% (61)
Formados a ET en Carrera	30,6% (82)	27,3 (9)	30,2% (91)
Formados a ET en Triatlón	10,4% (28)	9,1 (3)	10,3% (31)
Sin formación	11,6% (31)	15,2 (5)	12,0% (36)
TOTAL	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 6. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de la categoría absoluta femenina y masculina de los triatletas de Guipúzcoa.

La figura 6 presenta un gráfico comparativo entre los dos sexos sobre las disciplinas de formación temprana, donde observamos como las mujeres han sido formadas principalmente en natación, mientras que los hombres en la carrera a pie.

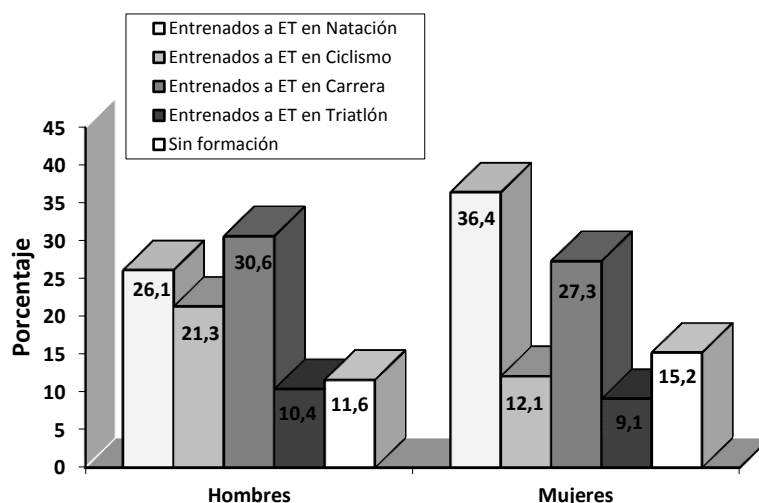


Figura 6. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de las categorías femenina y masculina absoluta de los triatletas de Guipúzcoa.

Se observa en la tabla 7 la distribución de las disciplinas de formación a ET según la edad. Los porcentajes que muestra esta tabla (7) son sobre el número total de sujetos, mientras que los que enseña la figura 7 lo hacen dentro de cada categoría por edad.

Disciplina deportiva de formación a ET	Edades			Total
	24 a 29 años	30 a 34 años	35 a 39 años	
Formados a ET en natación	8,3% (25)	9,3% (28)	9,6% (29)	27,2% (82)
Formados a ET en ciclismo	4,7% (14)	9,3% (28)	6,3% (19)	20,3 (61)
Formados a ET en carrera	4,7% (14)	11,3% (34)	14,3% (43)	30,2% (91)
Formados a ET en triatlón	3,3% (10)	5,3% (16)	1,7% (5)	10,3% (31)
Sin formación	2,3% (7)	5% (15)	4,7% (14)	12% (36)
Total	23,3% (70)	40,2% (121)	36,5% (110)	100% (301)

Tabla 7. Distribución de las disciplinas de formación a ET, según la edad de los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.

En la figura 7 apreciamos como las generaciones más jóvenes de triatletas han tenido formación mayormente en natación, mientras que las de más edad en carrera.

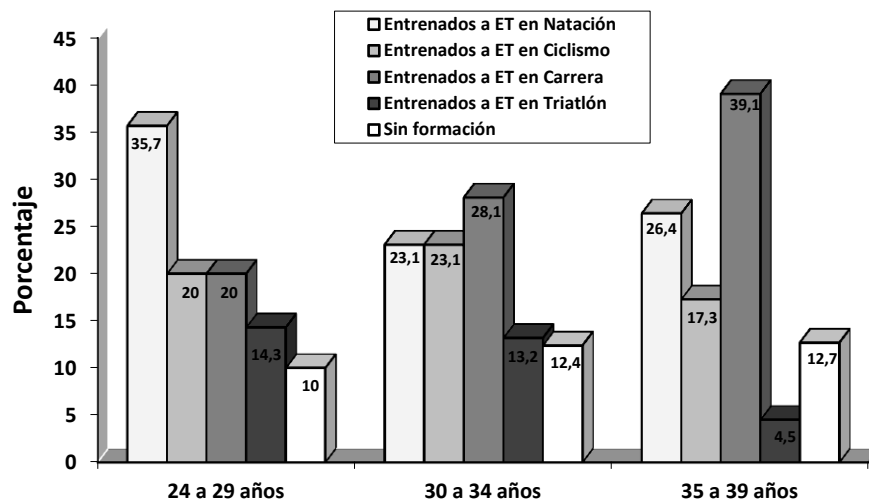


Figura 7. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de las tres categorías por edades.

2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos

Los datos sobre esta variable “fundamental” se albergan en las respuestas a la pregunta número 2 de la segunda parte del cuestionario (anexo I), donde se recogió información sobre cuales fueron las disciplinas del triatlón (natación, ciclismo o carrera) donde se generaron las lesiones. Se debe precisar que los sujetos de estudio podían rellenar en el cuestionario hasta un máximo de cuatro lesiones provocadas por la práctica del triatlón. Las cuales estarían ordenadas de acuerdo al nivel de importancia que los sujetos consideraban. Es decir, la lesión que rellenaban en primer lugar, al comienzo de la página, debía ser la más importante, a continuación si poseían más lesiones, el cuestionario continuaba desplegándose hacia abajo. La lesión que rellenarían en segundo lugar, debía ser la segunda más importante en su opinión; así sucesivamente hasta completar 4 lesiones. Sobre un total de 247 (82%) triatletas lesionados, la gran

mayoría, un 75% (226) solo sufrió una lesión; un 6,3% (19) padeció dos lesiones y solo dos triatletas (0,7%) tuvieron 3 lesiones provocadas por la práctica del triatlón (Tabla 8 y figura 8).

Triatletas lesionados	Totales
Triatletas con 1 lesión	75% (226)
Triatletas con 2 lesiones	6,3% (19)
Triatletas con 3 lesiones	0,7% (2)
No lesionados	17,9% (54)
TOTAL	100% (301)

Tabla 8. Porcentajes de triatletas con una, dos y tres lesiones provocadas por la práctica del triatlón.

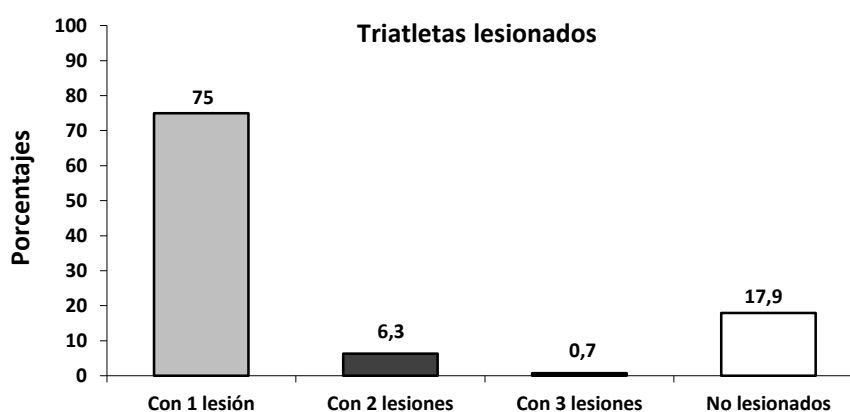


Figura 8. Porcentaje del número lesiones por triatleta.

Las tablas 9 y 10 muestran las prevalencias de lesionados con respecto a la segunda y tercera lesión más importante.

Disciplina que causo la segunda lesión más importante	Total
Lesionados en la natación	1,3% (4)
Lesionados en el ciclismo	1,3% (4)
Lesionados en el carrera a pie	4,3% (13)
No poseen segunda lesión	93% (280)
TOTAL	100% (301)

Tabla 9. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal. Tomando en cuenta solamente la segunda lesión más importante.

Disciplina que causó la tercera lesión más importante	Total
Lesionados en la natación	0% (0)
Lesionados en el ciclismo	3% (1)
Lesionados en el carrera a pie	3% (1)
No poseen tercera lesión	99,3% (299)
TOTAL	100% (301)

Tabla 10. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal. Tomando en cuenta solamente la tercera lesión más importante.

Para el estudio de la prevalencia de lesionados en las distintas disciplinas del triatlón se tomó en cuenta solamente la lesión que los sujetos de estudio indicaron en el cuestionario como la más importante. La importancia es medida por el impacto que provoca la lesión sobre la práctica del triatlón. La lesión más importante, sería entonces, la que en mayor grado impide o limita la práctica del triatlón. En el cuestionario se explicaba brevemente esta definición a los sujetos encuestados.

Según la lesión más importante, la carrera a pie ha sido la disciplina que más triatletas ha lesionado, con un 41,5% (125). El ciclismo ha provocado lesiones al 21,3% (64) y la natación al 19,3% (58) de la totalidad de la muestra de estudio. Un 17,9% (54) han declarado no estar lesionados. En la tabla 11 y figura 9 se ven representados estos porcentajes.

Disciplina que causo la lesión más importante	Total
Lesionados en la natación	19,3% (58)
Lesionados en el ciclismo	21,3% (64)
Lesionados en el carrera a pie	41,5% (125)
Total de triatletas lesionados	82% (247)
Total de triatletas no lesionados	17,9% (54)
TOTAL ABSOLUTO	100% (301)

Tabla 11. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal.

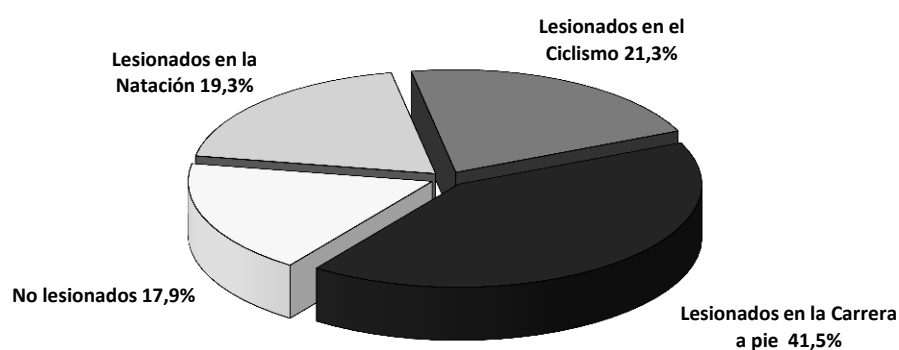


Figura 9. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal.

En la tabla 12 se puede observar la prevalencia de lesionados de acuerdo a la disciplina causal, dentro de la categoría femenina y masculina.

Disciplina que causa la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en natación	20,5% (55)	9,1% (3)	19,3% (58)
Lesionados en ciclismo	22% (59)	15,2% (5)	21,3% (64)
Lesionados en carrera a pie	40,3% (108)	51,5 (17)	41,5% (125)
No lesionados	17,2% (46)	24,2 (8)	17,9% (54)
TOTAL	100% (301)	100% (33)	100% (301)

Tabla 12. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal dentro de la categoría masculina y femenina.

La figura 10 muestra los porcentajes de lesionados según las disciplinas del triatlón y dentro de la categoría femenina y masculina. Observando que la carrera a pie es más lesiva para el sexo femenino que para el masculino, mientras que la natación lo es más para el masculino que para el femenino.

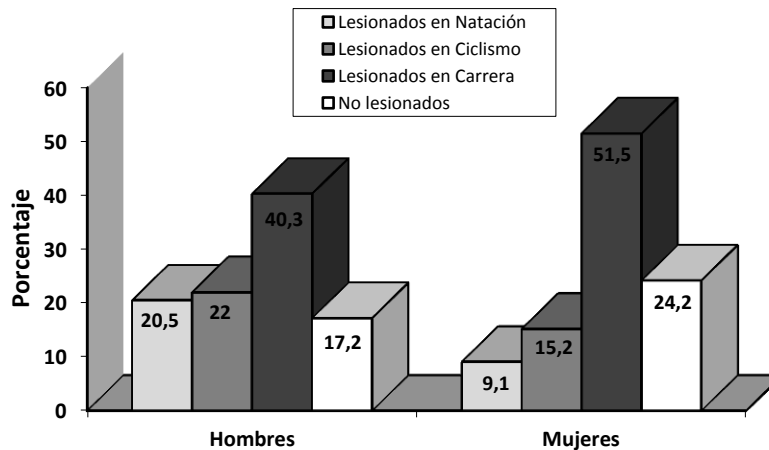


Figura 10. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal dentro de las categorías femenina y masculina.

Se pueden observar en tabla 13 los porcentajes de lesionados según la disciplina de triatlón causal y en función de la edad. Estos porcentajes se realizaron tomando en cuenta la totalidad de sujetos.

Disciplina que causa la lesión	Edades			Total
	24 a 29 años	30 a 34 años	35 a 39 años	
Lesionados en natación	3,7% (11)	8,6% (26)	7% (21)	19,3% (58)
Lesionados en ciclismo	5,3% (16)	7,3% (22)	8,6% (26)	21,3 (64)
Lesionados en carrera a pie	10,6% (32)	14,6% (44)	16,3% (49)	41,5% (125)
No lesionados	3,7% (11)	9,6% (29)	4,7% (14)	17,9% (54)
Total	23,3% (70)	40,2% (121)	36,5% (110)	100% (301)

Tabla 13. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal y en función de la edad.

En la figura 11 se ven representados los porcentajes de lesionados según la disciplina de triatlón causal y dentro de cada categoría de edad, donde también se aprecia la misma tendencia que veníamos observando en las figuras anteriores, en cada categoría la carrera es la que mayor porcentaje de lesionados ha generado.

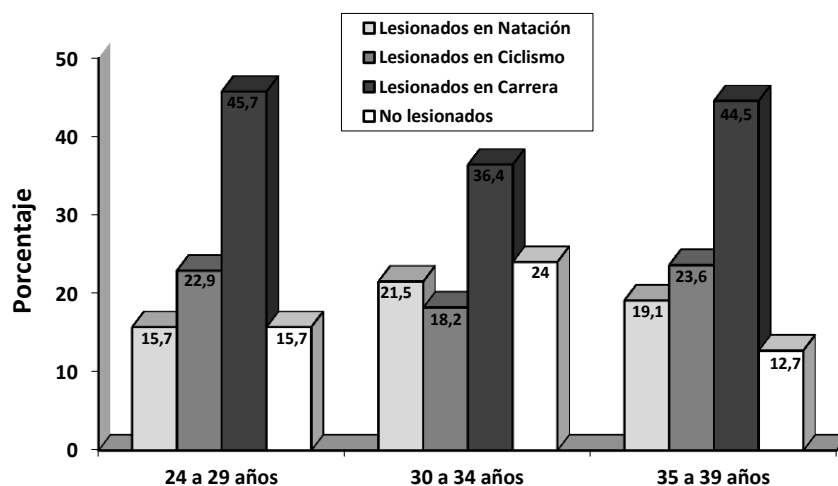


Figura 11. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal y dentro de los grupos de edades.

3. Frecuencia de lesionados por disciplina de triatlón dentro de los grupos de triatletas

A continuación se expondrán los resultados sobre la prevalencia de lesionados en cada una de las disciplinas del triatlón (natación, ciclismo y carrera) y dentro los de los cinco grupos de estudio que conforman esta investigación:

1. Triatletas adultos con formación a edades tempranas en natación.
2. Triatletas adultos con formación a edades tempranas en ciclismo.
3. Triatletas adultos con formación a edades tempranas en carrera a pie.

4. Triatletas adultos con formación a edades tempranas en triatlón.
5. Triatletas adultos sin formación a edades tempranas en ninguna de las disciplinas del triatlón

La tabla 14 y figura 12 muestran como el grupo de triatletas adultos que ha tenido formación o entrenamiento a edades tempranas en la natación, tiene justamente un porcentaje menor de lesionados (7,3%) durante la natación. Observando la misma tendencia en la categoría femenina y masculina.

Triatletas formados en natación a ET			
Disciplina que provoca la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en natación	8,6% (6)	0% (0)	7,3% (6)
Lesionados en ciclismo	35,7 (25)	16,7% (2)	32,9% (27)
Lesionados en carrera a pie	52,9% (37)	66,7% (8)	54,9% (45)
No lesionados	2,9% (2)	16,7% (2)	4,9% (4)
TOTAL	100% (70)	100% (12)	100% (82)

Tabla 14. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la natación a ET.

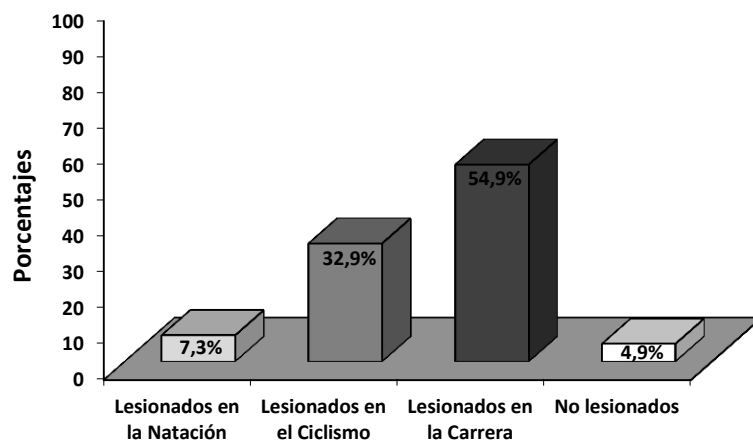


Figura 12. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la natación a ET.

De la tabla 15 y la figura 13 se extrae que el grupo de triatletas adultos que ha tenido formación temprana en ciclismo, posee solamente un 9,8% (6) de lesionados durante la práctica de esta disciplina. Datos similares se desprenden tanto de la categoría femenina como de la masculina.

Triatletas formados en ciclismo a ET			
Disciplina que provoca la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en la Natación	33,3% (19)	25% (1)	32,8% (20)
Lesionados en el Ciclismo	10,5% (6)	0% (0)	9,8% (6)
Lesionados en la Carrera a pie	49,1% (28)	75% (3)	50,8% (31)
NO lesionados	7% (4)	0% (0)	6,6% (4)
TOTAL	100% (57)	100% (4)	100% (61)

Tabla 15. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en ciclismo a ET.

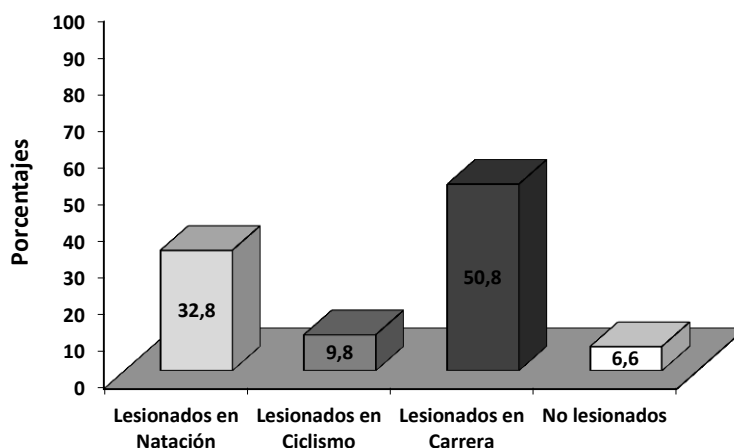


Figura 13. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en ciclismo a ET.

En la tabla 16 y la figura 14 se puede observar que los triatletas que han tenido formación a edades tempranas en la carrera tienen un 36,3% de lesionados durante esta disciplina. Estos triatletas no tuvieron la menor frecuencia de lesiones en su propia disciplina de formación (carrera), sino que poseen porcentajes más bajos de lesionados durante la práctica de natación (29,7%) y ciclismo (27,5%). Sin embargo este grupo tiene una

prevalencia de lesionados (36,3%) durante la carrera menor que los grupos de triatletas con formación temprana en natación y ciclismo que poseen porcentajes del 54,9% (Figura 12) y 50,8% (Figura 13) respectivamente. Viéndose en definitiva, que la prevalencia de lesionados durante la carrera ha disminuido en comparación con los grupos que no han tenido formación temprana en esta disciplina.

Triatletas formados en carrera a ET

Disciplina que provoca la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en natación	31,7% (26)	11,1% (1)	29,7% (27)
Lesionados en ciclismo	26,8% (22)	33,3% (3)	27,5% (25)
Lesionados en carrera a pie	34,1% (28)	55,6% (5)	36,3% (33)
No lesionados	7,3% (6)	0%(0)	6,6% (6)
TOTAL	100% (82)	100%(9)	100% (91)

Tabla 16. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la carrera a pie a ET.

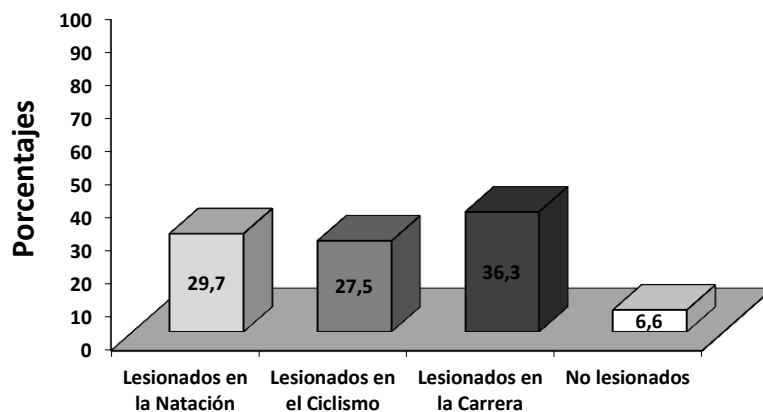


Figura 14. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en carrera a pie a ET.

A continuación, identificamos en la tabla 17 y figura 15 que el grupo de triatletas adultos que ha tenido formación o entrenamiento a edades tempranas en las tres disciplinas del triatlón, posee una frecuencia destacada de un 67,7% (21) de no lesionados. Siendo el grupo que menos lesionados posee.

Triatletas formados en triatlón a ET

Disciplina que provoca la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en natación	7,1% (2)	0% (0)	6,5% (2)
Lesionados en ciclismo	7,1% (2)	0% (0)	6,5% (2)
Lesionados en carrera a pie	17,9% (5)	33,3% (1)	19,4% (6)
No lesionados	67,9% (19)	66,7% (2)	67,7% (21)
TOTAL	100% (28)	100% (3)	100% (31)

Tabla 17. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal, en los triatletas adultos formados en triatlón a ET.

