

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCION DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**



**INCIDENCIA DE LESIONES EN DEPORTISTAS MEXICANOS
PRACTICANTES DE CROSSFIT®**

PRESENTA:

LIC. César Abraham Montoya Martínez

**PRODUCTO INTEGRADOR
REPORTE DE PRÁCTICAS**

Como requisito parcial para obtener el grado de
**MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE
CON ORIENTACIÓN EN ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO**

Junio, 2024

INDICE

1. Introducción.....	
1.2 Planteamiento del problema.....	
1.3 Justificación.....	
1.4 Antecedentes.....	
2. Caracterización.....	
2.1 Tipo de investigación.....	
2.2 Población y muestra.....	
2.3 Población y muestra.....	
2.4 Instrumento.....	
3. Nivel de aplicación.....	
4. Objetivos.....	
5. Tiempo de realización.....	
6. Estrategias y actividades.....	
7. Recursos.....	
8. Resultados.....	
9. Conclusiones.....	
10. Bibliografía	
11. Anexos.....	



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN



FOD

Los miembros del comité de titulación de la Subdirección de Posgrado e Investigación de la Facultad de Organización Deportiva, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Reporte Prácticas titulado Incidencia de lesiones en Deportistas Mexicanos Practicantes de CrossFit® realizado por el Lic. César Abraham Montoya Martínez sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo

COMITÉ DE TITULACIÓN

Dr. Fernando Alberto Ochoa Ahmed

Asesor Principal

Dr. Med. Gerardo Enrique Muñoz Maldonado

Co-asesor

Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera

Subdirección de Posgrado e Investigación de la FOD

Nuevo León, Junio 2024



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA



FOD

FICHA DESCRIPTIVA

Fecha de Graduación: Junio 2024

NOMBRE DE LA ALUMNO: CESAR ABRAHAM MONTOYA MARTÍNEZ

Título del Reporte de REPORTE DE PRACTICAS

Número de páginas: 27 paginas

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Actividad Física y Deporte con Orientación en Alto Rendimiento Deportivo

Estructura del Reporte de Prácticas: Se realizó un cuestionario electrónico con practicantes de la disciplina deportiva de CrossFit® dado que la última década hubo un incremento de practicantes e incidencia de lesión. Se realizó una validación del cuestionario, posterior se realizó la difusión del cuestionario, además, se realizó el cálculo del tamaño de la muestra mediante un programa estadístico G* Power v. 3. 19 y por último se realizó el análisis estadístico de los resultados mediante el programa Microsoft Excel en una computadora Macbook Pro-2022

FIRMA DEL ASESOR PRINCIPAL:

1. INTRODUCCION

Las actividades deportivas y de salud se han convertido cada vez más populares, el ejercicio se considera un componente fundamental para mantener la salud a largo plazo. Las personas han recurrido cada vez más a diversas actividades para obtener los beneficios que puede ofrecer el ejercicio (Vassis *et al.*, 2023).

CrossFit® (CF) es uno de regímenes de ejercicio más populares y de rápido crecimiento en todo el mundo (Alekseyev *et al.*, 2020), según su sitio web oficial de CF (crossfit.com/map/), los gimnasios de CF están ubicados en 142 países y siete continentes con más de 15,000 gimnasios afiliados a la marca (Claudino *et al.*, 2018), sin embargo, también existen gimnasios no afiliados que ofrecen CF, pero no cumplen con los requisitos de instructor y no pagan la licencia para usar el nombre CrossFit® (Vassis *et al.*, 2023).

El entrenamiento CrossFit® es un tipo de entrenamiento funcional de alta intensidad cuyo principal objetivo es aumentar la capacidad aeróbica y la fuerza muscular de todo el cuerpo (Larsen *et al.*, 2020). Es un programa de entrenamiento que fue inventado por Greg Glassman en el año 2000 como marca registrada CF y se convirtió en deporte en el año 2007 cuando el programa de entrenamiento se volvió competitivo con la introducción de los “*CrossFit Games*” (Vassis *et al.*, 2023).

Se basa en un conjunto de ejercicios funcionales complejos, que incluyen tres tipos: 1. cíclicos: correr, remar, nadar y saltar la cuerda, 2. levantamientos de pesas: levantamiento de pesas olímpicos “*Weightlifting*”, levantamientos de pesas con patrones de movimientos tradicionales “*Powerlifting*”, 3. movimientos balísticos como: lanzamientos de balón medicinal “*medball throws, medball slams, wall balls shots*”, entre otros (Vassis *et al.*, 2023), además, este programa de fuerza y acondicionamiento dentro de su metodología y filosofía se centra en la optimización de la competencia física en diez dominios de condición física distintos (Glassman, 2002):

1. Resistencia aeróbica
2. Resistencia muscular
3. Fuerza máxima
4. Flexibilidad
5. Potencia muscular
6. Velocidad
7. Coordinación
8. Agilidad
9. Equilibrio
10. Precisión

La metodología de CrossFit® generalmente se basa en realizar movimientos multiarticulares ejecutados a alta intensidad constantemente variados (Glassman, 2002), durante la sesión los ejercicios son ejecutados de forma rápida y repetitivamente con períodos muy cortos de recuperación entre repeticiones y series (Claudino *et al.*, 2018), además, según Fisker (2016) el CF utiliza como elementos principales durante la sesión ejercicios de la gimnasia (p. ej., ejercicios en aros olímpicos, barras, parados de manos, entre otros), también, incorpora ejercicios de levantamientos de pesas (p. ej., *power clean*, peso muerto, sentadillas, *bench press*, entre otros) y actividades cardiovasculares (p. ej., correr, remar, bicicleta de asalto, entre otros).

Por otra parte, el Colegio Americano de Medicina Deportiva (ACSM) en la encuesta anual realizada en años anteriores declaran que CrossFit® es la razón principal que el entrenamiento HIIT (*High Intensity Interval Training*) se posicionara en el nivel 3 del ranking mundial y se haya convertido en tendencia (Claudino *et al.*, 2018), CF ha ganado popularidad e interés entre las poblaciones físicamente activas por su enfoque en movimientos balísticos que desarrollan fuerza muscular y resistencia aeróbica (Vassis *et al.*, 2023).

