



UNIVERSIDAD
FASTA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA

FACTORES DE RIESGO DE LESIÓN DEL HOMBRO EN ENTRENAMIENTO FUNCIONAL DE ALTA INTENSIDAD Y MECANISMO DE PREVENCIÓN QUE IMPLEMENTAN LOS GIMNASIO DE MAR DEL PLATA

HOURNOU TOMAS

TUTOR: LLAMAZARES MARIA SOL

ASESORAMIENTO METODOLOGICO: MINNAARD VIVIAN

2023

***“Felicidad no es hacer lo que uno quiere,
sino querer lo que uno hace”***

Jean Paul Sartre

Dedicado a mi familia, por ser mí sostén de cada día.

A mis amigos, por estar siempre.

A cada persona que me ha ayudado en estos años de aprendizaje.

Agradecer a mis padres, José y Mariela por su amor incondicional. La persona que soy hoy es gracias a ellos y a los valores que me transmitieron. Me brindaron la posibilidad de desarrollar mi futuro.

A mi hermano, por ser la ayudarme a crecer cada día.

A mis tíos, por cada palabra de aliento, cada consejo.

A mis primos, por cada momento vivido.

A mis abuelos, por presentes en cada paso que doy, por cada gesto de amor. Ojalá fueran eternos.

A mis amigos, personas que el destino me puso en el camino para compartir los buenos y los malos momentos. Gracias por todos estos años vividos.

A mi tutora Sol, por ayudarme a elegir el tema y desarrollar este trabajo final.

A la Dra. Mg. Vivian Minnaard, por su asesoramiento metodológico.

A Emiliano por confiar en mí y permitirme desarrollarme como profesional.

A la profesora Romina, por permitirme hacer la encuesta.

Y finalmente a cada profesor, profesional y persona que me crucé en este camino y que cada una con su aporte me dejó una enseñanza.

Resumen

El entrenamiento funcional de alta intensidad ha tomado gran protagonismo en estos últimos 10 años en Argentina.

Objetivo: Identificar los factores de riesgo de lesión de hombro en personas mayores de 18 años, que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios de Mar del Plata en el 2023.

Materiales y métodos: Este estudio consiste en una investigación descriptiva, no experimental transversal. La muestra es de 31 deportistas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad, de ambos sexos, mayores de 18 años que concurren a un gimnasio durante el año 2023, en la ciudad de Mar del Plata.

Resultados: 55% sufrió lesiones en el hombro, siendo las distensiones de hombro la lesión más común (70%) pudiéndose observar que esta articulación es la más propensa a sufrir daños durante la práctica deportiva que se decidió investigar. La mayoría de las lesiones se dieron en deportistas con 1-5 años de experiencia (47%). Aunque el promedio de edad es de 36 años, la juventud no fue determinante en la prevención de lesiones. Se identificaron ejercicios como OverheadSquat, ShoulderPress y Pull Up como predisponentes a lesiones, y la variabilidad en la frecuencia de entrenamiento influyó en los riesgos asociados. Respecto a la prevención, el 92% realiza ejercicios de movilidad articular en el calentamiento, y un 87% considera relevante la participación del kinesiólogo en la prevención. El 97% aboga por protocolos de prevención diseñados por kinesiólogos, aunque sugiere la necesidad de individualizarlos.

Conclusiones: La investigación resalta la importancia de protocolos de prevención más específicos e individualizados y la intervención del kinesiólogo para reducir riesgos y promover una práctica segura y sostenible. Como kinesiólogos, se subraya la responsabilidad de concientizar sobre la importancia de la profesión en la salud deportiva, priorizando la prevención y la atención a la globalidad del gesto deportivo en las evaluaciones kinésicas.

Palabras claves: Entrenamiento funcional, factores de riesgo, hombro, prevención.

Índice

Introducción	6
Estado de la cuestión	11
Materiales y Métodos	27
Análisis de datos	29
Conclusiones	41
Bibliografía	44

Introducción

La práctica regular de ejercicio físico es probablemente lo mejor que una persona puede hacer para mantener un buen estado de salud. Hoy en día sabemos que la actividad física reduce el riesgo de muerte prematura así como el de enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial, diabetes tipo 2 e incluso cierto tipo de neoplasias (Bahr&Maehlum, 2007)¹. Desde hace más de una década asistimos a una comercialización y creciente popularización internacional de actividades y programas físicos de alta intensificación de naturaleza militar y competitiva, ya sea con fines estéticos o relacionados a la salud². Dichas actividades se caracterizan a menudo por la realización de esfuerzos de tipo cardiovascular y/o neuromuscular hasta la más absoluta fatiga, con una percepción del esfuerzo muy alta, y esperando por ello maximizar las respuestas adaptativas, así como el rendimiento y la competencia motriz. Las propuestas de estos programas mercantilizados que utilizan los ejercicios de fuerza como un medio para mejorar la condición física y el rendimiento de sus propias competiciones disponen de una gran diversidad de ejercicios globales que involucran grandes masas musculares, contra resistencias de moderadas a altas, intervalos de recuperación entre ejercicios muy cortos, ejecutados a altas velocidades, y un alto volumen de repeticiones cercanas al fallo muscular (Peña, Heredia, & Aguilera, 2015)³. Sin embargo, a pesar de su creciente popularidad existe cierta controversia y debate en torno a la seguridad de este tipo de propuestas, ya que demasiado a menudo se desarrollan en un contexto con una supervisión deficiente y cuya metodología de entrenamiento es, cuanto menos, discutible. La realidad es que existe una preocupación creciente entre profesionales e investigadores sobre este tipo de propuestas de entrenamiento de la fuerza y su potencialidad lesiva –y no sólo a nivel músculo-esquelético- (Astudillo, Miranda, Albarracin, & Francisco, 2018)⁴. Un aspecto de interés en el campo de la salud son las estadísticas sobre el

¹Roald Bahr, profesor de medicina deportiva y jefe de investigación de lesiones deportivas de Oslo, Noruega. Su principal tema de investigación es la prevención de lesiones deportivas. Fue jugador y entrenador nacional de voleibol

²Diversos estudios estadísticos permiten tener una visión más amplia sobre la cantidad de personas que concurren a las salas de musculación. Así lo menciona Ignacio Martín Flores en su tesis de grado “Patologías del hombro en el entrenamiento de musculación”

³Prof. Guillermo Peña García-Orea, especialista en salud y deporte. Coordinador académico de G-se.com, revista científica y pertenece al IICEFS (Instituto Internacional Ciencias del Ejercicio Físico y Salud) Alicante, España.

⁴ En este artículo se revisa la anatomía microscópica y macroscópica muscular, la fisiología, los tipos de lesiones y su representación en imágenes. Se mencionan distintas clasificaciones descritas en la literatura y se propone una nueva nomenclatura y descripción, basada principalmente en la anatomía muscular, la localización y cuantificación de las lesiones.

entrenamiento funcional de alta intensidad, se ha indicado que los esfuerzos físicos no son tolerados por todos los individuos, lo cual podría provocar un posible riesgo de lesión. Las investigaciones han demostrado una incidencia de lesiones similar con entrenamientos de alta demanda como pesas libres, halterofilia y gimnasia.

Por esto mismo, VernGambetta (2017)⁵, sostiene que:

“En el entrenamiento funcional es extremadamente importante el contexto en el que se va a realizar el mismo: ¿quién lo va a realizar? ¿A cuál deporte o actividad se dedica? No se puede pensar que cualquier ejercicio es válido para todo el mundo. El rol del entrenador/preparador es encontrar el perfecto entrenamiento funcional para cada persona.”

Con relación a las lesiones, diversos estudios han demostrado que el hombro es la región del cuerpo más afectada en este tipo de entrenamientos. (Hak, Hodzovik y Hickey. 2013)⁶, encuestaron a 132 practicantes del entrenamiento funcional de alta intensidad y encontraron que el 73% han sufrido algún tipo de lesión derivada de la práctica, reportando un total de 186 lesiones, siendo la zona más común el hombro, seguido por la columna y el codo. Una de las articulaciones con más afectación en este tipo de deporte es el hombro (25%) debido a la carga excesiva a la que es sometido, a menudo con una biomecánica errada, lo que produce lesiones a largo plazo como pueden ser lasobrecarga muscular, tendinopatías, capsulitis, luxaciones, entre otros. Otro factor que incrementa la producción de lesiones es la falta de conocimiento al momento de realizar este deporte. (Gile M, Petit J, Gremeaux V. 2020)⁷ Teniendo en cuenta los roles que tiene el fisioterapeuta en la promoción de salud, bienestar físico, y en el manejo y prevención de lesiones, es importante conocer las dinámicas y estrategias de este tipo de entrenamiento (Canales et al.,2021)⁸.El exceso de ejercicios que obligan a la articulación del hombro a colocarse

⁵VernGambetta en conferencia FIBO (2017) es considerado el padre del Entrenamiento Funcional en el Deporte. Empezó su trayectoria profesional como entrenador de atletismo. Preparó a atletas y equipos de distintos sexos, edades y niveles, tanto amateurs como profesionales.

⁶El propósito de este estudio fue determinar las tasas y perfiles de lesiones de los atletas de CrossFit sufridas durante el entrenamiento de rutina de CrossFit.

⁷ El objetivo de este estudio fue determinar objetivamente la tasa de lesiones por cada 1.000 horas de entrenamiento en Francia y compararla con la de otros deportes.

⁸ Estudiantes de la Universidad de Talca, Chile realizaron una investigación con propósito de revisar, en base a la literatura, los efectos del entrenamiento funcional acerca de las adaptaciones metabólicas, musculares y respiratorias sobre el consumo máximo de oxígeno (VO2max), fuerza y resistencia muscular, composición corporal y calidad de vida en adultos entre 18 y 40 años.

en posiciones extremas de flexión, rotación externa/interna y abducción (snatch, squatsnatch, pull-ups) explica la alta prevalencia de lesiones del hombro tan habituales en los practicantes de esta actividad (Hak et al., 2013)⁹. Si además, a esto le sumamos que tales ejecuciones suelen realizarse con alto número de repeticiones y resistencias/pesos medio-altas, es fácil presuponer una técnica inadecuada que predisponga a la lesión. En base a lo expuesto anteriormente, se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son los factores de riesgo de lesión de hombro en personas mayores de 18 años, que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios de Mar del Plata en el 2023?

El objetivo general correspondiente con el problema, será:

Identificar los factores de riesgo de lesión de hombro en personas mayores de 18 años, que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios de Mar del Plata en el 2023

Los objetivos específicos son:

Analizar los factores de riesgo de lesión de hombro en personas que practican entrenamiento funcional.

Examinar los ejercicios que predisponen a las lesiones de hombro en el entrenamiento funcional de alta intensidad.

Identificar mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios

⁹ Programa de formación en traumatología y ortopedia. Gales, Cardiff, Reino Unido

Estado de la cuestión

Siguiendo a los autores Pró (2012)¹⁰, (Bakhsh&Nicandri, 2018)¹¹, la articulación del hombro la forman tres huesos: el húmero, la escápula y la clavícula. La clavícula forma el plano anterior y la escápula el posterior. La unión de estos dos huesos da lugar a la cintura escapular, donde se articula la cabeza del húmero con la cavidad glenoidea formando la articulación glenohumeral, que es la principal articulación de la cintura escapular. La articulación glenohumeral es una articulación sinovial esferoidea que posee un gran rango de movimiento en todos los planos y, para llevar a cabo su correcta función, es necesaria una suficiente laxitud capsular. En el contorno de la cavidad glenoidea, menos en su porción superior, se inserta el lábrum glenoideo, un tejido fibrocartilaginoso que ayuda a que la cabeza del húmero se mantenga dentro de la cavidad glenoidea. En él se insertan el tendón de la cabeza larga del bíceps y los ligamentos glenohumerales superior, medio e inferior que, juntos, se encargan de la estabilización estática de la articulación glenohumeral. En la superficie del lábrum glenoideo y el contorno de la cavidad glenoidea, se inserta una laxa cápsula articular. Su cara profunda se encuentra revestida por una membrana sinovial, donde tiene lugar la unión de los músculos y tendones. Además de esta articulación, el complejo articular del hombro también lo forman la articulación acromioclavicular, la articulación esternoclavicular y dos pseudoarticulaciones o segundas articulaciones que son la articulación escapulotorácica y la articulación subacromial o suprahumeral. La articulación acromioclavicular posee pocos grados de movimiento, pero son importantes para que la función del hombro se desarrolle de manera correcta. Está involucrada en los movimientos de abducción, aducción, retroversión y anteversión. La articulación esternoclavicular, en silla de montar y biaxial, tiene principal importancia porque se trata de la única que conecta el esqueleto axial a la extremidad superior. Se encuentra involucrada en los movimientos de flexión y abducción de hombro. La articulación subacromial permite que el tendón de la cabeza larga del bíceps realice un deslizamiento a través del surco bicipital y la cabeza humeral lo haga sobre el acromion. Por último, la articulación escapulotorácica permite que, durante los movimientos de la extremidad superior, la escápula se deslice sobre el