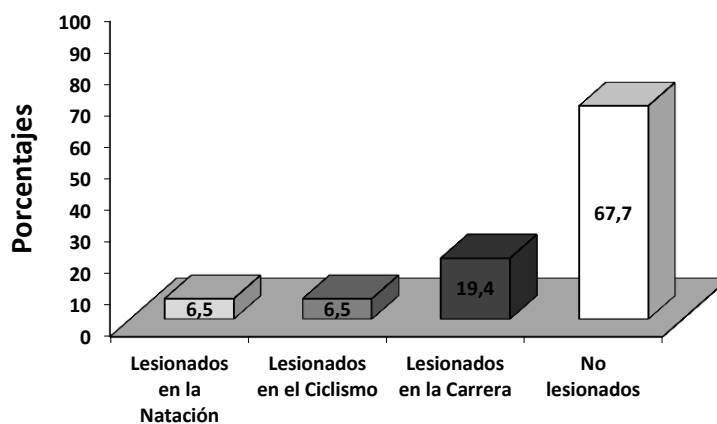


Figura 15. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal, en los triatletas adultos formados en triatlón a ET.

Hemos visto que los grupos de triatletas con formación temprana en natación y ciclismo tienen la prevalencia de lesionados más baja justamente durante la natación y el ciclismo.

También observamos como el grupo formado en carrera tiene una frecuencia de lesionados, durante esta disciplina, inferior a la de los grupos con formación temprana en natación y ciclismo. Por último se observó que el grupo con formación temprana en triatlón (natación, ciclismo y carrera) es el que menos porcentaje de lesionados presenta (67,7%). Podemos afirmar entonces, que en nuestro estudio los triatletas que han tenido formación temprana en las disciplinas del triatlón, tuvieron una menor frecuencia de lesionados en la disciplina en la cual han tenido formación temprana. Siguiendo con este razonamiento era de esperar que el grupo de triatletas que no ha tenido formación en ninguna de las disciplinas del triatlón tuviera la mayor prevalencia de lesionados, sin embargo como muestra la tabla 18 y la figura 16, poseen un porcentaje alto del 52,8% (19) de sujetos no lesionados, porcentaje mayor que el de los grupos con formación en natación, ciclismo y carrera, pero no así que el de formación en triatlón. Se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre nuestras variables, que pudieran explicar este resultado del grupo de triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón. Estas relaciones serán expuestas en el sub apartado 7.3 del presente capítulo y posteriormente se las profundizará en el capítulo correspondiente a la discusión.

Triatletas sin formación en ninguna disciplina del triatlón

Disciplina que provoca la lesión	Hombres	Mujeres	Total
Lesionados en natación	6,5% (2)	20% (1)	8,3% (3)
Lesionados en ciclismo	12,9% (4)	0% (0)	11,1% (4)
Lesionados en carrera a pie	32,3% (10)	0% (0)	27,8% (10)
No lesionados	48,4% (15)	80%(4)	52,8% (19)
TOTAL	100% (31)	100%(5)	100% (36)

Tabla 18. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos que no han sido formados en ninguna de las disciplinas triatlón a ET.

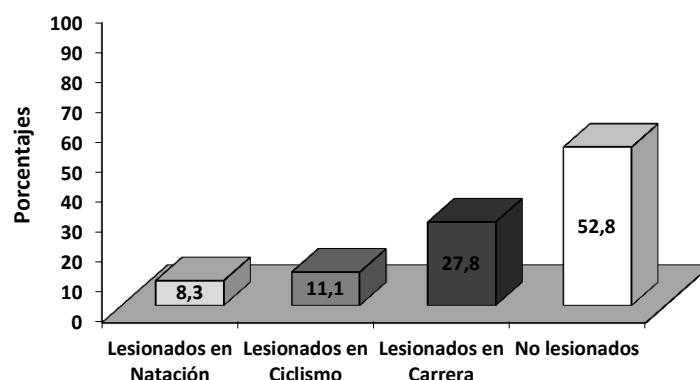


Figura 16. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos que no han sido formados en ninguna de las disciplinas triatlón a ET.

4. Características de las lesiones del triatlón

Queremos comenzar aclarando que la mayoría de los resultados que se exponen a lo largo de este apartado se realizan sobre el número total de lesiones y no sobre el número total de triatletas lesionados (Tabla 19). Por ello, en varias tablas y figuras se apreciarán valores distintos a los tratados hasta ahora. El número total de lesiones es diferente al número total de sujetos lesionados, porque no todos los triatletas están lesionados y porque algunos presentan más de una lesión. Este estudio reporta haber encontrado un total de 270 lesiones, de las cuales un 51,5% (139) se produjeron durante la carrera, un 25,5% (69) durante el ciclismo y un 22,9% (62) durante la natación.

Número total de sujetos de la muestra	301
Número total de sujetos lesionados	247
Número total de lesiones	270

Tabla 19. Representa el número total de la muestra de estudio, de sujetos lesionados y del total de lesiones.

La tabla 20 especifica el total de lesiones según el género.

Genero	Totales
Femenino	11,1% (30)
Masculino	88,9% (240)
Total	100% (270)

Tabla 20. Total de lesiones por género.

A continuación se exponen los resultados de las variables “de información” del presente estudio:

Región Anatómica. Esta variable pertenece a la pregunta número 3 de la segunda parte del cuestionario (anexo I), en la cual los encuestados debían marcar la zona anatómica en la que se encontraban sus lesiones. A continuación en la tabla 21 se observa la región afectada de todas las lesiones registradas, atendiendo a los porcentajes dentro de las categorías femenina y masculina. La figura 17 ofrece la prevalencia de lesiones por región anatómica también sobre la totalidad de ellas.

Región anatómica	Hombres	Mujeres	Total
Columna cervical	5,4% (13)	3,3% (1)	5,2% (14)
Hombro	10,4% (25)	6,7% (2)	10% (27)
Brazo	2,9% (7)	3,3% (1)	3% (8)
Muñeca	0,4% (1)	0% (0)	0,4% (1)
Columna lumbar	8,8% (21)	6,7%(2)	8,5% (23)
Cadera	4,6% (11)	13,3% (4)	5,6% (15)
Muslo	9,6% (23)	3,3% (1)	8,9% (24)
Rodilla	20% (48)	20% (6)	20% (54)
Pierna	25,4% (61)	36,7%(11)	26,7% (72)
Tobillo	2,9% (7)	3,3% (1)	3% (8)
Pie	9,6% (23)	3,3% (1)	8,9% (24)
Total	100% (240)	100% (30)	100% (270)

Tabla 21. Distribución de todas las lesiones, según la región anatómica, dentro de las categorías femenina y masculina.

Como se puede deducir, un 72,8% de las lesiones se ubican en las extremidades inferiores y un 13,4% lo hacen en las extremidades superiores. Mientras que la prevalencia de lesiones en la columna vertebral ha sido del 13,7%. Es en la pierna donde se observa la mayor prevalencia de lesiones con un 26,7%, mientras que las patologías de la rodilla han sido las segundas más prevalentes con un 20%.

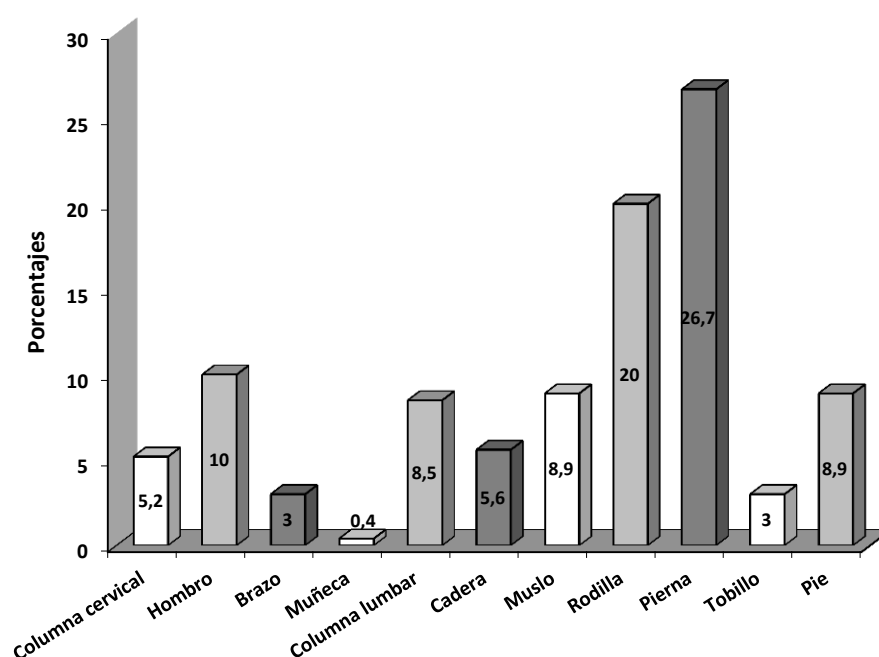


Figura 17. Prevalencia de lesiones, según la región anatómica.

Si lo analizamos en función del género (Tabla 21), observamos que las mujeres al igual que los hombres presentan más lesiones en la pierna, un 36,7% frente a un 25,4% respectivamente. Seguidas por las lesiones en la rodilla (20%) en cada género y por la cadera en las mujeres (13,3%) y los hombros en los varones (10,4%).

Etiología de la lesión. Las respuestas sobre la presente variable pertenecen a la pregunta número 4 de la segunda parte del cuestionario (anexo I), donde los sujetos de estudio debían indicar las causas que originaron sus lesiones. Las consideradas por esta investigación son únicamente las que se producen por sobreuso y las que se generan de forma súbita e intrínseca. El cuestionario informa a los sujetos de estudio sobre este requisito, debiendo excluir a los sujetos con lesiones producidas por otro mecanismo distinto a estos dos mencionados.

A continuación se exponen los resultados de las lesiones según la etiología de la lesión. La tabla 22 muestra los porcentajes dentro de la categoría femenina y masculina por separado y la figura 18 los totales.

Mecanismo causal	Hombres	Mujeres	Total
Lesiones por sobreuso	61,7% (148)	70% (21)	62,6% (169)
Lesiones agudas intrínsecas	38,3% (92)	30% (9)	37,4% (101)
Total	100% (240)	100% (30)	100% (270)

Tabla 22. Distribución de todas las lesiones, según la etiología de la lesión, dentro de las categorías femenina y masculina.

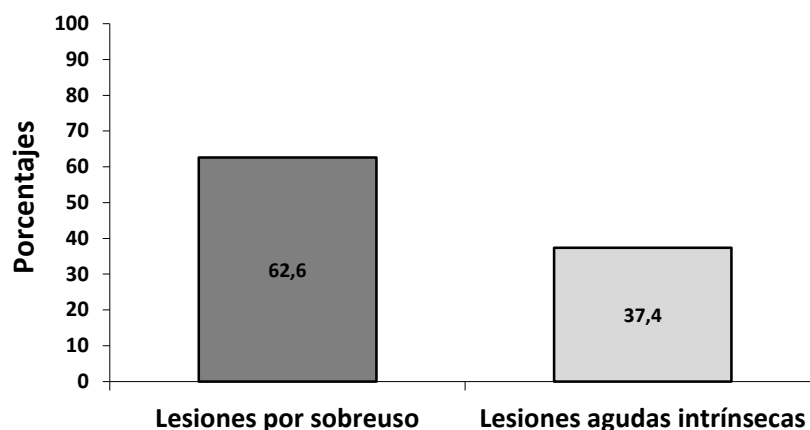


Figura 18. Prevalencia de lesiones según la etilogía de la lesión en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.

El 62,6% de las lesiones son provocadas por el sobreuso. Estas, en las mujeres representan el 70% y en los hombres el 61,7% de todas las lesiones dentro de cada categoría.

Tipo de estructura lesionada. Conciérne a la pregunta número 5 de la segunda parte del cuestionario (anexo I), en la cual se revelaría la estructura lesionada. En la tabla 23 y figura 19 se observan los resultados de esta variable.

Tipo de estructuras	Hombres	Mujeres	Total
Musculo	25,8% (62)	20% (6)	25,2% (68)
Tendón	38,3% (92)	20% (6)	36,3% (98)
Ligamento	4,6% (11)	10% (3)	5,2% (14)
Hueso	9,2% (22)	33,3% (10)	11,9% (32)
Cartílago	6,7% (16)	6,7%(2)	6,7% (18)
Nervio	3,8% (9)	3,3% (1)	3,7% (10)
Bursa	2,9% (7)	3,3% (1)	3% (8)
Fascia	8,8% (21)	3,3% (1)	8,1% (22)
Total	100% (240)	100% (30)	100% (270)

Tabla 23. Distribución de todas las lesiones, según el tipo de estructura lesionada, dentro de las categorías femenina y masculina.

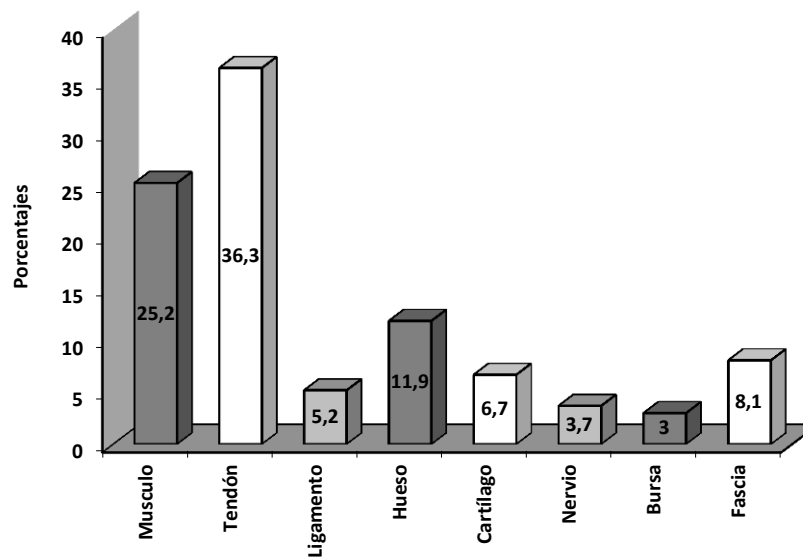


Figura 19. Prevalencia de lesiones, según el tipo de estructura lesionada.

Más de tres quintos (61,5%) de todas las lesiones afectan a los tendones (36,3%) y al vientre muscular (25,2%). En las mujeres la estructura más lesionada ha sido el hueso (33,3%), seguido por el tendón y el vientre muscular (20%); mientras que en los hombres los más prevalentes han sido el tendón (38,3%) y el vientre muscular con (5,8%).

Tipo de patología. La pregunta número 1 de la segunda parte del cuestionario (anexo I) se refiere a esta variable. A continuación se exponen los resultados sobre la distribución de las lesiones según la terminología utilizada por los encuestados para describirlas. En la figura 20 se observa el número de lesiones por patología.

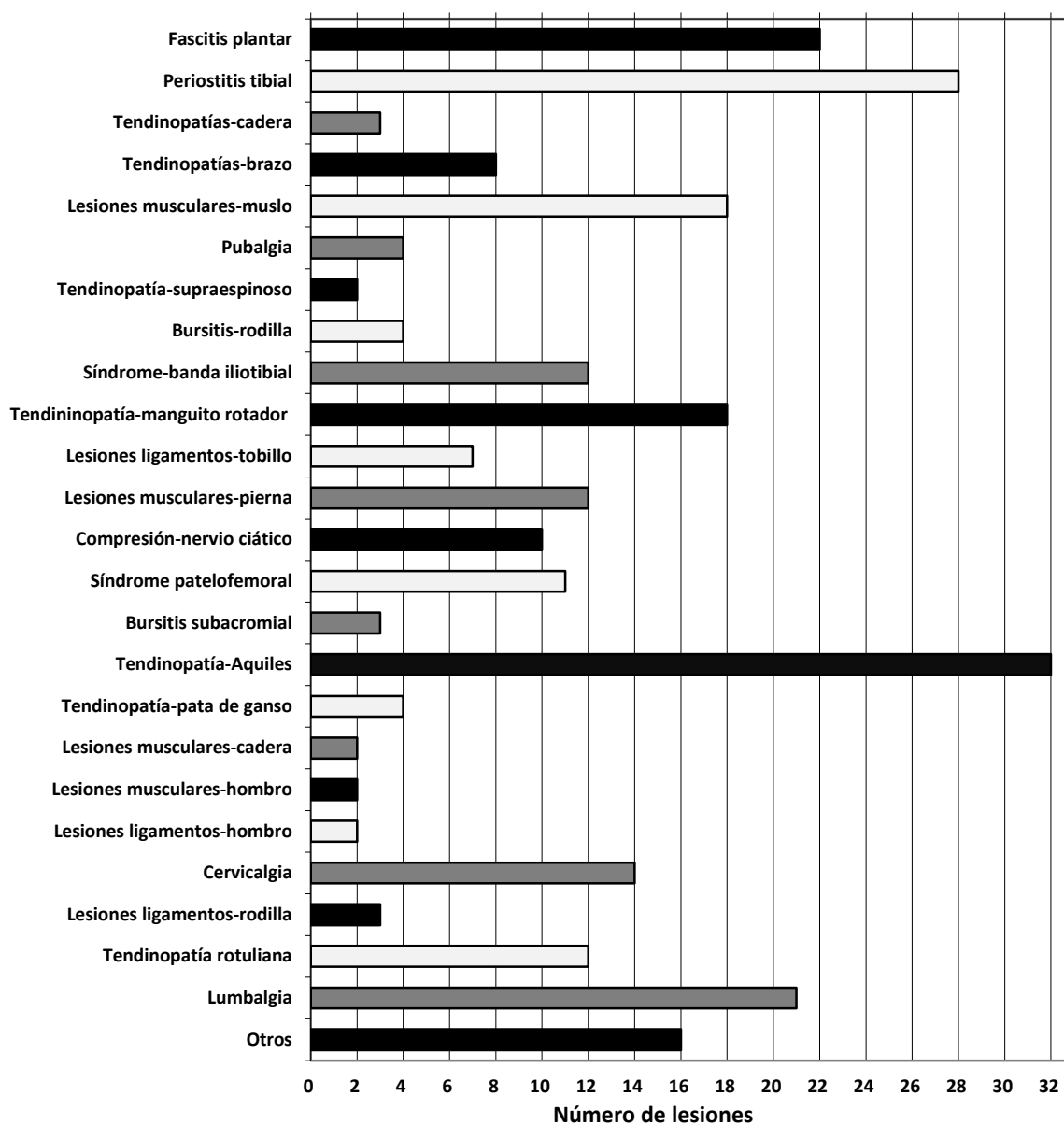


Figura 20. Número de lesiones por patología

Las tendinopatías del tendón de Aquiles han sido las patologías con mayor prevalencia entre los triatletas de este estudio, habiendo 32 lesiones de este tipo, número que corresponde al 11,9% de la totalidad de lesiones encontradas (270).

Momento en el cual se producen las lesiones del triatlón. La presente variable se aloja en la pregunta número 5, ubicada en la tercera y última sección del cuestionario (anexo I), donde los encuestados debían señalar en qué momento se lesionan con más frecuencia. La siguiente tabla 24 y figura 21 muestran los resultados de esta variable.

Momento	Hombres	Mujeres	Total
Entrenamiento	82,5% (221)	63,6% (21)	80,4% (242)
Competición	13,8% (37)	15,2% (5)	14% (42)
Ninguno	3,7% (10)	21,2% (7)	5,6% (17)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 24. Momento en el que se producen más frecuentemente las lesiones, según el género.

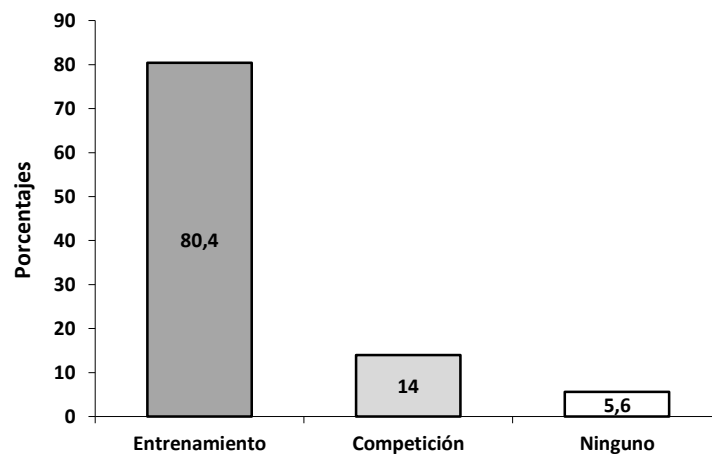


Figura 21. Momento en el cual se producen más frecuentemente las lesiones.

Cuatro quintos (80,4%) del total de los triatletas de la muestra, declaran que es durante el entrenamiento donde existe mayor frecuencia de aparición de lesiones. Mientras que el 14% expone que la lesión se produce durante.

5. Factores de riesgo de las lesiones del triatlón

Presentamos los resultados ofrecidos por las variables “secundarias” de este estudio:

Sobreentrenamiento. La pregunta que hace referencia a esta variable es la número 4 de la tercera y última parte del cuestionario (anexo I), la cual recogía información sobre los deportes en que los triatletas han estado sobreentrenados. Se exponen los resultados en la tabla 25 y la figura 22, en ellas apreciamos una mayor predisposición de los sujetos de estudio a sobreentrenarse en triatlón y no individualmente en alguna de sus disciplinas (natación, ciclismo y carrera).

Disciplina de sobreentrenamiento	Hombres	Mujeres	Total
Natación	9,3% (25)	24,2% (8)	11% (33)
Ciclismo	8,2% (22)	3% (1)	7,6% (23)
Carrera a pie	14,9% (40)	6,1% (2)	14% (42)
Triatlón	27,6% (74)	24,2% (8)	27,2% (82)
Nunca sobreentrenado	39,9% (107)	42,4% (14)	40,2% (121)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 25. Distribución de atletas con sobreentrenamiento, según la disciplina de triatlón causal, dentro de las categorías femenina y masculina.

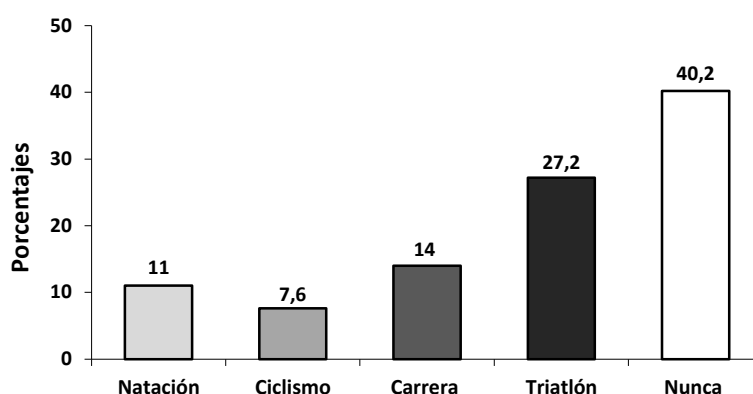


Figura 22. Porcentaje de triatletas que han estado sobreentrenados, según el deporte causal.