CrossFit® y el entrenamiento funcional de alta intensidad HIFT (*High Intensity Funcional Training*) están recibiendo recientemente muchas críticas sobre la seguridad de sus

programas (Larsen *et al.*, 2020). Se han realizado estudios relacionados con la epidemiología en distintos países del mundo en relación con las lesiones en la práctica del CrossFit® (Tafari *et al.*, 2019; da Costa *et al.*, 2019; Larsen *et al.*, 2020; Vassis *et al.*, 2023; Mehrab *et al.*, 2023), por lo tanto, es necesario reunir más información y datos sobre las lesiones musculoesqueléticas ocasionadas en la práctica de CF y de la misma manera reducir los factores de riesgo y disminuir el índice de posibles lesiones.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El CrossFit® y su metodología tiene múltiples beneficios, mejoras significativas en el rendimiento físico general y la composición general tanto en adolescentes como en adultos (Lastra-Rodríguez *et al.*, 2023), sin embargo, aunque los beneficios sean múltiples por la naturaleza de este deporte en si es considerado como un productor de lesiones al no ser efectuado adecuadamente. Se ha descubierto, que la prevalencia de lesiones musculoesqueléticas relacionadas con el CrossFit® oscila entre el 19,4% y el 73,5% en periodos de tiempo entre 6 y 18 meses, además, se estima que la incidencia de lesión varía entre 2.1 y 3.1 lesiones por cada 1,000 horas de entrenamiento (Szeles *et al.*, 2020). El alto porcentaje de lesiones se atribuye al sobre entrenamiento, mala técnica y experiencia de los individuos (Tafari *et al.*, 2019; da Costa *et al.*, 2019; Larsen *et al.*, 2020; Vassis *et al.*, 2023; Mehrab *et al.*, 2023).

En la actualidad en México existe información limitada relacionada con la epidemiología en deportistas del CF.

Una vez expuesto lo anterior nos planteamos la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las lesiones más frecuentes durante la práctica de CrossFit® en deportistas mexicanos?

1.3 JUSTIFICACION

Mediante este estudio se busca recopilar la información disponible sobre la incidencia de lesión dentro del deporte CrossFit® y de cierta forma proveer nueva información para la limitada evidencia sobre los factores de riesgo y sus causantes en la población mexicana, además, según Vassis *et al.*, (2023) asegura que CrossFit® ha ganado popularidad e interés entre las poblaciones físicamente activas, por lo tanto, al rápido aumento de practicantes se han realizados estudios relacionados con epidemiología de las lesiones en practicantes de CF en diferentes países, incluidos Italia, Brasil, Países Bajos, Portugal, Francia, EE. UU., Sudáfrica, Costa Rica, entre otros, de tal manera Lastra-Rodríguez *et al.*, (2023) menciona que la literatura científica actual relacionada con CrossFit® tiene pocos estudios con un alto nivel de evidencia y bajo riesgo de sesgo, por lo tanto, los resultados de esta investigación permitirán a los atletas y entrenadores informarse adecuadamente y de tal manera ser activos participantes de la prevención de lesiones mejorando el compromiso, evitando ausentismos y pérdida de estado físico, por el contrario fomentando un mejor rendimiento y desempeño en el entrenamiento de CrossFit®.

1.4 ANTECEDENTES

De acuerdo primeras investigaciones Hak *et al.*, (2013) realizaron un cuestionario para medir el índice de lesiones en la práctica de CrossFit, utilizaron como herramienta un cuestionario donde incluída datos demográficos y de salud de los participantes, hubo un volumen de 132 participantes donde 93 correspondían al sexo masculino y 39 más al sexo femenino, el 73.5% de la población total contestó que sufrieron al menos una lesión que les impidió trabajar, entrenar o competir, mientras que el 26.5% no reportó lesiones, además, se pudo observar la lesión más frecuente fueron: (1) lesión de hombro, (2) columna vertebral, (3) lesiones de brazo/codo.

Los autores pudieron concluir que la tasa de lesiones por cada 1,000 horas de entrenamiento es de 3.1 lo cual es comparable con otros deportes como la halterofilia y

la gimnasia, además, sugieren que debe hacer énfasis en la técnica adecuada de los levantamientos olímpicos dado que las lesiones reportadas fueros causadas por una ejecución inapropiada.

Por otra parte, Alekseyev et al., (2019) realizaron una encuesta en la cual hubo una muestra de 885 participantes, 589 (66.6%) eran hombres, mientras que 296 (33.4%) eran mujeres, crearon una encuesta en línea y distribuida en diferentes gimnasios en Estados Unidos, Reino Unido, Canadá y Australia, el cuestionario contaba con 33 preguntas, la investigación se llevó a cabo en un periodo de 6 meses, el estudio se estructuro como un estudio transversal retrospectivo con un énfasis especial en analizar los diversos factores que influyen en las probabilidad de lesión en un practicante de CF, el 33.3% de la población total presentaron un lesión durante el período de la investigación donde 198 hombres (33,6%) sufrieron una lesión, asimismo 97 mujeres (32,8%) reportaron incidencia de lesión. Dentro de la investigación se pudo observar que las lesiones más comunes fueron (1) espalda [32%], (2) lesión de hombro [21%], (3) lesión de rodilla [10%], además, reportan que el principal factor que indujo a una lesión fue por entrenar más allá de su capacidad. Alekseyev *et al.*, (2019) concluyeron que existe una relación significativa entre el nivel de experiencia en CrossFit, las horas de entrenamiento por semana y la prevalencia de lesiones entre los atletas, los atletas de nivel avanzado que entrenan más horas a la semana son más susceptibles a sufrir una lesión.