¹⁰Pró EA. *Anatomía clínica*. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2012. En esta obra se enfatiza el contexto de aplicación de los conocimientos anatómicos en la práctica profesional, la comprensión de los mecanismos por los cuales se producen las lesiones y la elección de tratamientos en los pacientes. A ello se agregan sus magníficas ilustraciones, con imágenes que persisten en la mente del lector y que le permiten desarrollar su memoria visual, tan esencial para el entendimiento de la anatomía

¹¹Autores del departamento de Ortopedia, Centro Médico de la Universidad de Rochester, Rochester, Nueva York. En su trabajo sobre la anatomía y exploración física del hombro.

tórax.(Eovaldi&Varacallo, 2018)¹² De acuerdo a su anatomía y biomecánica, los movimientos que realiza el hombro son los siguientes según Kapandji(2012)¹³: · Extensión: poca amplitud 45 a 50° · Flexión: movimiento de mayor amplitud 180° · Abducción: movimiento de 180°. La abducción consta de 3 estadios: 1. Abducción de 0 a 60°: actúa la articulación gleno-humeral. 2. Abducción de 60 a 120°: actúa la articulación escapulo torácica. 3. Abducción de 120 a 180°: actúa la articulación gleno-humeral y la escapulotorácica, inclinación del lado contrario del tronco. · Aducción: movimiento con flexión de hombro de 30° · Rotación interna: es 80° · Rotación externa: es de 80°-90°. Al analizar el entrenamiento funcional de alta intensidad Función significa, básicamente, propósito. Cuando se emplea la palabra “función” se hace referencia que algo tiene un propósito. Así que cuando se aplica el término a entrenar para el deporte, se refiere a un entrenamiento para un propósito. De hecho la idea de entrenamiento o ejercicio funcional se originó en el mundo de la medicina deportiva. Como ocurre a menudo, el enfoque y los ejercicios utilizados en rehabilitación se fueron trasladando de la clínica de fisioterapia y la sala de entrenamiento deportivo a la sala de musculación. La idea original y más básica fue que los ejercicios empleados para devolver la salud a un deportista podrían ser también los mejores ejercicios para mantenerla y mejorarla.(Boyle, 2016, pág. 13)¹⁴ El entrenamiento funcional de alta intensidad o high-intensity funcional training (HIFT), es un tipo de entrenamiento de alta intensidad que involucra ejercicios y movimientos multiarticulares; también se puede encontrar en literatura especializada como: highintensity multimodal training (HIMT)¹⁵ o Crossfit® (CR)¹⁶ y son tipos de entrenamiento que se derivan del HIFT. Los objetivos de estos entrenamientos son mejorar las siguientes capacidades: resistencia cardiovascular y respiratoria, resistencia muscular localizada, fuerza, flexibilidad, potencia, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión (Poston,

¹²Investigadores de la Universidad de Columbia, Nueva York. En su trabajo sobre la anatomía y biomecánica del hombro. Detallando sus componente musculares, irrigación e inervación; con sus respectivas consideraciones quirúrgicas.

¹³Adalbert I. Kapandji es conocido como el genio o el gurú en la rama de la Biomecánica y la Fisiología Articular.

¹⁴Michael Boyle es uno de los entrenadores más reconocidos a nivel internacional, siendo durante 15 años el entrenador principal de fuerza y acondicionamiento físico de la Universidad de Boston. En su libro *“El entrenamiento funcional aplicado a los deportes”* busca ofrecer una visión clara, precisa y actual de la mejora del rendimiento deportivo, basada en las mejores prácticas del entrenamiento funcional.

¹⁵ Entrenamiento popular que combina entrenamiento aeróbico y de resistencia en una sola sesión de ejercicio

¹⁶ Marca registrada por Greg Glassman. Entrenamiento de alta intensidad que ha tomado mayor preponderancia en los últimos años.

Haddock, Heinrich, Jahnke, &Batchelor, 2016)¹⁷. Estos entrenamientos integran en su planificación, disciplinas deportivas y metodologías de ejercicio como: levantamiento de pesas (halterofilia), gimnasia y ejercicio cardiovascular (Cayetano G.S. 2014)¹⁸. En los últimos años esta modalidad ha sido tan ampliamente recibida, que se ha popularizado entre la población, aumentando la prevalencia de personas que practican cualquier tipo de disciplina derivada de HIFT (Dawson, M. C. 2017)¹⁹. Lo anterior puede deberse a que HIFT combate una de las principales barreras que impiden la práctica de ejercicio físico, que es la falta de tiempo (Ramírez-Vélez, R., et al. 2016)²⁰. En este tipo de entrenamiento, a diferencia de los gimnasios, se trabaja exclusivamente con movimientos compuestos y sesiones cardiovasculares más cortas de alta intensidad, reemplazando la abducción de hombros con empujes de fuerza (pushpress), las flexiones con dominadas, y la extensión de piernas con sentadillas. Por cada esfuerzo de larga distancia, nuestros atletas harán cinco o seis a corta distancia. La razón de todo esto es, según se indica en “La Guía de entrenamiento de CrossFit”²¹ porque los movimientos compuestos o funcionales y los ejercicios de alta intensidad o cardioanaeróbicos son radicalmente más efectivos para producir el resultado de la aptitud física deseada. Por otra parte, el entrenamiento funcional de alta intensidad podría llegar a ser igual de efectivo que el entrenamiento continuo de intensidad moderada, en cuanto a los beneficios en salud, así como en la generación de cambios en algunas capacidades del fitness como, composición corporal y parámetros fisiológicos. Además, con el método HIFT se puede dedicar 40% menos tiempo al invertido, en comparación al entrenamiento continuo, es decir, se genera un

¹⁷ Investigadores de la Universidad de Kansas, EE.UU. en su estudio sobre los beneficios de los programas de acondicionamiento físico de entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT) para el personal militar.

¹⁸Trabajo de grado acerca del entrenamiento CrossFit. La finalidad de esta investigación fue estudiar el fenómeno CrossFit de mano de diversos profesionales, estudios científicos y de la web oficial de CrossFit, filtrar dicha información y elaborar todos los aspectos relacionados con este fenómeno deportivo.

¹⁹En este artículo Dawson, de la Universidad de Otago, Nueva Zelanda, explica el desarrollo del modelo de entrenamiento CrossFit, su dinámica de trabajo con los deportistas y como ha crecido a lo largo de estos años en todo el mundo.

²⁰Ramírez-Vélez R, Triana-Reina HR, Carrillo HA, Ramos-Sepúlveda JA. Percepción de barreras para la práctica de la actividad física y obesidad abdominal en universitarios de Colombia. El objetivo de este estudio fue evaluar la relación entre la percepción de las barreras para la práctica de la actividad física (AF) con la presencia de obesidad abdominal (OA) en universitarios de Colombia.

²¹ La página web [crossfit.com](https://www.crossfit.com) brinda cursos de certificación de CrossFit, los mismos están abiertos a personas y entrenadores en todas las etapas de desarrollo. La educación y capacitación de clase mundial de CrossFit incluye cursos de nivel básico, como el [Curso de certificación de nivel 1](#), cursos de nivel intermedio, como el [Curso de certificación de nivel 2](#), y cursos específicos para edades, como el [Curso de certificación para niños de CrossFit](#).

alto gasto calórico en poco tiempo (Wewenge, M et al. 2017)²². En definitiva, estos entrenamientos se caracterizan por ser muy intensos que utilizan una gran variedad de ejercicios de carrera, remar, saltar, ejercicios derivados de los levantamientos olímpicos (cargadas, arrancadas, yerks, etc.), ejercicios de power-lifting²³ (squat, peso muerto, press banca, press hombro) y ejercicios con el propio peso corporal (push-ups, burpees, lunges, dominadas, etc.) o con otros implementos rudimentarios (neumáticos gigantes, sacos, trineos, etc.). Este tipo de ejercicios suelen incorporarse en sesiones de entrenamiento tipo para cada día llamadas WODs (Workout Of the Day), en las cuales se realizan varios de estos ejercicios, normalmente en progresión vertical en forma de organización circular o por agrupamiento de ejercicios, con poco o ningún intervalo de descanso entre los mismos (Glassman, 2007).²⁴ En sus raíces, su objetivo sirvió para entrenar policías, militares preparándolos para el combate. Hoy en día, dicho método de trabajo centra sus objetivos en entrenar para mejorar el sistema cardiovascular y respiratorio, el volumen de oxígeno máximo, reducir los niveles de masa grasa aumentando los niveles de masa magra, mejorando tanto la salud física como psicológica de todo aquel que lo practique, sin embargo al mismo tiempo la práctica deportiva ejecutada con una técnica inadecuada puede ocasionar lesiones. (Summitt, Kays, Slaven, & Cotton, 2016)²⁵. Cada sesión de entrenamiento, es decir cada WOD, se divide en dos partes, A y B. La parte A incluye calentamiento, fuerza y técnica y se realiza en 2 ramas, la primera de ella es una “entrada en calor”, donde se realiza un calentamiento previo con el fin de prevenir lesiones, la segunda rama es la “técnica y fuerza A”, en donde se practican diferentes ejercicios para entrenar la técnica del ejercicio propiamente y así desarrollar fuerza, técnica y potencia simultáneamente. La parte B consta del WOD como tal, el cual es la parte más intensa del entreno, se disminuye el peso con el que se trabajó en la parte A y se busca aumentar la frecuencia respiratoria, combinando también con ejercicios sin peso o de

²² El objetivo de este estudio fue comparar los efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad (HIIT) y el entrenamiento continuo de intensidad moderada (MICT) para mejorar la composición corporal en adultos con sobrepeso y obesidad.

²³El powerlifting es el levantamiento de pesas con máxima potencia. Es un deporte de fuerza que consiste en tres levantamientos: la [sentadilla](#), el [press de banca](#) y el [peso muerto](#).

²⁴Greg Glassman es el creador de la marca registrada CrossFit junto con la que entonces era su mujer Lauren Glassman en el año 2000. Este se conoce como el sistema de entrenamiento basado en ejercicios funcionales constantemente variados ejecutados a alta intensidad (HIFT).

²⁵ Fisioterapeutas y rehabilitadores deportivos de la universidad de Indiana. Estudio de caso “Lesiones de hombro en individuos que participan en entrenamiento Crossfit”

resistencia (Salvatierra, 2014)²⁶. Hay distintos tipos de WOD, Salvatierra, (2014) menciona que los más utilizados son el AMRAP (As Many Rounds As Possible), EMOM (Every Minute Onthe Minute), por tiempo y Tabata. A continuación se describen estas modalidades:

AMRAP	Consiste en realizar la mayor cantidad de repeticiones de la serie de ejercicios dada en un tiempo determinado	Correa (2015) ²⁷ .
EMOM	Consiste en realizar cierta cantidad de repeticiones de uno o varios ejercicios en un minuto, el tiempo que transcurre del momento en que se termina el ejercicio hasta que el minuto se acabe, es de descanso.	(Herz, 2014) ²⁸ .
Por tiempo	Si se entrena por tiempo, se debe realizar un número de series determinadas en un tiempo límite lo más rápido posible.	(Salvatierra, 2014, p.12)
Tabata	Se debe realizar 8 series de un ejercicio por 20 segundos a alta intensidad, seguido de 10 segundos de descanso, haciendo un trabajo de un total de 4 minutos	(Emberts, Porcari, Dobers-tein, Steffen y Foster, 2013) ²⁹ .

Posterior al entreno o WOD, se realiza una sección de vuelta a la calma, conocida como Mobility WOD, la cual consiste en realizar ejercicios de estiramiento

²⁶Estudio de caso realizado por C. Salvatierra. El trabajo se ha fijado como finalidad estudiar el fenómeno CrossFit de mano de diversos profesionales, estudios científicos y de la web oficial de CrossFit, filtrar dicha información y elaborar todos los aspectos relacionados con este fenómeno deportivo.

²⁷La autora Mariana Correa es una ex atleta profesional y nutricionista deportiva certificada que compitió con éxito en todo el mundo. Su libro "Awesome Cross Training" es la guía más completa para lograr sus objetivos de acondicionamiento físico, incluidos los entrenamientos de Cross Training y los ejercicios diseñados para desarrollar músculo, quemar grasa y ponerlo en la mejor forma de su vida.

²⁸J.C. Herz. En su libro "Learning to BreatheFire: TheRise of CrossFit and the Primal Future of Fitness" Retrata sus vivencias en el mundo del entrenamiento funcional de alta intensidad y la historia del mismo.

