

UNIVERSIDAD CAMILO JOSÉ CELA

FACULTAD DE SALUD

MÁSTER EN FISIOTERAPIA Y READAPTACIÓN EN EL DEPORTE

Curso Académico 2019/2020

TRABAJO FIN DE MÁSTER

*Factores de riesgo y epidemiología lesional en
personas que realizan Crossfit®: un estudio
observacional retrospectivo Español*

Autor: Iván José Navarro Bernardos

Directora/Tutora: Dra. Edurne
ÚbedaD'Ócasar

AGRADECIMIENTOS

Ha sido un largo periodo de estudio, en el que he aprendido mucho, no sólo en el campo científico si no también en el personal, ya que la realización de este estudio ha supuesto un gran reto para mi y por ello quiero agradecer a las personas que me han ayudado en este proceso de aprendizaje.

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a mi padre y a mi madre. Gracias Aurelio y Gloria por vuestro apoyo, sin vosotros nada de lo que he conseguido hasta ahora hubiera sido posible.

En segundo lugar, a mi tutora Edurne, por su valiosa ayuda, siempre dispuesta a resolver todas mis dudas, a pesar de las dificultades sufridas en este curso académico. Gracias por enseñarme e inculcarme la profesionalidad que requiere la investigación y el afán por descubrir cosas nuevas.

A dos de mis grandes referentes en este mundo de la fisioterapia como son Álvaro García-Romero Pérez y Fernando Reyes Gil, por sus consejos y su constante preocupación por mi.

Y por último a todas las personas que realizaron la encuesta y me ayudaron a su difusión, con especial mención a los integrantes de Crossfit® Segovia, donde empezó mi interés por este deporte.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
MATERIAL Y MÉTODOS	9
Diseño general	9
Cuestionario	9
Incidencia lesional	10
Tasa y riesgo de lesión	10
Modelos predictivos	10
Análisis Estadístico.....	11
RESULTADOS	11
Características demográficas de los deportistas	11
Características de los deportistas y sus entrenamientos.....	12
Índice lesional.....	14
Tasa y riesgo de lesión	14
Modelos predictivos	14
DISCUSIÓN.....	15
CONCLUSIÓN	18
BIBLIOGRAFÍA.....	19
ANEXOS	22
Anexo I Cuestionario.....	22
Anexo II Tabla Distribución según su actividad laboral por sexo	30
Anexo III Tabla Número de lesiones por nivel de competición por sexo.....	30
Anexo IV Gráfico distribución de la localización de la lesión por sexo.....	31
Anexo V Árbol de decisión	31

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Índice de tablas

Tabla 1 Características Demográficas	12
Tabla 2 Características de los deportistas y sus entrenamientos	13
Tabla 3 Número de lesiones y tasa de lesión por 1000 horas ^a	14

Índice de figuras

Diagrama 1 Criterios de inclusión y exclusión, número de respuestas y distribución según su género y nivel de práctica	11
--	----

RESUMEN

Objetivos: estudiar la tasa e índice lesional del Crossfit® en España, regiones con más lesión, y riesgo, dependiendo de las características de los deportistas, y formular un logaritmo predictivo de lesión.

Metodología: estudio de tipo retrospectivo observacional en el que se realizó una encuesta online, distribuida en todo el territorio español.

Resultados: 434 repuestas fueron analizadas. Se determinó un índice lesional del 64,3% (n=279). Las estructuras más lesionadas fueron: hombros 30,6% (n=133), espalda baja 17,7% (n=77), rodilla 10,6% (n=46) y muñeca 6,7% (n=29). Con una tasa de lesión de entre 0,55-0,77/1000h. Los hombres competidores tuvieron entre 0,6-0,85/1000h y las mujeres competidoras 0,75-1,05/1000h. En cambio, los hombres amateur 0,49-0,69 lesiones cada 1000h y las mujeres amateur 0,5-0,7 lesiones cada 1000h. Los competidores tenían un riesgo lesional 2,16 veces más alto que los amateur (IC 95%, 1,362-3,445; $P = 0,001$), y el de las personas que realizaban Crossfit® en un box no oficial fue 30,9 veces mayor al de aquellos que realizaban Crossfit® en un box oficial (IC 95%, 0,134-0,712; $P = 0,004$).

Conclusión: el índice de lesión de los deportistas españoles fue del 64,3%, sin diferencias significativas entre sexos, pero sí entre competidores y amateur. Los competidores presentaron un riesgo de 2,16 veces mayor de sufrir lesión que los amateur. Las regiones en las que se dieron más lesiones fueron hombros (n= 133, 30,6%), espalda baja (n= 77, 17,7%), rodilla (n= 46, 10,6%) y muñeca (n= 29, 6,7%).

PALABRAS CLAVE

Crossfit, tasa de lesión, cuestionario, epidemiología, deporte.

ABSTRACT

Objectives: to study the rate and injury index of Crossfit® in Spain, determine differences in the number of injuries and location between amateur athletes and competitors and formulate a predictive logarithm of injury.

Methodology: a survey was carried out, distributed electronically throughout the Spanish territory, in which the different epidemiological patterns such as injury rate and incidence, risk between groups and the creation of a predictive model of injury were analyzed. Performing Crossfit® in Spain, of any age and having suffered or not injuries were the inclusion criteria. Data is collected during the first week of March 2020. A total of 439 participants completed the survey.

Results: a total of 434 responses were analyzed. An injury index of 64.3% (n = 279) was determined, being the shoulders 30.6% (n = 133), lower back 17.7% (n = 77), knee 10.6% (n = 46) and wrist 6.7% (n = 29) the most injured structures. With an injury rate of between 0.55-0.77/1000h without significant differences between men and women. On the other hand, significant differences were found between competitors and amateurs. The male competitors had between 0.6-0.85/1000h and the female competitors 0.75-1.05/1000h. In contrast, amateur men 0.49-0.69/1000h and amateur women 0.5-0.7/1000h. Competitors had a 2.16 times higher risk of injury than amateurs (95% CI, 1,362-3,445; P = 0.001), and that of people who performed Crossfit® in an unofficial box was 30.9 times higher than those who performed Crossfit® in an official box (95% CI, 0.134-0.712; P = 0.004).

