

Trabajo de Fin de Grado

PROYECTO DE INTERVENCIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LESIONES DE HOMBRO EN CROSSFIT

*INTERVENTION PROJECT FOR PREVENTION OF CROSSFIT
SHOULDER INJURIES*

Autora: Marta Rubio Jiménez

Tutor: José Ramón Barral Lavandeira

FACULTAD DE CIENCIAS DEL DEPORTE Y LA EDUCACIÓN FÍSICA

Año académico 2018-2019



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	6
2. ABSTRACT.....	6
3. INTRODUCCIÓN.....	7
4. MOTIVACIÓN.....	7
5. JUSTIFICACIÓN.....	8
6. MARCO CONTEXTUAL.....	9
6.1. LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO.....	9
6.1.1. ANATOMÍA Y FUNCIONES.....	8
6.1.2 LESIONES MÁS COMUNES DEL COMPLEJO ARTICULAR DEL HOMBRO.....	10
6.2. EL CROSSFIT.....	11
6.2.1 ¿QUÉ ES EL CROSSFIT?.....	11
6.2.2 FUNDAMENTOS.....	11
6.2.3 DÓNDE SE PRACTICA.....	12
6.2.4 ESTRUCTURA DE LA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO.....	13
6.2.5 VOCABULARIO.....	13
6.2.5.1 MATERIAL.....	13
6.2.5.2 EJERCICIOS DE PESO.....	15
6.2.5.3 EJERCICIOS SIN PESO.....	22
6.3. POBLACIÓN.....	23
6.4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	24
7. MARCO LEGISLATIVO.....	24
8. MARCO TEÓRICO.....	25
8.1. PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN.....	25
8.1.2 ESTRATEGIAS DE BÚSUQEDA.....	25
8.2. EPIDEMIOLOGÍA LESIONAL EN CROSSFIT.....	27
8.3. FACTORES DE RIESGO DE LESIONES DE HOMBRO Y PRINCIPALES PATOLOGÍAS.....	27
8.4. MECANISMOS DE PREVENCIÓN.....	31
9. PROYECTO DE INTERVENCIÓN.....	32
9.1 OBJETIVOS.....	32
9.2 CONTENIDOS.....	32
9.3 RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES.....	44
10. EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	46

11. COMPETENCIAS DEL GRADO.....	47
11.1 GRADO DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS.....	47
11.1.1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.....	47
11.1.2 COMPETENCIAS GENERALES.....	54
11.1.3 COMPETENCIAS NUCLEARES.....	57
11.2 RESUMEN DE LAS COMPETENCIAS INCLUIDAS EN EL TFG...	59
12. BIBLIOGRAFÍA.....	60
13. ANEXOS.....	63

Figura 1. Box de CrossFit. (Recuperado de Google Imágenes: http://www.projectboxtraining.com/la-importancia-del-espacio-diseno-box-crossfit/).....	12
Figura 2. Material en Box de CrossFit. (Recuperado de: https://10burpees.com/material-crossfit/).....	14
Figura 3. Ejercicio Clean (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	15
Figura 4. Ejercicio Clean & Jerk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	15
Figura 5. Ejercicio Farmer´s walk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	16
Figura 6. Ejercicio Waiter walk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	16
Figura 7. Ejercicio DL Deadlift (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	17
Figura 8. Ejercicio Sumo Deadlift high pull (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	17
Figura 9. SP, Press (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	18
Figura 10. PP, Push Press (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	18
Figura 11. Ejercicio Jerk. (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	18
Figura 12. Ejercicio S2OH. (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	19
Figura 13. Ejercicio Snatch. (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	19
Figura 14. Ejercicio Squats (o Air Squats). (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	20