²⁹Programa de Ejercicio y Salud La Crosse, Universidad de Wisconsin - La Crosse, EE.UU. El propósito de este estudio fue determinar la intensidad relativa del ejercicio y el gasto energético de un entrenamiento Tabata.

fundamentales para adquirir un rango de movilidad óptimo para realizar correctamente la técnica de los distintos ejercicios propios del entrenamiento (Jara Zárate, & Moya Álvarez,. 2018)³⁰. En este tipo de entrenamiento, una de las articulaciones más solicitadas es el hombro, implicado en una amplia variedad de ejercicios, entre los que se pueden mencionar:

<u>Sentadilla de arranque (Over head squat):</u>	Para la realización de esta variante de la sentadilla se necesita un gran esfuerzo, flexibilidad y estabilidad en la región del hombro. Para este ejercicio se posiciona de pie con los pies separados a la misma altura de los hombros con la punta de los pies ligeramente hacia afuera, se sujeta la barra con las manos separadas más en comparación a la anchura de los hombros, y se coloca a la altura de la cadera para iniciar el movimiento. Se eleva la barra por encima de la cabeza con los brazos completamente en extensión. Desde esta posición se inicia la sentadilla.	(Clifton, Grooms, & Onate, 2015) ³¹
<u>Press de hombros (shoulderpress):</u>	Movimiento con la barra desde los hombros hasta por encima de la cabeza, sin ningún tipo de ayuda por parte de otros grupos musculares	(Mármol, A. G., Martínez, B. J. S. A., Llamazares, M. P., & Marín, A. R. 2014) ³²
<u>Empuje de fuerza (Pushpress):</u>	Se realiza un press de hombro pero con ayuda de las piernas. Es decir, dar un pequeño salto para ayudar a subir la barra	(Guerrero, 2016) ³³ .

³⁰ Autoras de la Universidad de Costa Rica, con el objetivo de describir las principales lesiones musculoesqueléticas y factores de riesgo asociados al entrenamiento con pesas en gimnasio convencional y en el entrenamiento CrossFit, según la bibliografía consultada del 2007 al 2017.

³¹ División de Entrenamiento Atlético, Universidad Estatal de Ohio, Facultad de Ciencias de la Salud y Rehabilitación, Columbus, OH, EE. UU.

³² En este artículo se presenta una unidad didáctica basada en el Crossfit para un grupo de 4º de la ESO regida por la normativa de la Región de Murcia.

<p><u>Pull-up:</u></p>	<p>El pull-up es un ejercicio de entrenamiento funcional que se realiza colgándose de una barra y levantando el cuerpo hacia arriba hasta que la barbilla esté por encima de la barra.</p> <p>El kippingpull-up (pull-up de impulso) es el pull-up predeterminado del entrenamiento Hift. Se inicia el kip swing (balanceo de impulso) con los hombros y, a medida que los pies se balancean hacia adelante, se tracciona de la barra hacia abajo con los brazos. El pecho permanece levantado con la mirada al frente. Extender completamente los brazos para comenzar la siguiente repetición.</p>	<p>(“Guia de entrenamiento del CrossFit”)³⁴</p>
<p><u>Clean:</u></p>	<p>Movimiento del levantamiento olímpico que consiste en llevar el peso desde el piso (o desde los muslos) hasta los hombros. También conocido como “cargada” o primera fase de envión. Se puede ejercitar en versiones de Hanging (colgante por encima de rodillas) donde se mantiene la barra a la altura de los muslos, o PowerClean desde el suelo sin sentadilla completa.</p>	<p>(Boyle, M. 2016, pág 209)³⁵</p>

³³ Guerrero en su estudio sobre el análisis del movimiento del hombro durante el entrenamiento CrossFit y su relación con los dolores.

³⁴ En el Nivel 1 de estos 3 manuales de entrenamiento, se describe la técnica correcta del pull-up y sus variantes. También se detallan los posibles errores que pueden tener los deportistas a la hora de hacer el ejercicio.

³⁵Boyle, en su libro, describe cómo realizar los movimientos olímpicos en este tipo de entrenamiento y entre ellos destaca el clean.

<u>Clean and jerk:</u>	Movimiento doble o en dos fases del levantamiento olímpico (cargada a dos tiempos).	(Boyle, M. 2016, pág 210) ³⁶
<u>Snatch</u>	Arrancada. Es un movimiento explosivo para el que se utiliza una barra que se coloca delante en el suelo. Se agarra situando las manos casi en cada extremo de la parte interior con las palmas de las manos hacia dentro. Posteriormente se sube la barra por encima de la cabeza manteniendo al cuerpo en posición de sentadilla para después levantar el cuerpo manteniendo la posición de la barra.	(Guía de entrenamiento del CrossFit, Nivel 1) ³⁷
<u>Handstands/ Handstandswalk:</u>	Ejercicio muy complejo que consiste en caminar, pero de forma invertida. Esto quiere decir que se desplaza de un lado al otro sobre sus manos. Para poder ejecutarlo perfectamente, hace falta tener mucha fuerza tanto en los brazos como en los hombros, así como gran control corporal y estabilidad del centro de gravedad	(OTÍN BERNABÉU, RUBÉ. N. 2019) ³⁸
<u>Ches to bar:</u>	C2B. Dominadas al pecho. En cada repetición el pecho debe contactar con la barra	Giraldo Jaramillo, S., & Ortiz Arias, SM (2019) ³⁹

³⁶ El entrenador Michael Boyle, describe en su libro la manera de ejecutar la cargada a dos tiempos, clean and jerk.

³⁷ En esta guía se detallan todos los ejercicios que se realizan en este tipo de entrenamiento, entre ellos el snatch.

³⁸ OTÍN BERNABÉU, RUBÉ. N. En su trabajo “¿CROSSFIT PARA TODOS?”. Su objetivo principal fue establecer los errores más frecuentes en la práctica de CrossFit y poder establecer progresiones y/o adaptaciones de los ejercicios que puedan prevenir lesiones futuras.

³⁹ Giraldo Jaramillo, S., & Ortiz Arias, SM (2019). En su trabajo de tesis sobre el entrenamiento “Crossfit”.

<u>Muscle-Up (MU)</u>	Movimiento básico de la gimnasia con aros o en barra. Consiste en posicionarse por encima de las anillas/barra desde una posición colgado.	(Guía de entrenamiento CrossFit nivel 1, 2017, p. 231) ⁴⁰
<u>T2B (Toes to bar):</u>	Tobillos a la barra. Consiste en colgarse de la barra y elevar las piernas hasta conseguir que los pies toquen dicha barra.	Lopes, P. et al. (2018). ⁴¹

El hombro es una articulación con mucha movilidad y susceptible a presentar lesiones en la práctica deportiva debido a su anatomía, ya que sus componentes estáticos y dinámicos se llevan al límite funcional y estructural (Brotzman, et al. 2008)⁴². La prevalencia media de lesiones entre los estudios incluidos fue del 35,3%, con una tasa de incidencia que varía entre 0,2 y 18,9 por 1.000 horas de entrenamiento. Las zonas más lesionadas fueron el hombro (26%), la columna (24%) y la rodilla (18%)(Rodríguez, García-Calleja, Terrados, Crespo, & Olmedillas, 2022)⁴³. En cuanto a los factores de riesgo asociados a las lesiones, los estudios reportaron la edad avanzada, el sexo masculino, un mayor índice de masa corporal, la existencia de lesiones previas, la falta de supervisión del entrenador, la experiencia en el entrenamiento y la participación en competiciones. Los factores de riesgo (FR) propios del entrenamiento, se pueden clasificar en intrínsecos (características propias de la persona) o extrínsecos (factores externos o de entorno). Dentro de los factores de riesgo intrínsecos (FRI) se encuentra la edad, sexo, composición corporal,

⁴⁰ La guía Nivel 1 está diseñada para utilizarse en conjunto con el Curso de Nivel 1 para desarrollar el conocimiento y las habilidades de entrenador de los participantes y como un recurso esencial para cualquiera que esté interesado en mejorar su propia salud y fitness.

⁴¹ Lopes, P., Germano Bezerra, F. H., Nadson Filho, A., Brasileiro, I., Pacheco Neto, P., & Santos Júnior, F. (2018). "*Lesiones osteomioarticulares entre practicantes de crossfit*"

El propósito de este estudio es identificar las posibles lesiones generadas en los practicantes de Crossfit.

⁴² Brotzman B, Wilk K. Rehabilitación ortopédica clínica. Este libro es una referencia imprescindible para todos los especialistas en afecciones del sistema musculoesquelético, acerca de las técnicas de rehabilitación no quirúrgica y posquirúrgica.

⁴³ Estos autores de la Universidad de Oviedo, en España, se propusieron revisar las características de las lesiones entre los practicantes de CrossFit®, incluyendo prevalencia e incidencia, naturaleza, ubicación y factores de riesgo.

predisposición genética, historial previo de lesiones y estado de salud general (Pedret y Balius, 2015)⁴⁴. Olivera, Holgado y Cabello (2001)⁴⁵, mencionan que dentro de los FRI se encuentran los siguientes: condición física inadecuada: defectos de alineación corporal (genu varo, genu valgo, entre otros), problemas en los pies (pies cavos, pies planos, entre otros), edad inadecuada al deporte practicado, lesiones previas (esguinces, distensiones musculares, roturas tendinosas, entre otras) y otras patologías como problemas de artrosis, problemas respiratorios, cardiovasculares, metabólicos, entre otras, estando estas últimas relacionadas en muchos casos con la edad. Para Casáis (2008)⁴⁶, “las lesiones anteriores y su recuperación inadecuada suponen el factor intrínseco más importante”, puesto que un tejido mal cicatrizado o con una incorrecta recuperación es más vulnerable a dañarse nuevamente (p.31).El hombro del deportista se somete a menudo a fuerzas y tensiones extremas, en especial durante deportes que implican actividades deportivas repetitivas de lanzamiento o por encima de la cabeza, como la gran mayoría de los ejercicios que podemos encontrar durante la práctica del entrenamiento funcional de alta intensidad(Jimenez, 2019)⁴⁷. La frecuencia de las lesiones depende de la edad del deportista y del nivel de competición. Los deportistas pueden sufrir lesiones musculares, ligamentarias, capsulares y neurovasculares. Por lo tanto, tal y como dicen Jobe, F et al. (2000)⁴⁸ “La movilidad del hombro en los deportes se comporta como un arma de doble filo, que por un lado permite la ejecución dinámica, pero por otro expone al hombro a las lesiones“. En esta frase, citada por Jimenez, los autores describen la problemática que se genera en el hombro en cuanto a las prácticas deportivas, en donde debido a su gran movilidad está expuesto a posiciones que pueden dañar el complejo articular. Este tipo de entrenamiento se caracteriza por sus ejercicios de alta carga, con muy poco descanso y de mucha velocidad que originan una fatiga muscular y articular importante. Se emplean técnicas provenientes de la

⁴⁴Investigadores de la Clínica Mapfre de Medicina del Tenis, Barcelona, España realizaron una actualización sobre las lesiones musculares en el deporte.

⁴⁵ Especialistas en Medicina de Familia. Centro de Salud Isla de Oza. Madrid. Estos autores hicieron una revisión sobre patologías deportivas, los factores que pueden intervenir en su producción, el diagnóstico y la exploración, así como los tratamientos, las formas de prevenirlas y los ejercicios rehabilitadores.

⁴⁶En este trabajo se revisan algunas medidas y programas preventivos que, desde la actividad física, pueden integrarse en los programas de entrenamiento para minimizar los impactos de las lesiones.

⁴⁷Maria Rubio Jimenez, en su trabajo de tesis “PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE HOMBRO EN CROSSFIT”

⁴⁸Jobe F, Tibone E, Pink M. El hombro en los deportes. En: Rockwood C, Matsen F. Hombro, Mexico: McGraw-Hill Interamericana. Vol 2; 2000.

halterofilia sobre los hombros y en posiciones del complejo articular muy lesivas o que pueden originar patologías por falta de control de la carga. Más concretamente, la mayor parte de los ejercicios que producen dichas lesiones son originados durante el levantamiento de peso. (Partridge, et al. 2014)⁴⁹“Las estructuras que podemos encontrar involucradas en estas lesiones son: la clavícula, la articulación acromioclavicular, el acromion, el manguito rotador y la articulación glenohumeral con sus estabilizadores dinámicos y estáticos.” (Cruz, et al. Citado por Jimenez, 2019)⁵⁰ El mecanismo lesional más repetido es el levantamiento de grandes cargas sin el control necesario, como factor de riesgo principal, la mala posición del hombro que se suele adoptar, siendo una vez más la inflamación y el dolor los principales síntomas. (Siewe et al., 2011)⁵¹. Ya sea por fatiga o por falta de fuerza, para transmitir el peso hacia el tren inferior de una manera eficiente, el deportista compensa la ejecución del ejercicio realizando un esfuerzo con los hombros en clara desventaja mecánica, en la mayor parte de las ocasiones se produce en una en flexión, llevando a una sobrecarga de la articulación y musculatura y posteriormente a la patología. Siguiendo los estudios de Hak et al. (2013)⁵² y Weisenthal et al. (2014)⁵³, en los que se recoge el tipo de lesiones que sufrimos mientras hacemos Hift, volvemos a encontrar como principales factores de riesgo de las lesiones de hombro encontrarse fuera de forma, sobrepeso, fatiga y falta de supervisión. De Haro y Villanueva(2017)⁵⁴, señala que en los gimnasios con clases para principiantes y supervisión de coach mostraron una menor tasa lesional significativa en el número de lesiones en comparación con los gimnasios que no las ofertan (18,5% vs 25,9% respectivamente). Por otra parte, las lesiones se relacionan

⁴⁹Partridge JA, Knapp BA, Massengale BD. Departamento de Kinesiología, Universidad del Sur de Illinois, Carbondale, EE.UU. Realizaron una investigación sobre la influencia del género y el tiempo de membresía en las percepciones del clima motivacional y los objetivos dentro del entorno de CrossFit. 2014

⁵⁰Jimenez cita en su trabajo final a los autores Cruz, F., Almazán, A., Pérez, F., Sierra, L., Villalobos, E., González, H., & Ibarra, C. (2009). Lesiones en el hombro ocurridas durante la práctica de deportes. *Medigraphic artemisa*, 5(1), 65.