Conclusion: injury rate for athletes who practiced Crossfit® in Spain was 64.3%, with no significant differences between men and women, but between competitors and amateurs. Competitors had a 2.16 times greater risk of injury than amateurs. The regions with the most injuries were shoulders (n = 133, 30.6%), lower back (n = 77, 17.7%), knee (n = 46, 10.6%) and wrist (n = 29, 6.7%)

KEY WORDS

Crossfit, injury rate, questionanrie, epidemiology, sport

INTRODUCCIÓN

El Crossfit® es uno de los tipos de modalidad deportiva de mayor crecimiento en los últimos años. El primer gimnasio o “box” (término por el que se denomina al lugar donde se realiza este deporte) de Crossfit® se creó en el año 2000. Aunque ya en 1974, su creador Greg Glassman, con 18 años, empezó a desarrollar los primeros entrenamientos de Crossfit® en Pasadena (California) donde trabajaba como entrenador en un gimnasio. Estos entrenamientos incluían movimientos pesados y sprints, “una aproximación” de lo que hoy en día se realiza en los entrenamientos de Crossfit®⁽¹⁾. Otra de las fechas señaladas en la historia de este deporte es la publicación del primer artículo⁽²⁾, en el que Greg Glassman, establece las bases del Crossfit®, definiéndolo en otro de sus artículos como: “Un sistema de fuerza y acondicionamiento basado en movimientos funcionales constantemente variados, si no aleatorios, ejecutados a alta intensidad”⁽³⁾. Siguiendo con esta filosofía y metodología de entrenamiento, en 2007 nació “The Crossfit Games”. Esta es la competición que reúne una vez al año a atletas de todo el mundo que realizan esta disciplina deportiva. Más adelante, en 2011, se inauguraron, los que hasta hoy en día siguen presentes, The Reebok Crossfit Games, ya que la marca deportiva Reebok®, adquirió la representación y patrocinio de este deporte durante 10 años, siendo este 2020 el último año de representación^(4,5). Hoy en día la práctica de este deporte está muy extendida, llegando a tener más de 13.000 box oficiales en todo el mundo y alrededor de 600 en España⁽⁴⁾.

Las reglas de este deporte se cambian o modifican cada año, en vista a lo que se va a realizar en los Crossfit® Games, como se ha explicado anteriormente. Todas ellas se recogen en la página oficial de Crossfit®, donde podemos encontrar el “Competition rulebook” o libro de reglas de la competición. En él podemos ver todo lo referente a los Open. Son una serie de cinco WOD (Workout Of the Day) diferentes en 5 semanas consecutivas. Estos entrenamientos son publicados en la web oficial y se clasifican los mejores atletas de cada país y los 20 mejores a nivel mundial. También podemos ver los grupos de edad que participan, cómo se va a desarrollar la competición, la forma de juzgar los WOD, los test antidoping y la política que se va a aplicar⁽⁶⁾.

Todos los box oficiales se basan en un mismo formato para realizar sus entrenamientos o WOD. Estos conllevan, movimientos olímpicos (snatch, clean, and jerk), power lifting (squat, deadlift, press/push press, bench press...), que se realizan añadiendo carga externa, movimientos gimnásticos (pull-ups, toes-to-bar, lunges, burpees, box jump...) que se realizan con el propio peso corporal o añadiendo carga externa y ejercicios de acondicionamiento metabólico (carrera, remo, bicicleta...) ^(4,7).

Los entrenamientos se diseñan combinando los ejercicios antes mencionados para que los usuarios los realicen a máxima intensidad en condiciones de fatiga cardiovascular y muscular con tiempos mínimos de recuperación o bien sin ellos^(7,8).

Este tipo de entrenamientos se denomina HIPT (High Intensity Power Training) y se ha visto que mejora la capacidad metabólica así como la composición corporal y el consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx)^(9,10). Existen varios tipos de entrenamiento, en cuanto a la realización del mismo, teniendo en cuenta el tiempo y la manera de hacerlo. Estos se pueden describir como a) AMRAP (“As Many Rounds As Possible”), es decir, las máximas rondas posibles de los ejercicios marcados en el tiempo que se haya estipulado (suele estar entre los 10’-20’), b) EMOM (“Every Minute Mn a Minute”): En este entrenamiento se realiza el o los ejercicios marcados por el entrenador dentro de 1 minuto durante los minutos marcados y c) RFT (“Rounds For Time”): Este tipo de WOD tiene como finalidad realizar un número determinado de rondas o repeticiones con un límite de tiempo llamado “time cap”⁽⁹⁾.

Como se ha mencionado anteriormente, los entrenamientos de Crossfit®, se realizan con un tiempo muy limitado de descanso o incluso sin él^(7,8). Este es un factor determinante para sus practicantes ya que aumenta el riesgo de sufrir una lesión. Las más frecuentes en Crossfit® son la lesión de hombro, espalda baja y rodilla^(8,11,12). En Crossfit® la tasa de lesiones no es tan grande como se piensa, ya que se encuentra entre un 0,74 y 3,3 lesiones por 1000 horas de exposición (h)^(8,11,13-16). A medida que los atletas participan en competiciones nacionales o internacionales y aumenta el periodo de entrenamiento, la probabilidad de lesión es mayor⁽¹⁶⁾. Esta tasa de lesiones no difiere mucho a la que nos encontramos en fútbol, 1,92-2.58/1000h, dependiendo de la categoría⁽¹⁷⁾, en halterofilia 2,4-3,3/1000h y en powerlifting o levantamiento de potencia 1,0-4,4/1000h⁽¹⁸⁾.

La fatiga muscular en esta disciplina es determinante. Esta se define como el proceso de disminución de la fuerza aplicada por un músculo durante un periodo de tiempo mantenido⁽¹⁹⁾ o también es definida como la capacidad neuromuscular para producir energía alrededor de una articulación^(7,12). La cuantificación de las cargas también es un aspecto muy importante a tener en cuenta. Planificarlo de manera adecuada traerá consigo adaptaciones fisiológicas y físicas beneficiosas para el deportista disminuyendo así el riesgo lesional⁽⁷⁾. Existe poca evidencia para poder afirmar que la práctica de Crossfit® no es segura. Por lo tanto, el objetivo principal de este estudio es estimar la tasa e índice lesional que existe en este deporte en España, y como objetivos específicos, se plantean: a) determinar las diferencias en cuanto a número

de lesiones y localización entre deportistas amateur y competidores por sexo; b) analizar el riesgo entre los grupos; c) formular un logaritmo predictivo de lesión. Los resultados de esta investigación pueden servir de ayuda para identificar qué factores son los que ponen en riesgo a los deportistas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño general

El presente estudio es de tipo observacional retrospectivo. Se llevó a cabo mediante un cuestionario (Anexo I) validado científicamente⁽¹²⁾. Para ello se creó en formato electrónico de Google Forms en español, para que su difusión fuera más sencilla. Para normalizar los datos solo se escogieron aquellas respuestas de deportistas que realizan Crossfit® en España, de cualquier edad y que hubieran sufrido o no lesión durante la práctica de Crossfit®. Estos fueron los criterios de inclusión para este estudio. Aquellas respuestas en las que los participantes marcaron su lugar de entrenamiento fuera de España, fueron rechazadas.

Cuestionario

Este cuestionario⁽¹²⁾ (Anexo I) se distribuyó durante la primera semana de Marzo de 2020 para determinar las lesiones que habían ocurrido en los 12 meses anteriores. El cuestionario autoadministrado y completamente anónimo, cumplió con los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la World Medical Association⁽²⁰⁾. Para su difusión se utilizaron redes sociales, email, y boca a boca.