Horas de entrenamiento semanal. Las preguntas que corresponden a la presente variable son las números 5, 6 y 7 de la primera parte del cuestionario (anexo I), en las cuales los encuestados indicaron las horas semanales dedicadas al entrenamiento de cada una de las disciplinas del triatlón. En la tabla 26 se observan las medias de estas horas, dentro de la categoría femenina y masculina,

Horas de entrenamiento de triatlón	Hombres			Mujeres			Total		
	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N
Horas de Natación	3,82	1,87	33	3,21	2,94	268	3,76	2,01	301
Horas de Ciclismo	4,74	2,39	33	3,45	1,88	268	4,59	2,37	301
Horas de Carrera a pie	4,17	1,67	33	3,06	1,22	268	4,05	1,66	301
Totales	12,73 Media total			9,72 Media total			12,4 Media total		

Tabla 26. Horas semanales dedicadas al entrenamiento de las disciplinas del triatlón, según el género.

Vemos en la tabla anterior que el promedio total de horas de entrenamiento semanal de los triatletas de este estudio es de 12,4. Las mujeres dedican 9,72 horas por semana a las tres disciplinas del triatlón, mientras que los hombres 12,73 horas por semana.

Años de experiencia en triatlón. Variable ubicada en la pregunta número 3 de la primera parte del cuestionario (anexo I), donde los encuestados debían marcar la categoría que les correspondía, según los años de experiencia que poseían en la práctica del triatlón. La tabla 27 detalla los resultados recogidos de las respuestas de los encuestados, observando los porcentajes dentro de las categorías femenina y masculina, y revelando como la mayoría de los triatletas de este estudio tienen entre 3 y 5 años de experiencia en triatlón.

Años de experiencia	Hombres	Mujeres	Total
Menos de 1 año	4,1% (11)	9,1% (3)	4,7% (14)
De 1 a 2 años	7,8% (21)	15,2% (5)	8,6% (26)
De 2 a 3 años	21,3% (57)	27,3% (9)	21,9% (66)
De 3 a 5 años	31% (83)	30,3% (10)	30,9% (93)
De 5 a 7 años	20,1%(54)	15,2%(5)	19,6% (59)
De 7 a 10 años	9,7% (26)	0% (0)	8,6% (26)
Más de 10 años	6% (16)	3% (1)	5,6% (17)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 27. Años de experiencia en triatlón, dentro de las categorías femenina y masculina.

Presencia de entrenador. Referida en la pregunta número 4 de la primera parte del cuestionario (anexo I), en la cual se indicó la frecuencia de la presencia del entrenador durante los entrenamientos de los sujetos de estudio. La tabla 28 y figura 23 exponen los resultados arrojados por esta variable, en donde apreciamos que la mayoría de las chicas siempre son guiadas por un entrenador durante los entrenamientos, mientras que la mayoría de los varones solo a veces contrata entrenador.

Frecuencia de la presencia del entrenador	Hombres	Mujeres	Total
Siempre	26,1% (70)	63,6% (21)	30,2% (91)
A veces	54,9% (147)	30,3% (10)	52,2% (157)
Nunca	19% (51)	6,1% (2)	17,6% (53)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 28. Frecuencia de la presencia de entrenador en los entrenamientos de los triatletas de la categoría absoluta, dentro de las categorías femenina y masculina.

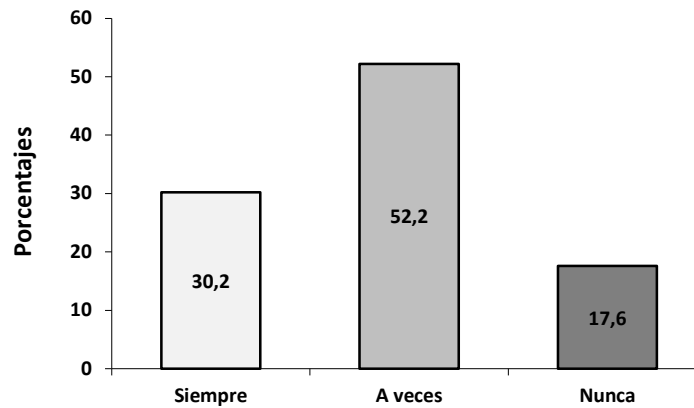


Figura 23. Frecuencia de la presencia del entrenador como guía en los entrenamientos de los triatletas de la categoría absoluta.

Realización de calentamiento deportivo. La pregunta que corresponde a esta variable es la número 3 de la tercera y última parte del cuestionario (anexo I), donde se debía marcar el grado de frecuencia de realización de calentamiento previo a los entrenamientos. En la tabla 29 y figura 24 se detallan los resultados, observando que es más frecuente la realización de calentamiento entre las mujeres que entre los hombres, cuatro quintos de las chicas siempre realiza entrada en calor, mientras que solo dos quintos de los hombres siempre la realizan.

Frecuencia de realización de calentamiento	Hombres	Mujeres	Total
Siempre	38,1% (102)	81,8% (27)	42,9% (129)
A veces	53% (142)	18,2% (6)	49,2% (148)
Nunca	9% (24)	0% (0)	8% (24)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 29. Frecuencia de realización de calentamiento en los triatletas de la categoría absoluta, dentro de las categorías femenina y masculina.

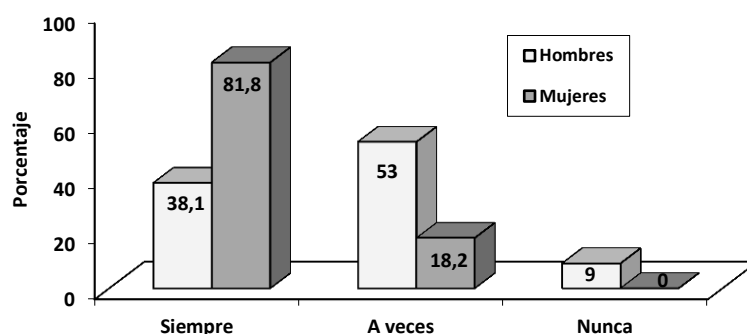


Figura 24. Frecuencia de realización de calentamiento antes del entrenamiento en los triatletas de la categoría absoluta.

Percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia. Dispuesta en la pregunta número 6 de la tercera sección del cuestionario (anexo I). Según su percepción, los sujetos de estudio debían contestar que disciplina de triatlón les lesionaba con más frecuencia. La tabla 30 y figura 25 muestran que la mayoría de los sujetos ha elegido a la carrera a pie como la disciplina en la que tienen mayor riesgo de lesionarse, demostrando de esa forma una buena percepción de la realidad.

Percepción de la disciplina que lesiona con mayor frecuencia	Hombres	Mujeres	Total
Natación	17,5% (47)	9,1% (3)	16,6% (50)
Ciclismo	19,8% (53)	15,2% (5)	19,3% (58)
Carrera a pie	52,2% (140)	60,6% (20)	53,2% (160)
Ninguna	10,4% (28)	15,2% (5)	11% (33)
Total	100% (268)	100% (33)	100% (301)

Tabla 30. Distribución de la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia, dentro de las categorías femenina y masculina.

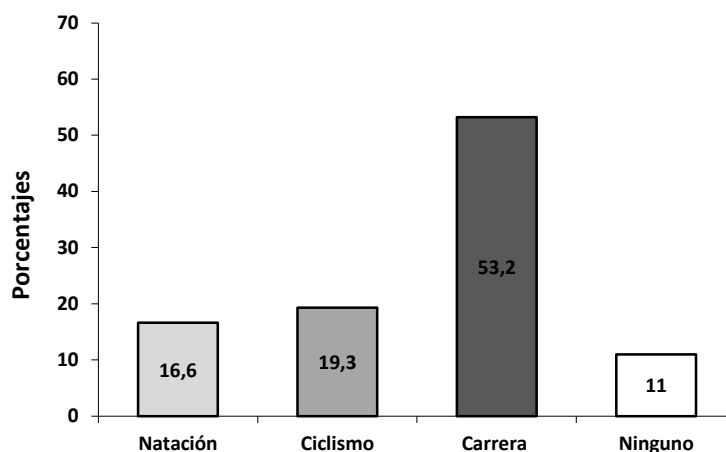


Figura 25. Distribución de la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.

6. Relación entre variables fundamentales

A continuación se exponen el análisis de las relaciones estadísticas entre las dos variables fundamentales de esta investigación. Estas son del tipo cualitativas o categóricas, consecuentemente para estimar el grado de relación entre ellas, como se detalló en el capítulo III, se utiliza la prueba χ^2 (chi- cuadrado) de Pearson con su índice de significación ($p < 0,05$) y correspondiente coeficiente de contingencia (CC).

6.1. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos

A continuación en la tabla 31 se observa la asociación entre las dos variables fundamentales.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Entrenados en Natación	7,3%(6)	32,9%(27)	54,9%(45)	4,9%(4)	100%(82)
Entrenados en Ciclismo	32,8%(20)	9,8%(6)	50,8%(31)	6,6%(4)	100% (61)
Entrenados en Carrera a pie	29,7%(27)	27,5%(25)	36,3%(33)	6,6%(6)	100% (91)
Entrenados en Triatlón	6,5%(2)	6,5%(2)	19,4%(6)	67,7%(21)	100% (31)
Sin formación	8,3%(3)	11,1%(4)	27,8%(10)	52,8%(19)	100% (36)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 31. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y disciplinas en las que se generan lesionados adultos.

En la tabla 32 se muestran los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables fundamentales.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134,086	12	,000 (*)
Coeficiente de contingencia	0,555		
Coeficiente de contingencia máximo	0,866		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 32. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y disciplinas en las que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: existe una asociación estadísticamente significativa entre las variables “fundamentales” de este estudio, siendo $\chi^2 = p < 0,05$, avalando la hipótesis número 1 en la que se afirmaba sobre la existencia de una asociación entre la formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos. Podemos sostener las afirmaciones que hicimos durante el análisis pormenorizado que realizamos sobre estas dos variables en el apartado 3 de este capítulo, donde concluimos que la formación temprana en las disciplinas del triatlón, reduce la frecuencia de lesionados durante la práctica de la disciplina en la cual se tuvo formación (Tabla 31).

6.2. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y natación como disciplina donde se generaron lesionados adultos

Esta asociación se hace según la tabla 33, conformada por la variable que corresponde a la formación temprana en las disciplinas del triatlón y la variable que pertenece a las disciplinas del triatlón en las que se generaron lesionados adultos, siendo esta última variable reagrupada en función de la natación.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados			Total
	Natación	Otras disciplinas	Sin lesión	
Entrenados en Natación	7,3%(6)	87,8%(72)	4,9%(4)	100%(82)
Entrenados en Ciclismo	32,8%(20)	60,7%(37)	6,6%(4)	100% (61)
Entrenados en Carrera a pie	29,7%(27)	63,7%(58)	6,6%(6)	100% (91)
Entrenados en Triatlón	6,5%(2)	25,8%(8)	67,7%(21)	100% (31)
Sin formación	8,3%(3)	38,9%(14)	52,8%(19)	100% (36)
Total	19,3%(58)	62,8%(189)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 33. Tabla de relaciones entre las disciplinas de formación a ET y la natación como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

En la tabla 34 se observan los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre estas dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	126,053	8	,000
Coeficiente de contingencia	0,543		
Coeficiente de contingencia máximo	0,816		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 34. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre las disciplinas de formación a ET y la natación como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: el estadístico χ^2 revela que existe una asociación significativa, entre el entrenamiento en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y la natación como disciplina donde se generaron lesionados adultos. Siendo $\chi^2 = p < 0,05$. En consecuencia, se acepta parte de la hipótesis n.º 1 del investigador, en la que se describe esta asociación. La tabla 33 muestra como el grupo de triatletas con formación en natación posee un total de 87,8% de lesionados generados durante el ciclismo y la carrera, teniendo solamente un 7,3% de lesionados en la natación. De acuerdo con estos resultados, podemos indicar que el hecho de no haber tenido formación temprana en natación aumenta en el triatleta adulto las posibilidades de lesionarse durante esta disciplina.

6.3. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y ciclismo como disciplina donde se generaron lesionados adultos

La asociación entre estas dos variables se visualiza en la tabla de contingencia (Tabla 35) que se presenta a continuación, conformada por la variable sobre la formación temprana en las disciplinas del triatlón y la variable que corresponde a las disciplinas del triatlón en las que se generaron lesionados adultos; siendo esta última variable reagrupada en función del ciclismo.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados			Total
	Ciclismo	Otras disciplinas	Sin lesión	
Entrenados en Natación	32,9%(27)	62,2%(51)	4,9%(4)	100%(82)
Entrenados en Ciclismo	9,8%(6)	83,6%(51)	6,6%(4)	100% (61)
Entrenados en Carrera a pie	27,5%(25)	65,9%(60)	6,6%(6)	100% (91)
Entrenados en Triatlón	6,5%(2)	25,8%(8)	67,7%(21)	100% (31)
Sin formación	11,1%(4)	36,1%(13)	52,8%(19)	100% (36)
Total	21,3%(64)	60,8%(183)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 35. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y el ciclismo como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

La tabla 36 muestra los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia de estas dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	117,025	8	,000
Coeficiente de contingencia	0,529		
Coeficiente de contingencia máximo	0,816		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 36. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y el ciclismo como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: alabamos parte de nuestra hipótesis nº.1, donde se establece una asociación entre el entrenamiento en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y el ciclismo como disciplina donde se generaron lesionados adultos. Ya que el $\chi^2 = p < 0,05$ confirma la asociación significativa entre estas dos variables. Se observa en la tabla 35 que el grupo de triatletas con formación en ciclismo a edades tempranas, tiene un porcentaje de lesionados durante esta disciplina del 9,8%, valor significativamente inferior al 83,6% que hay de lesionados durante la natación y la carrera. Confirmamos por medio de estos datos, que el no haber tenido formación a

edades tempranas en ciclismo incrementa en el triatleta adulto las posibilidades de lesionarse durante la práctica de esta disciplina.

6.4. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y carrera a pie como disciplina donde se generaron lesionados adultos

La siguiente la tabla de contingencia (Tabla 37) presenta la asociación entre la variable correspondiente a la formación temprana en las disciplinas del triatlón y la variable que concierne a las disciplinas del triatlón en las cuales se generaron lesionados adultos; siendo esta última variable reagrupada en función de la carrera a pie.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados			Total
	Carrera a pie	Otras disciplinas	Sin lesión	
Entrenados en Natación	54,9%(45)	40,2%(33)	4,9%(4)	100%(82)
Entrenados en Ciclismo	50,8%(31)	42,6%(26)	6,6%(4)	100% (61)
Entrenados en Carrera a pie	36,3%(33)	57,1%(52)	6,6%(6)	100% (91)
Entrenados en Triatlón	19,4%(6)	12,9%(4)	67,7%(21)	100% (31)
Sin formación	27,8%(10)	19,4%(7)	52,8%(19)	100% (36)
Total	41,5%(125)	40,5%(122)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 37. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y la carrera como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

Observamos en la tabla 38 los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las presentes variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	112,700	8	,000
Coeficiente de contingencia	0,522		
Coeficiente de contingencia máximo	0,816		
* P <0,05 = resultado significativo			
** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 38. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y la carrera como disciplina en la que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: existe una asociación estadísticamente significativa, entre el entrenamiento en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y la carrera a pie como disciplina del triatlón en la que se generaron lesionados adultos ($\chi^2 = p < 0,05$). Aceptando parte de la hipótesis n.º 1 del investigador, donde se refiere a esta asociación. De la tabla 37 se desprende que el grupo de triatletas que ha sido formado a edades tempranas en carrera presenta una prevalencia de lesionados durante esta disciplina de 36,3%, porcentaje menor al de los grupos con formación temprana en natación (54,9%) y ciclismo (50,8%). Sugerimos, basándonos en estos datos, que no haber sido formado a edades tempranas en carrera aumenta en el triatleta adulto las posibilidades de lesionarse durante la práctica de esta disciplina.

6.5. Relación entre formación en triatlón a edades tempranas y disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos

De la tabla de contingencia (Tabla 39) que se muestra a continuación, se extrae la asociación entre la variable que pertenece a la formación temprana en las tres disciplinas del triatlón y la variable sobre las disciplinas del triatlón en las que se generaron

lesionados adultos; siendo la primera variable reagrupada en función de la formación temprana en las tres disciplinas del triatlón.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Formados en las 3 disciplinas del Triatlón	6,5%(2)	6,5%(2)	19,4%(6)	67,7%(21)	100% (31)
No formados en las 3 disciplinas del Triatlón	20,7%(56)	23%(62)	44,1%(119)	12,2%(33)	100% (270)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 39. Tabla de relaciones entre la formación en las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.

En la tabla 40 se observan los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre estas dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	58,381	3	,000
Coeficiente de contingencia	0,403		
Coeficiente de contingencia máximo	0,707		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 40. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la formación en las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: el $\chi^2 = p < 0,05$ indica que existe una asociación estadísticamente significativa, entre el entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón a edades tempranas y las disciplinas del triatlón en las cuales se generaron lesionados adultos. Por lo tanto se acepta parte de la hipótesis n.º 1, en la que se detalla la asociación entre estas variables. Como se puede observar en la tabla 39, el grupo de triatletas que tuvo formación en triatlón a edades tempranas, y que por lo tanto ha tenido formación en la tres disciplinas del triatlón, presenta un porcentaje significativamente

superior de sujetos adultos no lesionados (67,7%), que los grupos que no tienen formación temprana en las tres disciplinas del triatlón (12,2%), confirmando que la formación temprana en las disciplinas del triatlón disminuye el riesgo a sufrir lesiones en el triatleta adulto.

6.6. Relación entre la no formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos

A continuación la tabla de contingencia (Tabla 41) presenta la asociación entre la variable correspondiente a la no formación temprana en ninguna de las tres disciplinas del triatlón y la variable que pertenece a las disciplinas del triatlón en las que se generaron lesionados adultos; siendo la primera variable reagrupada en función de la no formación temprana en las tres disciplinas del triatlón.

Disciplina de formación a edades tempranas	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Formados en las disciplinas del Triatlón	20,8%(55)	22,6%(60)	43,4%(115)	13,2%(35)	100% (265)
No formados en ninguna de las disciplinas del Triatlón	8,3%(3)	11,1%(4)	27,8%(10)	52,8%(19)	100% (36)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 41. Tabla de relaciones entre la no formación en ninguna de las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.

La tabla 42 ofrece los resultados de las pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia sobre las presentes variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	34,044	3	,000
Coeficiente de contingencia	0,319		
Coeficiente de contingencia máximo	0,707		
* P <0,05 = resultado significativo			
** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 42. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la no formación en ninguna de las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.

Descripción y análisis de los resultados: la no formación en ninguna de las tres disciplinas del triatlón a edades tempranas mantiene una asociación significativa ($\chi^2 = p < 0,05$) con las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos. Contrario a lo que era de esperar (Tabla 41), el grupo que no ha tenido formación en ninguna de las disciplinas del triatlón tiene un porcentaje alto de no lesionados (52,8%), frente a los grupos que han tenido formación (13,2%). A continuación en el sub apartado 7.3, se buscan asociaciones y diferencias entre las distintas variables de este estudio, que puedan explicar estos resultados.

7. Relación entre variables fundamentales y secundarias

Las variables a relacionar a continuación son cualitativas y cuantitativas. Tal como se expuso detalladamente en el capítulo III, para estimar el grado de relación entre las variables cualitativas se utiliza la prueba Chi-cuadrado de Pearson con su correspondiente índice de significación ($p < 0,05$) y coeficiente de contingencia. Las variables cuantitativas se estudian como ya expusimos en el capítulo III, por medio del

análisis de varianza (ANOVA) de un factor, que permite comparar más de dos grupos o categorías de las variables, atendiendo también a los niveles de significación de $p < 0,05$.

7.1. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y sobreentrenamiento

La tabla 43 expone la asociación entre estas dos variables.

Deporte que generó sobreentrenamiento	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Sobreentrenados en natación	21,2%(7)	27,3%(9)	42,4%(14)	9,1%(3)	100%(33)
Sobreentrenados en ciclismo	21,7%(5)	34,8%(8)	34,8%(8)	8,7%(2)	100% (23)
Sobreentrenados en carrera	19%(8)	19%(8)	59,5%(25)	2,4%(1)	100% (42)
Sobreentrenados en triatlón	25,6%(21)	18,3%(15)	39%(32)	17,1%(14)	100% (82)
Nunca sobreentrenados	14%(17)	19,8%(24)	38%(46)	28,1%(34)	100% (121)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 43. Tabla de relaciones entre sobreentrenamiento y disciplinas en las que se generan los lesionados adultos.

En la tabla 44 se observan los resultados de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables estudiadas.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	134,086	12	,011 (*)
Coeficiente de contingencia	0,281		
Coeficiente de contingencia máximo	0,866		
* P < 0,05 = resultado significativo			
** P > 0,05 = resultado no significativo			

Tabla 44. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre sobreentrenamiento y disciplinas en las que se generan lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: según el $\chi^2 = p < 0,05$, existe una asociación estadísticamente significativa, entre el sobreentrenamiento y las disciplinas del triatlón en

las cuales se generaron lesionados adultos. Aceptando entonces parte de la hipótesis n.º 3 de este investigador, en la cual se expresa la asociación entre estas variables. Debemos tomar estos resultados con cautela, ya que según el coeficiente de contingencia (0,281) esta es una asociación débil entre variables (Tabla 44). Sin embargo, se observa en la tabla 43 que los triatletas que han estado sobreentrenados en ciclismo y carrera tienen una frecuencia alta de lesionados en el ciclismo (34,8%) y en la carrera a pie (59,5%) respectivamente, indicando que el sobreentrenamiento podría predisponer a los triatletas a lesionarse durante la práctica de estas dos disciplinas. Además, se desprende de la misma tabla, que en el grupo de triatletas que nunca ha estado sobreentrenado es el que posee mayor número de no lesionados (28,1%).