⁵¹Universidad de Colonia, Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Colonia, Alemania. El objetivo del estudio fue identificar el dolor de hombro relacionado al levantamiento de pesas, asignarlo a ejercicios particulares y evaluar los datos sobre las lesiones, así como la influencia de factores intrínsecos y extrínsecos.

⁵²El propósito de este estudio fue determinar las tasas y perfiles de lesiones de los atletas de CrossFit sufridas durante el entrenamiento de rutina.

⁵³Centro Medico de Roschester, Nueva York. El propósito de este estudio fue establecer una tasa de lesiones entre los participantes de CrossFit e identificar tendencias y asociaciones entre las tasas de lesiones y las categorías demográficas, las características del gimnasio y las habilidades atléticas entre los participantes de CrossFit.

⁵⁴Este artículo busca la incidencia de lesiones entre los practicantes de CrossFit así como los sitios más a menudo afectados y las características de las personas susceptibles de sufrir algún tipo de percance.

por los movimientos utilizados, ejecutados con gran amplitud de movimiento y que requieren una gran estabilidad, en los que la articulación del hombro se encuentra en situación de riesgo. (Summit et al, 2016)⁵⁵. Los factores de riesgo extrínsecos (FRE) corresponden a errores de entrenamiento, material utilizado, condiciones ambientales, condiciones psicológicas, momento de la temporada deportiva y hábitos tóxicos (Pedret y Balias, 2015)⁵⁶. Por su parte, Olivera, y otros (2001)⁵⁷, indican que dentro de estos factores se encuentran los siguientes: mala dosificación de entrenamientos (excesivos o defectuosos), falta de calentamiento, técnica deportiva inadecuada, y deporte mal elegido según las características físicas del deportista. Sumado a esto, Pruna y Artells (2015)⁵⁸, mencionan que dentro de los FRE más importantes se encuentran “equipo deportivo utilizado, la realización de protocolos de prevención inadecuados, ejercicios de calentamiento deficitarios y entrenamientos mal planificados” (p.74). Casáis (2008)⁵⁹ afirma que “la motricidad específica del deporte supone el FRE más relevante, ya que los gestos que hay que realizar implican la exacerbación de determinado mecanismo lesional, incluyendo las formas de producción de lesión más comunes: traumatismo directo, sobreuso por gestoformas repetidas, velocidad, descoordinación, etc.” También menciona que dentro de estos factores se encuentra “la dinámica de la carga de entrenamiento se asocia a un aumento de las lesiones en los ciclos de mayor densidad competitiva o de aumento de la carga de entrenamiento. Asimismo, el volumen de entrenamiento, en cuanto a tiempo de exposición o carga acumulada, podría indicar sobrecarga de entrenamiento o fatiga residual, siendo un importante disparador de lesiones”. Bailón-Cerezo et al. (2016)⁶⁰ aseguran que establecer estrategias de prevención adecuadas, tanto en deportistas que padecen episodios de dolor de hombro como en aquellos que aún no lo han hecho, resulta imprescindible. Los programas de fortalecimiento y los programas basados en ejercicios propioceptivos, han mostrado ser muy útiles en la

⁵⁵ La hipótesis de este trabajo fue comparar las tasas de lesiones, indicando que eran similares a otros entrenamientos de igual intensidad.

⁵⁶ Investigadores de la Universidad de Barcelona, España. En su estudio sobre las lesiones en el deporte.

⁵⁷ Especialista en medicina deportiva. Licenciado en INEF. Instituto de Patología de la Columna Vertebral (IPAC). Madrid.

⁵⁸ Servicios Médicos Fútbol Club Barcelona, Barcelona, España. En esta investigación se realiza una revisión de los estudios genéticos para desarrollar futuras terapias preventivas.

⁵⁹ Facultad de Ciencias de la Educación y el Deporte de Pontevedra. Universidad de Vigo. Pontevedra. España.

⁶⁰ Bailón-Cerezo, J.; Torres-Lacomba, M. y Gutiérrez-Ortega, C. Fisioterapeutas de la Universidad de Alcalá, Madrid (España). Estudio sobre la prevalencia de lesiones del hombro en natación.

prevención de lesiones deportivas, tanto agudas como por sobreuso. (Lauersen, Bertelsen, Andersen 2014)⁶¹. El diseño de programas de fortalecimiento como prevención del dolor de hombro en deportistas, que a lo largo de la temporada trabajan continuamente ejercicios de levantamiento de altas cargas y que implican una gran potencia de los hombros, como también en nadadores, debe incluir de manera generalizada el fortalecimiento de la musculatura rotadora externa de la articulación glenohumeral, dado el desequilibrio que se produce entre rotadores internos y externos (Batalha NM et al., 2013)⁶², y de la musculatura rotadora de la escápula con el fin de evitar la discinesia escapular observada a lo largo de las sesiones de entrenamiento (Bailón-Cerezo et al., 2016)⁶³. En el estudio de Hyeyoung et al. (2014)⁶⁴ se obtienen resultados favorables en la mejora de la fuerza de los manguitos rotadores externos e internos, obteniendo mayores mejoras en rotación externa. Se produce una mejora en la batería de pruebas FMS⁶⁵ y también se produce una mejora de la técnica del lanzamiento, en aspectos como altura de liberación y tiempo de tiro. Por lo tanto, este programa de entrenamiento específico, puede ser una herramienta útil a la hora de planificar el entrenamiento, buscando reducir las probabilidades de lesión. Niederbracht et al. (2008)⁶⁶ en su estudio puso en práctica, un programa de entrenamiento basado en el fortalecimiento de los rotadores externos, usando en algunos ejercicios bandas elásticas. Se dieron resultados significativos en la mejora de la fuerza excéntrica total y una tendencia a la mejora de la relación de trabajo excéntrico-concéntrico. Ambos resultados, resultan interesante a la hora de abordar

⁶¹ El objetivo del estudio fue determinar si los ejercicios de actividad física pueden reducir las lesiones deportivas y realizar análisis estratificados de entrenamiento de fuerza, estiramiento, propiocepción y combinaciones de estos, y proporcionar estimaciones separadas de lesiones agudas y por uso excesivo.

⁶²NunoBatalha , Armando M Raimundo , Pablo Tomás-Carús , Tiago M Barbosa , Antonio J Silva(Departamento de deporte y salud, Universidad de Evora, Portugal). El propósito de este estudio fue analizar los efectos de una temporada de natación competitiva sobre la fuerza, el equilibrio y la resistencia de los músculos del manguito rotador del hombro en nadadores jóvenes.

⁶³ En este estudio el 25,7% revelaron padecer dolor de hombro. Se hallaron relaciones estadísticamente significativas entre el dolor de hombro y episodios previos de dolor

⁶⁴Hyeyoung Kim; Youngsun Lee; InsikShin; Kitae Kim y Jeheon Moon, investigadores de la Universidad Nacional del Deporte, Seúl, Corea del Sur) estudiaron los efectos del entrenamiento físico específico de 8 semanas sobre la fuerza muscular del manguito rotador y la técnica de los lanzadores de jabalina.

⁶⁵TheFunctionalMovementScreen, es un test que busca diagnosticar y poder determinar distintas falencias físicas, asimetrías corporales y desbalances físicos, mediante siete pruebas, sencillas y reproducibles en cualquier lugar o disciplina

⁶⁶YvonneNiederbracht, Andrew L. Shim , Mark A Sloniger , MadelinePaternoastro-Bayles , Thomas H Short (Departamento de Salud y Educación Física, Universidad de Indiana, Pensilvania, Estados Unidos). Investigación acerca de un programa preventivo de lesiones de hombro, trabajando en los rotadores externos de manera excéntrica.

los desequilibrios musculares producidos entre los rotadores del hombro. Por último, Van Cingel et al. (2006)⁶⁷ llevaron a cabo un programa preventivo en jugadoras de voleibol, con énfasis en los rotadores externos y estabilizadores de la escápula, para posteriormente evaluar si existen diferencias entre el brazo de lanzamiento y el de no lanzar, en la fuerza de rotación concéntrica externa e interna del hombro, además de determinar la proporción de fuerza de rotación externa e interna. Los resultados fueron que los rotadores internos, son más fuertes que los externos en ambos brazos y que los rotadores internos del brazo dominante, son más fuertes que los del brazo no dominante. Además, la proporción de trabajo de los rotadores externos-internos, fueron más bajas en el brazo dominante que en el brazo no dominante. Los resultados confirman que estos tipos de movimientos deportivos, en los que la articulación del hombro es protagonista, y hasta se puede mencionar, que está en riesgo, tengan un especial énfasis a la hora de diseñar un programa preventivo en el fortalecimiento de los rotadores externos, para intentar compensar el déficit de fuerza que tiene respecto a los rotadores internos.

⁶⁷ Centro médico deportivo Papendal, Arnhem, Países Bajos. El objetivo fue determinar la fuerza concéntrica de los rotadores externos e internos del hombro, las diferencias entre el hombro dominante y no dominante y las proporciones agonistas/antagonistas.

Materiales y Métodos

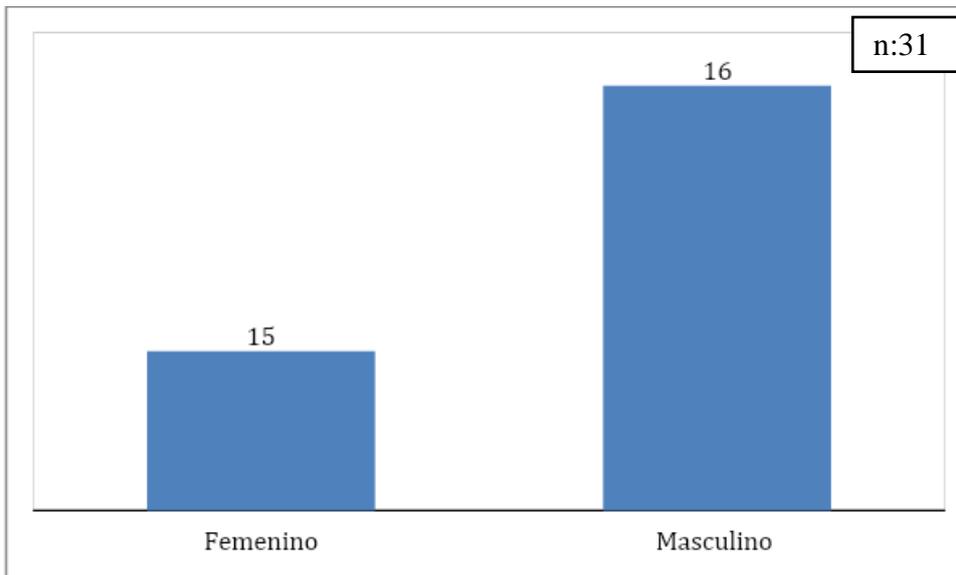
Este estudio consiste en una investigación descriptiva, no experimental transversal. Según el grado de conocimiento, descriptiva: Ya que el propósito es describir situaciones, características y aspectos relacionadas con las personas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y sus hábitos con respecto al ejercicio que realizan. El diseño es No experimental ya que se realiza sin la manipulación directa de las variables. De esta forma lo que se hace es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, es decir en su realidad, y luego se analiza. Por lo tanto se trata de analizar la actividad laboral, con la actividad física, la entrada en calor, las diferentes patologías o enfermedades asociadas, y diferentes hábitos que podrían conducir a una lesión en el hombro. Como finalidad buscar gestos y patrones de movimiento que ayuden y aporten datos para la prevención. Según la temporalidad que se investiga, transversal porque interesa conocer el estado de los deportistas que han padecido o padecen lesiones de la articulación del hombro, sin seguimiento temporal de su evolución. La población son todos los deportistas mayores de 18 años que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad durante el año 2023, en la ciudad de Mar del Plata. La unidad de análisis es cada uno de los deportistas mayores de 18 años que realizan entrenamiento funcional. La muestra es de 31 deportistas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad, de ambos sexos, mayores de 18 años que concurren a un gimnasio durante el año 2023, en la ciudad de Mar del Plata. La recolección de datos se realiza mediante una encuesta on line.