Figura 15. Ejercicio Thruster (<i>Recuperado de:</i> http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	20
Figura 16. Ejercicio KB Swing. (<i>Recuperado de:</i> http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	20
Figura 17. WB, Wall Ball. (<i>Recuperado de:</i> http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).....	21
Figura 18. Localización de las instalaciones STUDIO CrossFit en Barcelona (<i>Recuperado de:</i> https://www.studiocrossfit.com).....	23
Figura 19. Localización de las instalaciones STUDIO CrossFit en Barcelona (<i>Recuperado de:</i> https://www.google.com/maps).....	24
Figura 20. Resumen patologías del CAH relacionadas con CrossFit.....	30
Gráfico 1. Metodología del protocolo preventivo.....	45
Gráfico 2. Ejemplo de distribución del Protocolo Preventivo.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Revisión bibliográfica.....	25
Tabla 2. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 1.....	33
Tabla 3. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 2.....	39
Tabla 4. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 3.....	41
Tabla 5. Análisis DAFO del proyecto de intervención.....	46
Tabla 6. Escala de colores de adquisición de las competencias del Grado.....	47
Tabla 7. Análisis competencias específicas.....	47
Tabla 8. Análisis competencias generales.....	54
Tabla 9. Análisis competencias nucleares.....	57
Tabla 10. Competencias específicas incluidas en el TFG.....	59
Tabla 11. Competencias transversales incluidas en el TFG.....	59
Tabla 12. Competencias nucleares incluidas en el TFG.....	59

1. RESUMEN

El CrossFit se ha convertido en uno de los deportes más solicitados en la actualidad. Se caracteriza por ser una práctica deportiva muy completa pero también de las más exigentes por sus cambios de ritmo e intensidades que, unidos a la falta de preparación previa y el nivel de habilidad que algunos ejercicios presentan, conllevan a la aparición de múltiples lesiones.

Una de las articulaciones más afectadas es el hombro debido a que es sometido a cargas excesivas o en ángulos incorrectos que hacen aparecer lesiones tales como sobrecargas musculares, capsulitis, tendinitis e impingement entre otras.

En el presente trabajo se desarrolla una propuesta de intervención, basada en un programa de ejercicios preventivos como protocolo de calentamiento para reducir la incidencia de lesiones relacionadas con la articulación del hombro y la práctica de este deporte.

Palabras clave: CrossFit, Lesiones deportivas, Hombro, Prevención, Levantamiento de pesas, Alta intensidad, Salud, Entrenamiento, Sobrecarga.

2. ABSTRACT

The CrossFit has become one of the most requested sports today. It is characterized for being a very complete sport practice but also of the most demanding ones due to its changes of rhythm and intensities that, together with the lack of previous preparation and the level of skill that some exercises present, lead to the appearance of multiple injuries.

One of the joints most affected is the shoulder because it is subjected to excessive loads or at incorrect angles that make appear injuries such as muscle overloads, capsulitis, tendinitis and impingement among others.

In the present work an intervention proposal is developed based on a program of preventive exercises as a heating protocol to reduce the incidence of injuries related to the shoulder joint and the practice of this sport.

Key words: CrossFit, Sport injuries, shoulder, prevention, weightlifting, high intensity, health, training, overload.

3. INTRODUCCIÓN

Este trabajo consiste en un proyecto de intervención que se aplicará en STUDIO CrossFit de Barcelona, un centro cuyo principal objetivo es seguir renovando el fitness convencional, tratando de llegar a todo el mundo con un tipo de entrenamiento más eficiente, cuenta con un equipo formado por diferentes entrenadores cualificados en distintas áreas como salud, prevención y readaptación de lesiones. Por todo esto, el objetivo es plantear un protocolo de calentamiento, en este caso, específico para reducir la incidencia de las lesiones en el hombro que están más relacionadas con esta práctica deportiva.

En la mayoría de los centros de CrossFit, y en este en particular, lo normal es que el cliente entrene dos, tres o hasta cuatro veces por semana, sesiones de una hora de duración. El programa se aplicará como complemento de la parte de calentamiento de cada una de las sesiones, por ello, que lo esté mencionando como “protocolo de calentamiento”.

Para poder facilitar al lector la comprensión del proyecto de intervención que será presentado, se realizará una contextualización de las lesiones de hombro más comunes y el CrossFit.

A continuación, en el marco teórico, se tratará el estado actual del conocimiento de este tema, presentándolo en tres apartados: La epidemiología lesional (donde se fundamenta la existencia del problema y cómo afecta en la práctica de CrossFit), los factores de riesgo de las lesiones de hombro y sus principales patologías y, por último, los mecanismos para prevenir estas lesiones (donde se fundamentan los métodos utilizados más efectivos para reducir los factores de riesgo modificables y con ello el riesgo de lesiones).