7.2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal

Disciplina causal de lesionados	Horas de entrenam. de la natación			Horas de entrenam. del ciclismo			Horas de entrenam. de la carrera		
	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N
Lesionados en natación	4,59	2,14	58	5,09	2,12	58	4,36	1,67	58
Lesionados en ciclismo	4,02	1,82	64	5,20	2,74	64	4,09	1,50	64
Lesionados en la carrera	3,72	2,07	125	4,76	2,13	125	4,45	1,57	125
Sin lesionar	2,65	1,44	54	2,96	2,02	54	2,72	1,36	54
Total	3,76	2,01	301	4,59	2,37	301	4,05	1,66	301

Tabla 45. Media de horas semanal dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a las disciplinas que generaron los lesionados.

La tabla 45 muestra las medias de horas dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a las disciplinas donde se generaron lesionados.

7.2.1. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de natación

La tabla 46 enseña las comparaciones múltiples entre la media de horas semanal de entrenamiento en natación.

Horas de entrenamiento de natación					
		Lesionados en natación	Lesionados en ciclismo	Lesionados en carrera	Sin lesionar
Lesionados en natación	Sig. (bilateral)		0,365	0,026	0,000
	Dif. de medias		0,571	0,866*	1,938*
	Error típico		0,351	0,307	0,366
Lesionados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,365		0,753	0,001
	Dif. de medias	-0,571		0,296	1,367*
	Error típico	0,351		0,297	0,358
Lesionados en carrera	Sig. (bilateral)	0,026	0,753		0,004
	Dif. de medias	-0,866*	-0,296		1,072*
	Error típico	0,307	0,297		0,315
Sin lesionar	Sig. (bilateral)	0,000	0,001	0,004	
	Dif. de medias	-1,938*	-1,367*	-1,072*	
	Error típico	0,366	0,358	0,315	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 46. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.

A continuación se presenta la tabla 47 de subconjuntos homogéneos de HSD de Tukey, donde se clasifican en un mismo grupo las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento de natación				
Disciplina causal de lesionados	Subconjuntos			N
	1	2	3	
Sin lesionar	2,65 (media)			54
Lesionados en la carrera		3,72 (media)		125
Lesionados en ciclismo		4,02 (media)	4,02 (media)	64
Lesionados en natación			4,59 (media)	58
Sig.	1,000	,812	,320	

Tabla 47. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.

Descripción y análisis de los resultados: el ANOVA de un factor entre las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de natación, tiene un resultado significativo de 0,000 ($p < 0,05$). Aceptando así, parte de la hipótesis n.º 3 de este estudio, donde se describe la relación entre estas dos variables. Destacando de la tabla 47 que el grupo de triatletas lesionados en natación tiene una media (4,59 DT=2,14) de horas semanales dedicadas a esta disciplina, mayor ($p < 0,05$) que la media de horas del resto de grupos que no se han lesionado en natación. Pudiendo ser el número de horas semanales invertidas en la natación, de los triatletas estudiados, una explicación del alto porcentaje de lesionados que se encontró durante la práctica de esta disciplina.

7.2.2. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal del ciclismo

En la tabla 48 se detallan las comparaciones múltiples entre la media de horas de entrenamiento semanal dedicados al ciclismo.

Horas de entrenamiento del ciclismo					
		Lesionados en natación	Lesionados en ciclismo	Lesionados en carrera	Sin lesionar
Lesionados en natación	Sig. (bilateral)		0,992	0,799	0,000
	Dif. de medias		-0,117	0,326	2,123*
	Error típico		0,409	0,358	0,427
Lesionados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,992		0,578	0,000
	Dif. de medias	0,117		0,443	2,240*
	Error típico	0,409		0,347	0,417
Lesionados en carrera	Sig. (bilateral)	0,799	0,578		0,000
	Dif. de medias	-0,326	-0,443		1,797*
	Error típico	0,358	0,347		0,367
Sin lesionar	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	
	Dif. de medias	-2,123*	-2,240*	-2,240*	
	Error típico	0,427	0,417	0,417	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 48. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.

Es en la tabla 49 de subconjuntos homogéneos de HSD de Tukey, donde se clasifican en un mismo grupo las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento del ciclismo			
Disciplina causal de lesionados	Subconjuntos		N
	1	2	
Sin lesionar	2,96 (media)		54
Lesionados en la carrera		4,76 (media)	125
Lesionados en natación		5,09 (media)	58
Lesionados en ciclismo		5,20 (media)	64
Sig.	1,000	,665	

Tabla 49. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.

Descripción y análisis de los resultados: hay una significación de 0,000 ($p < 0,05$) en el ANOVA de un factor entre las variables disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal del ciclismo. Alabamos entonces, parte de nuestra hipótesis n.º 3, donde se refiere a estas dos variables. Sin embargo, debemos tomar con moderación este resultado, ya que como se aprecia en la tabla 49, los triatletas lesionados en ciclismo tienen una diferencia significativa de media de horas semanales (5,20 DT=2,74) solo con el grupo que no sufre de lesiones (2,96 DT=2,02), pero no con los grupos de lesionados en natación y carrera.

7.2.3. Disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de la carrera

La tabla 50 detalla las comparaciones múltiples entre la media de horas semanal de entrenamiento en la carrera a pie.

Horas de entrenamiento de la carrera a pie

		Lesionados en natación	Lesionados en ciclismo	Lesionados en carrera	Sin lesionar
Lesionados en natación	Sig. (bilateral)		0,774	0,985	0,000
	Dif. de medias		0,268	-0,086	1,640*
	Error típico		0,280	0,246	0,286
Lesionados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,774		0,445	0,000
	Dif. de medias	-0,268		-0,354	1,372*
	Error típico	0,280		0,238	0,286
Lesionados en carrera	Sig. (bilateral)	0,985	0,445		0,000
	Dif. de medias	0,086	0,354		1,726*
	Error típico	0,246	0,238		0,252
Sin lesionar	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	
	Dif. de medias	-1,640*	-1,372*	-1,726*	
	Error típico	0,286	0,286	0,252	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 50. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.

La tabla 51 muestra los subconjuntos homogéneos de HSD de Tukey, donde se clasifican en un mismo grupo las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento de la carrera a pie

Disciplina causal de lesionados	Subconjuntos		N
	1	2	
Sin lesionar	2,72 (media)		54
Lesionados en la carrera		4,09 (media)	64
Lesionados en natación		4,36 (media)	58
Lesionados en ciclismo		4,45 (media)	125
Sig.	1,000	,545	

Tabla 51. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.

Descripción y análisis de los resultados: según el ANOVA de un factor, existe un resultado significativo de 0,000 ($p < 0,05$) entre las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y horas de entrenamiento semanal de la carrera. Es aceptada, por lo tanto, parte de la hipótesis n.º 3, en la que se relaciona a estas variables.

No obstante, al igual que en el sub apartado anterior, se debe tomar con mesura este resultado, ya que como se aprecia en la tabla 51, los triatletas lesionados durante la carrera tienen una diferencia significativa de la media de horas semanales, tan solo con el grupo que no posee lesiones, pero no con los grupos de lesionados en natación y ciclismo, que no poseen lesiones durante la carrera.

7.3. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal

La tabla 52 muestra la media de horas dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a los deportes en las cuales los triatletas tuvieron formación y entrenamiento a edades tempranas.

Disciplina de formación a edades tempranas	Horas de entrenam. de la natación			Horas de entrenam. del ciclismo			Horas de entrenam. de la carrera			Total horas
	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N	Media	Desv. típ.	N	Media
Con formación en natación	4,40	2,61	82	4,77	1,89	82	4,10	1,57	82	13,27
Con formación en ciclismo	4,11	1,50	61	6,02	3,01	61	4,20	1,60	61	14,33
Con formación en carrera	3,65	1,51	91	4,49	1,72	91	4,67	1,34	91	12,81
Con formación en triatlón	4,13	1,50	31	4,84	1,95	31	4,13	1,54	31	13,10
Sin formación	1,64	1,17	36	1,83	1,44	36	2,03	1,29	36	5,5
Media total	3,76	2,01	301	4,59	2,37	301	4,05	1,66	301	12,40

Tabla 52. Media de horas semanal dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a las disciplinas en las que los triatletas tuvieron formación a ET.

A lo largo de la presentación de los resultados, hemos estado buscando mediante el análisis de las relaciones entre las diferentes variables, datos que explicasen la frecuencia baja de lesionados (47,2%) que tuvo el grupo de triatletas sin formación temprana en ninguna de las disciplinas del triatlón. Resultado que contradice todos los

demás hallazgos de esta investigación, que relacionan a la formación temprana en las disciplinas del triatlón con la baja prevalencia de triatletas lesionados.

Hemos encontrado datos que pudieran explicar este bajo porcentaje de lesionados, ya que el grupo de triatletas sin formación temprana en ninguna de las disciplinas del triatlón, dedica al entrenamiento semanal de este deporte una media de 5,5 horas por semana, manteniendo una diferencia de media de horas significativas ($P < 0,05$) con los grupos de triatletas que poseen formación temprana en natación (13,27 horas/semana), ciclismo (14,33 horas/semana), carrera (12,81 horas/semana) y triatlón (13,1 horas/semana). Estos resultados podrían explicar la baja frecuencia de lesionados del grupo sin formación temprana, como un volumen de horas semanales de entrenamiento insuficiente para generar mayor porcentaje de lesiones o lesionados. A continuación analizaremos las horas de entrenamiento semanal dedicadas a cada una de las disciplinas del triatlón (natación, ciclismo y carrera), centrándonos en el grupo de triatletas sin formación temprana en ninguna de estas disciplinas.

7.3.1. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de natación

De la tabla 53 se extraen las comparaciones múltiples entre la media de horas de entrenamiento semanal en natación.

		Horas de entrenamiento de natación				
		Formados en natación	Formados en ciclismo	Formados en carrera	Formados en triatlón	Sin formación
Formados en natación	Sig. (bilateral)		0,922	0,157	0,958	0,000
	Dif. de medias		0,288	0,754	0,273	2,764*
	Error típico		0,348	0,330	0,395	0,349
Formados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,922		0,341	1	0,000
	Dif. de medias	-0,288		0,466	-0,14	2,367*
	Error típico	0,348		0,250	0,331	0,275
Formados en carrera	Sig. (bilateral)	0,157	0,341		0,544	0,000
	Dif. de medias	-0,754	-0,466		-0,481	2,009*
	Error típico	0,330	0,250		0,313	0,252
Formados en triatlón	Sig. (bilateral)	0,958	1	0,544		0,000
	Dif. de medias	-0,273	0,14	0,481		2,490*
	Error típico	0,395	0,331	0,313		0,333
Sin formación	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Dif. de medias	2,764*	2,367*	2,009*	2,490*	
	Error típico	0,349	0,275	0,252	0,333	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 53. Resultados de Games-Howell entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.

A continuación se presenta la tabla 54 de subconjuntos homogéneos, donde se clasifican en un mismo grupo, las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento de natación			
Disciplina de formación a edades tempranas	Subconjuntos		N
	1	2	
Sin formación	1,64 (media)		36
Con formación en carrera		3,65 (media)	91
Con formación en ciclismo		4,11 (media)	61
Con formación en triatlón		4,13 (media)	31
Con formación en natación		4,40 (media)	82
Sig.	1,000	,249	

Tabla 54. Resultados según grupos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.

Descripción y análisis de los resultados: el ANOVA de un factor entre las variables formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de la natación, tiene un resultado significativo de 0,000 ($p < 0,05$). Se detalla en la tabla 54 que el grupo de triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del

triatlón tiene una media (1,64 DT=1,17) de horas semanales dedicadas a la natación, inferior ($p<0,05$) a la media de horas del resto de grupos que posee formación. Siendo ello, una posible explicación de la baja prevalencia de lesionados durante la natación en este grupo de triatletas sin formación a ET en ninguna de las disciplinas del triatlón.

7.3.2. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal del ciclismo

La tabla 55 muestra las comparaciones múltiples entre la media de horas semanal de entrenamiento en el ciclismo.

Horas de entrenamiento del ciclismo						
		Formados en natación	Formados en ciclismo	Formados en carrera	Formados en triatlón	Sin formación
Formados en natación	Sig. (bilateral)		0,43	0,860	1	0,000
	Dif. de medias		-1,248*	0,274	-0,070	2,935*
	Error típico		0,440	0,277	0,408	0,319
Formados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,43		0,005	0,169	0,000
	Dif. de medias	0,1248*		1,522*	1,178	4,183*
	Error típico	0,440		0,427	0,522	0,455
Formados en carrera	Sig. (bilateral)	0,860	0,005		0,906	0,000
	Dif. de medias	-0,274	-1,522*		-0,344	2,661*
	Error típico	0,277	0,427		0,394	0,301
Formados en triatlón	Sig. (bilateral)	1	0,169	0,906		0,000
	Dif. de medias	0,070	-1,178	0,344		3,005*
	Error típico	0,408	0,522	0,394		0,425
Sin formación	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Dif. de medias	-2,935*	-4,183*	-2,661*	-3,005*	
	Error típico	0,319	0,455	0,301	0,425	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 55. Resultados de Games-Howell entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.

La tabla 56 de subconjuntos homogéneos clasifica en un mismo grupo las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento del ciclismo				
Disciplina de formación a edades tempranas	Subconjuntos			N
	1	2	3	
Sin formación	1,83 (media)			36
Con formación en carrera		4,49 (media)		91
Con formación en natación		4,77 (media)		82
Con formación en triatlón		4,84 (media)		31
Con formación en ciclismo			6,01 (media)	61
Sig.	1,000	,923	1,000	

Tabla 56. Resultados según grupos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.

Descripción y análisis de los resultados: el ANOVA de un factor tiene una significación de 0,000 ($p < 0,05$) entre las variables formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal del ciclismo. La tabla 56 muestra que el grupo de triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón tiene una media (1,83 DT=1,44) de horas semanales dedicadas al ciclismo, inferior ($p < 0,05$) que la media de horas de los demás grupos que si poseen formación en las disciplinas del triatlón. Entendemos en consecuencia, que la baja frecuencia de lesionados durante el ciclismo en el grupo de triatletas sin formación temprana en ninguna de las disciplinas del triatlón, este posiblemente relacionada con el bajo volumen de horas semanales dedicadas a esta disciplina.

7.3.3. Formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de la carrera

En la tabla 57 se exponen las comparaciones múltiples entre las horas de entrenamiento semanal de la carrera a pie.

Horas de entrenamiento de carrera a pie

		Formados en natación	Formados en ciclismo	Formados en carrera	Formados en triatlón	Sin formación
Formados en natación	Sig. (bilateral)		0,995	0,084	1	0,000
	Dif. de medias		-0,099	-0,573	-0,031	2,070*
	Error típico		0,250	0,225	0,312	0,296
Formados en ciclismo	Sig. (bilateral)	0,995		0,301	1	0,000
	Dif. de medias	0,099		-0,474	0,68	2,169*
	Error típico	0,250		0,245	0,326	0,311
Formados en carrera	Sig. (bilateral)	0,084	0,301		0,399	0,000
	Dif. de medias	-0,573	0,474		0,541	2,643*
	Error típico	0,225	0,245		0,308	0,291
Formados en triatlón	Sig. (bilateral)	1	1	0,399		0,000
	Dif. de medias	-0,031	0,68	0,541		2,101*
	Error típico	0,312	0,326	0,308		0,362
Sin formación	Sig. (bilateral)	0,000	0,000	0,000	0,000	
	Dif. de medias	2,070*	2,169*	2,643*	2,101*	
	Error típico	0,296	0,311	0,291	0,362	

* La diferencia de medias es significativa a nivel 0,05

Tabla 57. Resultados de HSD de Tukey entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.

A continuación se presenta la tabla 58 de subconjuntos homogéneos donde se clasifican en un mismo grupo las medias que no poseen diferencia significativa y en grupos o subconjuntos distintos las medias con diferencia significativa.

Horas de entrenamiento de la carrera a pie

Disciplina de formación a edades tempranas	Subconjuntos		N
	1	2	
Sin formación	2,03 (media)		36
Con formación en carrera		4,10 (media)	82
Con formación en ciclismo		4,13 (media)	31
Con formación en triatlón		4,20 (media)	61
Con formación en natación		4,67 (media)	91
Sig.	1,000	,298	

Tabla 58. Resultados según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.

Descripción y análisis de los resultados: el ANOVA de un factor entre las variables formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y horas de entrenamiento semanal de la carrera a pie, posee un resultado significativo de 0,000 ($p < 0,05$). En la tabla 58 apreciamos que el grupo de triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón, tiene una media de horas dedicadas a la carrera (2,03 DT=1,29) significativamente inferior ($p < 0,05$) a las del resto de grupos que poseen formación

temprana en las disciplinas del triatlón. Concluimos que el bajo volumen de horas semanales dedicadas a la carrera a pie del grupo que no tiene formación temprana en ninguna disciplina, no es suficiente para aumentar la frecuencia de lesionados durante la práctica de la carrera. Lo que puede explicar la baja frecuencia de lesionados que presentan durante esta disciplina.

7.4. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y años de experiencia triatlón

La tabla 59 distingue esta asociación. En la variable experiencia de triatlón se han unido las categorías “menos de 1 año de experiencia” y “de 1 a 2 años de experiencia”, formando una categoría única llamada “de menos de 1 año a 2 años de experiencia”, con el objetivo de reducir por debajo del 20%, en la tabla de contingencia, el porcentaje de casillas que tienen una frecuencia esperada inferior a 5.

Experiencia en la práctica del triatlón	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
De menos de 1 año a 2 años	7,5%(3)	17,5%(7)	37,5%(15)	37,5%(15)	13,3%(40)
De 2 a 3 años	15,2%(10)	28,8%(19)	33,3%(22)	22,7%(15)	21,9% (66)
De 3 a 5 años	24,7%(23)	19,4%(18)	46,2%(43)	9,7%(9)	30,9% (93)
De 5 a 7 años	18,6%(11)	20,3%(12)	47,5%(28)	13,6%(8)	19,6% (59)
De 7 a 10 años	23,1%(6)	23,1%(6)	34,6%(9)	19,2%(5)	8,6% (26)
Más de 10 años	29,4%(5)	11,8%(2)	47,1%(8)	11,8%(2)	5,6% (17)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 59. Tabla de contingencia entre experiencia en triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados..

En la tabla 60 se observan los resultados de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	25,553	15	,043 (*)
Coeficiente de contingencia	0,280		
Coeficiente de contingencia máximo	0,866		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 60. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre experiencia en triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: aceptamos parte de nuestra hipótesis n.º 3, ya que de acuerdo al estadístico χ^2 , existe una asociación estadísticamente significativa ($p < 0,05$), entre las disciplinas del triatlón en las que se generaron los lesionados adultos y el tiempo en años de experiencia en la práctica del triatlón. No obstante, tomamos con cautela este resultado, debido a que según el coeficiente de contingencia (0,280), la asociación entre estas variables es débil (Tabla 60). En la figura 26 observamos el total de lesionados en cada categoría de años de experiencia, destacando un aumento progresivo de la frecuencia de lesionados en los primeros años cuando los atletas comienzan con el triatlón, después entre los 3 y 5 años de experiencia podemos ver un pico máximo de mayor prevalencia, y posteriormente a medida que los triatletas van incrementando la experiencia deportiva, la prevalencia de lesionados se va reduciendo, sin embargo, al final de la gráfica volvemos a observar cómo ésta aumenta a más de diez años de experiencia. En el siguiente sub apartado (7.5) se buscarán resultados que ayuden a la interpretación de estos datos.

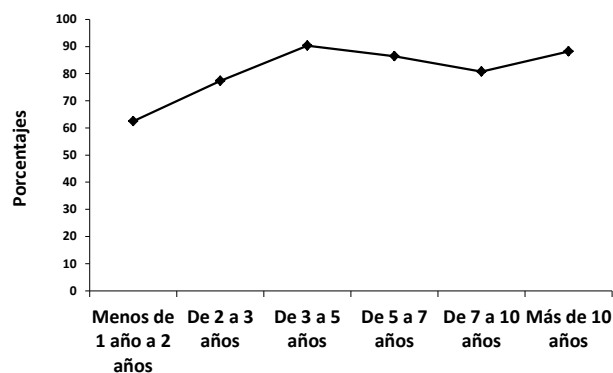


Figura 26. Evolución de lesionados, según los años de experiencia en triatlón.

7.5. Relación entre sobreentrenamiento y años de experiencia triatlón

La tabla 61 muestra esta asociación. En la variable experiencia de triatlón se unieron las categorías “menos de 1 año de experiencia” y “de 1 a 2 años de experiencia”, en una categoría única llamada “de menos de 1 año a 2 años de experiencia”. Mientras que en la variable sobreentrenamiento se estableció la categoría “sobreentrenados” que reúne a los triatletas sobreentrenados en triatlón y en sus tres disciplinas.

Experiencia en la práctica del triatlón	Sobreentrenamiento		Total
	Sobreentrenados	Nunca sobreentrenados	
De menos de 1 año a 2 años	35%(14)	65%(26)	100%(40)
De 2 a 3 años	51,5%(34)	48,5%(32)	100% (66)
De 3 a 5 años	68,8%(64)	31,2%(29)	100% (93)
De 5 a 7 años	61%(36)	39%(23)	100% (59)
De 7 a 10 años	65,4%(17)	34,6%(9)	100% (26)
Más de 10 años	88,2%(15)	11,8%(2)	100% (17)
Total	59,8%(180)	40,2%(121)	100% (301)

Tabla 61. Tabla de contingencia entre años de experiencia en triatlón y sobreentrenamiento.

En la tabla 62 se observan los resultados de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,355	5	,001 (*)
Coeficiente de contingencia	0,257		
Coeficiente de contingencia máximo	0,707		
* P < 0,05 = resultado significativo			
** P > 0,05 = resultado no significativo			

Tabla 62. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre años de experiencia en triatlón y sobreentrenamiento.

Descripción y análisis de los resultados: existe una asociación estadísticamente significativa ($\chi^2 = p < 0,05$) entre el sobreentrenamiento y el tiempo en años de experiencia en la práctica del triatlón. Debemos tomar este resultado con prudencia, ya que esta asociación presenta un coeficiente de contingencia débil (0,257). Sin embargo, hemos encontrado una coincidencia entre la evolución del sobreentrenamiento de acuerdo a los años de experiencia (Figura 27), y los lesionados también según los años de experiencia (Figura 26), concordando en porcentajes altos de triatletas sobreentrenados y lesionados entre los 3 y 5 años de práctica del triatlón, de igual forma lo observamos a más de 10 años de experiencia. Ello podría explicar como el sobreentrenamiento sufrido por los triatletas de este estudio podría haber tenido una influencia en el aumento de la prevalencia de lesionados según los años de experiencia. Sin embargo, no podemos afirmarlo y creemos que son necesarios más estudios que confirmen este enunciado, para los cuales será vital contrastar estas variables nuevamente.