Las variables que se someten análisis fueron:

Sexo.	Lesión	Tiempo de lesión	Antigüedad en el deporte	Frecuencia de la práctica deportiva.
Edad	Frecuencia de la práctica semanal.	Ejercicio específico.	Practica de otro deporte	Frecuencia de la práctica de otro deporte
Tipo de Lesiones en MMSS	Experiencia en tratamiento kinesiológico	Entrada en calor	Opinión del rol del kinesiólogo en prevención de lesiones.	Grado de importancia del kinesiólogo en la prevención

Resultados

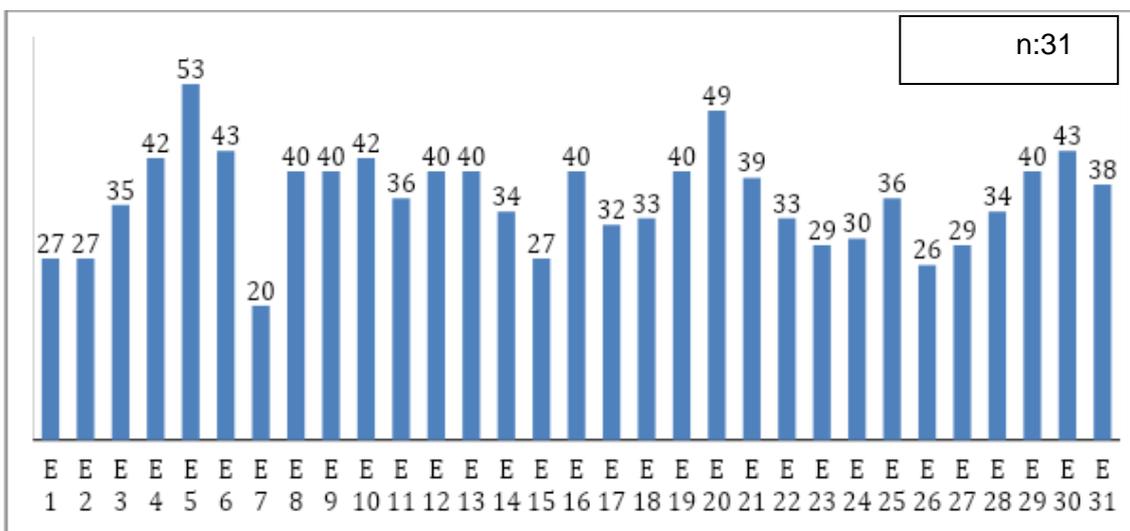
Grafico N° 1: Sexo



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

De los 31 encuestados, 15 corresponden al sexo femenino y 16 al masculino

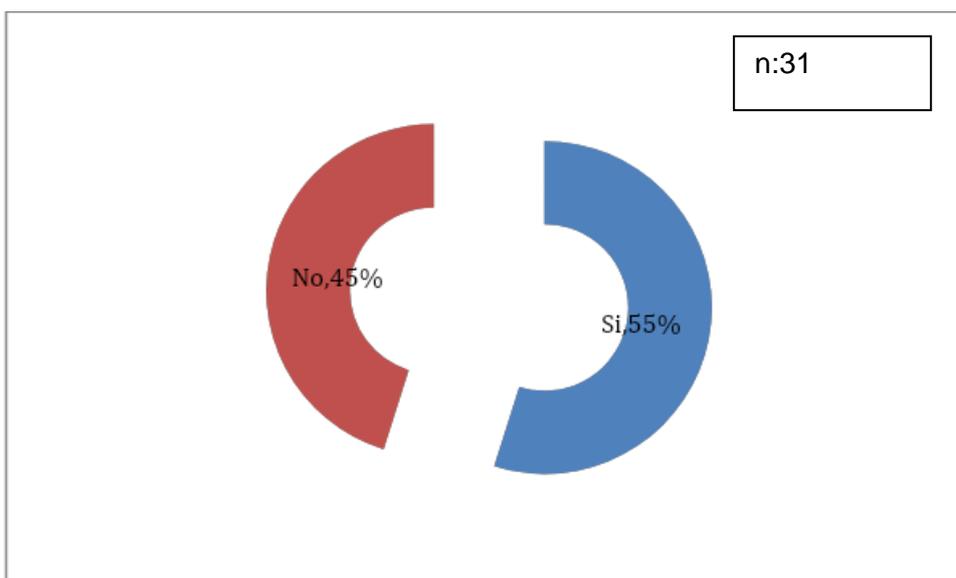
Gráfico N° 2: Edad



Fuente: Elaborado sobre los datos de la investigación.

Según los datos obtenidos, el promedio de edad de los deportistas es de 36 años.

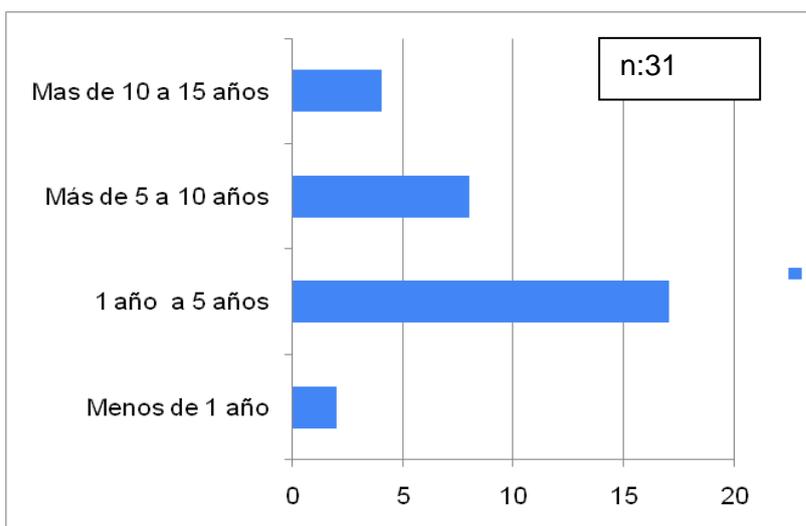
Gráfico N°3: Sufrimiento de lesión



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

De los participantes, el 55% ha sufrido lesión realizando el entrenamiento funcional de alta intensidad.

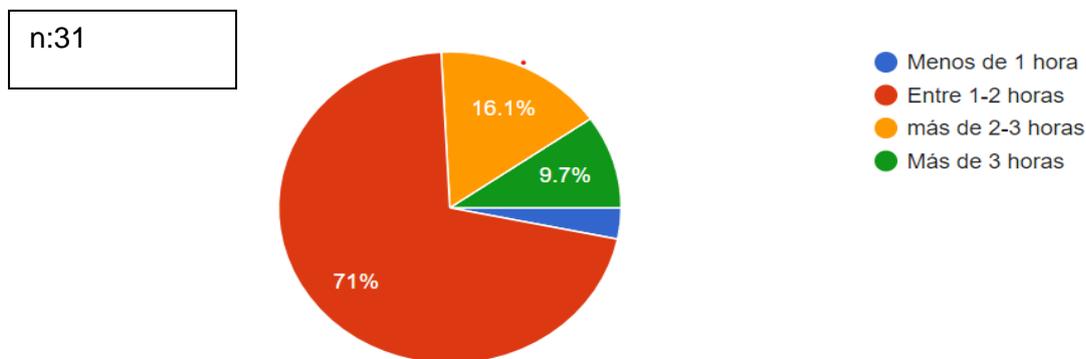
Gráfico N°4: Antigüedad en la realización de entrenamiento



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

De los 31 participantes encuestados, el 55% tiene una antigüedad de entre 1 a 5 años del entrenamiento, el 26% entre 5 y 10 años, el 13% entre 10 y 15 años, mientras que solo el 6% lleva menos de un año practicando el entrenamiento.

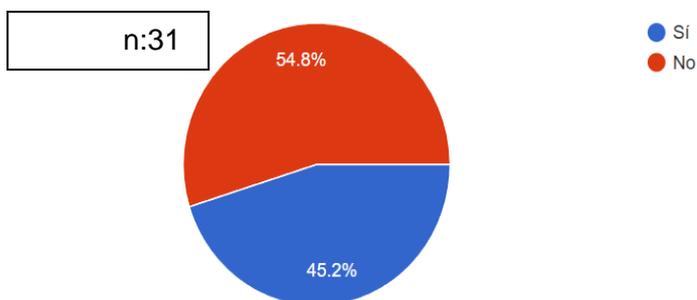
Grafico N° 5: Cantidad de horas que realiza semanalmente la disciplina



Fuente: Datos obtenidos por medio de la encuesta.

En este grafico se puede observar la cantidad de horas semanales que entrenan los encuestados. El 71% lo hace entre 1-2 horas, el 16% más de 2-3 horas, el 9.7% entrena más de 3 horas, mientras que el 3.2% lleva a cabo la práctica deportiva menos de 1 hora.

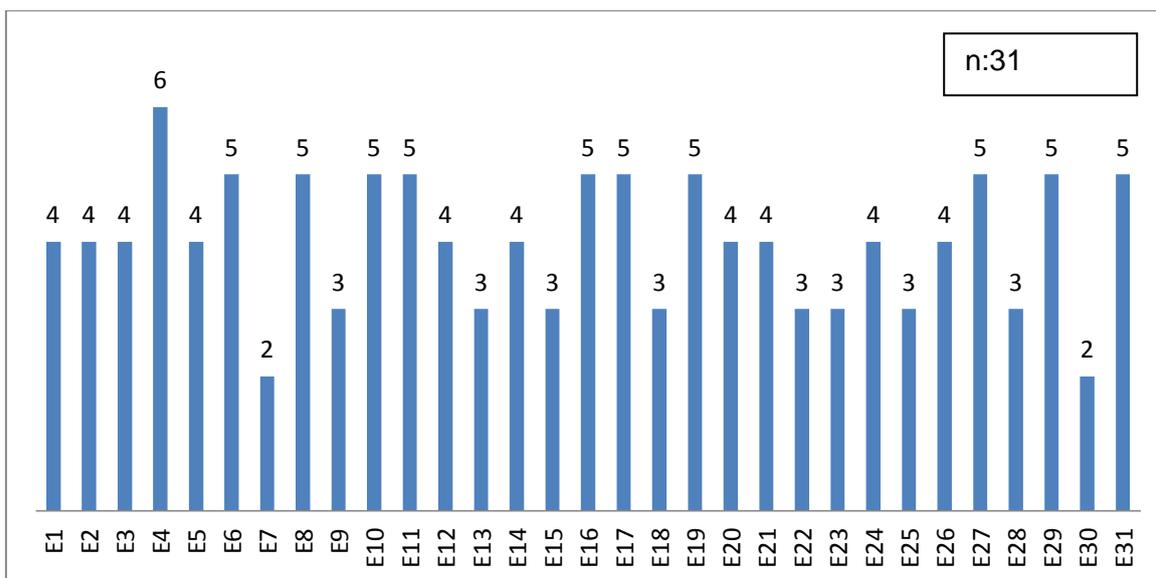
Grafico N° 6: Realiza otro deporte



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

El 54.8% indica no realizar otro deporte además del entrenamiento funcional de alta intensidad, mientras que el 45.2% restante si practica otra actividad

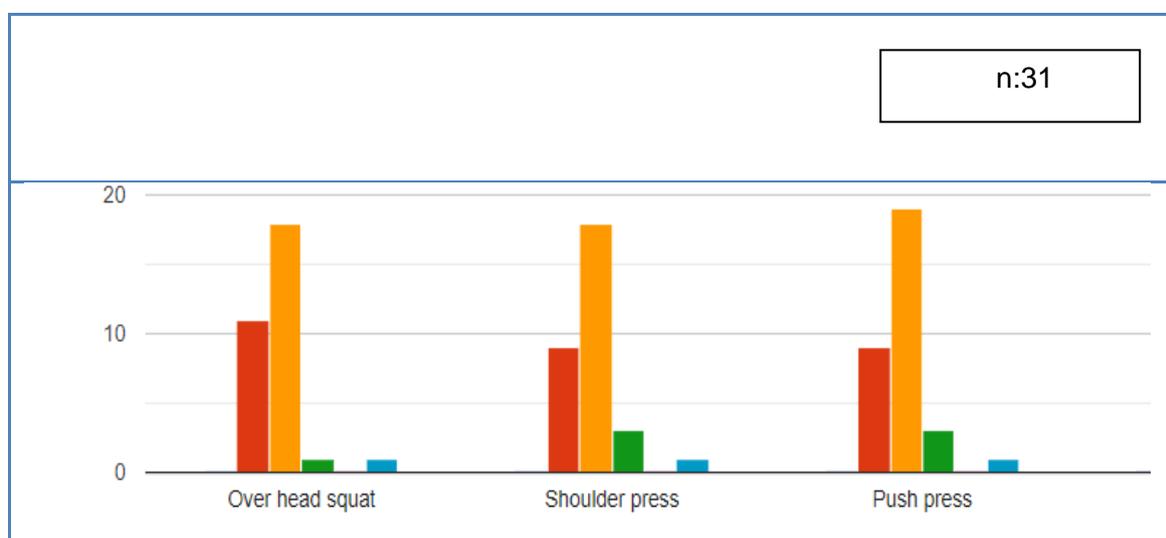
Gráfico N° 7: Cantidad de veces por semana que realiza entrenamiento