La parte principal de este trabajo será el proyecto de intervención propuesto para los deportistas del Box STUDIO CrossFit de Barcelona, en el inicio de sus entrenamientos.

Por último, se tratará de evaluar el proyecto mediante un análisis DAFO y se presentarán las competencias específicas del Grado, estableciendo el grado de adquisición de cada una de ellas.

4. MOTIVACIÓN

Mi interés por el ámbito de la salud aplicada al ejercicio y al deporte ha surgido a medida que he ido realizando la carrera de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, comprendiendo la cantidad de beneficios y los ámbitos que la práctica deportiva puede llegar a abarcar.

Llegados a este último año de carrera, mi sensación es de querer completar aún más el aprendizaje en relación a este ámbito, y es por eso, que he escogido como Unidad de Competencia para realizar mi trabajo de fin de grado, Readaptación y Recuperación de lesiones deportivas, teniendo la oportunidad de desarrollar un proyecto de intervención enfocado en lesiones de hombro y CrossFit.

Uno de los motivos por los que haya elegido este deporte es el interés que tengo a día de hoy por el Fitness, tanto por lo referido a estado de salud como también a métodos de entrenamiento y las actividades físicas que engloba este término. Entre las principales metas que persigue el CrossFit, una es trabajar cada una de las capacidades físicas necesarias para tener un deportista equilibrado. También se persigue desarrollar las tres principales fuentes de energía corporales y, para la realización de este tipo de entrenamiento, se han extraído fragmentos de otros deportes como halterofilia, atletismo y gimnasia. Por lo que veo en CrossFit una modalidad actual muy completa e interesante para llevar a cabo mi programa de intervención.

Por último, he elegido lesiones relacionadas con la articulación del hombro ya que es una de las más afectadas en este deporte, muy frecuente en gimnasios (relacionándolo también con mis prácticas del Grado) e incluso en el día a día en lo referido con temas posturales. No obstante, mi interés por adquirir un profundo conocimiento en la fisiopatología del complejo articular del hombro también ha sido uno de los principales motivos que me han llevado a elegir esta lesión.

5. JUSTIFICACIÓN

El CrossFit es una modalidad de entrenamiento muy popular actualmente que se caracteriza por ser constantemente variado, con alta intensidad de trabajo, en el que se combinan movimientos olímpicos y de powerlifting con ejercicios gimnásticos y trabajo de acondicionamiento físico.

Teniendo en cuenta las características de este deporte, con un público muy elevado y diverso, que va desde gente de a pie que busca estar en forma, pasando por opositores a empleos que exigen unas condiciones físicas determinadas (policías, bomberos, militares) hasta atletas profesionales, tanto del propio CrossFit como de deportes relacionados y exigentes (rugby, baloncesto, lucha), nos encontramos con que este tipo de práctica conlleva con un elevado riesgo de sufrir lesión.

Durante la práctica de CrossFit se producen numerosos movimientos en los cuales la articulación del hombro se sitúa por encima de la cabeza (Overhead lifting), ejecutados con grandes amplitudes de movimiento y que requieren una gran estabilidad, por lo que dicha articulación se va a encontrar en una situación de riesgo importante para sufrir una lesión.

En estudios publicados por Hak (2013) y Summit (2016), sobre el tipo de lesiones que sufrimos mientras hacemos CrossFit, destacan que el hombro es la parte del cuerpo más vulnerable a la hora de practicar este deporte. Y entre las causas más comunes que se relacionan con este tipo de lesiones se encuentran falta de supervisión, encontrarse fuera de forma, lesión previa o sobre entrenamiento.

Es por todo ello, por lo que la elaboración y aplicación de proyectos de prevención de lesiones deportivas, en un deporte funcional tan intenso como es el CrossFit, tiene especial importancia y, sobre todo, si estamos hablando de un programa de entrenamiento en el que se combinan ejercicios con dificultad de ejecución elevada

junto con cargas pesadas, en el que todas las articulaciones del cuerpo deben estar adecuadamente preparadas.

6. MARCO CONTEXTUAL

6.1. LA ARTICULACIÓN DEL HOMBRO

6.1.1. Anatomía y funciones

Siguiendo a los autores Pró (2012), Bahu et al (2008) y Anne et al (2007), 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 necesario 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 tórax.