Como se aprecia en la figura 27, el aumento progresivo de los triatletas sobreentrenados sugiere que la tendencia a entrenar más de lo necesario es gradual y aumenta a medida que el triatleta se va implicando en el triatlón.

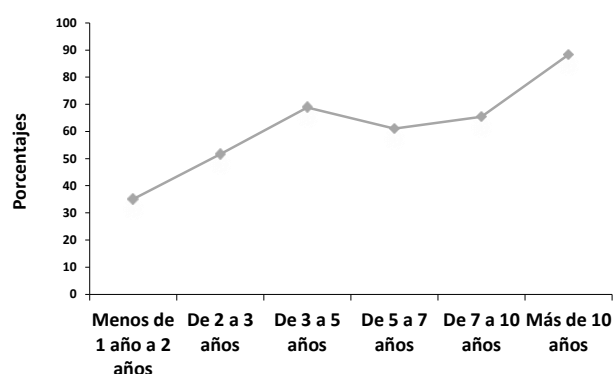


Figura 27. Evolución del sobreentrenamiento, según los años de experiencia en triatlón.

7.6. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y presencia de entrenador

La tabla 63 detalla la asociación entre estas dos variables.

Frecuencia de la presencia del entrenador	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Siempre	17,6%(16)	15,4%(14)	41,8%(38)	25,3%(23)	100%(91)
A veces	19,1%(30)	21%(33)	43,9%(69)	15,9%(25)	100% (157)
Nunca	22,6%(12)	32,1%(17)	34,0%(18)	11,3%(6)	100% (53)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 63. Tabla de contingencia entre la presencia del entrenador en la práctica del triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.

En la tabla 64 se observan los resultados de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las presentes variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,179	6	,117 (**)
Coeficiente de contingencia	-		
Coeficiente de contingencia máximo	-		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 64. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la presencia del entrenador en la práctica del triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: según el χ^2 , no existe una asociación estadísticamente significativa entre disciplinas del triatlón donde se generaron los lesionados adultos y la presencia del entrenador en la práctica del triatlón. Siendo $\chi^2 = p > 0,05$. Rechazando parte de la hipótesis n.º 3 del investigador, en donde se encuentra esta asociación. A pesar de no existir una relación estadísticamente significativa, podemos observar en la tabla 63 como el porcentaje más alto de sujetos sin lesiones pertenece a los triatletas que siempre entrenan con un profesional; mientras que el más bajo porcentaje de sujetos sin lesiones pertenece al grupo que nunca recibió ayuda de parte de un entrenador.

7.7. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y realización de calentamiento deportivo

La tabla 65 especifica la asociación de estas dos variables.

Frecuencia de calentamiento deportivo	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Siempre	15,5%(20)	20,2%(26)	41,9%(54)	22,5%(29)	100%(129)
A veces	22,3%(33)	20,3%(30)	42,6%(63)	14,9%(22)	100% (148)
Nunca	20,8%(5)	33,3%(8)	33,3%(8)	12,5%(3)	100% (24)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 65. Tabla de contingencia entre realización de calentamiento deportivo y disciplinas en las que se generan los lesionados.

En la tabla 66 se observa el análisis de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,560	6	,363 (**)
Coeficiente de contingencia	-		
Coeficiente de contingencia máximo	-		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 66. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre realización de calentamiento deportivo y disciplinas en las que se generan los lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: de la tabla 65 recogemos datos que indican que los triatletas que siempre realizan calentamiento deportivo antes del entrenamiento, tienen el mayor porcentaje de no lesionados. Entretanto los que nunca realizan calentamiento poseen el porcentaje menor de sujetos sin lesionar. Aun así, se rechaza la hipótesis n.º 3, ya que según la prueba χ^2 no existe asociación significativa entre las variables disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y la realización de calentamiento deportivo preliminar al entrenamiento ($p>0,05$).

7.8. Relación entre formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia

La tabla 67 permite identificar la asociación entre las dos variables mencionadas.

Disciplina de formación a edades tempranas	Percepción de la disciplina más lesiva				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Ninguna	
Entrenados en Natación	3,7%(3)	31,7%(26)	63,4%(52)	1,2%(1)	100%(82)
Entrenados en Ciclismo	32,8%(20)	8,2%(5)	57,4%(35)	1,6%(1)	100% (61)
Entrenados en Carrera a pie	25,3%(23)	24,2%(22)	46,2%(42)	4,4%(4)	100% (91)
Entrenados en Triatlón	3,2%(1)	6,5%(2)	41,9%(13)	48,4%(15)	100% (31)
Sin formación	5,6%(2)	11,1%(4)	50%(18)	33,3%(12)	100% (36)
Total	16,3%(49)	19,6%(59)	53,2%(160)	11%(33)	100% (301)

Tabla 67. Tabla de contingencia entre disciplinas de formación a ET y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente..

La siguiente tabla 68 muestra el análisis de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre estas dos variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	118,775	12	,000 (*)
Coeficiente de contingencia	0,532		
Coeficiente de contingencia máximo	0,866		
* P <0,05 = resultado significativo			
** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 68. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.

Descripción y análisis de los resultados: según el χ^2 , existe una asociación estadísticamente significativa entre la formación en las disciplinas del triatlón a edades tempranas y la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia. Siendo $\chi^2 = p < 0,05$. El 63,4% de los triatletas que han

sido formados en natación a edades tempranas, cree que la disciplina más lesiva es la carrera a pie y solo el 3,7% de este grupo piensa que es en la natación donde se producen mayormente las lesiones. Un 57,4% de los triatletas con formación temprana en el ciclismo piensan que la carrera es la disciplina donde se produce la mayor frecuencia de lesiones, mientras que solamente un 8,2% perciben al ciclismo como la disciplina más lesiva. En el grupo de triatletas con formación temprana en carrera a pie, un 46,2% creen que la carrera a pie es la disciplina donde se lesionan con más frecuencia. Los tres grupos muestran una buena percepción de las disciplinas que más y que menos frecuentemente los ha lesionado realmente.

7.9. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia

Se observa en la tabla 69 los resultados que definen estas dos variables.

Percepción de la disciplina más lesiva	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Natación	77,6%(45)	1,6%(1)	1,6%(2)	1,9%(1)	16,3%(49)
Ciclismo	1,7%(1)	79,7%(51)	2,4%(3)	7,4%(4)	19,6% (59)
Carrera a pie	15,5%(9)	15,6%(10)	92,8%(116)	46,3%(25)	53,2% (160)
Ninguna	5,2%(3)	3,1%(2)	3,2%(4)	44,4%(24)	11% (33)
Total	100%(58)	100%(64)	100%(125)	100%(54)	100% (301)

Tabla 69. Tabla de contingencia entre disciplinas del triatlón en las que se generan los lesionados y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.

La tabla 70 representa el análisis de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las presentes variables.

	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	453,479	9	,000 (*)
Coefficiente de contingencia	0,775		
Coefficiente de contingencia máximo	0,866		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 70. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas del triatlón en las que se generan los lesionados y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.

Descripción y análisis de los resultados: hay una asociación estadísticamente significativa ($\chi^2 = p < 0,05$) entre las disciplinas del triatlón en las que se generaron los lesionados adultos y la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia. Los triatletas de la categoría absoluta tienen una muy buena percepción de la disciplina que causa más frecuentemente las lesiones. Varios triatletas (31,1%) lesionados en ciclismo y natación han señalado a la carrera como la disciplina donde se producen mayormente las lesiones. El 77,6% de los triatletas lesionados en natación percibe a la natación como la disciplina más lesiva. El 79,7% de los lesionados en el ciclismo indica que es esta disciplina deportiva la más lesiva del triatlón. De los lesionados en la carrera a pie, el 92,8% percibe que es justamente durante la carrera donde se generan más frecuentemente las lesiones. Mientras que entre los sujetos no lesionados, un 46,3% piensa que la carrera es la disciplina más lesiva, y solamente un 1,9% y un 7,4% creen que es la natación y el ciclismo respectivamente. Los sujetos de estudio enseñan en general, una buena percepción de la disciplina del triatlón más y menos lesiva.

7.10. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y el género

La tabla 71 enseña los resultados de la tabla de contingencia de las dos variables recién mencionadas.

Género	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
Mujeres	9,1%(3)	15,2%(5)	51,5%(17)	24,2%(8)	100%(33)
Hombres	20,5%(55)	22,0%(59)	40,3%(108)	17,2%(46)	100% (268)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9(54)	100% (301)

Tabla 71. Tabla de contingencia entre género y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.

En la tabla 72 se observa el análisis de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre estas dos variables.

Disciplina que causa los lesionados	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Lesionados en natación	4,354	3	,226 (**)
Lesionados en natación	-		
Coeficiente de contingencia máximo	-		
* P <0,05 = resultado significativo ** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 72. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre género y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: según el χ^2 , no hay asociación estadísticamente significativa entre las variables: las disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y el género. Siendo $\chi^2 = p > 0,05$. Rechazando parte de la hipótesis n.º 3 de este investigador, en donde se refiere esta asociación. Tampoco se encuentran datos claros que identifiquen tendencias de acuerdo a los dos sexos.

7.11. Relación entre disciplinas del triatlón donde se generaron lesionados adultos y la edad

De la tabla 73 se desprenden los resultados de estas dos variables.

Edad	Disciplinas donde se generan los lesionados				Total
	Natación	Ciclismo	Carrera	Sin lesión	
De 24 a 29 años	15,7%(11)	22,9%(16)	45,7%(32)	15,7%(11)	100%(70)
De 30 a 34 años	21,5%(26)	18,2%(22)	36,4%(44)	24%(29)	100% (121)
De 35 a 39 años	19,1%(21)	23,6%(26)	44,5%(49)	12,7%(14)	100% (110)
Total	19,3%(58)	21,3%(64)	41,5%(125)	17,9%(54)	100% (301)

Tabla 73. Tabla de contingencia entre edad y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.

La tabla 74 muestra el análisis de pruebas χ^2 y coeficiente de contingencia entre las dos variables antes señaladas.

Disciplina que causa los lesionados	Valor	Grados de libertad	Sig. asintótica (bilateral)
Lesionados en natación	7,308	3	,293 (**)
Lesionados en natación	-		
Coeficiente de contingencia máximo	-		
* P <0,05 = resultado significativo			
** P >0,05 = resultado no significativo			

Tabla 74. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre edad y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.

Descripción y análisis de los resultados: de acuerdo al estadístico χ^2 , debemos rechazar parte de la hipótesis n.º 3 del investigador de este estudio, debido a que no hay asociación estadísticamente significativa entre las variables: las disciplinas del triatlón donde se generaron los lesionados adultos y la edad ($p>0,05$). En la tabla 73 no se encontraron resultados que indiquen una posible correspondencia del aumento de la edad con el aumento de los lesionados.

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN

La discusión de los hallazgos más importantes de esta investigación se ve desarrollada a lo largo de este capítulo, donde procuramos mantener un constante contraste con estudios que abordan la misma temática. No obstante, como varios autores señalan^{17, 61, 206, 207}, debido a que la literatura muchas veces está limitada en varios aspectos, no siempre fue posible encontrar antecedentes claros y actualizados sobre algunos de los aspectos que hemos estudiado.

Si bien las limitaciones que posee este trabajo se han ido indicando durante los capítulos anteriores, es importante verificarlas y contrastarlas con los factores restrictivos que han tenido otros estudios relativos a las ciencias del deporte y más concretamente del triatlón. La gran mayoría de investigaciones que tratan sobre las lesiones en el triatlón, así como el presente trabajo, son estudios retrospectivos que recogen información del pasado que los mismos sujetos estudiados facilitan basándose en sus recuerdos^{17, 193, 208}. La información recogida de este modo muchas veces podría ser inexacta y a su vez contener alteración de los acontecimientos ocurridos^{17, 208}. Otro aspecto recurrente en la literatura es la ausencia de un criterio único para definir el concepto de “lesión de triatlón”. De acuerdo con varios autores^{16, 17, 61, 206, 207, 209} esta definición varía de una investigación a otra, y dificulta en consecuencia el contraste entre distintos estudios.

Otra limitación no menos importante que poseen estos trabajos, incluido el nuestro, se refiere a que los sujetos estudiados podían notificar sobre lesiones que no habían sido diagnosticadas por profesionales^{8, 17}, pudiendo dar lugar a interpretaciones erróneas de los sujetos de estudio sobre sus propias lesiones. Teniendo en cuenta estas dificultades, nuestro trabajo procura siempre conservar coherencia con la mayoría de la literatura,

siendo la falta de comparaciones, de acuerdo a algunos de nuestros resultados, un reflejo de todas estas limitaciones antes mencionadas.

La receptividad del cuestionario con el que se estudió a los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa, fue más alta que en muchos estudios similares^{9, 11,12, 14, 16, 18,44, 52}. Shaw et al.⁵² reportaron una receptividad de 55%; Galera et al.¹⁴ obtuvieron un 49% de cuestionarios cumplimentados; el estudio de Bertola et al.⁹ tuvo un 98% de respuestas, sin embargo este fue realizado en condiciones diferentes; un 29% de receptividad alcanzo el estudio de Korkia et al.¹¹; Manninen et al.¹⁸ consiguieron un 55% de cuestionarios completados y Vleck et al.¹² superaron el 66% de formularios devueltos. Hay bastante disparidad entre los diferentes estudios, no obstante se puede observar que en la mayoría la receptividad ronda en valores cercanos al 50%. Se cree que el proceso implementado en nuestro trabajo, con mensajes previos al envío del cuestionario, junto con el apoyo de varios triatletas y entrenadores de Guipúzcoa, pudo haber contribuido con la tasa de receptividad del 70,1% que tuvo el cuestionario.

Nuestros resultados sobre la formación deportiva (Tabla 6) como antecedente previo al comienzo de la práctica del triatlón, concuerdan con estudios similares^{11, 13, 15, 16, 18, 21, 25, 30} en los cuales la disciplina de la que provienen la mayor cantidad de triatletas es la carrera a pie. Sin embargo nuestros datos son más discordantes de acuerdo a los triatletas con antecedentes de formación en natación (27,2%) y ciclismo (20,3%). Korkia et al.¹¹ revelaron en su estudio un 47% de triatletas derivados de la carrera, un 19% de la natación y un 10% del ciclismo. Manninen et al.¹⁸ encontraron el mismo orden: 27% de triatletas procedentes de la carrera, 12% de la natación y 10% del ciclismo. En cambio en

el estudio de Egermann et al.¹⁶ el ciclismo contribuyó con más atletas que la natación, con 12,4% y 10,5% respectivamente, mientras que la carrera (37,3%) fue la disciplina en la cual más triatletas tuvieron formación previa al triatlón. En casi todos los estudios disponibles, el orden de las disciplinas con respecto a los porcentajes es consistente con nuestra investigación, sin embargo los porcentajes encontrados por el nuestro están más equiparados. Ello se podría corresponder a la mayor receptividad que tuvo nuestra encuesta frente a otras similares, pudiendo haber recogido información que otras no, y en consecuencia haber aumentado las posibilidades de que los distintos tipos de individuos que había en la población quedaran mejor representados en la muestra de estudio^{199, 202}.

En cuanto a la prevalencia de lesiones dentro de cada disciplina (Figura 28) del triatlón (natación, ciclismo y carrera), hemos encontrado resultados congruentes con los de la literatura disponible.

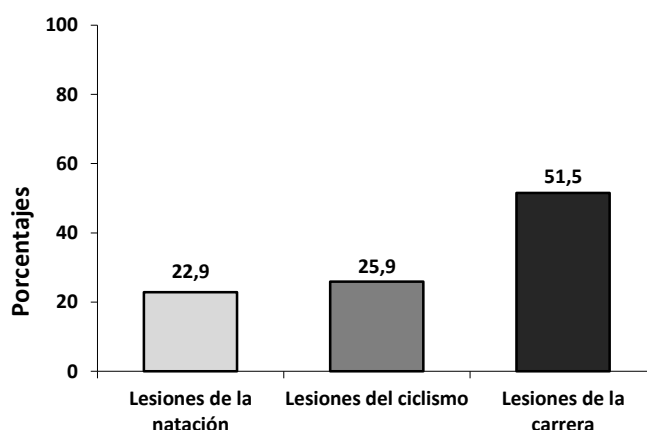


Figura 28. Prevalencia de lesiones en cada disciplina del triatlón en los triatletas de la categoría absoluta.

Zwingenberger et al.¹⁰ hallaron un resultado similar del 50% de lesiones provocadas durante la carrera, sin embargo sus resultados difieren con los de nuestro estudio en cuanto al ciclismo y natación, ya que de acuerdo a estas dos disciplinas reportaron un

43% y 7% de lesiones respectivamente. Korkia et al.¹¹ encontraron un 65% derivadas de la carrera a pie, 16% del ciclismo y 11% de la natación. Galera et al.¹⁴ descubrieron una prevalencia de lesiones durante la carrera del 72,5%, mientras que Bertola et al.⁹ revelaron un 79% durante la misma disciplina. Massimino et al.¹³ publicaron en su estudio prevalencias durante el ciclismo (20%) y la carrera (58%) conforme a las nuestras. De toda la literatura disponible, Egermann et al.¹⁶ hallaron el porcentaje más alto de lesiones durante el ciclismo con un 54,8%, siendo este valor no congruente con el encontrado en nuestra investigación.

Los resultados del presente estudio son consistentes con la literatura^{3, 8, 10-13, 15, 21, 210} en que la disciplina que más lesiona a los triatletas es la carrera a pie y la que menos lesiones produce es la natación. No obstante los porcentajes que encontramos de lesionados (19,4%) y lesiones (22,9%) derivadas de la natación son más altos que los de cualquier otro estudio de la literatura disponible. Se hallaron asociaciones (Tabla 46 y 47) que pudieran explicar esta alta prevalencia; los triatletas guipuzcoanos lesionados en natación dedican al entrenamiento semanal de esta disciplina una media de 4,59 (DT=2,14) horas por semana, media significativamente superior ($p<0,05$) a la de los lesionados en esta misma disciplina. Además según varios antecedentes^{11, 14, 16} las horas de entrenamiento poseen una relación significativa con la prevalencia de lesiones. Algunos autores coinciden en que a mayor cantidad de horas de entrenamiento, mayores son los porcentajes de lesiones encontradas^{11, 14, 16}. Shaw et al.⁵² sugieren en su estudio que la baja prevalencia de lesiones en la natación está relacionada con el tiempo que los triatletas dedican al entrenamiento de esta disciplina, estos autores concluyen que una media inferior a 2 horas por semana no son suficientes para asociarlas con lesiones.

Egerman et al.¹⁶ también encontraron en su estudio una media cercana a dos horas brindadas a la natación (2,4 horas/semana) como no suficientes para generar un mayor número de lesionados o lesiones (5,8%). Nuestro estudio encontró que los triatletas lesionados en natación dedican al entrenamiento de esta disciplina una media de 4,59 horas semanales, es decir, más de dos veces superior a las 2 horas indicadas por la literatura como suficientes para generar lesiones; lo que podría explicar la alta prevalencia de lesionados durante la natación que fue hallada en esta investigación.

Hay concordancia con varios estudios^{8, 9, 11-13, 16, 18}, en que las regiones anatómicas más afectadas que encontramos son la pierna, el tobillo/pie, la rodilla, el muslo, la columna lumbar y los hombros (Tabla 21). Coincidiendo también con la literatura^{8 -16,18, 19, 22} en una afectación mayor de las extremidades inferiores respecto a las superiores. Galera et al.¹⁴ notificaron porcentajes similares, un 68,8% de lesiones en las extremidades inferiores, 12,6% en la columna lumbar y 8,3% en las extremidades superiores, sin embargo a diferencia de nuestro estudio, hallaron al tobillo como la zona más lesionada con un 20,6% de prevalencia. Manninen et al.¹⁸ observaron un 33,3% de lesiones en la rodilla; 27,6% en la zona lumbar y 11,5% en la pierna. Tuite et al.²¹¹ también encontraron un mayor porcentaje de lesionados en la rodilla. Mientras que en el estudio de Bertola et al.⁹ se notificó, al igual que en la presente investigación, una mayor prevalencia de lesiones en la pierna.

Si nos centramos en la etiología de la lesión, en nuestro estudio hallamos que un 62,6% de las lesiones son provocadas por sobreuso, mientras que el 37,4% corresponde a las lesiones agudas intrínsecas. En este sentido la literatura se manifiesta en concordancia

con respecto a estos resultados. Las lesiones por sobreuso constituyen la mayoría en diversos estudios^{8, 9, 11, 12, 15, 16, 19, 18, 17, 44}, seguidas por lesiones agudas, y por último las lesiones originadas por colisiones o caídas. El hecho de que los diferentes estudios presenten los datos sobre esta variable de distintas maneras y que además en nuestro estudio se tomaran en cuenta solamente las lesiones por sobreuso y las lesiones agudas intrínsecas, dificulta el contraste comparativo entre los porcentajes de distribución de los diferentes mecanismos que producen las lesiones. Sin embargo como antes se mencionó, en los distintos trabajos disponibles de la literatura se puede observar que las lesiones generadas por sobreuso son siempre las más prevalentes. Wilk et al.⁴⁴ encontraron un 79% de lesiones generadas por el sobreuso, mientras que otros estudios como el de Korkia et al.¹¹ notificaron un 41%. Burns et al.⁸ reportaron un porcentaje de 78% de lesiones por sobreuso durante la temporada de competición.

En lo que respecta a los diferentes tipos de estructuras lesionadas, los estudios publicados están también en concordancia con el nuestro, siendo las lesiones del vientre muscular y las tendinosas las más prevalentes, seguidas por las ligamentosas y óseas^{9, 11, 16}. Más de tres quintos de todas las lesiones de nuestra investigación se localizan en los tendones (36,6%) y músculos (25,2%). Galera et al.¹⁴ reportaron datos similares a los nuestros, con un 30,4% de lesiones situadas en el tendón y 23,9% en la musculatura. En cambio, Korkia et al.¹¹ hallaron la mayor prevalencia de lesiones en el vientre muscular (40%), seguidas de las lesiones en ligamento/articulación (28%). Como en el estudio de Vleck et al.⁴⁶, hemos encontrado que la patología más prevalente ha sido también en el tendón, más concretamente la tendinopatía del tendón de Aquiles. En los triatletas que estudiaron Vleck et al.⁴⁶ esta lesión ocupó el 14,3% de todas las lesiones entre triatletas

de elite y el 10,9% entre triatletas amateurs; mientras que nuestro resultado fue de un 11,9%. La literatura dice que esta lesión puede deberse al entrenamiento realizado en colinas y superficies inclinadas^{46, 212} donde se somete al tendón a un mayor estiramiento y esfuerzo durante la fases de la carrera. Sin embargo es un tipo de patología que además de ser lesión frecuente en corredores también lo es entre ciclistas y nadadores^{13, 46, 206}. Por ello, se cree que el tendón de Aquiles se pone en riesgo debido al sobreuso que un deporte multidisciplinar como el triatlón puede provocar^{12, 21, 46}.