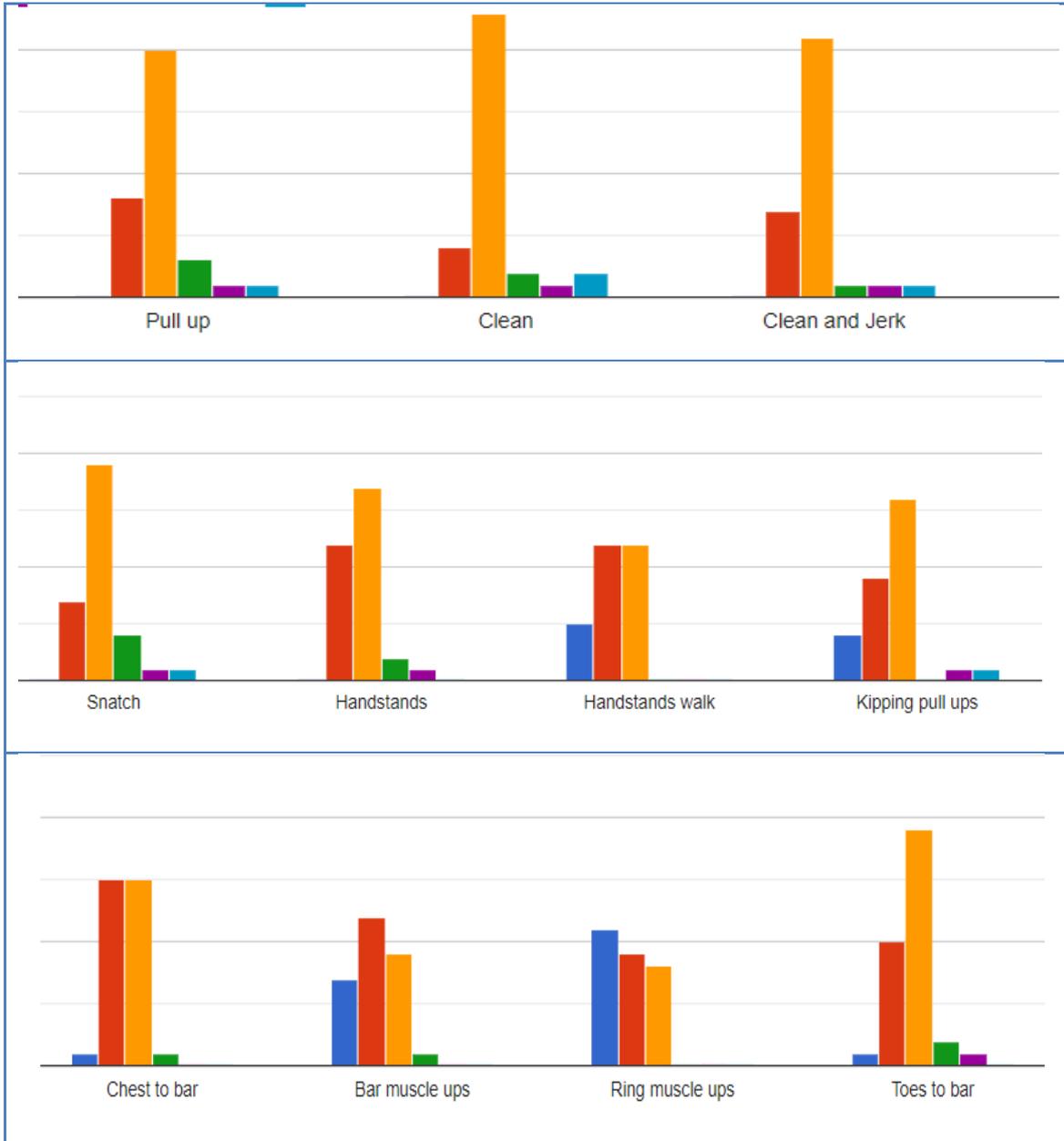


Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

De los 31 encuestados, un 32% entrena 5 veces a la semana, otro 32% lo hace 4 veces a la semana, un 25% entrena 3 veces a la semana, mientras que un 6.5% realiza la actividad 2 veces a la semana y solo el 3% practica la actividad 6 veces a la semana.

Gráfico N° 8: Frecuencia con la que efectúan los ejercicios





REFERENCIAS:

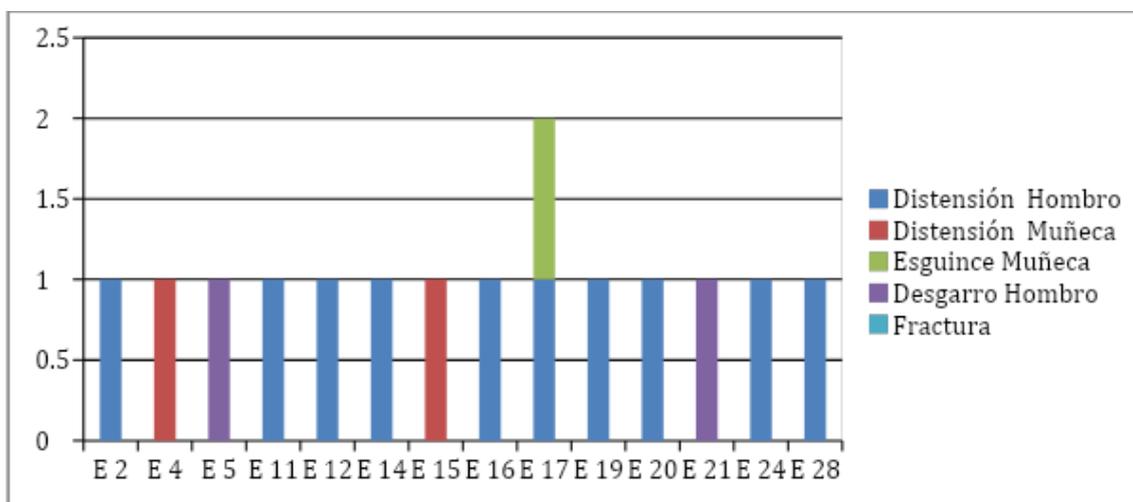
Nunca	1 vez por semana	2 veces por semana	3 veces por semana	4 veces por semana	Todos los días
-------	------------------	--------------------	--------------------	--------------------	----------------

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Otro de los parámetros que se buscó investigar, por medio de la encuesta, fue la frecuencia semanal con la que los deportistas realizan los ejercicios en donde la articulación del hombro es la principal protagonista durante su ejecución. Gracias a esto sabemos que los ejercicios más comunes en la rutina de entrenamiento son: el Overhead Squat, Shoulder Press, Push Press, Pull Up, Snatch, Handstands y el

Toes to Bar. Encuanto a losejercicios con mayor variabilidad de frecuencia, son: Clean, Clean and Jerk, Handstand Walk, Kipping Pull Up, Chest to Bar, Bar Muscle Ups y Ring Muscle Ups. Con relación a la frecuencia de entrenamiento,se puede observar que los ejercicios más trabajados 2 veces a la semana son, OverheadSquat por 18 participantes, ShoulderPress (18), PushPress (19), Pull Up (20), Clean (23), Clean and Jerk (21), Snatch (19), Handstands (17), Toes to Bar (19). Teniendo en cuenta los resultados observados en el grafico podemos concluir lo siguiente: el OverheadSquat, ShoulderPress y PushPress son los ejercicios más realizados; mientras que el HandstandWalk, KippingPull Up, Chest to Bar, Bar Muscle Ups y Ring Muscle Ups muestran variabilidad en la frecuencia, con algunos participantes que los realizan todos los días y otros que no los trabajan.

Gráfico N°9: Tipo de lesión y zona del cuerpo



Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Según los datos obtenidos en la encuesta realizada a los deportistas, se puede observar que de los 14 lesionados, 10 sufrieron una distensión en el Hombro, es decir el 70%. Solo 2 sufrieron un desgarro del hombro, mismo número para la distensión de muñeca y una sola persona indico esguince de muñeca.

Tabla 1: Tipo de ejercicios que realizan los deportistas que implementan en entrada en calor

Tabla 1: Tipo de ejercicios que realizan aquellos deportistas que indicaron hacerlo

	Tipo ejercicios que realiza
E2	Movilidad articular

E3	Movilidad, trabajo con bandas elásticas, etc
E4	Movilidad y ejercicios que ayuden a la movilidad de los ejercicios que realizo después
E7	Movilidad de cadera, hombros, rodillas, tobillos, muñecas, cuello, hombros.
E8	Movilidad, y depende de los trabajos del día.
E9	Movilidad de miembro inferior, superior, abdominal.
E10	Movilidad y luego ejercicios como sentadillas ohs buenos días todo sin peso
E12	15 minutos de movilidad + 6 minutos de entrada en calor q corresponda a los ejercicios q debo realizar cada día marcados x mi colchón.
E13	Estiramiento general
E14	Movilidad
E15	Movilidad de articulaciones, estiramiento.
E16	Mucha movilidad y zona media
E17	Ejercicios varios de movilidad con y sin peso
E19	Muchos
E20	Varios. Los habituales en entrenamiento funcional
E21	Movilidad
E22	Elongación
E23	Movilidad
E24	Movimientos articulares generales y trabajos aerobicos con bajo peso.
E25	Abdominales, espinales, fuerza brazo etc
E26	Movilidad articular por más de 20 minutos (cuerpo completo)
E28	Movilidad, abs ,sentadillas libres
E29	Movilidad articular, movimientos de baja intensidad con poco peso 6 min
E30	Mix
E31	core, movilidad

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

De las 25 respuestas que brindaron los encuestados, 23, es decir el 92% hace ejercicios de movilidad articular en la entrada en calor, antes de comenzar la rutina del WOD. Dentro de este porcentaje, 5 de los deportistas suman, además, trabajos aeróbicos de bajo peso, por un lapso corto de tiempo (6 minutos). Esta información es de mucha utilidad ya que nos permite corroborar que gran parte de los deportistas le da importancia a la movilidad y flexibilidad articular previo al entrenamiento. Del 55% de lesionados, un solo participante quedo incapacitado para realizar el entrenamiento, mientras que el resto pudo volver a practicar el deporte normalmente. Es un dato a destacar ya que nos menciona que la mitad de los encuestados ha sufrido algún tipo de lesión practicando la actividad. Salvo un solo participante, el resto sufrió lesión del hombro.

Tabla 2 Rol del kinesiólogo e importancia de un protocolo de prevención.

	Opinión sobre el rol del kinesiólogo en la prevención de lesiones en esta actividad	Grado de importancia sobre si un kinesiólogo diseñara un protocolo de ejercicios para evitar gestos deportivos incorrectos que actúen como factores de riesgo de lesiones
E 1	Muy importante, aunque acudo cuando ya estoy con la lesión	Totalmente de acuerdo
E 2	Muy importante	Si lo considero necesario
E 3	Importante	Si
E 4	Es una buena herramienta corregir posturas para prevenir	Si
E 5	Importante orienta sobre q ejercicio si y cual no	Sii
E 6	Opino que ayuda mucho para futuras lesiones	Si seria importante
E 7	que es super importante para evitar que termine en algo peor.	si
E 8	Nunca trabaje con uno como prevencion.	Seria importante que este involucrado en los trabajos de movilidad, calentamiento y colddownsegun la planificacion.
E 9	De mucha importancia, ya que es una actividad con riesgos.	La verdad seria importante para evitar lesiones o como actuar en el caso de tener molestias.
E 10	No he tenido la experiencia, solo asisti a uno cuando tuve una distencion en un gemelo por una mala ejecución en natación me resultó productivo para recuperarme	Si, seria interesante
E 11	Necesario	
E 12	Quizás puedan ayudar a reforzar la movilidad previa y entrada en calor marcando que sirve para cada zona del cuerpo.	Si
E 13	Importante para conocernos y prestar atención a nuestro cuerpo	Si
E 14	Me parece que es importante, el problema radica en que si consultas al kinesiologo es porque ya existe la lesión, entonces la prevención es inefectiva.	No necesariamente, creo que eso es tarea del profesional que imparta la clase o programe la práctica o sesión de entrenamiento.