Larsen et al., (2020) realizaron una investigación la cual duro 8 semanas, aplicaron un cuestionario con 25 ítems donde participaron 168 sujetos los cuales 51 (30.7%) eran hombres mientras que 117 (69.3%) pertenecía al sexo femenino, la encuesta se aplicó dos veces una al inicio del estudio (cuestionario inicial) y otra al final del periodo de las 8 semanas (cuestionario final), hubo una incidencia de lesión del 14.1%, 22 participantes reportaron 1 lesión, mientras que 3 participantes más reportaron 2 lesiones en el período de las 8 semanas, se pudo observar que las tres lesiones más comunes fueron: (1) región lumbar, (2) rodilla, (3) codo mano, se pudo concluir una vez recopilados y analizados los datos que los participantes novatos en los programas de CrossFit tienden

es a tener un mayor riesgo de lesión en comparación con los participantes experimentados.

En cambio, Mehrab et al., (2022) realizaron una revisión sistemática para identificar los factores de riesgo de lesión musculoesquelética en la práctica de CF realizaron una búsqueda exhaustiva siguiendo la direcciones PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis), la búsqueda de artículos relevantes sobre lesiones en CF se realizó sin restricciones de tiempo hasta el 2021 en bases de datos como: Embase, Medline, Web of Science, Cochrane, CINAHL, Google Scholar y SportDiscuss, la evaluación del riesgo de sesgo se llevó a cabo utilizando la herramienta Quality in Prognostic Studies (QUIPS) y se decidió no evaluar los estudios transversales con esta herramienta debido a su alto riesgo de sesgo predeterminado, la investigación se centró en sintetizar la mejor evidencia disponible, incluyendo niveles de evidencia para todos los factores de riesgo potenciales, aunque la heterogeneidad de los estudios impidió la realización de un meta-análisis, se incluyeron 15 artículos, hubo un total de 3,153 hombres, 2,716 mujeres y 192 más los cuales no especificaron su sexo obteniendo un total de 6,061 sujetos, pudieron observar que los factores de riesgo más comunes identificados en esta revisión fueron: (1) sexo, (2) tener mayor altura, (3) un mayor peso corporal, (4) atleta sin experiencia, (5) utilizar cargas inapropiadas para el entrenamiento, además, señalan la importancia de una supervisión más cercana por parte de los entrenadores especialmente en atletas novatos y todos aquellos que vaya a incrementar la carga de entrenamiento.

En cuanto a Vassis et al., (2023) realizaron una investigación donde hubo una N= 1,224, 443 sexo femenino representando un 36% de la población y 781 sujetos masculinos representando un 64, utilizaron una como herramienta un cuestionario electrónico, anónimo y autoadministrado, basado en estudios previos relevantes, la metodología del estudio incluyó un diseño observacional, descriptivo y epidemiológico para recopilar datos sobre lesiones musculoesqueléticas en los practicantes de CF en Grecia, se utilizó un formulario electrónico de Google para realizar la encuesta, los autores no reportan de

cuantos ítems constaba el formulario, sin embargo , el estudio reportó que el 41.4% de los participantes indicaron haber sufrido lesiones, las lesiones más comunes fueron: (1) lesiones de hombro con un [31.4%], (2) lesión lumbar representada con un [18.3%] y por ultimo (3) lesiones de rodilla con un [17.4%], los principales factores de riesgo que indujeron a una lesión fue para aquellos atletas que tuvieron participación en alguna competencia, existencia de lesiones previas, frecuencia de entrenamiento semanal y edad avanzada, no obstante, Vassis et al., (2023) proponen que los científicos deportivos deben estar familiarizados con metodología de CF y así mismo poder reducir el índice de lesión, además, mencionan que se necesitan más estudios para ampliar el conocimiento sobre la epidemiología y así mismo poder proporcionar más información detallada sobre los factores que inducen la a las lesiones.

Por último, Lastra-Rodríguez et al., (2023), realizaron un estudio donde hubo una participación de 182 sujetos, los cuales 118 eran hombres y 64 mujeres, la metodología del estudio incluyó la recopilación de datos a través de un cuestionario diseñado específicamente para investigar la incidencia de lesiones en atletas de CrossFit, se distribuyó en línea en gimnasios afiliados a CrossFit[®], Inc. en Australia y España con el fin de llevar un estudio descriptivo transversal retrospectivo, tuvo una duración de 2 meses, los resultados reportan que 103 sujetos presentaron lesión donde la lesión más común fue: (1) hombro [29.1%], (2) lumbares [17.5%], (3) rodilla [15.5%], las lesiones reportadas fueron con frecuencia menor y de corta duración, siendo el hombro el complejo articular más afectado, por lo tanto, sugieren que los esfuerzos deben centrarse en detectar patrones de movimiento con alto riesgo de lesión en la práctica deportiva e inducir progresiones apropiadas para dichos ejercicios. Además, hacen hincapié sobre realizar más investigaciones con un mayor número de participantes y tal manera poder abordar la problemática, también, futuras investigaciones donde se clasifiquen la relación de la lesión y el nivel de experiencia de los deportistas.

Tabla 1. Antecedentes bibliográficos

Hak et al., (2013)	Diseño observacional, se basó en un questionario en línea para permitir la recopilación de datos transversales	N=132 Sujetos activos de todos los niveles de CF	El 73.5% de los participantes sufrieron al menos una lesión que les impidió trabajar o realizar entrenamiento, la lesión que mayor frecuencia presentó fue el complejo articular del hombro
Alekseyev et al., (2019)	El diseño de la investigación fue de tipo transversal retrospectivo constó con una encuesta en línea conformada de 33 ítems	N=885 Sujetos altamente activos en CrossFit	El porcentaje de participantes totales que reporto una lesión fue del 33.3% , la lesión con mayor frecuencia presentada fue la de región lumbar con un 32%
Larsen et al., (2020)	La investigación fue de tipo longitudinal el cual duró 8 semanas, los autores utilizaron un questionario en línea conformado por 25 ítems	N=168 La población consistía en participantes novatos de CF en Dinamarca	El índice de lesión reportado fue de 14.1% de la población total, tres sujetos reportaron al menos más de 1 lesión, además, la lesión más común fue la de región lumbar con un 25%