El término de lesión musculoesquelética se definió según los criterios marcados por Weisenthal y col.⁽⁵⁾, siendo estos los siguientes: cualquier nuevo dolor, sensación o lesión musculoesquelética que resulte de un entrenamiento de Crossfit® y se cumpla uno o más de los siguientes requisitos:

- 1.- Cese total del entrenamiento de Crossfit® y otras rutinas físicas (o de actividad física por más de una semana).
- 2) Modificación del entrenamiento normal en duración, intensidad o forma de realizarlo por más de 2 semanas.
- 3) Alguna dolencia fuerte como para acudir a un profesional de la salud.

En él se recogieron diferentes datos que nos ayudaron a clasificar la muestra. En primer lugar, se preguntó sobre sus características demográficas (p. ej., edad, sexo, localidad de residencia), siguiendo con sus hábitos deportivos relacionados con Crossfit® (p. ej., programa de competidores, número de sesiones de entrenamiento

semanales, número de días de descanso). Esto nos ayudó a responder a los objetivos planteados al inicio de este estudio, y así poder determinar si el número de lesiones y la tasa lesional es más elevado en aquellos deportistas que están dentro de un programa especial de competidores en comparación con los que no. Por último, se preguntó sobre las lesiones que habían sufrido en los últimos 12 meses, el número de estas y la localización de las mismas.

Incidencia lesional

La incidencia se refiere al número de nuevos casos de una afección de salud para la población en un periodo de tiempo determinado, proporcionando una indicación del alcance total del problema. En nuestro cuestionario se preguntó a los participantes sobre el número de lesiones que habían sufrido en los 12 meses anteriores a la realización del cuestionario como resultado de la práctica de Crossfit®.

Tasa y riesgo de lesión

La tasa de lesión nos indica el número de lesiones por horas de exposición, pudiendo así obtener datos de los diferentes grupos y compararlos entre sí. Para ello se determinó la tasa de lesión cada 1000h en Crossfit®. Se utilizó la fórmula que se presenta detallada a continuación⁽²¹⁾ en la que se calcula el número total de lesiones durante los 12 meses anteriores y “n” como número total de participantes, dependiendo del grupo analizado.

$$Tasa\ lesión\ horas = \frac{lesiones}{n * media\ de\ horas\ de\ exposición} * 1000$$

En el cuestionario empleado, la pregunta sobre el tiempo de exposición se formuló con intervalos de tiempo de 30 minutos (min), es decir, <30 min, 30-60 min, 60-90 min, 90-120 o >120 min. Para poder ser analizados, fue necesario establecer un mínimo y máximo de tiempo, calculándose para cada uno de los grupos analizados dos medias de horas de exposición, una con el tiempo mínimo y otra con el tiempo máximo de cada intervalo.

El riesgo entre grupos se determinó utilizando la prueba de odds ratios (ORs)

Modelos predictivos

Existen diferentes tipos de algoritmos predictivos, los cuales ayudan a identificar patrones de comportamiento similares y así establecer la probabilidad que tiene cada sujeto de sufrir lesión en un futuro. Para este estudio hemos decidido utilizar el árbol de decisión y la ecuación logarítmica ya que son los que más se ajustan a nuestras necesidades. Se realizó una nueva muestra de 310 sujetos de manera aleatoria ya

que el número de deportistas con lesión superaba a los deportistas sin lesión, teniendo así a 155 deportistas con lesión y 155 sin lesión.

Análisis Estadístico

Todos los datos recogidos se digitalizaron y analizaron usando SPSS® Statistics versión 25 (IBM Corp.). El análisis de las variables cualitativas se expresó con porcentajes para diferenciar en primer lugar a toda la muestra. En segundo lugar, los datos fueron divididos por la variable sexo y en tercer lugar por la variable competición, es decir, si los participantes estaban dentro de un programa específico de entrenamiento para competidores o no. De la misma manera, se utilizó la media, la desviación estándar (DE) y el intervalo de confianza (IC) del 95% para analizar las variables cuantitativas. La normalidad de los datos obtenidos se analizó con la prueba de Kolmogorov-Smirnov, las variables categóricas se analizaron con la prueba chi-cuadrado y el riesgo lesional se calculó mediante regresiones logísticas y análisis univariados para estimar el riesgo de lesión entre grupos (ORs). El árbol de decisión fue de tipo Chaid exhaustivo y el logaritmo fue hallado a través de una regresión logística binomial, considerándolo significativo a través de la prueba de Hosmer-Lemeshow. El valor de $P < 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo

RESULTADOS

Características demográficas de los deportistas

Un total de 439 deportistas completaron el cuestionario, de los cuales 4 no cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, ya que marcaron fuera de España su lugar de residencia y 1 de ellas no se rellenó correctamente.

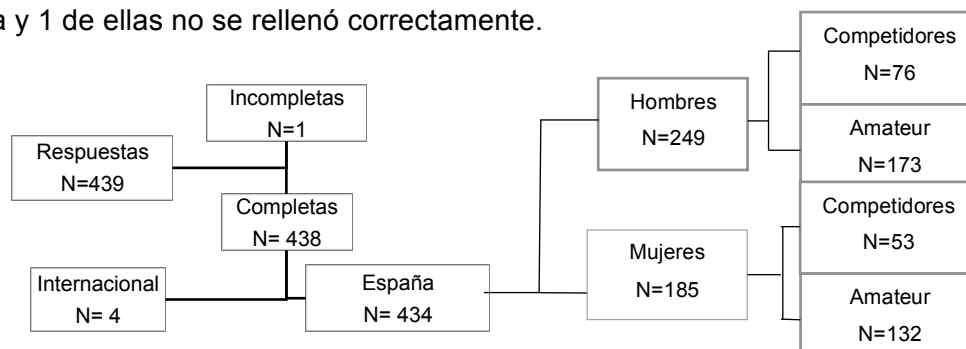


Diagrama 1 Criterios de inclusión y exclusión, número de respuestas y distribución según su género y nivel de práctica

El cuestionario tuvo una participación del 99% de deportistas españoles de los cuales 57,4% ($n=249$) eran hombres y un 42,6% ($n=185$) eran mujeres (ilustración 1). Un total de 434 respuestas fueron analizadas. La tabla 1 muestra la distribución geográfica de la población. En relación con su nivel máximo de estudios se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres $\chi^2 = 10,85$, $P = 0,04$ en el que un

0,9% su nivel máximo fue primaria (hombres 0,7% [n=3] y mujeres 0,2% [n= 1]), 26,7% secundaria (hombres 18,7% [n=81] y mujeres 8,1% [n=35]) y 72,4% carrera universitaria o superior (hombres 38,0% [n=165] y mujeres 34,3% [n=149]). En el Anexo II se podrá observar el análisis según su actividad laboral.