E 15	Fundamental. Sin ayuda de mi kinesiólogo, cuando tuve el problema en la rodilla, no podría haber seguido entrenando como entrenaba y inclusive a día de hoy.	Si
E 16	Mala experiencia. No resolví el problema	Si muy
E 17	Es importante ya que pueden proveer rutinas de calentamiento específicas para cada grupo muscular o articular	
E 18	Contar con un profesional que pueda prevenir factores de riesgo es fundamental para realizar una actividad física efectiva, segura, y funcional a largo plazo.	Si
E 19	Es indispensable para prevenir y recuperar	Si
E 20	Deberían ayudar a prevenir mas	Si
E 21	Fundamental	Claro que si
E 22	Fundamental	SI
E 23	Fundamental pero poco apreciada	Si
E 24	Muy importante para atravesar la recuperacion funcional en el proceso de la lesion.	Sin duda
E 25	Necesario	Si
E 26	En la prevencion de lesiones no tiene ningun rol	Creo que seria importante
E 27	De vital importancia. También, llegado el caso, para el tratamiento de las mismas.	
E 28	Te hace ver y te enseña cómo darte cuenta ante cualquier dolor para saber interpretarlo y poder estar atento para no volver a lesionar.	Si por supuesto
E 29	Para prevención no tengo referencias. Supongo que pu3de aportar mucho	Si, totalmente

E 30	Muy importante	Si
E 31	Muy necesario	Creo que un instructor certificado de cualquier actividad deportiva que requiera que quien lo practique sea técnicamente perfecto porque caso contrario podría lesionarse, sería ideal que fuera kinesiólogo o bien trabajase en conjunto al momento de pensar las rutinas y el cómo transmitir la manera en que los ejercicios propuestos se deben realizar

Fuente: Elaborado sobre datos de la investigación

Con respecto a esta tabla, se buscó conocer la opinión de los deportistas sobre el rol del kinesiólogo en la prevención de lesiones en esta disciplina y si creen importante que un kinesiólogo diseñe un protocolo de ejercicios para evitar gestos deportivos incorrectos que actúen como factores de riesgo de lesiones. De los 31 encuestados, el 87% señala la importancia del kinesiólogo en la prevención de lesiones, es decir están de acuerdo con que un profesional trabaje interdisciplinariamente con los instructores de los gimnasios en trabajos de movilidad, flexibilidad, el cuidado de las posturas a la hora de hacer los diferentes ejercicios, la dosificación del entrenamiento ya que no va a ser lo mismo entrenar a una persona que empezó hace poco tiempo en comparación con aquella que ya lleva su años de entrenamiento. El control de las cargas y los pesos utilizados en los ejercicios y la vuelta a la calma o enfriamiento. El 9% menciona no haber tenido la experiencia de trabajar con un kinesiólogo en la prevención de lesiones y el 3% restante no cree que tenga ningún rol en la prevención de lesiones. Con respecto al protocolo de prevención de ejercicios diseñado por el kinesiólogo, el 97% de los entrevistados cree que sería importante. Los participantes mencionan la importancia de un trabajo en sociedad entre los kinesiólogos y los instructores/profesores de los gimnasios para, de esta manera, realizar un protocolo de prevención completo en donde se toquen la movilidad, el calentamiento, la vuelta a la calma post entrenamiento; así como también la manera de trabajar a la hora de tener molestias o dolores en la articulación del hombro. El 3% restante en cambio no ve necesario que el kinesiólogo intervenga, sino que es correspondiente del profesional que programe la sesión de entrenamiento.

Conclusiones

Con el presente trabajo de investigación se buscó identificar los factores de riesgo de lesión de hombro en personas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad en los gimnasios de Mar del Plata y, además, los mecanismos de prevención que implementan. A partir de los resultados obtenidos por medio de la encuesta on line, realizada a los deportistas de la ciudad de Mar del Plata durante el año 2023, se pueden destacar varios puntos relevantes para los objetivos planteados en la tesis. Con respecto a los factores de riesgo de lesión del hombro el 55% de los participantes ha sufrido lesiones en este tipo de entrenamiento, y el 70% de las lesiones corresponden a distensiones en el hombro, observando de esta manera que la articulación del hombro es la más propensa a lesionarse. Las lesiones se distribuyen, mayoritariamente, entre quienes presentan una antigüedad de entre 1 a 5 años (47% de los lesionados) en el entrenamiento y los que entrenan entre 5 y 10 años (37%), en este punto quizás no se evidencia una etapa crítica de lesión pero si habría que tener en cuenta la dosificación de las cargas entre quienes son más novatos en la disciplina y los más experimentados. El promedio de edad de los deportistas es de 36 años, lo que sugiere que no necesariamente la juventud es un factor determinante en la prevención de lesiones. El 71% entrena entre 1-2 horas semanales, mostrando una dedicación moderada al deporte. En sentido a los ejercicios predisponentes de lesiones, se identificaron ejercicios básicos y su frecuencia en el entrenamiento, destacando la variabilidad en la práctica diaria de los mismos, ejercicios como OverheadSquat, ShoulderPress, PushPress, y Pull Up son comunes y podrían estar relacionados con las lesiones predominantes en el hombro. En cuanto a la diversidad en la frecuencia de entrenamiento puede contribuir a la variabilidad de riesgos asociados con diferentes movimientos como lo son el Clean, Clean and Jerk, Bar Muscle Ups, y el Toes to bar también varían y podría influir en las lesiones. En sentido al último objetivo de la investigación, identificar los mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios, identificando que un alto porcentaje (92%) realiza ejercicios de movilidad articular en el calentamiento, mostrando conciencia sobre la importancia de la preparación física previa. Sumado a esto, 5 deportistas además lo combinan con ejercicios aeróbicos de bajo peso y en periodos cortos de tiempo, con el fin de terminar una entrada en calor completa, previo al entrenamiento. La opinión mayoritaria (87%) destaca la relevancia del kinesiólogo en la prevención de lesiones, señalando la necesidad de un enfoque interdisciplinario entre estos profesionales y los instructores de gimnasio. El 97% considera importante que el kinesiólogo diseñe un protocolo de prevención de lesiones, enfatizando la necesidad de un plan integral que

aborde aspectos como la movilidad, el calentamiento, la vuelta a la calma, y la gestión de molestias en el complejo articular del hombro. Si bien los mecanismos de prevención que utilizan en el centro de entrenamiento son correctos, quizás se deba profundizar este tema e individualizarlo a las necesidades de cada deportista. En la investigación destaca la i frecuencia de lesiones de hombro en el entrenamiento funcional de alta intensidad, aunque las mismas ocurren, la mayoría de los participantes ha logrado recuperarse y reincorporarse al entrenamiento funcional sin problemas. Los encuestados muestran una predisposición a la necesidad de protocolos de prevención más específicos y la importancia de la intervención del kinesiólogo para reducir los riesgos de lesiones y promover una práctica más segura y sostenible en el tiempo. Como kinesiólogos, es nuestra responsabilidad seguir logrando la concientización e importancia que tiene nuestra profesión en el ámbito de la salud, deportiva sobre todo, y para ello es fundamental que en las distintas ramas que abarca la kinesiología el profesional pueda desarrollar el mejor tratamiento posible para su paciente. Pero es muy relevante focalizar el trabajo en la prevención; se debe atender y prestar especial atención a la globalidad e integridad del gesto deportivo, reconociendo una combinación de cadenas musculares que estabilizan un segmento para darle movilidad a otro. Este concepto debe ser prioridad en las evaluaciones kinésicas y no solo en jugadores lesionados sino teniendo en cuenta que el mejor tratamiento de rehabilitación empieza en la prevención.

Para concluir con este trabajo de investigación, se plantean 3 interrogantes que se consideran importantes abordar en futuros trabajos de investigación

¿Cuál es la relación entre los lesionados de hombro y una ausencia de entrenamiento previo de musculación antes de empezar con el entrenamiento funcional de alta intensidad?

¿Qué beneficios se identifican en el diseño de un protocolo de prevención individualizado para cada deportista para generar una disminución en las lesiones del hombro en el entrenamiento funcional de alta intensidad?

¿Cuál es la percepción sobre si el entrenamiento funcional de alta intensidad es más lesivo que el entrenamiento convencional de musculación?

Bibliografía

Ángel Rodríguez, M., García-Calleja, P., Terrados, N., Crespo, I., Del Valle, M., & Olmedillas, H. (2022). Injury in CrossFit®: a systematic review of epidemiology and risk factors. *The Physician and Sportsmedicine*, 50(1), 3-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/00913847.2020.1864675>

Astudillo, C., Miranda, E., & Albarracín, J. F. (2018). Lesiones musculares deportivas: Correlación entre anatomía y estudio por imágenes. *Revista chilena de radiología*, 24(1), 22-33. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-93082018000100022&script=sci_arttext

Aviega González, M., & Gervasio Percopo, M. (2022). Análisis de lesiones y participación en los métodos de entrenamiento: Sala de Aparatos, Entrenamiento Funcional y CrossFit. Disponible en: <http://www.accede.iuacj.edu.uy/xmlui/bitstream/handle/20.500.12729/543/TFG%202022Aviega-Gervasio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Bailón-Cerezo, J., Torres-Lacomba, M., & Gutiérrez-Ortega, C. (2016). Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto / Shoulder Pain Prevalence in Competitive Swimmers: A Pilot Study. *Revista Internacional De Medicina Y Ciencias De La Actividad Física Y Del Deporte*, 62(2016), 317-334. Disponible en: <https://doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.009>

Bakhsh, W., & Nicandri, G. (2018). Anatomy and physical examination of the shoulder. *Sports medicine and arthroscopy review*, 26(3), e10-e22. DOI: <https://doi.org/10.1097/JSA.000000000000202>

Batalha, N. M., Raimundo, A. M., Tomas-Carus, P., Barbosa, T. M., & Silva, A. J. (2013). Shoulder rotator cuff balance, strength, and endurance in young swimmers during a competitive season. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(9), 2562-2568. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31827fd849. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/fulltext/2013/09000/Shoulder_Rotator_Cuff_Balance_Strength_and.26.aspx

Brotzman, S. B., Wilk, K. E., & Dziak, A. (Eds.). (2008). *Rehabilitación ortopédica*. Elsevier Urban & Partner.

Cael, C. (2013). *Anatomía Funcional. Estructura, función y palpación para terapeutas manuales*. Editorial Medica Panamericana Sa de.

Canales Riquelme, M. P., Castillo León, G., Moya Villagra, N. J., Pérez Bravo, F. P., & Villacura Albornoz, V. I. (2021). *Efectos del entrenamiento funcional sobre el consumo máximo de oxígeno, fuerza y resistencia muscular, composición corporal y calidad de vida en sujetos entre 18 y 40 años: una revisión de la literatura*. Disponible en: <http://dspace.otalca.cl/handle/1950/12651>

Casáis, L. (2008). Revisión de las estrategias para la prevención de lesiones en el deporte desde la actividad física. *Apunts Medicina De L'Esport* (157), 30-40. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1886-6581\(08\)70066-5](https://doi.org/10.1016/S1886-6581(08)70066-5)

Claudino, J. G., Gabbett, T. J., Bourgeois, F., Souza, H. D. S., Miranda, R. C., Mezêncio, B., ... & Serrão, J. C. (2018). CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. *Sports medicine-open*, 4(1), 1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40798-018-0124-5>

Clifton, D. R., Grooms, D. R., & Onate, J. A. (2015). Overhead deep squat performance predicts Functional Movement Screen™ score. *International journal of sports physical therapy*, 10(5), 622. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4595915/>

Correa, M. (2015). *“Awesome Crossfit Training”*. LuluPress, Inc.

Dawson, M. C. (2017). CrossFit: Fitness cult or reinventive institution?. *International review for the sociology of sport*, 52(3), 361-379. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1012690215591793>

de Haro, J. A., & Villanueva, J. R. F. (2017). CrossFit y columna vertebral. *Orthotips AMOT*, 12(4), 196-199. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69772>

Docheva, D., Müller, S. A., Majewski, M., & Evans, C. H. (2015). Biologics for tendon repair. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 84, 222–239. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.addr.2014.11.015>

Embets, T., Porcari, J., Dobers-Tein, S., Steffen, J., & Foster, C. (2013). Exercise intensity and energy expenditure of a tabata workout. *Journal of sports science & medicine*, 12(3), 612. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3772611/>

Eovaldi, BJ y Varacallo, M. (2018). Anatomía, hombro y miembro superior, músculos del hombro. *Estadísticas de perlas. Treasure Island, FL: StatPearls*. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Matthew-Varacallo/publication/329670571_Anatomy_Shoulder_and_Upper_Limb_Shoulder_Muscles/links/5c14770d299bf139c7594dae/Anatomy-Shoulder-and-Upper-Limb-Shoulder-Muscles.pdf

Flores, Martin (2016). Patologías de hombro en el entrenamiento de musculación. Disponible en: <http://redi.ufasta.edu.ar:8082/jspui/handle/123456789/1289>

Gile, M., Petit, J. y Gremeaux, V. (2020). Evaluación de la tasa de lesiones entre los practicantes de CrossFit en Francia. *Revista de Traumatología Deportiva*, 37 (1), 2-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.its.2019.12.00>

Giraldo, S. & Ortiz, S. M. (2019). Vestuario deportivo; análisis de texturas morfológicas y rediseño de patrones. (Caso de estudio Crossfit). Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.11912/5026>.