6.1.2. Lesiones más comunes del complejo articular del hombro

El hombro es una articulación con mucha movilidad y susceptible a presentar lesiones en la práctica deportiva debido a su anatomía y a que sus componentes estáticos y dinámicos se llevan al límite funcional y estructural.

Brotzman y Wilk (2005) indican que las lesiones de hombro son frecuentes durante las competencias y constituyen aproximadamente de 813% de todas las lesiones deportivas. Generalmente se presentan durante actividades en las cuales se lleva repetitivamente el brazo por encima de la cabeza, como por ejemplo los nadadores, los lanzadores en el béisbol, los tenistas y los que practican levantamiento de pesas. Sin embargo, también pueden presentarse por trauma directo como sucede en los jugadores de fútbol americano y rugby.

Siguiendo a Gutiérrez (2010) y colaboradores, las lesiones más comunes de la articulación del hombro y sus patologías son las siguientes:

Síndrome de atrapamiento del hombro:

Generalmente involucra el tendón supraespinoso ya que cruza bajo el acromion para unirse con el trocánter mayor; la bursa subacromial debajo de la porción anterior del acromio y el ligamento coracobraquial; y la cabeza larga del bíceps braquial a medida que pasa por debajo de la cara anterior del acromion para insertar en el labio superior de la fosa glenoidea. Los síndromes de atrapamiento o pinzamiento del hombro, generalmente están relacionados con discinesia escapular y la falta de estabilización escapular, rotación superior e inclinación posterior.

Mientras que los atrapamientos pueden ocurrir durante muchos movimientos del hombro, abducción y flexión alrededor de los 60° y 120° (el punto donde hay la menor cantidad de espacio subacromial y el brazo de palanca es largo) es generalmente el rango donde los clientes tiene una mayor experiencia con estos síntomas. La inhibición del manguito rotador disminuye la capacidad de deprimir la cabeza del húmero durante el movimiento por encima de la cabeza que adicionalmente contribuye al síndrome de atrapamiento del hombro.

Síndrome de inestabilidad glenohumeral:

El síndrome de inestabilidad anterior incluye muchas de las condiciones que afectan la inestabilidad del hombro. Estas incluyen inestabilidades multidireccionales (inestabilidad en más de una dirección) y subluxación/dislocación del hombro. La dirección más común de la inestabilidad es anterior, que se correlaciona con el alto porcentaje de las dislocaciones anteriores sobre las posteriores. Aunque es común en lesiones traumáticas, como una caída con un brazo extendido, una causa frecuente de inestabilidad es un control motor alterado que tiene como resultado un desplazamiento anterior de la cabeza del húmero en la fosa glenoide.

Aunque se ha sugerido que la laxitud capsular y la propiocepción alterada son causas, también se ha demostrado que los patrones alterados de activación muscular

crean inestabilidad anterior. El pectoral mayor, la cabeza corta del biceps braquial, el coracobraquial, el deltoide anterior y el subescapular proporcionan apoyo anterior a la articulación del hombro y se ha demostrado que se inhiben en individuos con inestabilidad anterior. Esta inestabilidad puede ser una causa con predisposición de síndromes por pinzamiento o atrapamiento, así como desgarro del tendón supraespinoso y labrum glenoide.

Desgarro del labrum:

Los desgarros del labrum glenoideo son comunes en traumas como caída sobre un brazo extendido. También son comunes en lesiones repetitivas del hombro, a menudo están relacionados con una pobre estabilización de la escápula, así como de un pobre centramiento de la cabeza del húmero en la parte superior del brazo. Una cabeza de húmero anteriorizada es común en patrones de movimiento donde los clientes refieren desgarros en el labrum. Opresión de la cápsula posterior de la articulación, contracturas miofasciales del manguito rotador, e inhibición (en la cabeza humeral posterior) son factores que contribuyen a los desgarros de labrum en la articulación glenohumeral.

6.2. EL CROSSFIT

6.2.1 ¿Qué es el CrossFit?

Tal y como nos indica el entrenador Greg Glassman en La Guía de entrenamiento de CrossFit *“La fórmula de CrossFit es movimiento funcional con constante variación y ejecutado a alta intensidad”*. *“Los objetivos, la prescripción, la metodología, la implementación y las adaptaciones de CrossFit son únicos en conjunto e individualmente, brindan la definición de CrossFit y resultan instrumentales en el éxito de nuestros programas en diversas aplicaciones.”* (Glassman, 2007, p.4).