Tabla 1 Características Demográficas

	TOTAL (n=434)		HOMBRES (n=249)		MUJERES (n=185)		P
	Media	DE (IC 95%)	Media	DE (IC95%)	Media	DE (IC95%)	
Edad (años)	32,49	8,28 (31,71-33,27)	32,85	8,30 (31,82-33,89)	32,00	8,24 (30,87-33,20)	0,289
Altura (cm)	172,01	9,05 (171,16-171,87)	177,53	6,52 (176,71-178,34)	164,59	6,23 (30,8-33,2)	<0,001
CCAA (n, %)							
Andalucía	14	3,2	9	3,6	5	2,7	
Castilla y León	132	30,4	86	34,5	46	24,9	
Castilla-La Mancha	29	6,7	15	6	14	7,6	
Cataluña	36	8,3	23	9,2	13	7	
C.Valenciana	4	0,9	-	-	4	2,2	
Extremadura	10	2,3	7	2,8	3	1,6	
Galicia	36	8,3	23	9,2	13	7	0,037
Islas Baleares	8	1,8	3	1,2	5	2,7	
Islas Canarias	16	3,7	8	3,2	8	4,3	
La Rioja	2	0,5	-	-	2	1,1	
Madrid	137	31,6	71	28,5	66	35,7	
Murcia	3	0,7	-	-	3	1,6	
Navarra	5	1,2	2	0,8	3	1,6	
País Vasco	2	0,5	2	0,8	-	-	

Características de los deportistas y sus entrenamientos

En la tabla 2, se representa las características de los deportistas según su nivel de práctica, es decir, si sus entrenamientos son específicos para competir en competiciones de Crossfit® o no, días a la semana de entrenamiento y días de descanso. A parte se les preguntó sobre las características de sus entrenamientos (ej., tipo de calentamiento, días de entrenamiento y descanso a la semana, días de entrenamiento de fuerza, técnica y movilidad).

Encontramos que n=431 (99,3%) realizan ejercicios de calentamiento incluyendo movimientos específicos n=355 (81,8%), movimientos que implican todo el cuerpo

n=373 (85,9%), movimientos de técnica previo a WOD n= 305 (70,3%), estiramientos dinámicos n=152 (35%), estiramiento estático n=176 (40,6%) y sólo un n=3 (0,7%) no realiza ningún tipo de calentamiento. No se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres con relación a si pertenecían a un box oficial (hombres 51,4% [n=223]; mujeres 38,5% [n=167]; $\chi^2=0,59$ $P=0,808$).

Tabla 2 Características de los deportistas y sus entrenamientos

	Competidores (n= 129)		P	No competidores (n=305)		P
	Hombres (n=76)	Mujeres (n=53)		Hombres (n=173)	Mujeres (n=132)	
Duración						
entrenamiento, n (%)						
<30 min	-	-		-	-	
30–60 min	29 (38,2)	23 (43,4)		75 (43,4)	58 (43,9)	
60–90 min	23 (30,3)	19 (35,8)	0,434	61 (35,3)	60 (45,5)	0,132
90–120 min	17 (22,4)	5 (9,4)		30 (17,3)	12 (9,1)	
>120 min	7 (9,2)	6 (11,3)		7 (4,0)	2 (1,5)	
Programa de						
principiantes, n (%)						
Sí, obligatorio	35 (46,1)	21 (39,6)		73 (42,2)	56 (42,4)	
Sí, voluntario	25 (32,9)	15 (28,3)	0,233	45 (26,0)	39 (29,5)	0,683
No	16 (21,1)	17 (32,1)		55 (31,8)	37 (28,0)	
Entrenamiento d/s						
Media \pm DE	4,42 \pm 1,30	4,01 \pm 1,26	0,082	4,34 \pm 1,13	4,03 \pm 1,24	0,027
Descanso d/s						
Media \pm DE	1,81 \pm 0,76	1,75 \pm 0,78	0,658	2,50 \pm 1,03	2,37 \pm 1,00	0,267
Tiempo n (%)						
0-6 meses	6 (7,9)	5 (9,4)		14 (8,1)	13 (9,8)	
6-12 meses	8 (10,5)	9 (17,0)	0,072	16 (9,2)	23 (17,4)	0,016
12-24 meses	20 (26,3)	21 (39,6)		50 (28,9)	45 (34,1)	
>24 meses	42 (55,3)	18 (34,0)		93 (53,8)	51 (38,6)	
Fuerza d/s						
Media \pm DE	3,34 \pm 0,91	3,60 \pm 0,74	0,088	2,65 \pm 0,91	2,8 \pm 0,94	0,126
Técnica d/s						
Media \pm DE	3,00 \pm 1,08	3,21 \pm 0,92	0,259	2,41 \pm 1,06	2,26 \pm 1,10	0,223
Movilidad d/s						
Media \pm DE	2,78 \pm 1,29	2,60 \pm 1,36	0,467	2,25 \pm 1,31	2,25 \pm 1,26	0,992
Varias veces n (%)						
Si	21 (27,6)	14 (26,4)		28 (16,2)	10 (7,6)	
No	55 (72,4)	39 (73,6)	0,880	145 (83,8)	122 (92,4)	0,024

Índice lesional

De las 434 respuestas válidas, un total de 279 deportistas (64,3%) señalaron que habían sufrido lesión practicando Crossfit® y 155 deportistas (35,7%) señalaron que no.

Además, no se observaron diferencias significativas entre hombres y mujeres que habían sufrido lesión (hombres n=163 [57,2%]; mujeres n=122 [42,8%]; $\chi^2=0,011$; $P = 0,916$), pero si entre competidores y amateur (competidores n=98 [35,1%]; amateur n=181 [64,9%]; $\chi^2 = 10,91$; $P = 0,01$). No se encontraron diferencias significativas con el número de lesiones entre hombres y mujeres, hombres y mujeres competidores y hombres y mujeres amateur (Anexo III).

En relación con la localización de la lesión los resultados fueron similares entre hombres y mujeres y entre su nivel de practica. Hombros (n= 133, 30,6%), espalda baja (n= 77, 17,7%), rodilla (n= 46, 10,6%) y muñeca (n= 29, 6,7%) (Anexo IV).

Tasa y riesgo de lesión

De las 434 respuestas se contabilizaron un total de 418 lesiones por cada 1000 horas de exposición distribuidas por sexo y nivel de práctica (tabla 3). En cuanto al riesgo de lesión se observó que los sujetos competidores tenían un riesgo de sufrir cualquier tipo lesión de 2,166 veces más que los amateurs (IC 95%, 1,362-3,445; $P = 0,001$) y los deportistas que practicaban Crossfit® en un box no oficial tenían un riesgo 30,9 veces superior de sufrir cualquier tipo de lesión que los que practicaban Crossfit® en un box oficial (OR= 0,309 [IC 95%, 0,134-0,712]; $P= 0,004$) . Por otro lado, se analizó el riesgo de cada una de las lesiones más frecuentes anteriormente descritas (Anexo IV) sin obtener resultados estadísticamente significativos en ninguna de ellas.