Con respecto al momento en el cual se producen con más frecuencia las lesiones del triatlón, un 80,4% del total de los triatletas de nuestra muestra declaran que es durante el entrenamiento, mientras que el 14% expone que es durante la competición. Estos porcentajes concuerdan con otros^{9, 14, 16, 21, 44} en que es durante el entrenamiento y no en la competición cuando se produce la mayor cantidad de lesiones y lesionados. Egermann et al.¹⁶ reportaron un 81,3% de lesiones durante el entrenamiento y un 18,7% durante la competición. Bertola et al.⁹ hallaron un 79% de las lesiones durante el entrenamiento y 21% en la competición. Un 83,5% durante el entrenamiento y un 16,5% durante la competición fueron recogidos por Galera et al.¹⁴. Capriani et al.²¹ exponen cifras similares con un 83% de las lesiones ocurridas en el entrenamiento. Mientras que Wilk et al.⁴⁴ encontraron un 75% y un 27,8% durante el entrenamiento y competición respectivamente.

Resumiendo, es en este capítulo donde podemos confirmar que los resultados que hemos hallado, de acuerdo a las características de las lesiones agudas intrínsecas y por

sobreuso, según la región anatómica afectada, la etiología de la lesión, la estructura lesionada, el tipo de patología y el momento en el cual se producen las lesiones, comprueban nuestra hipótesis n.º 2, ya que guardan parámetros estadísticos semejantes a los de otras investigaciones similares de corte internacional.

En nuestro estudio llegamos donde otros no, demostrado formalmente la existencia de una asociación significativa entre la formación temprana en las disciplinas del triatlón y las lesiones del triatleta adulto. Sin embargo la literatura no expone claramente si la mayoría de las lesiones del triatlón se producen por efecto acumulativo del entrenamiento, o por carencia de adaptaciones e inexperiencia deportiva. Migliorini et al.³ hallaron un alto riesgo de lesión en la práctica de las disciplinas donde triatletas ex nadadores y ex ciclistas no tenían experiencia, posiblemente asociado a la falta de adaptaciones en la disciplina donde se generaron las lesiones^{3, 23, 24}. No obstante Burns et al.⁸ y Korkia et al.¹¹ exponen que 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.⁵³ en oposición a estos dos autores, 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 y sobre todo la literatura más allá de las dimensiones del triatlón, señalan que la experiencia de la práctica deportiva específica^{3, 53}, el aprendizaje de una técnica concreta^{6, 27, 28, 29, 34, 36, 37, 38} y todas las adaptaciones al entrenamiento del aparato músculo esquelético y sistema nervioso^{27, 48, 98, 99, 100, 101,102,105, 106-109, 110, 111} que se producen en la

niñez y adolescencia, hacen al cuerpo de atleta más eficaz y fuerte, siendo estas transformaciones únicas, e irrepetibles a edades adultas^{6, 27, 28,29, 34, 36, 37, 38} y estando quizás relacionadas con una protección ante lesiones deportivas^{3,17, 29, 53, 68, 139, 144}. Ello podría explicar la baja prevalencia de lesionados que en nuestro estudio tuvieron los triatletas adultos en la misma disciplina en la cual habían tenido formación temprana; con la excepción de los triatletas que fueron formados en la carrera, que mantuvieron porcentajes altos de lesionados durante la misma disciplina en la que tuvieron formación. Estos resultados podrían ser aclarados por otros estudios^{8,10-13, 15, 21, 210, 213} donde se sugiere que la gran mayoría de las lesiones del triatlón provienen de la carrera porque ni la natación, ni el ciclismo poseen el alto impacto de la carrera en los pies y piernas contra el suelo¹⁷. Sin embargo, si bien los triatletas de nuestro estudio con formación temprana en carrera conservaron dentro de su grupo el porcentaje de lesionados más alto durante esta disciplina, se pudo observar que estos porcentajes son inferiores a los mostrados en los grupos de formación temprana en natación y ciclismo. Revelando en definitiva, también en este grupo, una influencia de la formación y experiencia deportiva previa, sobre la disminución de la prevalencia de lesiones.

Paradójicamente, hemos encontrado que el grupo de triatletas sin formación a edades tempranas en ninguna de las disciplinas del triatlón, presenta una prevalencia de lesionados baja (47,2%), aproximadamente un 50% menor a la de los grupos que poseen formación a edades tempranas (ET) en natación, ciclismo y carrera. En cuanto a este resultado, se ha hallado que el grupo de triatletas que no tiene formación temprana en ninguna de las disciplinas del triatlón dedican al entrenamiento semanal de este deporte una media de 5,5 horas por semana, manteniendo una diferencia de horas significativa

($P < 0,05$) con los grupos de triatletas que poseen formación temprana en natación (13,27 horas/semana), ciclismo (14,33 horas/ semana), carrera (12,81 horas/semana) y triatlón (13,1 horas/semana). Según varios autores^{11, 14, 16, 50, 52, 90} consultados, las horas de entrenamiento poseen una relación significativa con la prevalencia de lesiones y tienen una relación que explica que a mayor cantidad de horas de entrenamiento mayor son los porcentajes de lesiones y lesionados^{11, 14, 16}. Shaw et al.⁵² estudiaron 258 triatletas y encontraron que una media menor a dos horas semanales dedicadas a la natación y al ciclismo respectivamente, no son suficientes para afectar al riesgo de aparición de lesiones^{14, 52}.

En nuestro estudio se encontró que el grupo de triatletas sin formación en ninguna de las disciplinas del triatlón tiene una media de 1,64 horas ($P < 0,05$) dedicadas a la natación y de 1,83 horas ($P < 0,05$) dedicadas al ciclismo (Tabla 52), ambos valores inferiores a las 2 horas indicadas por la literatura^{14, 52} como levemente suficientes para aumentar el riesgo de lesiones. Este planteamiento podría comenzar a hacernos entender que la baja prevalencia de lesionados en este grupo sin formación, podría ser debido a un volumen de horas de entrenamiento insuficiente para generar mayor porcentaje de lesiones o lesionados. No obstante, el grupo en cuestión tiene una media de 2,03 horas semanales (Tabla 52) dedicadas al entrenamiento de la carrera, que conforme a la literatura⁵² es una media baja pero suficiente para asociarla con las lesiones. Sin embargo, estos triatletas sin formación temprana en ninguna de las disciplinas del triatlón, durante la carrera tuvieron una prevalencia de lesionados del 27,8% (Tabla 31) y este porcentaje sigue siendo menor al compararlo con el de los grupos con formación en natación (54,9%), ciclismo (50,8%) e incluso carrera a pie (36,3%). Pero vale remarcar que estos tres

últimos grupos tienen una media de horas de entrenamiento en la carrera a pie de 4,10; 4,20 y 4,67 (Tabla 52) respectivamente. Medias de más de dos veces superiores ($P < 0,05$) a la del grupo que no tiene formación en ninguna de las disciplinas del triatlón (2,03 horas).

La literatura muchas veces ha relacionado el sobreentrenamiento con las lesiones del deporte en general y del triatlón en particular^{10, 11, 21, 84-89}. Lamentablemente dentro del triatlón no son muchos los autores que estudiaron formalmente esta relación; Capriani et al.²¹ observaron que la mayoría de las lesiones que encontraron estaban vinculadas al sobreentrenamiento, no obstante el análisis formal de ese estudio no fue completado. Capriani et al.²¹ también refieren que el sobreentrenamiento es una de las principales causas de lesiones en el ciclismo del triatlón y que podría también estar relacionado con las lesiones de la carrera a pie. En nuestro estudio hemos encontrado que justamente los atletas que han estado sobreentrenados en ciclismo y carrera a pie tienen una prevalencia alta de lesionados en el ciclismo (34,8%) y en la carrera a pie (59,5%) respectivamente. Además se ha observado que en el grupo de triatletas que nunca ha estado sobreentrenado es donde aparece el mayor número de no lesionados (28,1%).

La cantidad de horas dedicadas al entrenamiento tienen un efecto directo sobre la posibilidad de generar sobreentrenamiento. Algunos estudios coinciden en que los triatletas tienen una predisposición a entrenar más horas por semana que los deportistas de una sola disciplina, lo que pudiera explicar la alta incidencia de lesiones en el triatlón^{50, 90}. Otros estudios también afirman que los atletas del triatlón tienden a entrenar mayor

cantidad de tiempo del que realmente es necesario para conseguir correctas adaptaciones²¹.

Nuestros resultados difieren con los de Vleck et al.¹² que no han encontrado relaciones entre los años de experiencia en triatlón y las lesiones de este deporte. Williams et al.⁵³ como en nuestro estudio han hallado una relación significativa, e indican que a medida que el triatleta va adquiriendo experiencia deportiva, el riesgo a sufrir lesiones disminuye, debido al aumento del grado de experiencia adquirida. Burns et al.⁸ y Korkia et al.¹¹ sugieren justamente lo contrario, que cuanto mayor es la experiencia en triatlón, mayor es la predisposición del triatleta a sufrir lesiones, por efecto de un deterioro del sistema musculo esquelético que se incrementa con cada temporada de entrenamiento. Vale aclarar, que en el estudio de estos últimos dos autores se incluyen triatletas de elite, en los cuales el entrenamiento de alto rendimiento si pareciera tener efectos degenerativos a largo plazo sobre el aparato locomotor^{8, 11}.

En nuestro estudio, centrado en deportistas intermedios o amateurs, se observaron resultados diferentes a los encontrados hasta ahora en la literatura disponible; podemos apreciar en la figura 29 un aumento progresivo del porcentaje de lesionados en los primeros años desde que los atletas se inician en el triatlón, después un pico máximo de mayor prevalencia dada entre los 3 y 5 años de experiencia, posteriormente a medida que el triatleta va ganando experiencia deportiva, la prevalencia de lesionados va disminuyendo, aunque al final de la gráfica se observa cómo el porcentaje vuelve a aumentar a más de diez años de experiencia. De acuerdo a estos resultados, que difieren con los de la literatura, hemos recogido datos que indican que el sobreentrenamiento

padecido por los triatletas de este estudio tiene una asociación significativa con los años de experiencia en triatlón que estos poseen, coincidiendo entre los 3 y 5 años, porcentajes altos de triatletas lesionados y sobreentrenados, de igual forma lo observamos a más de 10 años de experiencia. La figura 29 expresa esta similar evolución entre triatletas sobreentrenados y lesionados a lo largo de los años, mostrando como quizás el sobreentrenamiento pudo haber tenido una influencia sobre la frecuencia de lesionados según los años de experiencia en la práctica del triatlón.

Cipriani et al.²¹, Villavicencio et al.⁵⁰ y Levy et al.⁹⁰ referían en sus publicaciones sobre la tendencia que tienen los triatletas a entrenar más de lo necesario, la figura 29 nos muestra además que esta predisposición es progresiva y que va aumentando a medida que los triatletas se van involucrando con el triatlón, observando un pico máximo de sobreentrenamiento recién entre los 3 y 5 años de experiencia, y manteniendo esta tendencia aun después de los 10 años de su práctica.

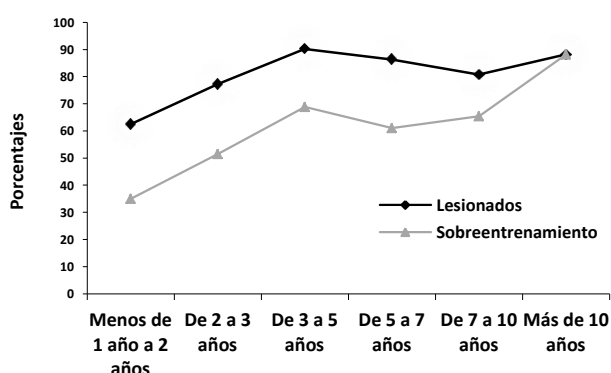


Figura 29. Evolución de triatletas lesionados y sobreentrenados, según los años de experiencia.

Según las respuestas al cuestionario que les hemos enviado, los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa, en general poseen una muy buena percepción de la disciplina que más frecuentemente les causa lesiones, habiendo señalado en primer lugar a la carrera como la más lesiva, después al ciclismo y por último a la natación. Además, los resultados muestran que han escogido a la disciplina en la que han tenido formación temprana como la que contiene menos riesgo de producir lesiones. Algunos autores como Gosling et al.¹²⁶, Bowling et al.²¹⁴, Crossman et al.²¹⁵, Berg et al.²¹⁶ y Vergeer et al.²¹⁷ ya habían estudiado la percepción que atletas, triatletas y entrenadores tienen sobre las lesiones en el triatlón, obteniendo también resultados que indican la buena apreciación que estos poseen sobre el tema. Su percepción de la realidad concuerda con la mayoría de los estudios de la literatura^{8, 10-13, 15, 210, 213}, en cuanto a las disciplinas que suponen más riesgo de sufrir lesiones.

CAPÍTULO VI:

CONCLUSIONES

Las conclusiones y el resumen de los principales resultados se detallan a continuación según los objetivos y las hipótesis de este estudio.

1. La prevalencia de lesiones de los triatletas adultos federados de la categoría absoluta de Guipúzcoa se mantiene dentro de los parámetros establecidos por estudios similares de corte internacional.
2. Las lesiones encontradas son en su mayoría por sobreuso, ubicadas sobre todo en la pierna y rodilla. Generadas principalmente durante los entrenamientos de la carrera, comprobando la necesidad de fórmulas preventivas para la práctica de esta disciplina.
3. La tendinopatía del tendón de Aquiles fue la patología más frecuentemente hallada. Requiriendo estudios adicionales debido al riesgo que presenta este tendón durante la práctica de un deporte multidisciplinar como el triatlón.
4. La prevalencia de lesiones está relacionada con el sobreentrenamiento sobre todo en el ciclismo y carrera, y en el caso de la natación con las horas de entrenamiento semanal. Verificando la tendencia de los triatletas a entrenar más horas de las realmente necesarias y evidenciando una revisión de volúmenes, intensidades y descansos en la planificación de la sesión de entrenamiento.

5. La formación a edades tempranas en triatlón o en alguna de las disciplinas que lo componen (natación, ciclismo o carrera) disminuye en el triatleta adulto la probabilidad de sufrir lesiones durante la práctica de la disciplina en la cual se ha tenido formación temprana. Reforzando la teoría de la importancia y el impacto que tiene la formación deportiva en niños y adolescentes sobre el futuro deportista.

6. La falta de formación temprana en las disciplinas del triatlón podría ser un factor de riesgo que incrementa las posibilidades de padecer lesiones en la disciplina que no se tiene antecedentes de formación. Justificando un replanteamiento de los planes de entrenamiento de las disciplinas en las cuales los triatletas no han sido formados a edades tempranas.

7. Para continuar con el estudio sobre las lesiones del triatlón, es absolutamente necesario la adopción de un criterio único y estándar a la hora de definir conceptos y diferentes grupos y categorías, para que estos no varíen de una investigación a otra, y faciliten en definitiva el contraste entre los distintos estudios.

Bibliografía

1. Lehenaff D, Bertrand D. EL triatlón. Barcelona, España: INDE Publicaciones; 2001.
2. Batalla Flores A, Martínez Galante P. Deportes individuales. Barcelona, España: INDE Publicaciones; 2002.
3. Migliorini S. Risk factors and injury mechanism in Triathlon. J. Hum. Sport Exerc. 2011;6(2): 2011:i-vi.
4. Bueno G. Ensayo de una definición filosófica de la Idea de Deporte. Oviedo, España: Pentalfa Ediciones; 2014.
5. Torres Navarro MA. Triatlón: deporte para todos. Badalona, España: Paidotribo; 2000.
6. Weineck J. Entrenamiento total. Badalona, España: Paidotribo; 2005.
7. Lago Hidalgo J. El modelo de formación del triatleta del siglo XXI. Educ Fis Dep. [Internet]. 2002 [citado 09 dic 2014];8(49):1-4. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd49/triatl.htm>
8. Burns J, Keenan AM, Redmond AC. Factors associated with triathlon-related overuse injuries. J Orthop Sports Phys Ther. 2003;33(4):177-84.
9. Bertola IP, Sartori RP, Corrêa DG, Zotz TGG, Gomes ARS. Profile of injuries prevalence in athletes involved in the SESC Triathlon Caiobá-2011. Acta Ortop Bras. [Internet]. 2014;22(4):191-6. Disponible en: <http://www.scielo.br/aob>
10. Zwingerberger S, Valladares RD, Walther A, Beck H, Stiehler M, Kirschner S, Engelhardt M, Kasten P. An epidemiological investigation of training and injury patterns in triathletes. J Sports Sci. 2014;32(6):583-90.

11. Korkia PK, Tunstall-Pedoe DS, Maffulli N. An epidemiological investigation of training and injury patterns in British triathletes. *Br J Sports Med.* 1994;28(3):191-6.
12. Vleck VE, Garbutt G. Injury and training characteristics of male elite, development squad, and club triathletes. *Int J Sports Med.* 1998;19(1):38-42.
13. Massimino FA, Armstrong MA, O'Toole ML, Hiller WD, Laird RH. Common triathlon injuries: special considerations for multisport training. *Ann Sp Med.* 1988;4(2):82-6.
14. Galera O, Gleizes-Cervera S, Pillard F, Daniel Rivière D. Prevalencia de lesiones en triatletas de una liga francesa. *Apunts Med Esport.* 2012;47(173):9–15.
15. Collins K, Wagner M, Peterson K, Starey M. Overuse injuries in triathletes. A study of the 1986 Seafair Triathlon. *Am J Sports Med.* 1989;17(5):675-80.
16. Egermann M, Brocai D, Lill CA, Schmitt H. Analysis of injuries in long-distance triathletes. *Int J Sports Med.* 2003;24(4):271-6.
17. Hardy A, Pollard H, Fernandez M. Triathlon injuries: a review of the literature and discussion of potential injury mechanisms. *Clin Chiropractic.* 2006;9:129-38.
18. Manninen JS, Kallinen M. Low back pain and other overuse injuries in a group of Japanese triathletes. *Br J Sports Med.* 1996;30(2):134-39.
19. O'Toole ML, Hiller WD, Smith RA, Sisk TD. Overuse injuries in ultraendurance triathletes. *Am J Sports Med.* 1989;17(4):514-8.
20. Pagliano JW, Jackson DW. A clinical study of 3,000 long-distance runners. *Ann Sports Med.* 1987;3:88–91.
21. Cipriani DJ, Swartz JD, Hodgson CM. Triathlon and the multisport athlete. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998;27(1):42–50.
22. O'Toole ML, Douglas PS. Introduction: The ultraendurance triathlete: Physiologic and medical considerations. *Med Sci Sports Exerc.* 1989;21(5):S198-S199.

23. Migliorini S. An epidemiological study of overuse injuries in Italian national triathletes in the period 1987-1990. J Sports Traumatol Rel Res. 1991;13(4):197-06.
24. Migliorini S. The triathlon: acute and overuse injuries. J Sports Traumatol Rel Res. 2000;22(4):186-95.
25. Ireland ML, Micheli LJ. Triathletes: biographic data, training and injury patterns. Ann Sports Med. 1987;3:117-20.
26. Gobierno de España. Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [Internet]. Madrid: CSD; c2014 [citado 09 abr 2014]. Licencias [aprox. 15 pantallas]. Disponible en: <http://www.csd.gob.es/csd/asociaciones/1fedagclub/03Lic/>
27. Wilmore JH, Costill DL. Fisiología del esfuerzo y del deporte. 5a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2004.
28. Fröhner G. Esfuerzo físico y entrenamiento en niños y jóvenes. Vol 24. Barcelona, España: Paidotribo; 2003.
29. López CJ. Aspectos fisiológicos del ejercicio físico en la edad infantil. López CJ, Fernandez VA. Fisiología del ejercicio. 3a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2006. p.593-612.
30. Calderón MF. Javier Calderón Fisiología aplicada al deporte. 2a ed. Madrid, España: Tébar; 2007.
31. Vargas R. Diccionario de Teoría Del Entrenamiento Deportivo. 2a ed. México: UNAM; 2007.
32. Faller A, Schünke M. Estructura y función del cuerpo humano. Baladón, España: Paidotribo; 2006.

33. Welsch U, Sobotta J. Histología. 2a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2010.
34. Williams MH. Nutrición para la salud y la condición física y el deporte. Baladón, España: Paidotribo; 2002.
35. Platonov VN, Bulatova MM. La preparación física. 4a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2001.
36. Casajús MJ. Actividad física en niños. En: Márquez RS, Garatachea VN. Actividad física y salud. Vol 1. Madrid, España: Díaz de Santos; 2013.p.487-500.
37. Rosselli M. Maduración Cerebral y Desarrollo Cognoscitivo. Rev latinoam cienc soc niñez juv. 2003;1(1):1-14.
38. Kolb B, Fantie B. Development of the child's brain and behavior. En: Reynolds CR, Fletcher-Janzen E, editores. Handbook of Clinical Child Neuropsychology. 2a ed. New York: Plenum Press;1997.p.17-41.
39. Rimmer T, Coniglione T. A temporal model for nonelite triathlon race injuries. Clin J Sport Med. 2012;22(3):249-53.
40. Aschwer H. Entrenamiento del triatlón. Barcelona, España: Paidotribo; 2000.
41. Forner MV, Allepuz RJ. Como organizar un gran evento deportivo. Madrid, España: Bubok; 2009.
42. Millet GP, Bentley DJ, Vleck VE. The relationships between science and sport: application in triathlon. Int J Sports Physiol Perform. 2007;2(3):315-22.
43. Dallam GM, Jonas S, Miller TK. Medical considerations in triathlon competition: recommendations for triathlon organisers, competitors and coaches. Sports Med. 2005;35(2):143-61.
44. Wilk BR, Fisher KL, Rangelli D. The incidence of musculoskeletal injuries in an amateur triathlete racing club. J Orthop Sports Phys Ther. 1995;22(3):108-12.