Mehrab et al., (2022)	El tipo de la investigación fue una revisión sistemática la cual incluyo 15 artículos utilizaron como herramienta (QUIPS) para evaluar el riesgo de sesgo	N=6,061 3,153 hombres 2,716 mujeres 192 sujetos no reportaron su sexo	Se reportó una incidencia de lesión de 33.82%
Vassis et al., (2023)	La investigación fue un estudio observacional, descriptivo y epidemiológico, consistió en un cuestionario en línea, la encuesta estaba conformada en tres secciones. Los autores no reportan el total de ítems	N=1,224 Sujetos altamente activos mayores de edad que pertenecieran a un gimnasio de CF afiliado en Grecia	La incidencia de lesión reportada fue de 41.4% de la población total reportando la lesión de hombro con mayor frecuencia siendo el 31.4% de la muestra afectada
Lastra-Rodríguez et al., (2023)	El diseño de la investigación fue de tipo observacional para estudiar la incidencia de lesiones musculoesqueléticas y factores de riesgo en practicantes de CF españoles, el estudio se basó en la recopilación de datos través de un cuestionario	N= 182 Los criterios de inclusión fueron que los participantes debían por lo menos tener una edad mínima de 16 años con un mínimo de 2 meses practicando CF	Los resultados reportados fueron que un total de 103 sujetos sufrieron lesión siendo el hombro la que mayor frecuencia mostró con un 29.1% de la población lesionada

2. CARACTERIZACION

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se presenta un estudio de carácter descriptivo y exploratorio sobre las principales lesiones en la práctica de CrossFit® y los principales factores que puede inducir a una lesión, el estudio se llevó a cabo en atletas que acuden a gimnasios privados de CrossFit® afiliados y no afiliados ubicados en diferentes estados de la república mexicana (Nuevo León, Playa del Carmen, Tamaulipas).

2.2 POBLACION Y MUESTRA

El estudio se llevó a cabo en atletas que acuden a gimnasios ubicados alrededor de la república mexicana, donde participa una muestra de 216 atletas físicamente activos con un tiempo mínimo practicando CrossFit® de 6 meses, la edad promedio fue de 33 años los cuales el 50% eran hombres y otro 50% mujeres.

2.3 INSTRUMENTO

Se realizó un instrumento diseñado Ad oc para esta investigación y constaba de 9 ítems de las cuales 2 preguntas eran de datos generales (edad y género), una pregunta sobre el tiempo que lleva practicando CrossFit®, seguido de si ha tenido alguna lesión durante su práctica, el tipo de lesión, lugar donde se produjo, a que se debió, si atendió su lesión y por último el tiempo que tardo en recuperarse.

2.4 PROCEDIMIENTO

La encuesta se aplicó de forma electrónica mediante un formulario de Google, fue enviada a entrenadores de distintos gimnasios de CrossFit®, en primer lugar, al inicio de la encuesta se dió avisos de privacidad, además, se les pidió su consentimiento para responder, también, se les explico el objetivo del estudio y se procede a su administración. Se les comenta si tienen alguna duda o pregunta, por último, se procede a contestar. Finalmente, se les agradece su participación.

3. NIVEL DE APLICACION

Se aplicó una encuesta en línea a personas practicantes de CrossFit® con un nivel mínimo de experiencia de 6 meses, la herramienta fue difundida a instructores de diferentes gimnasios en cuatro estados de la república mexicana, se recopiló la información en una hoja de cálculo de Microsoft® Excel versión 16.77 para el almacenamiento de los datos.

4. OBJETIVOS

GENERAL

1. Identificar las lesiones más comunes durante la práctica de CrossFit®.

ESPECIFICO

1. Conocer los tipos de lesiones más comunes y las causas que la producen.
2. Valorar en que parte del cuerpo se produce más la incidencia de lesión.
3. Identificar el tiempo de recuperación de las lesiones.

5. TIEMPO DE REALIZACION

El estudio realizado se extendió a lo largo de un año, dando inicio en el mes de enero y concluyendo en el mes de diciembre del año 2023, periodo durante el cual se llevó a cabo una exhaustiva recopilación y análisis de datos. Asimismo, el marco temporal seleccionado permitió una evaluación detallada de la eficacia de la encuesta implementada y su sustentabilidad a lo largo del plazo en la población participante.

6. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES

La estrategia del estudio se desarrolló siguiendo una secuencia rigurosamente estructurada para evitar sesgos. Inicialmente se procedió a la elaboración del cuestionario diseñado específicamente para evaluar la incidencia de lesión en el CrossFit® (ANEXO 1). Posteriormente, se llevó a cabo la validación del instrumento mediante un proceso de revisión de investigaciones previas y expertos del tema y de tal manera asegurar su pertinencia y precisión.

Una vez validado el cuestionario, se procedió al cálculo del tamaño de la muestra, basado en criterios estadísticos mediante un programa especializado para calcular la potencia, una vez obtenido los datos del tamaño de la muestra se realizó la difusión del cuestionario a través de un formulario electrónico mediante la plataforma de formularios de Google. La recopilación de los datos se realizó conforme a las respuestas obtenidas, asegurando la confidencialidad de los participantes. Finalmente, se llevó a cabo un análisis estadístico exhaustivo de los datos recopilados.