Tabla 3 Número de lesiones y tasa de lesión por 1000 horas^a

	Total (n=434)	Hombres (n=249)	Mujeres (n=185)	Competidores (n= 129)		Amateur (n=305)	
				Hombres (n=76)	Mujeres (n=53)	Hombres (n=173)	Mujeres (n=132)
Mínimo tiempo de exposición	0,77	1,00	0,80	0,85	1,05	0,69	0,70
Máximo tiempo de exposición	0,55	0,71	0,57	0,60	0,75	0,49	0,50
Nº total de lesiones	418	232	186	81	70	151	116

^aSe asumió el mínimo y máximo del intervalo de tiempo de entrenamiento preguntado.

Modelos predictivos

En el árbol de decisión (Anexo V) se realizó una nueva muestra de 310 sujetos para su posterior análisis. Podemos observar que ser competidor tiene un porcentaje de lesión

del 76,9 %. Siguiendo la estructura del árbol, si no eres competidor, perteneces a un box oficial y eres mujer, la probabilidad de sufrir lesión es muy baja. En cambio, si perteneces a un box oficial y eres hombre existe un porcentaje del 48,9% de lesión.

El algoritmo predictivo nos arrojó una tasa de acierto del 74,5% y es el siguiente:

$$Predictivo\ lesión = \frac{1}{1 + e^{-(-1,343 - 1,613 * dico_{oficial} + 1,952 * dico_{competidores})}}$$

Este algoritmo dará un resultado por cada deportista, sustituyendo en las dos variables el valor que tenga el deportista en cada una de ellas, entre 0 y 1.

Si el resultado del algoritmo nos da un valor entre 0 y 0,4 el deportista tiene una menor probabilidad de lesión. En cambio, si ese resultado nos da un valor entre 0,6 y 1, la probabilidad de lesión es mayor. Por otro lado, si el resultado nos da un valor entre 0,4 y 0,6 el deportista tiene las mismas posibilidades de lesionarse de que no.

DISCUSIÓN

El Crossfit® es una modalidad deportiva, popularmente descrita como “muy lesiva” ya que la manera de entrenar y competir, en ocasiones, difieren mucho de lo que normalmente la gente entiende por deporte, ejercicio físico o entrenamiento, describiéndolo como un deporte extremo^(22,23).

Desde nuestro conocimiento, este estudio es el primero que se realiza en España con estas características. En él, hallamos que el índice lesional fue del 64,3%, un valor que no difiere mucho de anteriores investigaciones 56,1%⁽¹²⁾ o 75%⁽²⁴⁾, pero está muy por encima de los valores arrojados por otros estudios, los cuales se encuentran entre un 20 y un 30%^(5,15,24). Esta disparidad de resultados puede darse por el tipo de estudio realizado, el tamaño de la muestra o el método utilizado.

Del mismo modo, en nuestro estudio, los deportistas que realizan Crossfit® en España, tienen una tasa de lesión entre 0,55-0,77/1000h. Podemos comparar la tasa de lesión con la que encontramos en estudios anteriores realizados en otros países. En América del Sur observamos que en el estudio realizado por da Costa y col.⁽¹⁶⁾ en deportistas brasileños, determinaron la tasa de lesión en 3,24/1000h. Por otro lado, en América del Norte, Feito y col.⁽¹⁵⁾, estimaron la tasa de lesiones por cada 1000h entre un 0,27 y 0,74. A su vez, en Europa, el estudio realizado por Mingheli y Vicente⁽¹¹⁾, estimaron dicha tasa en deportistas portugueses en 1,34/1000h, en Suecia, según Larsen y col.⁽²¹⁾ en 9,5/1000h, por último, en Francia, Gile y col.⁽²⁶⁾ determinaron la tasa

en 2,3/1000h. El criterio por el cual cada uno de los estudios determina el concepto de lesión puede ser determinante a la hora de obtener unos resultados u otros⁽⁵⁾.

En cuanto al nivel de práctica, en nuestro estudio, podemos afirmar que existe un riesgo de 2,16 veces más de sufrir lesión si eres un deportista competidor que si eres amateur. También observamos que los deportistas competidores tienen una tasa de lesión más alta que los amateurs como confirma Montalvo y col.⁽²⁵⁾.

Sin embargo, en otros estudios encontramos que aquellos participantes con menos de 6 meses de experiencia en Crossfit® tienen un riesgo mayor de sufrir algún tipo de lesión^(5,15,24). Las razones por las que los competidores se lesionan más pueden ser: por un lado, las horas de exposición y menor número de días de descanso (tabla 2) y, por otro lado, la posible mala gestión de la carga de entrenamiento.

La carga de entrenamiento está compuesta por la carga externa y la carga interna, dos factores a tener en cuenta a la hora de realizar un deporte y más si es en un ámbito competitivo, ya que una buena monitorización y gestión de las mismas va a suponer una mejora del rendimiento y disminución de lesiones. La carga externa depende de la naturaleza del deporte en la que se mida, es decir, es específica a cada deporte, reportando datos del trabajo del deportista independientemente del esfuerzo percibido por el mismo (carga interna)⁽²⁷⁾. En Crossfit® existen acciones de carrera, natación, bicicleta, diferentes tipos levantamiento de peso o elementos gimnásticos, los cuales se pueden medir a través de dispositivos electrónicos como: TMA (Time-Motion Analysis) que incluye los dispositivos GPS o RTLS (Real Time Location System in Sports) para las acciones al aire libre o los LPD o sistemas de posicionamiento local que no permiten hacer análisis indoor. Para la medición de los levantamientos con peso existen dispositivos para medir la velocidad de ejecución o tiempo bajo tensión. Por otro lado, la carga interna, hace referencia al resultado que produce el entrenamiento en cada deportista, de manera individual, pudiendo variar dependiendo del tipo de carga externa, nutrición, nivel de estrés, fatiga, genética o condiciones ambientales a las que esté sometido el deportista, entre otras. Del mismo modo que sucede con la carga externa, existen diferentes formas de medir la carga interna, como por ejemplo, RPE (Rating of Percieved Exertion o índice de esfuerzo percibido), frecuencia cardíaca, concentración de lactato, análisis del sueño o cuestionarios de bienestar^(28,29). Los entrenamientos y competiciones de Crossfit® se realizan con altas dosis de fatiga (carga interna) y volumen de entrenamiento (carga externa). Según Gabbet⁽²⁷⁾ existe una relación directa entre la mala gestión de las cargas y el riesgo de lesión. Por esta razón podemos afirmar que una monitorización de la carga a nivel

individual⁽²⁸⁾ y entrenamientos enfocados a la prevención⁽²⁸⁾ reduciría notablemente el número de lesiones sufridas por los deportistas que realizan este tipo de práctica deportiva, tanto a nivel competitivo como amateur.