45. Siff MC, Verkhoshansky Y. Superentrenamiento. Vol 24. 2a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2004.
46. Vleck VE, Bentley DJ, Millet GP, Cochrane T. Triathlon event distance specialization: training and injury effects. J Strength Cond Res. 2010;24(1):30-6.
47. Lynam L. Triathlon for Women: Triathlon: A Mind-Body-Spirit Approach for Female Athletes. UK: Meyer & Meyer Verlag; 2007.
48. Bahr R, Maehlum S. Tipos de lesiones y sus causas. Bahr R, Maehlum S. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid, España: Médica Panamericana; 2007. p. 3-22.
49. Walker B. La anatomía de las lesiones deportivas. Vol 44. Barcelona, España: Paidotribo; 2010.
50. Villavicencio AT, Burneikiene S, Hernández TD, Thramann J. Back and neck pain in triathletes. Neurosurg Focus. 2006;21(4):E7.
51. Burns J, Keenan A-M, Redmond A. Foot type and overuse injury in triathletes. J Am Podiatr Med Assoc. 2005;95(3):235-41.
52. Shaw T, Howat P, Trainor M, Maycock B. Training patterns and sports injuries in triathletes. J Sci Med Sport. 2004;7(4):446-50.
53. Williams MM, Hawley JA, Black R, et al. Injuries amongst competitive triathletes. NZ J Sports Med. 1988;16(1):2-6.
54. Forte FD. Lesiones del aparato locomotor y entrenamiento personal. Jiménez GA editor. Entrenamiento personal: bases, fundamentos y aplicaciones. 2a ed. Barcelona, España: Inde; 2007. p. 177-198.
55. Oswald CA, Bacso SN. Stretching para estar ágil, sano y en forma: el manual completo para todas las edades y niveles de forma física. Barcelona, España: Paidotribo; 2000.

56. Chaitow L, Walker DJ .Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares. Parte superior del cuerpo. Vol 1. Badalona, España: Paidotribo; 2006.
57. Brooks D .Libro del personal trainer. Barcelona, España: Paidotribo; 2001.
58. Redín IM. Biomecnica y bases neuromusculares de la Actividad física y el deporte .Mikel Izquierdo,Mikel Izquierdo Redín. Madrid, España:Médica Panamericana; 2008.
59. Cuesta FI, García MR, López MA, Brime CJ, Alvarez OI. Lesiones musculares en el deporte. Marín FB, Alvarez OI editores. Introducción a la medicina y ciencias del deporte. Oviedo, España: Universidad de Oviedo; 1994 p. 167-76.
60. Van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, severity, aetiology and prevention of sports injuries. A review of concepts. Sports Med. 1992;14(2):82-99.
61. Gosling CM, Gabbe BJ, Forbes AB. Triathlon related musculoskeletal injuries: the status of injury preventionknowledge. J Sci Med Sport. 2007;11(4):396-06.
62. Alcoba LA. Enciclopedia del deporte. Madrid España: Librerías Deportivas Esteban Sanz; 2001.
63. Thiess G, Lühnenschloss D, Wille U. La competición deportiva. Thiess G, Schiene P, Nickel H. Teoría y metodología de la competición deportiva. Barcelona España: Paidotribo; 2004. p.9-69
64. López CJ, Izquierdo RM. Aspectos fisiológicos del ejercicio en relación al envejecimiento. López CJ, Fernandez VA. Fisiología del ejercicio. 3a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2006. p.613-639.
65. Dietzel R, Gast U, Heine T, Felsenberg D, Armbrecht G. Cross-sectional assessment of neuromuscular function using mechanography in women and men 20-85 years. J Musculoskelet Neuronal Interact. 2013;13(3):312-9.

66. Rittweger J, di Prampero PE, Maffulli N, Narici MV. Sprint and endurance power and ageing: an analysis of master athletic world records. *Proc Biol Sci.* 2009; 276(1657):683-9.
67. Ganse B, Degens H, Drey M, Korhonen MT, McPhee J, Müller K, Johannes BW, Rittweger J. Impact of age, performance and athletic event on injury rates in master athletics - First results from an ongoing prospective study. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2014;14(2):148-54.
68. Kettunen JA, Kujala UM, Kaprio J, Sarna S. Health of master track and field athletes: a 16-year follow- up study. *Clin J Sport Med.* 2006;16(2):142-8.
69. Longo UG, Rittweger J, Garau G, Radonic B, Gutwasser C, Gilliver SF, Kusy K, Zieliński J, Felsenberg D, Maffulli N. No influence of age, gender, weight, height, and impact profile in achilles tendinopathy in masters track and field athletes. *Am J Sports Med.* 2009;37(7):1400-5.
70. Longo UG, Rittweger J, Garau G, Radonic B, Gutwasser C, Gilliver SF et al. Patellar tendinopathy in master track and field athletes: influence of impact profile, weight, height, age and gender. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2011;19(3):508-12.
71. Kannus P, Niittymäki S, Järvinen M, Lehto M. Sport injuries in elderly athletes: a three-year prospective, controlled study. *Age Ageing.* 1989;18(4):263-70.
72. Stathokostas L, Theou O, Little RM, Vandervoort AA, Raina P. Physical activity-related injuries in older adults: a scoping review. *Sports Med.* 2013;43(10):955-63.
73. Wojtys EM, Huston LJ, Schock HJ, Boylan AP, Ashton-Miller JA. Gender differences in muscular protection of the knee in torsion in size-matched athletes. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(5):782-89.
74. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, et al. Risk Factors for Anterior Cruciate Ligament Injury: A Review of the Literature-Part 2: Hormonal, Genetic, Cognitive Function, Previous Injury, and Extrinsic Risk Factors. *Sports Health.* 2012;4(2):155-61.

75. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. 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*. 2007;23(12):1320-25.
76. Anderson AF, Dome DC, Gautam S, Awh MH, Rennirt GW. Correlation of anthropometric measurements, strength, anterior cruciate ligament size, and intercondylar notch characteristics to sex differences in anterior cruciate ligament tear rates. *Am J Sports Med*. 2001;29(1):58-66.
77. Chandrashekar N, Mansour JM, Slauterbeck J, Hashemi J. Sex-based differences in the tensile properties of the human anterior cruciate ligament. *J Biomech*. 2006;39(16):2943-50.
78. Chandrashekar N, Mansour JM, Slauterbeck J, Hashemi J. Sex-based differences in anthropometry of anterior cruciate ligament and its relation to intercondylar notch geometry: a cadaveric study. *Am J Sports Med*. 2005;33(10):1492-98.
79. Waldén M, Häggglund M, Werner J, Ekstrand J. The epidemiology of anterior cruciate ligament injury in football (soccer): a review of the literature from a gender-related perspective. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2011;19(1):3-10.
80. Jones BH, Bovee M W, Harris JM, Cowan DN. Intrinsic risk factors for exercise-related injuries among male and female army trainees. *Am J Sports Med*. 1993;21(5):705-10.
81. Barrack M T, Gibbs JC, De Souza MJ, Williams NI, Nichols JF, Rauh MJ, Nattiv A. Higher Incidence of Bone Stress Injuries With Increasing Female Athlete Triad-Related Risk Factors A Prospective Multisite Study of Exercising Girls and Women. *Am J Sports Med*. 2014;42(4):949-58.
82. Kuipers H, Keitzer HA. Overtraining in elite athletes. Review and directions for the future. *Sports Med*. 1988;6(2):79-92.

83. Kibler WB, Chandler TJ, Stracener ES. Musculoskeletal Adaptations and Injuries Due to Overtraining. *Exerc Sport Sci Rev.* 1992;20(1):99-26.
84. Palazzetti S., Margaritis I. Does overtraining occur in triathletes? *Biology of Sport.* 2003; 20(2):139-46.
85. Scott WA. Maximizing performance and the prevention of injuries in competitive athletes. *Curr Sports Med Rep.* 2002;1(3):184-90.
86. Bales J, Bales K. Training on a knife's edge: how to balance triathlon training to prevent overuse injuries. *Sports Med Arthrosc* 2012;20(4):214-6.
87. Main LC, Landers GJ, Grove JR, Dawson B, Goodman C. Training patterns and negative health outcomes in triathlon: longitudinal observations across a full competitive season. *J Sports Med Phys Fitness.* 2010;50(4):475-85.
88. Vleck VE, Bentley DJ, Cochrane T. L'entraînement en triathlon: synthèse et perspectives de recherche. *Sci et Mot.* 2003;50:33–53.
89. Vleck V, Millet GP, Alves FB. The Impact of Triathlon Training and Racing on Athletes' General Health. *Sports Med.* 2014;44(12):1659-92.
90. Levy CM, Kolin E, Berson BL. The effect of cross training on injury incidence, duration and severity (part 2). *Sports Med Clin.* 1986;3:1-8.
91. Ekstrand J, Gillquist J, Liljedahl SO. Prevention of soccer injuries Supervision by doctor and physiotherapist. *Am J Sports Med.* 1983;11(3):116-20.
92. Simões NVN. Lesões desportivas em praticantes de atividade física: uma revisão bibliográfica. *Rev Bras Fisioter.* 2005;9(2):123-8.
93. Woods K, Bishop P, Jones E. Warm-up and stretching in the prevention of muscular injury. *Sports Med.* 2007;37(12):1089-99.

94. Ongaratto D, Toigo AM. Prevalência de lesões musculoesqueléticas em atletas amadores de triathlon federados no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Rev Lect Educ Fis Dep. [Internet]. 2010 [citado 02 feb 2015];(150). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd150/prevalencia-de-lesoes-em-triatlo.htm>
95. Van Mechelen W. Running injuries. A review of the epidemiological literature. Sports Med. 1992;14(5):320-35.
96. Brukner P, Khan K. Clinical Sports Medicine. 3a ed. Sydney, Australia: McGraw-Hill; 2006.
97. Kirkendall DT, Garret WE. Músculos, tendones y ligamentos: estructura, función y fisiología. Fitzgerald RH, Kaufer H, Malkani AL. Ortopedia. Vol 1. 2a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2004. p. 186-199.
98. Platonov VN. Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico. Barcelona, España: Paidotribo; 2001.
99. Bezerra MA, Lemos A, Lira KD, Silveira PV, Coutinho MP, E Moraes SR. Does aerobic exercise training promote changes in structural and biomechanical properties of the tendons in experimental animals? A systematic review. Biol Sport. 2012;29(4):249-54.
100. Alfredson H. Good results with painful eccentric calf Muscle training for patients with painful midportion Achilles tendinosis-implications for new treatments. J Nov Physiother. 2014;4:213.
101. Milgrom Y, Milgrom C, Altaras T, Globus O, Zeltzer E, Finestone AS. Achilles tendons hypertrophy in response to high loading training. Foot Ankle Int. 2014;35(12):1303-8.
102. Comstock BA. Exercise Training Adaptations of Achilles and Patellar Tendons. [Tesis]. Storrs (EEUU): University of Connecticut-Storrs; 2014.

103. Maffulli N, Renström P, Leadbetter WB. Surgery for chronic tendon problems in athletes. Maffulli N, Renström P, Leadbetter WB, editores. Tendon Injuries: Basic Science and Clinical Medicine; Estados Unidos: Springer Science & Business Media; 2005. p.267-278.
104. Moore KL, Agur AM. Fundamentos de anatomía: con orientación clínica. 2a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2003.
105. Merí VA. Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte. Madrid, España: Médica Panamericana, 2005.
106. Prentice WE. Fuerza y resistencia musculares. Prentice WE. Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva. Vol 44. 3a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2001. p.71-93.
107. Courteix D, Lespessailles E, Loiseau Peres S, Obert P, Germain P, Benhamou CL. Effect of physical training on bone mineral density in prepubertal girls: A comparative study between impact-loading and non-impact-loading sports. Osteoporos Int. 1998;8(2):152-58.
108. Bielemann RM, Martinez-Mesa J, Gigante DP. Physical activity during life course and bone mass: a systematic review of methods and findings from cohort studies with young adults. BMC Musculoskelet Disord. 2013;4(14):77-92.
109. Slemenda CW, Miller JZ, Hui SL., Reister TK, Johnston CC Jr. Role of physical activity in the development of skeletal mass in children. J Bone Miner Res. 1991;6(11):1227–33.
110. Forwood MR, Burr DB. Physical activity and bone mass: exercises in futility? Bone Miner. 1993;21(2):89-12.
111. Suominen H. Bone mineral density and long term exercise: an overview of cross-sectional athlete studies. Sports Med. 1993;16(5):316–30.
112. Reshef N, Guelich DR. Medial Tibial Stress Syndrome. Clin J Sport Med. 2012;31(2):273-90.

113. Schulze C, Finze S, Bader R, Lison A. Treatment of medial tibial stress syndrome according to the fascial distortion model: a prospective case control study. *Scientific World Journal*. 2014;2014:790626.
114. Sinnatamby CS. Anatomía de Last: regional y aplicada. Barcelona, España: Paidotribo; 2003.
115. Palastanga N, Field D, Soames R. Anatomía y Movimiento Humano. Estructura y funcionamiento. Barcelona, España: Paidotribo; 2000.
116. Le Vay D. Anatomía Y Fisiología Humana. 2a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2004.
117. Ross MH, Pawlina W. Histología. 5a ed. Buenos Aires, Argentina: Médica Panamericana, 2005.
118. Weineck J. La anatomía deportiva. 4a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2004.
119. Preston CD. Estructura de los nervios periféricos: Función y fisiología. . Fitzgerald RH, Kaufer H, Malkani AL. Ortopedia. Vol 1. 2a ed. Madrid, España: Médica Panamericana; 2004. p. 200-206.
120. Martin D, Carl K, Lehnertz K. Manual de metodología del entrenamiento deportivo. Barcelona, España: Paidotribo; 2001.
121. Fink D. Atletas de hierro. Preparación para el Ironman. Barcelona, España: Paidotribo; 2007.
122. Laird RH, Johnson D. The medical perspective of the Kona Ironman triathlon. *Sports Med Arthrosc*.2012;20(4):239.
123. Grégoire P Millet, Verónica Vleck y David J. Bentley (2014). Demandas Fisiológicas del Triatlón. PubliCEPremium. [Internet]. 2014 [citado 08 ene 2015]. Disponible en: <http://g-se.com/es/entrenamiento-en-triatlon/articulos/demandas-fisiologicas-del-triatlon-1732>

124. Andersen CA, Clarsen B, Johansen TV, Engebretsen L. High prevalence of overuse injury among iron-distance triathletes. *Br J Sports Med.* 2013;47(13):857-61.
125. Gosling CM, Donaldson A, Forbes AB, Gabbe BJ. The perception of injury risk and safety in triathlon competition: an exploratory focus group study. *Clin J Sport Med.* 2013;23(1):70-3.
126. Gosling CM, Forbes AB, Gabbe BJ. Health professionals' perceptions of musculoskeletal injury and injury risk factors in Australian triathletes: a factor analysis. *Phys Ther Sport.* 2013;14(4):207-12.
127. Rendos NK1, Harrison BC, Dicharry JM, Sauer LD, Hart JM. Sagittal plane kinematics during the transition run in triathletes. *J Sci Med Sport.* 2013;16(3):259-65.
128. Jakeman J1, Adamson S, Babraj J. Extremely short duration high-intensity training substantially improves endurance performance in triathletes. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2012;37(5):976-81.
129. Walker M, Vleck V, Ussher M, Sanjay S. Casualty incidence at the world triathlon championships: are age, gender and event type associated with increased risk?. *Br J Sports Med.* 2014;48(7):670.
130. Marr DS. Care of the multisport athlete: lessons from Goldilocks. *Br J Sports Med.* 2011;45(14):1086-7.
131. Bales J, Bales K. Swimming overuse injuries associated with triathlon training. *Sports Med Arthrosc.* 2012;20(4):196-9.
132. Deakon RT. Chronic musculoskeletal conditions associated with the cycling segment of the triathlon; prevention and treatment with an emphasis on proper bicycle fitting. *Sports Med Arthrosc.* 2012;20(4):200-5.
133. Spiker AM, Dixit S, Cosgarea AJ. Triathlon: running injuries. *Sports Med Arthrosc.* 2012;20(4):206-13.

134. Maglischo EW. Nadar más rápido: tratado completo de natación. 4a. ed. Barcelona: Hispano Europea; 1999.
135. Laughlin T, Delves J. Inmersión total. El nuevo método revolucionario para nadar mejor, más rápido y fácilmente. Badalona, España: Paidotribo; 2006.
136. Troup JP. The physiology and biomechanics of competitive swimming. Clin Sport Med. 1999;18(2):267-85.
137. Pollard H, Fernandez M. Spinal musculoskeletal injuries associated with swimming: a discussion of technique. Chiropr Osteopat. 2004;12(2):72-80.
138. Walker H, Gabbe B, Wajswelner H, Blanch P, Bennell K. Shoulder pain in swimmers: A 12-month prospective cohort study of incidence and risk factors. Phys Ther Sport. 2012;13(4):243-9.
139. Ciullo JV, Stevens GG. The prevention and treatment of injuries to the shoulder in swimming. Sports Med. 1989;7(3):182-204.
140. Martinez JG, Martínez CJ, Fuster AI. Lesiones en el hombro y fisioterapia. España: Arán Ediciones; 2006.
141. Sein ML, Walton J, Linklater J, Appleyard R, Kirkbride B, Kuah D, Murrell GA. Shoulder pain in Elite swimmers: primarily due to swim-volume-induced supraspinatus tendinopathy. Br J Sports Med. 2010;44(2):105-13.
142. Gaunt T, Maffulli N. Soothing suffering swimmers: a systematic review of the epidemiology, diagnosis, treatment and rehabilitation of musculoskeletal injuries in competitive swimmers. Br Med Bull. 2012;103(1):45-88.
143. Pribicevic M, Pollard H. Rotator cuff impingement. J Manipul Physiol Ther. 2004;27(9):580-90.
144. Cavallo RJ, Speer KP. Shoulder instability and impingement in throwing athletes. Med Sci Sports Exerc. 1998;30(4):S18-25.

145. Holmes JC, Pruitt AL, Whalen NJ. Lower extremity overuse in bicycling. Clin Sports Med. 1994;13(1):187-05.
146. Mellion MB. Neck and back pain in bicycling. Clin Sports Med. 1994;13(1):137-64.
147. Decalzi JF, Narvy SJ, Vangsness CT Jr. Overview of Cycling Injuries: Results of a Cycling Club Survey. Orthopedics. 2013;36(4):287-9.
148. Dahlquist M, Leisz MC, Finkelstein M. The club-level road cyclist: injury, pain, and . Clin J Sport Med. 2015;25(2):88-94.
149. Kim SH, Kwon OY, Yi CH, Cynn HS, Ha SM, Park KN. Lumbopelvic motion during seated hip flexion in subjects with low-back pain accompanying limited hip flexion. Eur Spine J. 2014;23(1):142-8.
150. Gregor RJ, Conconi F. Ciclismo en carretera. 2005 Barcelona, España: Hispano Europea: 2005.
151. Arrigunaga FC. Síndrome doloroso patelofemoral. Ortho-Tips. 2007;3(1):7-11.
152. Crossley K , Bennell K , Green S , McConnell J . A systematic review of physical interventions for patellofemoral pain syndrome. Clin J Sport Med. 2001;11(2):103-10.
153. Dye SF, Staubli HU, Biedert RM, Vaupel GL. The mosaic of pathophysiology causing patellofemoral pain:Therapeutic implications. Oper Tech Sports Med. 1999; 7(2):46-54.
154. Moore KL, Dalley AF, Agur AM. Anatomía con orientación clínica. 5a ed. Mexico: Médica Panamericana; 2007.
155. Mina NZ, Cuéllar EC, Bueno CD, Chávez BZ. Tratamiento conservador de los síndromes dolorosos patelofemorales. Rev Mex Ortop Traum. 2000;14(3):281-3.
156. Baker A. Medicina del ciclismo. Barcelona, España: Paidotribo; 2002.

157. Brown DA, Kautz SA, Dairaghi CA. Muscle activity patterns altered during pedaling at different body orientations. *J Biomech.* 1996;29(10):1349-56.
158. Burke ER. Proper fit of the bicycle. *Clin Sports Med.* 1994;13(1):1-14.
159. Barrios C, Bernardo ND, Vera P, Laíz C, Hadala M. Changes in Sports Injuries Incidence over Time in World-class Road Cyclists. *Int J Sports Med.* 2015;36(3):241-8.
160. Spiker AM, Dixit S, Cosgarea AJ. Triathlon: running injuries. *Sports Med Arthrosc.* 2012;20(4):206-13.
161. Foch E, Milner CE. Lower extremity joint position sense in runners with and without a history of knee overuse injury. *Gait Posture.* 2012 Jul;36(3):557-60.
162. Hein T, Janssen P, Wagner-Fritz U, Grau S. Do lower extremity kinematics and training variables affect the development of overuse injuries in runners?-a prospective study. *J Foot Ankle Res.* 2012; 5(Suppl 1):O46.
163. Fullem BW. Overuse Lower Extremity Injuries in Sports. *Clin Podiatr Med Surg.* 2015;32(2):239-51.
164. Winslow J. Treatment of Lateral Knee Pain Using Soft Tissue Mobilization in Four Female Triathletes. *Int J Ther Massage Bodywork.* 2014;7(3):25-31.
165. Lorimer AV. Evaluating stiffness of the lower limb 'springs' as a multifactorial measure of achilles tendon injury risk in triathletes [Tesis]. Auckland (Nueva Zelanda): Auckland University of Technology;2014.
166. Lopes AD, Hespanhol Júnior LC, Yeung SS, Costa LO. What are the main running-related musculoskeletal injuries? A Systematic Review. *Sports Med.* 2012;42(10):891-05.
167. Goodlin GT, Roos AK, Roos TR, Hawkins C, Beache S, Baur S, Kim SK. Applying Personal Genetic Data to Injury Risk Assessment in Athletes. *PLoS One.* 2015;10(4):e0122676.

168. Lorimer AV, Hume PA. Achilles Tendon Injury Risk Factors Associated with Running. *Sports Med.* 2014;44(10):1459-72.
169. Jurado BA, Medina PI. Tendinopatía Aquilea. Jurado BA, Medina PI, editores. *Tendón. Valoración y tratamiento en fisioterapia.* Vol 88. Barcelona, España: Paidotribo; 2008. p. 229-264.
170. Riehl R. Rehabilitación de las lesiones de la pierna. Prentice WE. *Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva.* Vol 44. 3ra ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2001. p.454-471.
171. Martin DE, Coe PN. Entrenamiento de corredores de fondo y medio fondo. 3a ed. Barcelona, España: Paidotribo; 2007.
172. Glover B, Florence GS. Manual del corredor de competición. Badalona, España: Paidotribo; 2005.
173. Witvrouw E, Lysens R, Bellemans J, Cambier D, Vanderstraeten G. Intrinsic risk factors for the development of anterior knee pain in an Athletic population. A two-year prospective study. *Am J Sports Med.* 2000;28(4):480-9.
174. Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Risk factors for patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(2):81-94.
175. Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36(2):95-01.
176. Boyajian-O'Neill LA, McClain RL, Coleman MK, Thomas PP. Diagnosis and management of piriformis syndrome: an osteopathic approach. *J Am Osteopath Assoc.* 2008;108(11):657-664.
177. Fredericson M, Cookingham CL, Chaudhari AM, Dowdell BC, Oestreicher N, Sahrmann SA. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome. *Clin J Sport Med.* 2000;10(3):169-175.