7. RECUERDOSOS

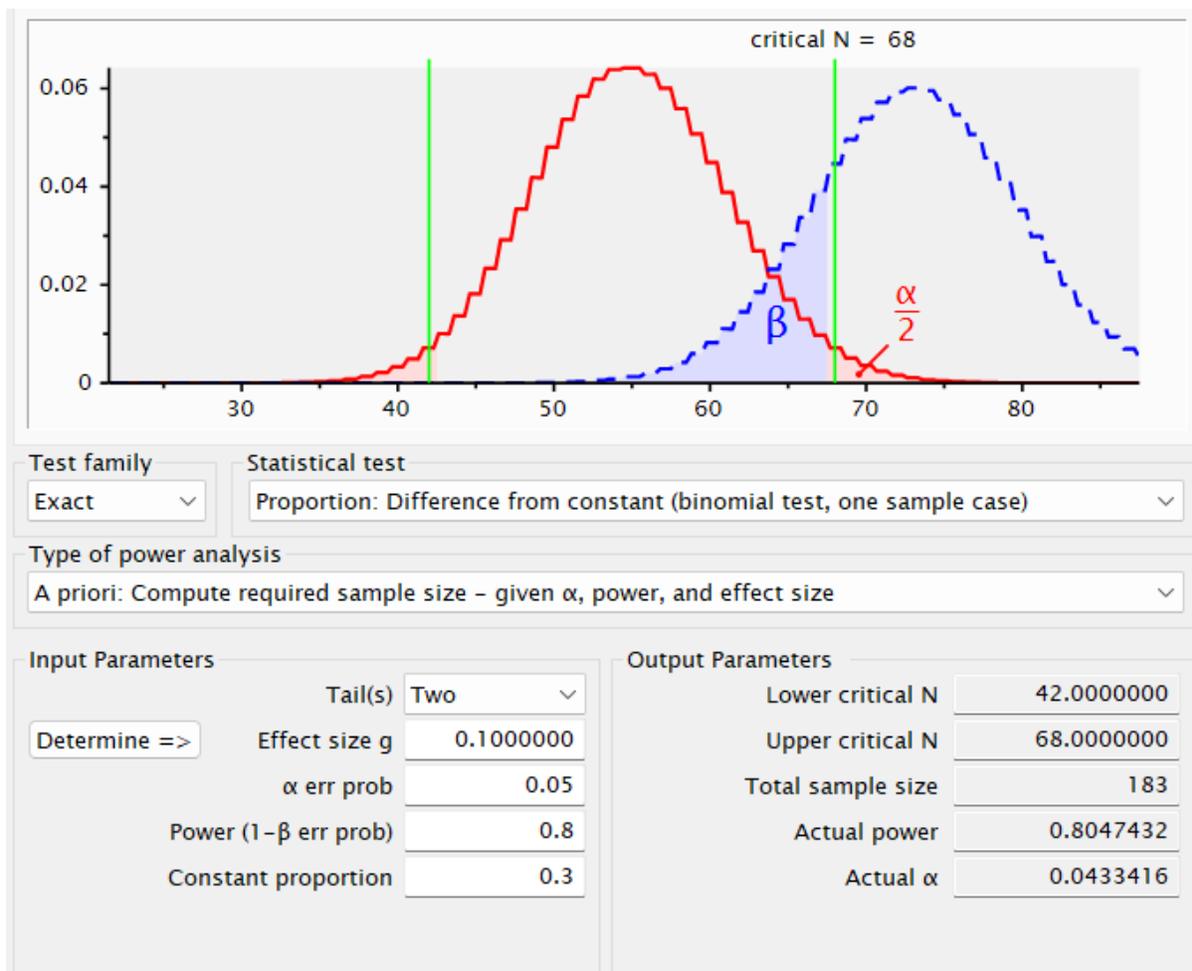
La infraestructura tecnológica estuvo centrada en el uso de una computadora MacBook Pro modelo M2 2022. Para el cálculo de la muestra se utilizó el programa G*Power versión 3.19, el cual facilitó la determinación precisa del tamaño de la muestra, además, se utilizó Microsoft® Excel versión 16.77 el cual fue utilizado para la gestión y manipulación de los datos, mientras que para la aplicación del cuestionario se utilizó la herramienta de Google “Google Forms”.

8. RESULTADOS

Cálculo de la muestra

La prevalencia de lesiones de CrossFit® se ha estudiado y en distintas poblaciones se encuentra entre 14-74%, con base a estudios previos esperamos que nuestra población el porcentaje de lesiones sea del 30%. Para nuestro estudio, se buscará una muestra de participantes consecutivos voluntarios en deportistas no profesionales para estimar la prevalencia de lesiones, esperando encontrar un 40%.

Utilizando una fórmula para estimar la prevalencia una proporción en una población utilizando la prueba binomial, con una potencia de 80% y confianza del 95% se requiere una muestra de 183 participantes. Tomando en cuenta un 5% de no respuesta se decidió utilizar una muestra de 216 participantes, para el cálculo de la muestra se utilizó el programa G*Power versión 3.19.



A continuación, se describen los resultados de la presente investigación a través de estadísticos descriptivos, frecuencias y porcentajes.

Con relación al género se tuvo una participación donde hubo una participación 108 hombres (50%) y 108 mujeres (50%).

Tabla 2. Frecuencias y porcentajes de la muestra según género

Género	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	108	50
Mujer	108	50
Total	216	100

Respecto a los años de práctica, acuden con una mayor participación a la práctica del CrossFit® las personas con $2,4\pm 4$ años de antigüedad 16.7% (n= 36), seguido de $3,3\pm 3$ años 11.5% (n=25) y con 10 años de antigüedad 10.2% (n=22).

Tabla 3. Frecuencias y porcentajes sobre los años de práctica del CrossFit®

Años	Frecuencia	Porcentaje
<1	17	7.9
1,4±4	20	9.2
2,4±8	36	16.7 *
3,3±3	25	11.5 *
4,2±2	11	5.1
5	16	7.9
6	14	6.4
7	14	6.4
8	17	7.8
9	12	5.5
10	22	10.2 *
11	7	3.2
12	4	1.8
15	1	0.4
Total	216	100

A continuación, la tabla 4 representa el número de sujetos que reportaron lesión.

Tabla 4. Frecuencias y porcentajes sobre los atletas que han presentado lesión.