La duración de los entrenamientos (carga externa) guarda una estrecha relación con el riesgo de sufrir algún tipo de lesión. Según nuestros datos, los deportistas reflejaron una duración media de sus entrenamientos de entre 60-90 min con una media de 4 entrenamientos semanales. El estudio presentado por Gabbet⁽²⁸⁾ nos propone reducir esa carga de entrenamiento semanal para poder tener un riesgo menor de sufrir una lesión, ya que a mayor número de horas de exposición mayor riesgo de lesión⁽²⁴⁾. A su vez, el entrenamiento de alta intensidad de manera excesiva pone en riesgo a los tejidos blandos, pero bien programado sirve para protegernos de sufrir lesiones, con lo cual debemos optimizar bien estas cargas ya que si son muy bajas puede no generar estímulo en el deportista y hacer que se lesione cuando las exigencias son más altas⁽¹⁵⁾ y si es muy alta existe riesgo de lesión.

En lo que respecta a la localización de la lesión, nuestros resultados indican que el hombro, la espalda baja, la rodilla y la muñeca son los lugares donde con más frecuencia se lesionan los deportistas que realizan Crossfit®. Estos resultados son similares con otros estudios^(5, 11-16,24,25,27) que identificaron estas estructuras como las zonas con más lesión. Además, si lo comparamos con otros deportes, el Crossfit® tiene una mayor relación con los deportistas que realizan levantamientos de potencia (Powerlifting) que con los deportistas que realizan levantamientos olímpicos. Según Weisenthal y col.⁽⁵⁾ los ejercicios gimnásticos parecen ser los elementos técnicos que más lesiones producen en el hombro, los levantamientos de potencia, como sentadillas o peso muerto, en la espalda baja y rodilla, y los levantamientos olímpicos, snatch, clean, jerk o clean and jerk, en la muñeca.

El presente estudio cuenta con una serie de limitaciones. En primer lugar, la forma de recopilar información fue a través de cuestionario electrónico distribuido de manera online. Por este motivo puede existir un sesgo de muestreo ya que los deportistas que habían sufrido lesión podrían ser más propensos a realizar la encuesta, aunque en la descripción de esta, se detallaron los objetivos y personas que podían realizar el estudio, incluyendo a los deportistas con ausencia de lesión. En segundo lugar, al ser un estudio de tipo retrospectivo puede existir un sesgo de recuerdo. Por último, el tamaño de la muestra fue limitante en ciertos parámetros ya que un mayor número de sujetos habrían proporcionado más evidencia a los resultados encontrados.

Los modelos de predicción logarítmica, anteriormente descritos, nos ofrecen otra visión para poder predecir la lesión. Hemos observado que tanto la tasa de lesión, como el odds ratio nos arrojan resultados muy similares a los obtenidos a través del algoritmo predictivo. Por ello, sería muy interesante que investigaciones futuras ahondasen más sobre esta forma de estudiar la epidemiología lesional en el deporte.

CONCLUSIÓN

Con este estudio podemos afirmar que los deportistas españoles que realizan Crossfit® tienen un índice lesional de 64,3% y una tasa de lesión de entre 0,55-0,77/1000h, encontrando diferencias significativas entre competidores y amateur. Los hombres competidores tuvieron entre 0,6-0,85/1000h y las mujeres competidoras 0,75-1,05/1000h. En cambio, los hombres amateur 0,49-0,60/1000h y las mujeres amateur 0,5-0,7/1000h.

Las regiones en las que se dieron más lesiones fueron hombros (n= 133, 30,6%), espalda baja (n= 77, 17,7%), rodilla (n= 46, 10,6%) y muñeca (n= 29, 6,7%). Sin encontrar diferencias significativas entre hombres y mujeres y su nivel de práctica. Sin embargo, si se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de lesiones entre competidores y amateur.

Los competidores presentan un riesgo 2,16 veces mayor de sufrir lesión frente a los amateur.

Los deportistas que realizaban Crossfit® en un box no oficial tuvieron un riesgo 30,9 veces más alto de sufrir cualquier tipo de lesión que los que practicaban Crossfit® en un box oficial..

De forma genérica y con las limitaciones anteriormente descritas, podemos afirmar que el Crossfit® es un deporte relativamente seguro.

Para poder disminuir estas tasas de lesión podemos asegurar que una adecuada monitorización de las cargas de entrenamiento, la realización de programas preventivos y la utilización del algoritmo predictivo de lesión formulado en este estudio, son estrategias muy sólidas para conseguir disminuir el índice lesional en este deporte.

BIBLIOGRAFÍA

1. The Box Magazine. Origins of CrossFit | The Box [Internet]. The Box Magazine. 2015 [cited 2020 Mar 19]. Available from: <https://www.theboxmag.com/inside-the-box/origins-crossfit-9860>
2. Glassman G. Foundations. Crossfit J April. 2002;1–8.
3. Glassman G. What is CrossFit? CrossFit J [Internet]. 2004;19(March):1–7. Available from: https://library.crossfit.com/free/pdf/what_is_crossfit.pdf
4. Official CrossFit Affiliate Map [Internet]. [cited 2020 Mar 19]. Available from: https://map.crossfit.com/?_ga=2.217816598.1011921724.1582715741-1327192332.1582715741
5. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD. Injury rate and patterns among crossfit athletes. *Orthop J Sport Med.* 2014;2(4):1–7.
6. Crossfit. COMPETITION RULEBOOK [Internet]. 2019 [cited 2020 Mar 19]. p. 22p. Available from: <https://games.crossfit.com/rules>
7. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, García-Fernández P, Garnacho-Castaño M V., Domínguez R. Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. *PLoS One.* 2017;12(7):1–17.
8. Tafuri S, Salatino G, Napoletano PL, Monno A, Notarnicola A. The risk of injuries among CrossFit athletes: An Italian observational retrospective survey. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(9):1544–50.
9. Smith MM, Sommer AJ, Starkoff BE, Devor ST. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. *J Strength Cond Res.* 2013;27(11):3159–72.
10. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, Cañuelo-Márquez AM, Guodemar-Pérez J, García-Fernández P, et al. Cardiometabolic and muscular fatigue responses to different crossfit® workouts. *J Sport Sci Med.* 2018;17(4):668–79.
11. Minghelli B, Vicente P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(7):1213–20.
12. Mehrab M, de Vos RJ, Kraan GA, Mathijssen NMC. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. *Orthop J Sport Med.* 2017;5(12):1–13.