178. Lenhart R, Thelen D, Heiderscheit B. Hip muscle loads during running at various step rates. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(10):766-74, A1-4.
179. Kibler W, Goldberg C, Chandler TJ. Functional biomechanical deficits in running athletes with plantar fasciitis. *Am J Sports Med.* 1991;19(1):66-71.
180. Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med.* 1999; 27(5):585-93.
181. Carreño BF, Carcuro UG. Corredores: Bases científicas para la elección de calzado y prevención de lesiones. *Rev Med Clin Condes.* 2012; 23(3):332-36.
182. Daoud AI, Geissler GJ, Wang F, Saretsky J, Daoud YA, Lieberman DE. Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44(7):1325-34.
183. Pandey S, Pandey AN. Diagnóstico en ortopedia clínica. 3ra ed. Panamá: Jaypee Highlights Medical Publishers Ltd; 2011.
184. Grontvedt T. Dolor crónico de la pierna. Bahr R, Maehlum S. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid, España: Médica Panamericana; 2007. p. 375-386.
185. Hansen KJ, Bahr R. Rehabilitación de las lesiones del tobillo Bahr R, Maehlum S. Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación. Madrid, España: Médica Panamericana; 2007. p. 419-422.
186. Sugimoto D, Myer GD, Foss KD, Hewett TE. Dosage effects of neuromuscular training intervention to reduce anterior cruciate ligament injuries in female athletes: meta-and sub-group analyses. *Sports Med.* 2014;44(4):551-62.
187. Wordeman SC, Hewett TE. Biomechanical effects of neuromuscular training in anterior cruciate ligament-reconstructed subjects. *Orthop J Sports Med.* 2015;3(7)(Suppl 2).

188. Postle K, Pak D, Smith TO. Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: a systematic literature and meta-analysis. *Man Ther.* 2012;17(4):285-91.
189. Hale SA1, Fergus A, Axmacher R, Kiser K. Bilateral improvements in lower extremity function after unilateral balance training in individuals with chronic ankle instability. *J Athl Train.* 2014;49(2):181-91.
190. Díaz NV. Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud. Santiago de Chile: RIL Editores; 2006.
191. Argimón PJ, Jiménez VJ. Métodos de investigación clínica y epidemiológica. 2a ed. Madrid, España: Elsevier España, 2004.
192. Colimón K. Fundamentos de epidemiología. Madrid, España: Díaz de Santos; 1990.
193. Cabrera L, Bethencourt JT, González M, Álvarez P. (2006). Un estudio transversal retrospectivo sobre prolongación y abandono de estudios universitarios. *RELIEVE* [Internet]. 2006 [citado 02 feb 2015]:12(1):105-27. Disponible en: http://www.uv.es/RELIEVE/v12n1/RELIEVEv12n1_1.htm
194. García HB, Chillón MR, Rebollo RJ, Orta PM. Dismenorrea primaria y fisioterapia. *Fisioterapia.* 2005;27(06):327-42.
195. Reveles VJ, Villegas RG, Hernández HS, Grover PF, Hernández VC, Patiño. Histerectomía obstétrica: incidencia, indicaciones y complicaciones. *Ginecol Obstet Mex.* 2008;76(3):156-60.
196. Zimmermann-Paiz MA, Quiroga-Reyes CR. Pediatric cataract in a developing country: retrospective review of 328 cases. *Arq Bras Oftalmol.* 2011;74(3):163-5.
197. Rodríguez-Guzmán L, Díaz-Cisneros F, & Rodríguez-Guzmán E. Sobrepeso y obesidad en profesores. *An Fac Med.* 2006;67(3):224-29.

198. Salkind NJ. Métodos de investigación. 3ra ed. México: Pearson Educación; 1999.
199. Argibay JC. Muestra en investigación cuantitativa. Subj procesos cogn. 2009; 13(1):13-29.
200. Arnau Gras J. Psicología experimental, México: Trillas; 1982.
201. Pereda Marin S. Psicología experimental. I. Metodología. Madrid: Ediciones Pirámide; 1987.
202. Clark-Carter D. Investigación cuantitativa en psicología. Del diseño experimental al reporte de investigación. México: Oxford University Press; 2002.
203. Fernández NA. Investigación y técnicas de mercado. Libros profesionales de empresa. 2da ed. Madrid España: ESIC; 2004.
204. Casado DA, Sellers RR. Introducción al Marketing. España: Editorial Club Universitario; 2010.
205. García CF. El cuestionario: recomendaciones metodológicas para el diseño de cuestionarios. Mexico: Limusa; 2002.
206. O'Toole ML, Miller TK, Hiller WDB Triathlon. In Sports Injuries (Fu,FH&StoneDA eds) Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia; 2007. p.778-790.
207. Vleck VE. Triathlon. Caine DJ, Harmer PA, Schiff MA. Epidemiology of Injury in Olympic Sports. International Olympic Committee Encyclopaedia of Sports Medicine Series. Vol 16. Oxford, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2009. p. 294-320.
208. Gabbe BJ, Finch CF, Bennell KL, Wajswelner H. How valid is a self reported 12 month sports injury history? Br J Sports Med. 2003;37(6):545-7.
209. Vleck VE, Millet GP, Alves FB. Triathlon injury-an update. Schweizerische Zeitschrift fur Sportmedizin und Sporttraumatologie. 2013;61(3):10-6.

210. Clements K, Yates B, Curran M. The prevalence of chronic knee injury in triathletes. *Br J Sports Med.* 1999;33(3):214-6.
211. Tuite MJ. Imaging of triatlo injuries. *Radiol Clin North Am.* 2010;48(6):1125-35.
212. Sallade JR, Koch S. Training errors in long distance running. *J Athl Train.* 1992;27(1):50-3.
213. Kerr CG, Trappe TA, Starling RD, Trappe SW. Hyperthermia during Olympic triathlon: influence of body heat storage during the swimming stage. *Med Sci Sports Exerc.* 1998;30(1):99-104.
214. Bowling A. Injuries to dancers: prevalence, treatment, and perceptions of causes. *Br Med J.* 1989;298(6675):731-34.
215. Crossman J, Jamieson J. Differences in perceptions of seriousness and disrupting effects of athletic injury as viewed by athletes and their trainer. *Perc Mot Skills.* 1985;61(3 Pt 2):1131-34.
216. Berg R, Berkey DB, Tang JM, Altman DS, Londeree KA. Knowledge and attitudes of Arizona high-school coaches regarding oral-facial injuries and mouthguard use among athletes. *J Am Dent Assoc.* 1998;129(10):1425-32.
217. Vergeer I. Family physicians and sports-injury care. Perceptions of coaches. *Can Fam Physician.* 1997;43:1755-61.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución histórica de licencias federadas de triatlón en España.	11
Figura 2. Evolución del triatlón, comparativa entre del número de triatletas federados.	12
Figura 3. Evolución histórica de clubes de triatlón federados en España.	13
Figura 4. Evolución del triatlón, comparativa entre comunidades del número de clubes federados.....	14
Figura 5. Distribución de las disciplinas de formación a ET en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.	84
Figura 6. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de las categorías femenina y masculina absoluta de los triatletas de Guipúzcoa.	85
Figura 7. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de las categorías por edades.....	86
Figura 8. Porcentaje del número de lesiones por triatleta.	87
Figura 9. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal.	89
Figura 10. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal dentro en las categorías femenina y masculina.....	90
Figura 11. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal y dentro de los grupos de edades.	91
Figura 12. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la natación a ET.	92
Figura 13. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en ciclismo a ET.	93
Figura 14. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la carrera a pie a ET.	94
Figura 15. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal, en los triatletas adultos formados en triatlón a ET.	95
Figura 16. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos que no han sido formados en ninguna de las disciplinas triatlón a ET.....	97
Figura 17. Prevalencia de lesiones, según la región anatómica.	99
Figura 18. Prevalencia de lesiones según la etiología de la lesión en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.	101
Figura 19. Prevalencia de lesiones, según el tipo de estructura lesionada.	102
Figura 20. Número de lesiones por patología.	103

Figura 21. Momento en el cual se producen más frecuentemente las lesiones.	104
Figura 22. Porcentaje de triatletas que han estado sobreentrenados, según el deporte causal.	105
Figura 23. Frecuencia de la presencia del entrenador como guía en los entrenamientos de los triatletas de la categoría absoluta.	108
Figura 24. Frecuencia de realización de calentamiento antes del entrenamiento en los triatletas de la categoría absoluta.	109
Figura 25. Distribución de la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia.	110
Figura 26. Evolución de lesionados, según los años de experiencia en triatlón.....	134
Figura 27. Evolución del sobreentrenamiento, según los años de experiencia en triatlón.....	136
Figura 28. Prevalencia de lesiones en cada disciplina del triatlón en los triatletas de la categoría absoluta.....	149
Figura 29. Evolución de triatletas lesionados y sobreentrenados, según los años de experiencia.	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Prevalencia de lesiones, según las disciplinas del triatlón y de acuerdo diferentes autores.....	8
Tabla 2. Distancias del triatlón competitivo.....	22
Tabla 3. Distribución de los triatletas de la muestra de estudio, según el género.....	66
Tabla 4. Muestra de estudio distribuida según el género y en función de la edad.....	66
Tabla 5. Distribución de las disciplinas de formación a ET, en los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.....	83
Tabla 6. Distribución de las disciplinas de formación a ET, dentro de la categoría absoluta femenina y masculina de los triatletas de Guipúzcoa.....	84
Tabla 7. Distribución de las disciplinas de formación a ET, según la edad de los triatletas de la categoría absoluta de Guipúzcoa.....	85
Tabla 8. Porcentajes de triatletas con una, dos y tres lesiones provocadas por la práctica del triatlón....	87
Tabla 9. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal. Tomando en cuenta solamente la segunda lesión más importante.....	88
Tabla 10. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal. Tomando en cuenta solamente la tercera lesión más importante.....	88
Tabla 11. Distribución de lesionados según la disciplina de triatlón causal.....	89
Tabla 12. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal dentro de la categoría masculina y femenina.....	89
Tabla 13. Distribución de lesionados, según la disciplina de triatlón causal y en función de la edad.....	90
Tabla 14. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en la natación a ET.....	92
Tabla 15. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en ciclismo a ET.....	93
Tabla 16. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos formados en carrera a pie a ET.....	94
Tabla 17. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal, en los triatletas adultos formados en triatlón a ET.....	95
Tabla 18. Distribución de lesionados dentro de la categoría femenina y masculina, según la disciplina de triatlón causal en los triatletas adultos que no han sido formados en ninguna de las disciplinas triatlón a ET.....	96

Tabla 19. Representa el número total de la muestra de estudio, de sujetos lesionados y del total de lesiones.....	97
Tabla 20. Total de lesiones por género.	98
Tabla 21. Distribución de todas las lesiones, según la región anatómica, dentro de las categorías femenina y masculina.....	98
Tabla 22. Distribución de todas las lesiones, según la etiología de la lesión, dentro de las categorías femenina y masculina.....	100
Tabla 23. Distribución de todas las lesiones, según el tipo de estructura lesionada, dentro de las categorías femenina y masculina.	101
Tabla 24. Momento en el que se producen más frecuentemente las lesiones, según el género.	104
Tabla 25. Distribución de atletas con sobreentrenamiento, según la disciplina de triatlón causal, dentro de las categorías femenina y masculina.	105
Tabla 26. Horas semanales dedicadas al entrenamiento de las disciplinas del triatlón, según el género.	106
Tabla 27. Años de experiencia en triatlón, dentro de las categorías femenina y masculina.	107
Tabla 28. Frecuencia de la presencia de entrenador en los entrenamientos de los triatletas de la categoría absoluta, dentro de las categorías femenina y masculina..	107
Tabla 29. Frecuencia de realización de calentamiento en los triatletas de la categoría absoluta, dentro de las categorías femenina y masculina..	108
Tabla 30. Distribución de la percepción de los triatletas sobre la disciplina del triatlón en la que se lesionan con mayor frecuencia, dentro de las categorías femenina y masculina...	109
Tabla 31. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y disciplinas en las que se generan lesionados adultos.....	111
Tabla 32. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y disciplinas en las que se generan lesionados adultos.....	111
Tabla 33. Tabla de relaciones entre las disciplinas de formación a ET y la natación como disciplina en la que se generan lesionados adultos	112
Tabla 34. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre las disciplinas de formación a ET y la natación como disciplina en la que se generan lesionados adultos	112
Tabla 35. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y el ciclismo como disciplina en la que se generan lesionados adultos.	114
Tabla 36. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y el ciclismo como disciplina en la que se generan lesionados adultos.	114
Tabla 37. Tabla de relaciones entre disciplinas de formación a ET y la carrera como disciplina en la que se generan lesionados adultos.	115

Tabla 38. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y la carrera como disciplina en la que se generan lesionados adultos.....	116
Tabla 39. Tabla de relaciones entre la formación en las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.	117
Tabla 40. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la formación en las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.....	117
Tabla 41. Tabla de relaciones entre la no formación en ninguna de las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.....	118
Tabla 42. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la no formación en ninguna de las tres disciplinas del triatlón a ET y las disciplinas del triatlón en las que se generan lesionados adultos.....	119
Tabla 43. Tabla de relaciones entre sobreentrenamiento y disciplinas en las que se generan los lesionados adultos.....	120
Tabla 44. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre sobreentrenamiento y disciplinas en las que se generan los lesionados.	120
Tabla 45. Media de horas semanal dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a las disciplinas que generaron los lesionados.	121
Tabla 46. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.....	122
Tabla 47. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.	122
Tabla 48. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.....	123
Tabla 49. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.	124
Tabla 50. Resultados de HSD Tukey entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.	125
Tabla 51. Resultados de HSD Tukey, según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de triatlón como factor causal de lesionados y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.	125
Tabla 52. Media de horas semanal dedicadas al entrenamiento de las tres disciplinas del triatlón, de acuerdo a las disciplinas en las que los triatletas tuvieron formación a ET.	126
Tabla 53. Resultados de Games-Howell entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.....	128
Tabla 54. Resultados según grupos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la natación.....	128

Tabla 55. Resultados de Games-Howell entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.	129
Tabla 56. Resultados según grupos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas al ciclismo.	130
Tabla 57. Resultados de HSD de Tukey entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.	131
Tabla 58. Resultados según subconjuntos homogéneos, entre disciplinas de formación en triatlón a ET y las horas de entrenamiento semanal dedicadas a la carrera a pie.	131
Tabla 59. Tabla de contingencia entre experiencia en triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.	132
Tabla 60. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre experiencia en triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.	133
Tabla 61. Tabla de contingencia entre años de experiencia en triatlón y sobreentrenamiento.	134
Tabla 62. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre años de experiencia en triatlón y sobreentrenamiento.	135
Tabla 63. Tabla de contingencia entre la presencia del entrenador en la práctica del triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.	136
Tabla 64. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre la presencia del entrenador en la práctica del triatlón y disciplinas en las que se generan los lesionados.	137
Tabla 65. Tabla de contingencia entre realización de calentamiento deportivo y disciplinas en las que se generan los lesionados.	138
Tabla 66. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre realización de calentamiento deportivo y disciplinas en las que se generan los lesionados.	138
Tabla 67. Tabla de contingencia entre disciplinas de formación a ET y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.	139
Tabla 68. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas de formación a ET y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.	139
Tabla 69. Tabla de contingencia entre disciplinas del triatlón en las que se generan los lesionados y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.	140
Tabla 70. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre disciplinas del triatlón en las que se generan los lesionados y percepción sobre la disciplina que lesiona más frecuentemente.	141
Tabla 71. Tabla de contingencia entre género y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.	142
Tabla 72. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre género y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.	142

Tabla 73. Tabla de contingencia entre edad y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.....143

Tabla 74. Resultados de chi-cuadrado de Pearson y coeficiente de contingencia entre edad y disciplinas de triatlón en las que se generan los lesionados.143

ABREVIATURAS

AL	Aparato Locomotor
CSD	Consejo Superior de Deportes
EA	Edad Adulta
FDTET	Formación en las Disciplinas del Triatlón a Edades Tempranas
FT	Formación Temprana
GTF	Federación de Guipúzcoa de Triatlón
LA	Lesiones Agudas
LAE	Lesiones Agudas Extrínsecas
LAI	Lesiones Agudas Intrínsecas
LD	Lesiones Deportivas
LTA	Lesiones del Triatleta Adulto
LSU	Lesiones por SobreUso

Lesiones del Triatlón

Primero, agradecerles por participar y rellenar el cuestionario sobre este deporte que tanto nos gusta y apasiona.

Segundo, de ti dependemos para que esta investigación sea válida y refleje lo mejor posible la tendencia de las lesiones del triatlón en Gipuzkoa. Por favor, rellena lo máximo que puedas y con la mayor sinceridad.

Recuerda que este cuestionario es anónimo.

Tercero, definiremos que es una lesión de triatlón: Cualquier daño corporal, en este caso provocado por el entrenamiento y la competición del triatlón, debido al cual, por lo menos por un día, has dejado de entrenar, has bajado la intensidad/carga de entrenamiento, has tomado algún medicamento o has solicitado ayuda médica.

Cuarto, por favor lee todas las indicaciones a lo largo del cuestionario.

Muchas gracias nuevamente!

***Obligatorio**

1. Estás federado en Triatlón? *

- ☐ Si
☐ No

2. Que deportes has entrenado en tu niñez y adolescencia? *

Adolescencia (es hasta los 21 años de edad)

- ☐ Natación
☐ Ciclismo
☐ Carrera a pie
☐ Triatlón
☐ Ningún deporte
☐ Otro:

3. Cuánto tiempo llevas entrenando triatlón? *

- ☐ menos de 1 año
☐ de 1 a 2 años
☐ de 2 a 3 años
☐ de 3 a 5 años
☐ de 5 a 7 años
☐ de 7 a 10 años
☐ más de 10 años

4. Tus entrenamientos son guiados por un profesional? *

- ☐ Siempre
☐ A veces
☐ Nunca

5. Cuántas horas semanales entrenas natación? *

6. Cuántas horas semanales entrenas ciclismo? *

7. Cuántas horas semanales entrenas carrera a pie? *

Lesiones del Triatlón

*Obligatorio

CARACTERÍSTICAS DE TUS LESIONES DE TRIATLÓN

Esta segunda parte de la encuesta es la más importante. El proceso es intuitivo y rápido, hay 5 preguntas por cada lesión que padezcas y podrás rellenar hasta un máximo de 4 lesiones.

Por favor, comienza por la lesión que consideres más importante (la que más te ha impedido entrenar o competir) y continúa en este orden. No incluyas las provocadas por caídas o choques.

¿Tienes alguna lesión provocada por la práctica del triatlón? *

- ☐ Si
- ☐ No

1. Escribe el nombre médico de tu lesión?

(Ejemplo: Tendinopatía rotuliana.)

2. Qué disciplina te ha provocado esta lesión?

- ☐ Natación
- ☐ Ciclismo
- ☐ Carrera a pie
- ☐ Otro:

3. En qué zona anatómica se encuentra esta lesión?

- ☐ Cuello/zona cervical
- ☐ Hombros
- ☐ Espalda baja/zona lumbar
- ☐ Cadera
- ☐ Muslo
- ☐ Rodilla
- ☐ Pantorrillas
- ☐ Tobillo
- ☐ Pie
- ☐ Otro:

4. Qué tipo de lesión es?

- ☐ Provocada por el sobreuso/uso excesivo
- ☐ Provocada de forma súbita/repentina
- ☐ Otro:

5. Qué tipo de tejido es el lesionado?

- ☐ Músculo
- ☐ Tendón
- ☐ Ligamento
- ☐ Hueso
- ☐ Otro:

Nota: en esta página, el cuestionario continuaba desplegándose, cuando los encuestados indicaban más lesiones.

Lesiones del Triatlón

*Obligatorio

Generalidades

1. Qué edad tienes? *

2. Sexo *

- ☐ Femenino
☐ Masculino

3. Realizas entrada en calor antes de comenzar a entrenar? *

- ☐ Siempre
☐ A veces
☐ Nunca

4. Has estado sobreentrenado? Que disciplina lo causo? *

- ☐ Natación
☐ Ciclismo
☐ Carrera a pie
☐ Triatlón
☐ Nunca estuve sobreentrenado
☐ Otro:

5. Dónde te lesionas con más frecuencia? *

- ☐ Entrenamiento
☐ Competición
☐ Ninguno
☐ Otro:

6. Qué disciplina te lesiona con más frecuencia? *

- ☐ Natación
☐ Ciclismo
☐ Carrera a pie
☐ Ninguna
☐ Otro:

Antes de enviar, puedes dejar un comentario u opinión.

Muchas gracias por tu colaboración!

[« Atrás](#)

[Enviar](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

100%: has terminado.

“Buenos días triatletas de la categoría absoluta de Gipuzkoa,

El objetivo de este mensaje es informarles que se realizará una investigación sobre lesiones del triatlón en Gipuzkoa.

El estudio se efectuará por medio de un cuestionario enviado por correo electrónico.

Si estás de acuerdo, en el correr de esta semana te enviaremos otro mensaje con más información.

Apelamos a tu buena voluntad, con el fin de conocer un poco más sobre este deporte que tanto nos gusta y apasiona.

El cuestionario será anónimo.

Si no deseas participar, siempre puedes responder a este mensaje y avisarnos.

Muchas gracias a todos”

“Buenos días,

Con la finalidad de anunciarte que en 24 horas te será enviado el cuestionario sobre lesiones del triatlón. Siendo indispensable, que todos los triatletas que reciban el cuestionario, lo completen y envíen. Para de esta forma, poder aportar conocimiento válido y resultados que reflejen lo mejor posible la realidad de nuestro deporte.

Apelamos a tu buena voluntad. Recuerda que el cuestionario es anónimo. Por favor, si no deseas participar, siempre puedes responder y avisarnos.

Muchas gracias”