Lesión	Frecuencia	Porcentaje
Si	172	78.9
No	46	21.1
Total	216	100

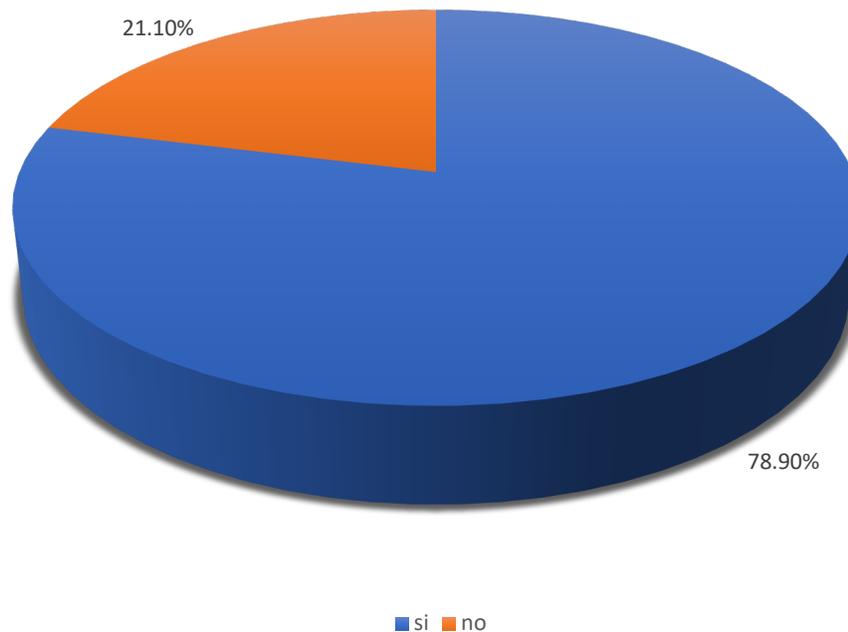


Gráfico 1. Frecuencia y porcentaje sobre la incidencia de lesión en practicantes de CrossFit®.

La lesión que presenta mayor frecuencia es de tipo muscular (63%), seguido de osteoarticular (23.7%), por último se puede observar de tipo tendinosa con (23.1%).

Tabla 5. Frecuencias y porcentajes sobre el tipo de lesión.

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Muscular	109	63 *
Ligamentosa	30	17.3
Tendinosa	40	23.1 *
Osteoarticular	41	23.7 *
Total	220	100

Nota: se dio el caso donde más de un participante seleccionó más de un tipo de lesión

La lesión de hombros (28.7%) es la más común en los deportistas de CrossFit®

Tabla 6. Frecuencias y porcentajes en las partes del cuerpo donde se ha presentado la lesión.

Sitio Anatómico	Frecuencia	Porcentaje
Cervical	6	2.2
Hombros	70	28.7 *
Brazos	14	5.6
Abdomen	1	0.4
Lumbar	51	20.8 *
Cadera	9	3.6
Piernas	14	5.6
Rodillas	45	18.2 *
Tobillos	19	7.6
Otro	18	7.3*
Total	247	100

Nota: Los sujetos pertenecientes a la muestra estuvieron en posibilidad de seleccionar más de una opción

A continuación, el gráfico 2 ilustra la distribución y frecuencia de las principales lesiones asociadas a la práctica de CrossFit® especificando de manera cuantitativa.

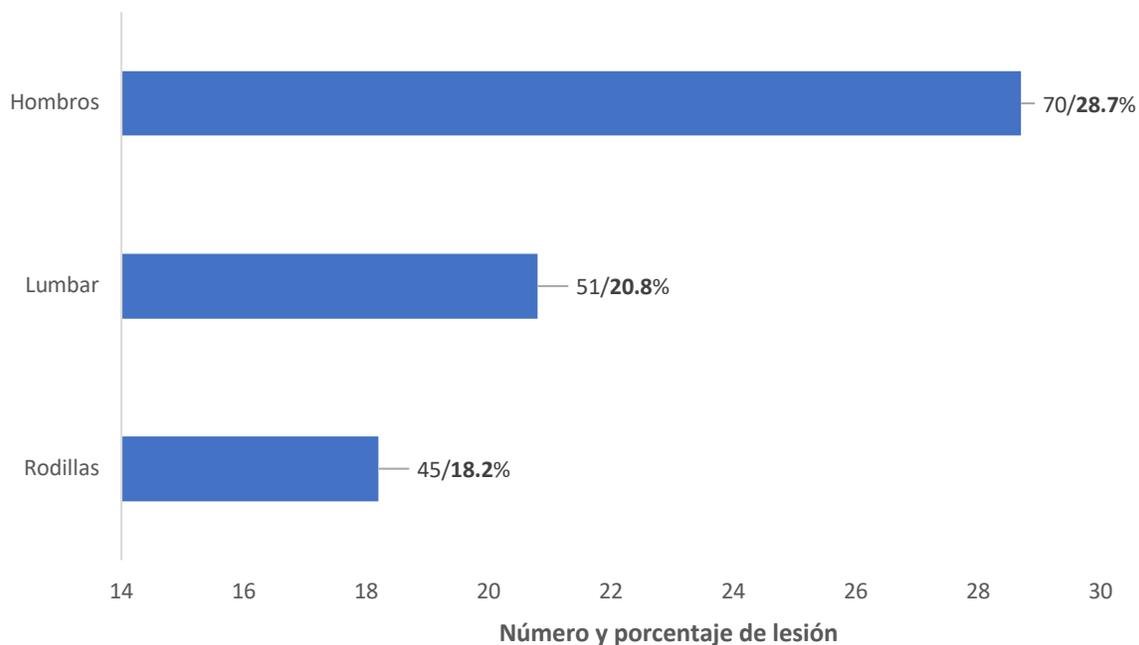


Gráfico 2. Distribución y frecuencia de las principales lesiones en la práctica de CrossFit®: análisis por volumen y porcentaje.

Aunque existen diversos motivos por los que se presentan las lesiones de acuerdo con los datos recopilados el principal motivo fue una mala técnica (39.7%), en seguida sobre carga muscular (36.8%), por último, a falta de calentamiento (14.9%).

Tabla 7. Frecuencias y porcentajes a que se debió la lesión

Causa	Frecuencia	Porcentaje
Falta de calentamiento	27	14.9 *
Falta de equipamiento e indumentaria	2	1.1
Falta de estiramiento	10	6.3
Mala técnica	68	39.8 *
Sobrecarga muscular	63	36.8 *
Provocada por un compañero	2	1.1
Total	172	100

Nota: La frecuencia indicada representa el total de individuos que reporta lesión.

De tal manera, la mayoría de los sujetos que sufrieron lesiones optaron por recibir atención profesional, mientras que una minoría no busco asistencia médica especializada.