13. Moran S, Booker H, Staines J, Williams S. Rates and risk factors of injury in CrossFit™: A prospective cohort study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017;57(9):1147–53.
14. Weisenthal BM, Beck CA, Maloney MD, DeHaven KE, Giordano BD, Feito Y, et al. Crossfit®: Injury prevalence and main risk factors. *Orthop J Sport Med*. 2017;5(12):1213–20.
15. Feito Y, Burrows EK, Tabb LP. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthop J Sport Med*. 2018;6(10):1–8.
16. da Costa TS, Louzada CTN, Miyashita GK, da Silva PHJ, Sungaila HYF, Lara PHS, et al. Crossfit®: Injury prevalence and main risk factors. *Clinics*. 2019;74:1–5.
17. Fernandez P G, Perez J G, Lopez M R, Lopez ES R, Perez JP H. Injury Rate in Professional Soccer Players within the Community of Madrid: A Comparative, Epidemiological Cohort Study among the First, Second and Second B Divisions. *J Physiother Phys Rehabil*. 2017;2(4):1–7.
18. Aasa U, Svartholm I, Andersson F, Berglund L. Injuries among weightlifters and powerlifters: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2017;51(4):211–9.
19. Toro SF Del, Santos-Cuadros S, Olmeda E, Álvarez-Caldas C, Díaz V, San Román JL. Is the Use of a Low-Cost sEMG Sensor Valid to Measure Muscle Fatigue? *Sensors (Basel)*. 2019;19(14):1–19.
20. World Medical Association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2013;310(20):2191–4.
21. Larsen RT, Hessner AL, Ishoi L, Langberg H, Christensen J. Injuries in Novice Participants during an Eight-Week. *Sports*. 2020;8(21):1–12.
22. Brooke R. The Controversy Behind CrossFit | LIVESTRONG.COM [Internet]. 2018 [cited 2020 Jun 21]. p. 2020. Available from: <http://www.livestrong.com/article/545200-the-fall-of-fitness/>
23. Diamond D. Is CrossFit Safe? What “60 Minutes” Didn’t Tell You [Internet]. *Forbes*. 2015 [cited 2020 Jun 21]. Available from: <http://www.forbes.com/sites/dandiamond/2015/05/11/is-crossfit-good-for-you-what-60-minutes-didnt-say/>

24. Montalvo AM, Shaefer H, Rodriguez B, Li T, Epnere K, Myer GD. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. *J Sport Sci Med.* 2017;16(1):53–9.
25. Sprey JWC, Ferreira T, de Lima M V., Duarte A, Jorge PB, Santili C. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. *Orthop J Sport Med.* 2016;4(8):1–8.
26. Gile M, Petit J, Gremeaux V. Injury rate in CrossFit athletes in France. *J Traumatol du Sport.* 2020;37(1):2–9.
27. Gabbett TJ. The training-injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder? *Br J Sports Med.* 2016;50(5):273–80.
28. Halson SL. Monitoring Training Load to Understand Fatigue in Athletes. *Sport Med.* 2014;44(2):139–47.
29. Jones CM, Griffiths PC, Mellalieu SD. Training Load and Fatigue Marker Associations with Injury and Illness: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sport Med.* 2017;47(5):943–74.

ANEXOS

Anexo I Cuestionario

Cuestionario Lesiones Crossfit®

El objetivo de este cuestionario es ayudar a tomar la decisión de participar en nuestra investigación relacionada con las lesiones en personas que realizan Crossfit® para un estudio final de máster de la Universidad Camilo José Cela en representación de Crossfit® Segovia.

La información que nos brinde será tratada de manera confidencial y anónima, según Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales/16673 núm. 294.

El cuestionario consta de una parte relacionada con datos demográficos, otra sobre hábitos de entrenamiento y la última sobre lesiones.

Su participación es totalmente voluntaria y puede darla por terminada en cualquier momento. Asimismo, puede plantear todas sus dudas respecto a la investigación antes, durante y después de su participación al mail ijose.navarro@alumno.ucjc.edu.

Haya sufrido o no alguna lesión puede rellenar el cuestionario.

La información que nos pueda brindar será de gran ayuda.

1. Acepta participar en esta investigación

Sí

No

DATOS DEMOGRÁFICOS

2. ¿Cuál es tu género?

Masculino

Femenino

3. Edad

4. Altura (en centímetros)

5. Localidad en la que reside

6. ¿Cuál es el mayor nivel de estudios que tiene?

Primaria

Secundaria

Carrera universitaria o superior

7. ¿Realiza ejercicio físico en el trabajo?

Actividad laboral sedentaria

Actividad laboral sentado y caminando, sin esfuerzo físico

Actividad laboral sentado y caminando, con esfuerzo físico

Actividad laboral físicamente intensa

Otra

8. Indique si toma algún tipo de suplementación (puede elegir varias opciones)

Proteína

Creatina

Cafeína

Ninguna

ENTRENAMIENTO

9. ¿Entrena en un box de Crossfit® (afiliado/oficial)?

Sí

No

10. ¿Está dentro de un programa de competidores?

Sí

No

11. ¿Participa de forma habitual en competiciones de Crossfit®?

Sí

No

12. ¿Cuánto tiempo lleva practicando Crossfit®?

0-6 meses

6-12 meses

1-2 años

Más de 2 años

13. ¿Cuántos días a la semana entrena de media? (Entrenamientos relacionados con Crossfit®, incluyendo WOD, entrenamiento de fuerza, etc.)

1 5

2 6

3 7

4

14. ¿Cuánto tiempo duran, de media, sus sesiones de entrenamiento?

Menos de 30 minutos

30-60 minutos

60-90 minutos

90-120 minutos

Más de 120 minutos

15. ¿Entrena varias veces al día?

No

Sí

16. ¿Cuál/cuáles de las siguientes partes incluye en su calentamiento? (puede marcar varias)

Ejercicios que implican todo el cuerpo (como correr, remar, saltar a la comba)

Estiramiento estático

Estiramiento dinámico

Ejercicios de movimiento específicos (como sentadilla sin peso antes de hacer trabajo de sentadilla pesada)

Ejercicios de técnica (como ejercicios de habilidades o práctica de la técnica de halterofilia o gimnásticos)

No caliente

Otra

17. ¿Cuántos días, de media, descansa a la semana?

1 5

2 6

3 7

4

18. ¿Su box/gimnasio tiene programa específico para principiantes?

No

Sí, obligatorio

Si, voluntario

19. ¿Cuántos días a la semana, de media, entrena fuerza? (Esto puede ser parte de un WOD)

0

1

2

3

4 o más

Siempre

20. ¿Cuántos días a la semana, de media, practica técnica? (Esto puede ser parte de un WOD)

0

1

2

3

4 o más

Siempre

21. ¿Cuántos días a la semana, de media, hace ejercicios de movilidad? (Esto puede ser parte de un WOD)

0

1

2

3

4 o más

Siempre

22. ¿Practica otros deportes a parte de Crossfit®? (como fútbol, baloncesto, hockey, tenis, etc.)