Glassman, G. (2007). Entendiendo el crossfit. *Diario CrossFit*, 56 (1), 1-2.

Guerrero Tamayo, D. A. (2016). Análisis del movimiento push press en deportistas que practican crossfit y su relación con dolor de hombro (Bachelor's thesis, PUCE). Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/12534>

“Guía de entrenamiento CrossFit. Nivel 1”(2021). Disponible en: <https://www.crossfit.com/education/about>

Haddock, CK, Poston, WS, Heinrich, KM, Jahnke, SA y Jitnarin, N. (2016). Los beneficios de los programas de entrenamiento funcional de alta intensidad para el personal militar. *Medicina militar*, 181 (11-12), e1508-e1514. Disponible en: <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00503>

Hak, Paul Taro MBChB, MRCS; Señor 1 ; Hodzovic, Emil MBChB; Dr. 2 ; Hickey, Ben MBChB, MRCS; señor 1 . La naturaleza y prevalencia de las lesiones durante el entrenamiento de CrossFit. *Revista de investigación de fuerza y acondicionamiento* ();, 22 de noviembre de 2013. | DOI: 10.1519/JSC.0000000000000318. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/abstract/9000/the_nature_and_prevalence_of_injury_during.97557.aspx

Herz, J. C. (2014). Learning to breathe fire. USA: Copyright. Disponible en: https://static01.nyt.com/2014/08/18/health/Excerpt_crossfit2.pdf [citado en Septiembre 2018] por Jara Zárate, Y., & Moya Álvarez, M. J. (2018)

Hooper, D. R., Szivak, T. K., Comstock, B. A., Dunn-Lewis, C., Apicella, J. M., Kelly, N. A., ... & Kraemer, W. J. (2014). Effects of fatigue from resistance training on barbell back squat biomechanics. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 28(4), 1127-1134. DOI: 10.1097/JSC.0000000000000237. Disponible en: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2014/04000/Effects_of_Fatigue_From_Resistance_Training_on.34.aspx

Kim, H., Lee, Y., Shin, I., Kim, K., & Moon, J. (2014). Effects of 8 weeks' specific physical training on the rotator cuff muscle strength and technique of javelin throwers. *Journal of physical therapy science*, 26(10), 1553-1556. Disponible en: <https://doi.org/10.1589/jpts.26.1553>

Jara Zárate, Y., & Moya Álvarez, M. J. (2018). Diseño de una propuesta de lineamientos preventivos a partir de los hallazgos relacionados con las principales lesiones musculoesqueléticas y factores de riesgo asociados al entrenamiento con pesas en gimnasio convencional y el entrenamiento CrossFit: revisión sistemática 2007-2017, Sede Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica. Disponible en: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/9009>

Kapandji, A. I. (1998). Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. Miembro superior. Médica Panamericana.

Lauersen, J. B., Bertelsen, D. M., & Andersen, L. B. (2014). The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *British journal of sports medicine*, 48(11), 871-877. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2013-092538>

Lopes, P., Bezerra, F. H. G., Nadson Filho, A., Brasileiro, I., Neto, P. P., & Santos, F. J. (2018). Osteomyoarticular injuries among crossfit practicants/Lesões osteomioarticulares entre os praticantes de crossfit. *Motricidade*, 14(1), 266-271. Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/A544711760/IFME?u=anon~7adc89db&sid=googleScholar&id=d913b165>

Mansat, P., Mansat, M., & Egan, J. (2016). The biomechanics of the glenohumeral articulation and implications for prosthetic design. *Biomechanics and biomaterials in orthopedics*, 387-397. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-1-84882-664-9_31

Mármol, A. G., Martínez, B. J. S. A., Llamazares, M. P., & Marín, A. R. (2014). El crossfit en la educación física escolar. *EmásF: revista digital de educación física*, (30), 19-34. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5477167>

Michael Boyle. (2016). *“El entrenamiento funcional aplicado a deportes”*.

Moore, K. L., & Agur, A. M. R. (2003). *Fundamentos de anatomía: con orientación clínica*. Ed. Médica Panamericana. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4ywjo9aQDt8C&oi=fnd&pg=PA2&dq=Moore,+K.+L.,+%26+Agur,+A.+M.+R.+\(2003\).Fundamentos+de+anatom%C3%ADa:+con+orientaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica.+Ed.+M%C3%A9dicaPanamericana&ots=BC32phXLr9&sig=P2nRD2GsrlQhHB5mVU1Oo7VUcs4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4ywjo9aQDt8C&oi=fnd&pg=PA2&dq=Moore,+K.+L.,+%26+Agur,+A.+M.+R.+(2003).Fundamentos+de+anatom%C3%ADa:+con+orientaci%C3%B3n+cl%C3%ADnica.+Ed.+M%C3%A9dicaPanamericana&ots=BC32phXLr9&sig=P2nRD2GsrlQhHB5mVU1Oo7VUcs4#v=onepage&q&f=false)

Niederbracht, Y., Shim, A. L., Sloniger, M. A., Paternostro-Bayles, M., & Short, T. H. (2008). Effects of a shoulder injury prevention strength training program on eccentric external rotator muscle strength and glenohumeral joint imbalance in female overhead activity athletes. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22(1), 140-145. DOI: [10.1519/JSC.0b013e31815f5634](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31815f5634)

Olivera, G., Holgado, M., y Cabello, J. (2001). Lesiones deportivas frecuentes en atención primaria. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*, 8(5), 307-320. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S1134-2072\(01\)75412-6](https://doi.org/10.1016/S1134-2072(01)75412-6)

OTÍN BERNABÉU, RUBÉ. N. ¿CROSSFIT PARA TODOS? Disponible en: <https://zaguán.unizar.es/record/87922>

Paine, J., Uptgraft, J. y Wylie, R. (2010). Estudio CrossFit de Command and General Staff College 2010. Consultado el 30 de junio de 2014. DOI: 10.21236/ADA560056. Disponible en: <https://apps.dtic.mil/sti/citations/tr/ADA560056>

Partridge, J. A., Knapp, B. A., & Massengale, B. D. (2014). An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *The Journal of Strength &*

Conditioning Research, 28(6), 1714-1721. DOI:
[10.1519/JSC.0000000000000288](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000288)

Pedret, C., & Matas, R. B. (2015). Lesiones musculares en el deporte. Actualización de un artículo del Dr. Cabot, publicado en Apuntes de Medicina Deportiva en 1965. Apuntes: Medicina de l'esport, 50(187), 111-120.. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Apunts/article/view/298531>

Peña, G; Heredia J. R; Aguilera, J. (2015) Crossfit e incidencia de lesiones. Disponible en: <https://g-se.com/crossfit-r-e-indicencia-de-lesiones-bp-l57cfb26dc3efc>

Pro, E. (2012). Anatomía Clínica, Buenos Aires. Argentina, Editorial médica Panamericana.

Pruna, R., & Artells, R. (2015). Cómo puede afectar el componente genético la lesionabilidad de los deportistas. Apuntes. Medicina de l'Esport, 50(186), 73-78. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.apuntes.2014.07.004>

Rubio-Jiménez, M. (2019). Proyecto de intervención para la prevención de lesiones de hombro en Crossfit. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2183/27573>

Ramírez-Vélez, R., Triana-Reina, H. R., Carrillo, H. A., & Ramos-Sepúlveda, J. A. (2016). Percepción de barreras para la práctica de la actividad física y obesidad abdominal en universitarios de Colombia. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1317-1323. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.20960/nh.777>

Salvatierra Cayetano, G. (2015). Estudio del nuevo fenómeno deportivo Crossfit. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10612/4185>

Siewe, J., Rudat, J., Röllinghoff, M., Schlegel, U. J., Eysel, P., & Michael, J. P. (2011). Injuries and overuse syndromes in powerlifting. *International journal of sports medicine*, 703-711. DOI: [10.1055/s-0031-1277207](https://doi.org/10.1055/s-0031-1277207)

Summitt, R. J., Cotton, R. A., Kays, A. C., & Slaven, E. J. (2016). Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. *Sports health*, 8(6), 541–546. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1941738116666073>

Toasa Safa, K. M. (2019). Prevalencia de lesiones músculo esqueléticas y su causa en deportistas de alto rendimiento (Crossfit) de la ciudad de Quito, en el periodo

2019 (Bachelor's thesis, PUCE-Quito). Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/17758>

van Cingel, R., Kleinrensink, G., Stoeckart, R., Aufdemkampe, G., de Bie, R., & Kuipers, H. (2006). Strength Values of Shoulder Internal and External Rotators in Elite Volleyball Players. *Journal of Sport Rehabilitation*, 15(3), 236-245. Retrieved Nov 30, 2023, from <https://doi.org/10.1123/jsr.15.3.236>

Weisenthal, B. M., Beck, C. A., Maloney, M. D., DeHaven, K. E., & Giordano, B. D. (2014). Injury rate and patterns among CrossFit athletes. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 2(4), 2325967114531177. Disponible en:
<https://doi.org/10.1177/2325967114531177>

Wewege, M., Van Den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 18(6), 635-646. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/obr.12532>

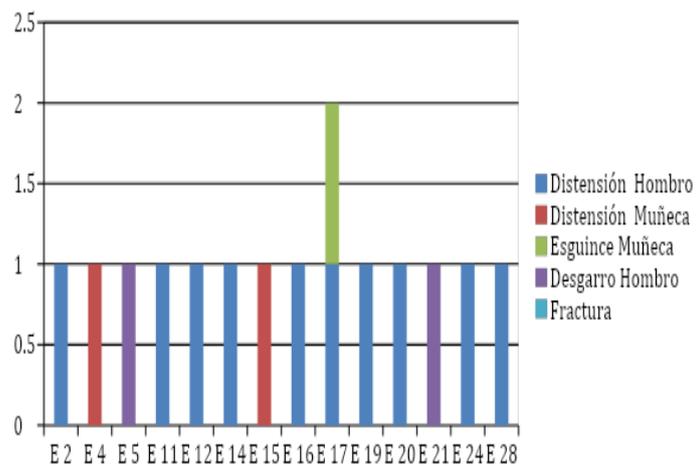
Factores de riesgo de lesión del hombro en personas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios de Mar del Plata en el 2023.

Tomas Hournou

El entrenamiento funcional de alta intensidad ha tomado gran protagonismo en estos últimos 10 años en Argentina. Objetivo: Identificar los factores de riesgo de lesión de hombro en personas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad y mecanismos de prevención que implementan en los gimnasios de Mar del Plata en el 2023.

Materiales y métodos: Este estudio consiste en una investigación descriptiva, no experimental transversal. La muestra es de 31 deportistas que realizan entrenamiento funcional de alta intensidad, de ambos sexos, mayores de 18 años que concurren a un gimnasio durante el año 2023, en la ciudad de Mar del Plata.

Resultados: 55% sufrió lesiones en el hombro, siendo las distensiones de hombro la lesión más común (70%) pudiéndose observar que esta articulación es la más propensa a sufrir daños durante la práctica deportiva que se decidió investigar. La mayoría de las lesiones se dieron en deportistas con 1-5 años de experiencia (47%). Aunque el promedio de edad es de 36 años, la juventud no fue determinante en la prevención de lesiones. Se identificaron ejercicios como Overhead Squat, Shoulder Press y Pull Up como predisponentes a lesiones, y la variabilidad en la frecuencia de entrenamiento influyen los riesgos asociados. Respecto a la prevención, el 92% realiza ejercicios de movilidad articular en el calentamiento, y un 87% considera relevante la participación del kinesiólogo en la prevención. El 97% aboga por protocolos de



<p>prevención diseñados por kinesiólogos, aunque sugiere la necesidad de individualizarlos.</p> <p>Conclusiones: La investigación resalta la importancia de protocolos de prevención más específicos e individualizados y la intervención del kinesiólogo para reducir riesgos y promover una práctica segura y sostenible. Como kinesiólogos, se subraya la responsabilidad de concientizar sobre la importancia de la profesión en la salud deportiva, priorizando la prevención y la atención a la globalidad del gesto deportivo en las evaluaciones kinésicas.</p>	
---	--

REPOSITORIO DIGITAL DE LA UFASTA

AUTORIZACION DEL AUTOR⁶⁸

En calidad de TITULAR de los derechos de autor de la obra que se detalla a continuación, y sin infringir según mi conocimiento derechos de terceros, por la

⁶⁸ Esta Autorización debe incluirse en la Tesina en el reverso ó pagina siguiente a la portada, debe ser firmada de puño y letra por el autor. En el mismo acto hará entrega de la versión digital de acuerdo a formato solicitado.