Tabla 8. Frecuencias y porcentajes sobre sujetos que se sometieron a un proceso de rehadaptación deportiva

¿Atendiste tu lesión?	Frecuencia	Porcentaje
Si	135	78.4
No	37	21.6
Total	172	100

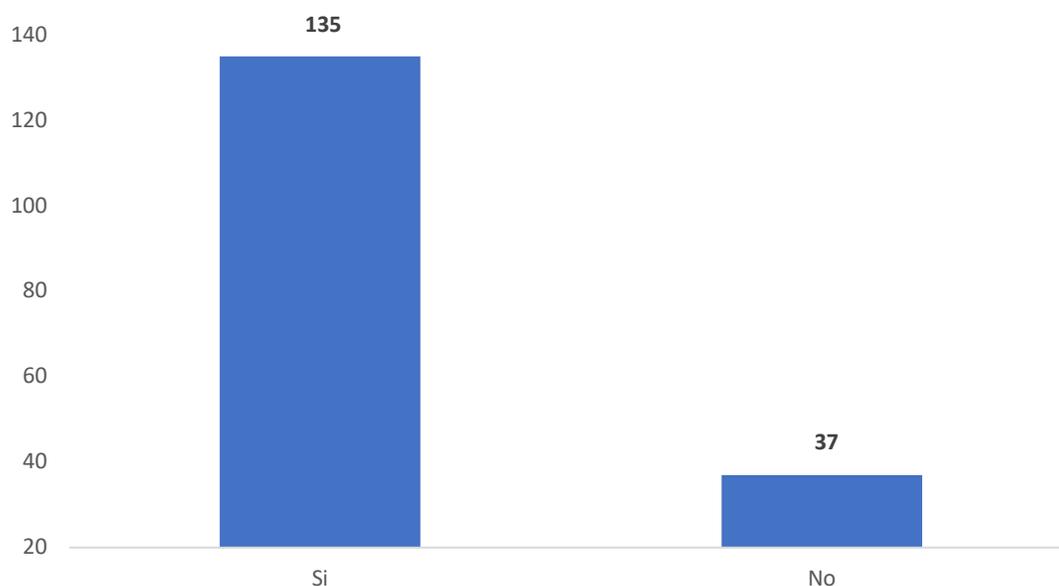


Gráfico 3. Número de individuos que se sometieron a un proceso de rehabilitación asesorada por un profesional.

El tiempo de recuperación para algunos individuos fue de una a dos semanas (25%), mientras que otras personas presentaron una recuperación más prolongada de 3 a 4 meses (18.6%) debido a la gravedad de su lesión, por otro lado otras personas

presentaron una recuperación más rápida que las dos antes mencionadas correspondiendo a una temporalidad de 1 a 2 meses (14.6%).

Frecuencias y porcentajes sobre el tiempo de recuperación

Tiempo de recuperación	Frecuencia	Porcentaje
Menos de una semana	8	4.6
De una a dos semanas	43	25 *
Un mes	36	21 *
De 1 a 2 meses	25	14.6
De 3 a 4 meses	32	18.6 *
Medio año	17	9.8
Más de un año	11	6.4
Total	172	100

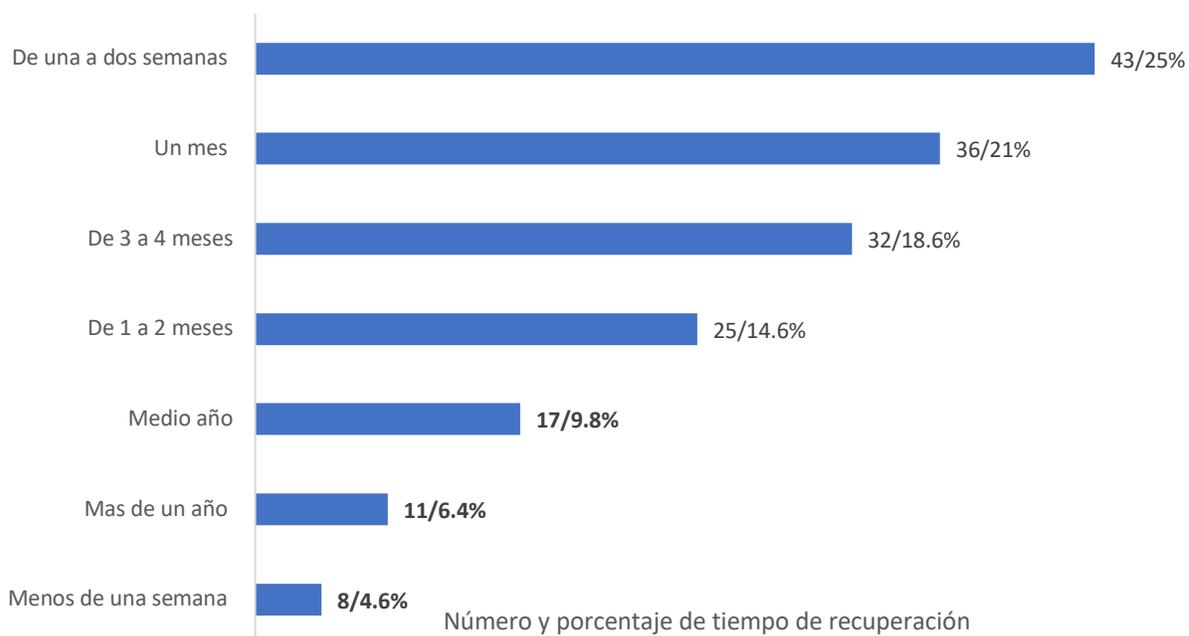


Gráfico 4. Distribución y frecuencia del tiempo de recuperación de las principales lesiones en la práctica de CrossFit®

9. Conclusiones.

Posterior de un análisis exhaustivo de las principales bibliografías consultadas, así como de las encuestas recabadas y a los practicantes del CrossFit® podemos constatar que las lesiones más frecuentes encontradas en este grupo de individuos es la del hombro presentando un porcentaje de **28.7%**, seguido por la región lumbar con **20.8%** y las rodillas en un **18.2%** que una vez contrastadas con nuestros datos podemos concluir que son semejantes a lo expresado a la literatura mundial.