Si

No

23. Si la respuesta es si, ¿cuáles?

24. En caso de practicar otros deportes a parte de Crossfit®, ¿cuántos días a la semana, de media, practicas dichos deportes?

1

2

3

4 o más

LESIONES

25. ¿Cuántas lesiones ha sufrido durante los entrenamientos de Crossfit® en los últimos 12 meses? Esto se refiere específicamente a las lesiones durante el entrenamiento de Crossfit®. Ha sufrido una lesión si se cumplen los siguientes criterios: 1) Cese total del entrenamiento de Crossfit® y otras rutinas físicas (o de actividad física por más de una semana. 2) Modificación del entrenamiento normal en duración, intensidad o forma de realizarlo por más de 2 semanas. 3) Alguna dolencia fuerte como para acudir a un profesional de la salud.

1

2

3 o más

26. Más allá de los últimos 12 meses, ¿cuántas lesiones ha tenido durante los entrenamientos de Crossfit® en el pasado? Esto se refiere específicamente a las lesiones durante el entrenamiento de Crossfit®. Ha sufrido una lesión si se cumplen los siguientes criterios: 1) Cese total del entrenamiento de Crossfit® y otras rutinas físicas (o de actividad física por más de una semana. 2) Modificación del entrenamiento normal en duración, intensidad o forma de realizarlo por más de 2 semanas. 3) Alguna dolencia fuerte como para acudir a un profesional de la salud.

1

2

3 o más

27. ¿Cuál fue la fecha de la última lesión? (Si no recuerda la fecha exacta, por favor, estime un mes)

28. ¿Cuál fue la última lesión que sufrió?

29. ¿Qué diagnóstico tuvo la lesión?

No se hizo diagnóstico

Sobre-entrenamiento

Inflamación general y dolor

Fractura por estrés

Deformación/esguince

Rotura

Dislocación

Dolor inespecífico

Otra

30. ¿Se abstuvo de entrenar durante la lesión?

Sí

No

31. Antes de sufrir la lesión, ¿había sentido incomodidad en la zona de la lesión?

No

Sí, dolor/rigidez la semana antes de la lesión

Sí, dolor/rigidez más de una semana antes de la lesión

Otra

32. ¿En qué parte del cuerpo sufrió la lesión? (Múltiples respuestas posibles, marque todas las que correspondan)

Cuello

Espalda baja

Espalda (parte media o superior)

Hombros

Parte superior del brazo

Codo

Antebrazo

Muñeca

Dedos

Cadera

Ingle

Estómago

Parte superior de la pierna

Rodilla

Parte inferior de la pierna

Tobillo

Pie

Otra

Ningún sitio

33. ¿Qué estaba haciendo cuando ocurrió la lesión?

No me acuerdo

WOD

Entrenamiento de fuerza

Entrenamiento de técnica

Corriendo/montando en bici/nadando

Nada

Otra

34. ¿Qué piensa que causó la lesión? Marque las que corresponda

Un levantamiento con demasiado peso

Movimiento incorrecto

Fatiga

Falta de enseñanza o mala enseñanza

Recaída de una lesión anterior

Nada

Otra

Anexo II Tabla Distribución según su actividad laboral por sexo

	TOTAL (n=434)		HOMBRES (n=249)		MUJERES (n=185)		P
	N	%	N	%	N	%	
	Actividad laboral Sedentaria	108	24,9	54	12,4	54	
Actividad laboral sentado y caminando sin esfuerzo físico	121	27,9	57	13,1	64	14,7	
Actividad laboral sentado y caminando con esfuerzo físico	76	17,5	50	11,5	26	6,0	0,003 ^a
Actividad laboral físicamente intensa	102	23,5	70	16,1	32	7,4	
Otra	27	6,2	18	4,1	9	2,1	

a. Existen diferencias significativas entre hombres y mujeres ($\chi^2=16,052$; $P= 0,003$)

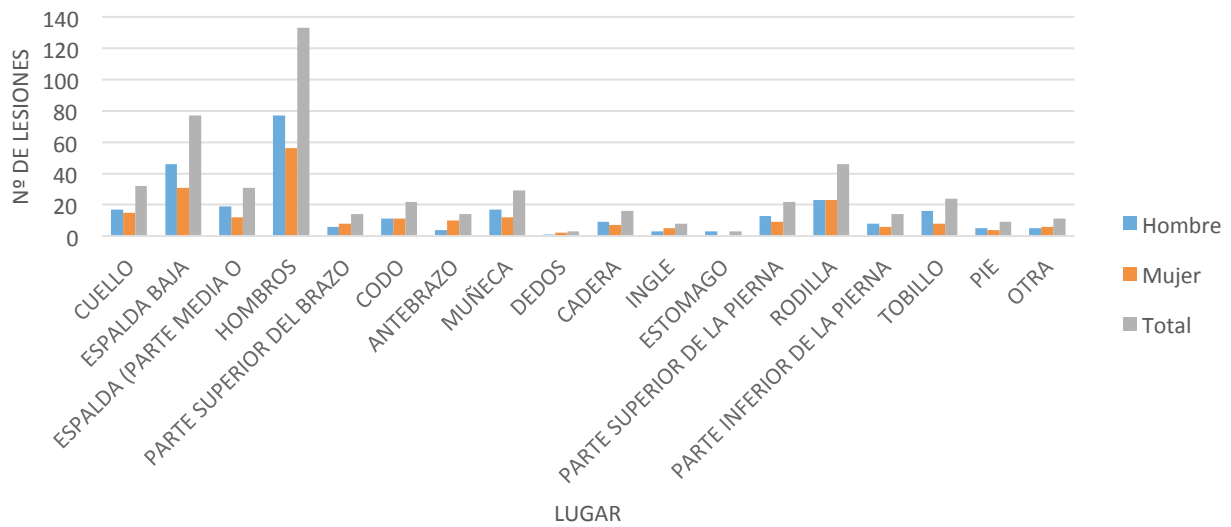
Anexo III Tabla Número de lesiones por nivel de competición por sexo

Número de lesiones, n (%)	Competidores (n= 129)		P	Amateur (n=305)		P
	Hombres (n=76)	Mujeres (n=53)		Hombres (n=173)	Mujeres (n=132)	
	0	20 (26,3)		11 (20,8)		
1	36 (47,4)	20 (37,7)	0,346 ^a	59 (34,1)	48 (36,4)	0,904 ^b
2	15 (19,7)	16 (30,2)		37 (21,4)	25 (18,9)	
3	5 (6,6)	6 (11,3)		6 (3,5)	6 (4,5)	

a. No existen diferencias significativas entre hombres y mujeres competidores ($\chi^2=3,312$; $P= 0,346$).

b. No existen diferencias significativas entre hombre y mujeres amateur ($\chi^2=0,565$; $P= 0,346$).

Anexo IV Gráfico distribución de la localización de la lesión por sexo



Anexo V Árbol de decisión