En relación al tipo de lesión diagnosticada fue:

- Lesión muscular **63%**
- Osteoarticular **23.7%**
- Lesión tendinosa **23.1%**
- Ligamentosa **17.3%**

Otro punto a destacar es el hecho de que el tiempo de recuperación fue entre de una semana a un mes correspondiendo a una N=87 personas, de uno a dos meses N=25, de tres a cuatro meses N=32, el resto de la población tardó en recuperarse de seis meses a un año N=28.

El CrossFit® es una disciplina deportiva durante los últimos años a estado en incremento, por tal motivo ha aumentado el número de practicantes de la misma, pero, la frecuencia de lesiones es debida a la inexperiencia en la ejecución. Esta disciplina requiere movimientos y esfuerzos de carácter multiarticular que suelen realizarse de manera constante la cual amerita una supervisión desde el inicio por un entrenador certificado y/o con un grado académico relacionado con actividad física y deporte, no obstante, un buen calentamiento suele ser una parte importante durante la sesión ya que los músculos y articulaciones necesitan tener una activación previa al ejercicio.

REFERENCIAS

- Alekseyev, K., John, A., Malek, A., Lakdawala, M., Verma, N., Southall, C., ... & Ross, M. (2020). Identifying the most common CrossFit injuries in a variety of athletes. *Rehabilitation process and outcome*, 9, 1179572719897069.
- Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., Souza, H. S., Miranda, R. C., Mezêncio, B., Soncin, R., Cardoso Filho, C. A., Bottaro, M., Hernandez, A. J., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2018). CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sports medicine - open*, 4(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0124-5>
- da Costa, T. S., Louzada, C. T. N., Miyashita, G. K., da Silva, P. H. J., Sungaila, H. Y. F., Lara, P. H. S., Pochini, A. C., Ejnisman, B., Cohen, M., & Arliani, G. G. (2019). CrossFit®: Injury prevalence and main risk factors. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 74, e1402. <https://doi.org/10.6061/clinics/2019/e1402>
- Fisker, F. Y., Kildegaard, S., Thygesen, M., Grosen, K., & Pfeiffer-Jensen, M. (2017). Acute tendon changes in intense CrossFit workout: an observational cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(11), 1258–1262. <https://doi.org/10.1111/sms.12781>
- Glassman G. What is fitness. *CrossFit J.* 2002;3:1–11.
- Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of strength and conditioning research*, Advance online publication. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000318>
- Larsen, R. T., Hessner, A. L., Ishøi, L., Langberg, H., & Christensen, J. (2020). Injuries in Novice Participants during an Eight-Week Start up CrossFit Program-A Prospective Cohort Study. *Sports (Basel, Switzerland)*, 8(2), 21. <https://doi.org/10.3390/sports8020021>

- Lastra-Rodríguez, L., Llamas-Ramos, I., Rodríguez-Pérez, V., Llamas-Ramos, R., & López-Rodríguez, A. F. (2023). Musculoskeletal Injuries and Risk Factors in Spanish CrossFit® Practitioners. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(9), 1346. <https://doi.org/10.3390/healthcare11091346>
- Mehrab, M., Wagner, R. K., Vuurberg, G., Goutteborge, V., de Vos, R. J., & Mathijssen, N. M. C. (2023). Risk Factors for Musculoskeletal Injury in CrossFit: A Systematic Review. *International journal of sports medicine*, 44(4), 247–257. <https://doi.org/10.1055/a-1953-6317>
- Szeles, P. R. Q., da Costa, T. S., da Cunha, R. A., Hespanhol, L., Pochini, A. C., Ramos, L. A., & Cohen, M. (2020). CrossFit and the Epidemiology of Musculoskeletal Injuries: A Prospective 12-Week Cohort Study. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 8(3), 2325967120908884. <https://doi.org/10.1177/2325967120908884>
- Tafari, S., Salatino, G., Napoletano, P. L., Monno, A., & Notarnicola, A. (2019). The risk of injuries among CrossFit athletes: an Italian observational retrospective survey. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 59(9), 1544–1550. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.18.09240-X>
- Vassis, K., Siouras, A., Kourkoulis, N., Poulis, I. A., Meletiou, G., Iliopoulou, A. M., & Misiris, I. (2023). Epidemiological Profile among Greek CrossFit Practitioners. *International journal of environmental research and public health*, 20(3), 2538. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032538>

ANEXO 1

Incidencia de lesión en la práctica de CrossFit®

B *I* U  

A través de este cuestionario se busca recopilar información con fines académicos para realizar un análisis estadístico con el cual se busca identificar el índice de lesión para los practicantes de la modalidad CrossFit® para ello le pedimos responder la encuesta de acuerdo a sus experiencias vividas en dicha actividad deportiva y tal manera poder abordar la problemática y dar soluciones a los consumidores y entrenadores de CF.

Muchas gracias por tomarte el tiempo.

-MsC. Abraham Montoya y colaboradores.

Edad

Texto de respuesta breve
.....

Genero

- Mujer
- Hombre

Tiempo practicando CrossFit® (especificar si son meses o años)

Texto de respuesta breve
.....

¿Haz tenido alguna lesión practicando CrossFit®?

- Si
- No

Si la respuesta anterior es si, de que tipo?

- Muscular
- Ligamentosa
- Tendinosa
- Ósea/articular

¿En que parte del cuerpo se produjo la lesión?

- Cabeza
- Cervical
- Hombros
- Brazos
- Tórax
- Abdomen
- Lumbar
- Cadera
- Piernas
- Rodillas
- Tobillos
- Otra...

¿A que crees que se debió la lesión?

- Falta de calentamiento
- Falta de equipamiento e indumentaria
- Falta de estiramiento
- Mala técnica
- Sobre carga muscular
- Provocada por un compañero

¿Atendiste tu lesión con un profesional de medicina del deporte y/o licenciado en terapia física y readaptación deportiva?

Sí

No

¿Cuanto tiempo se llevó la recuperación?

Menos de una semana

De una a dos semanas

Un mes

De 1 a 2 meses

De 3 a 4 meses

Medio año

Más de un año