Uno de los principales objetivos que CrossFit ha querido lograr es el de conseguir un fitness amplio, general e inclusivo, además de crear un programa que brinde la mejor preparación a quienes entrenan para una contingencia física; prepararlos no sólo para lo desconocido sino también para los imprevistos. Glassman, G. (2007).

6.2.2. Fundamentos.

CrossFit es un programa de fuerza central y de acondicionamiento, un intento deliberado por optimizar la competencia física en cada uno de los diez dominios reconocidos del fitness. Los mismos comprenden: resistencia cardiovascular y respiratoria, resistencia (estamina), fuerza, flexibilidad, potencia, velocidad, coordinación, agilidad, equilibrio y precisión. Podríamos considerar que es el fitness que requiere el personal militar y policial, los bomberos y muchos deportes que exigen destreza física total o completa.

Para la realización de este tipo de entrenamiento se han extraído fragmentos de otros deportes como halterofilia, atletismo y gimnasia. entre muchos otros con la

intención de construir entrenamientos variados y que permitan al atleta desarrollar las capacidades ya descritas por igual.

En CrossFit, 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 (push press), 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, porque los movimientos compuestos o funcionales y los ejercicios de alta intensidad o cardio-anaeróbicos son radicalmente más efectivos para producir el resultado de la aptitud física deseada. (2002).

6.2.3. Dónde se practica.

Un “Box” en CrossFit es la instalación donde se practica esta disciplina. Por norma general, se trata de espacios diáfanos al estilo de antiguos talleres, locales industriales o garajes, a los que se suele llamar también caja. Se caracterizan por su techo alto, sin divisiones y con mucho espacio, donde se distribuyen las máquinas y equipos que se utilizan durante el entrenamiento.

Un aspecto importante a resaltar es que, en los boxes, a diferencia de los gimnasios, no suele haber espacio para distracciones, como pueden ser los espejos o las televisiones que hay en gimnasios tradicionales. Esto es así para fijar el objetivo en el entrenamiento.

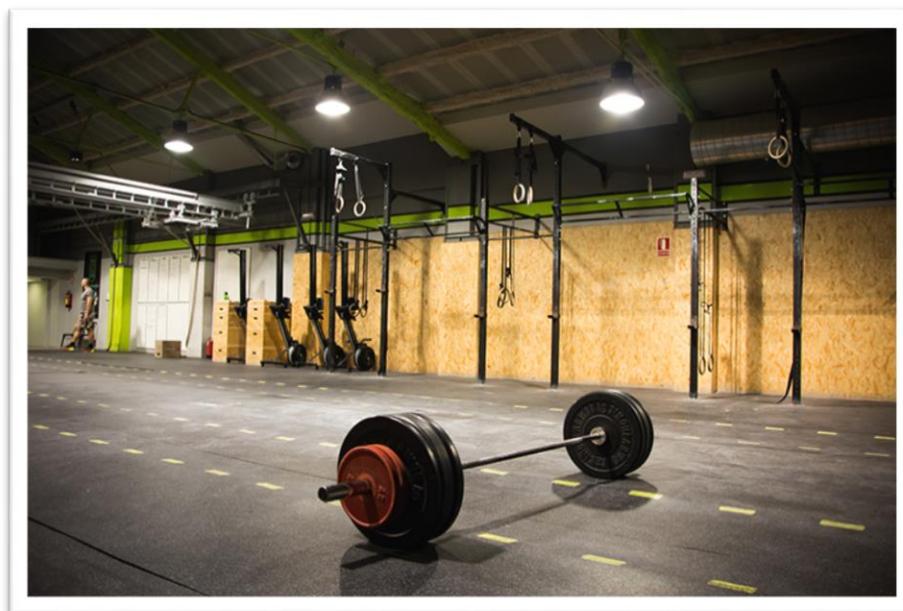


Figura 1. Box de CrossFit. (Recuperado de Google Imágenes: <http://www.projectboxtraining.com/la-importancia-del-espacio-diseno-box-crossfit/>)

6.2.4. Estructura de la sesión de entrenamiento.

En CrossFit se estructuran las sesiones de la siguiente forma; en primer lugar, el entrenamiento del día recibe el nombre de WOD (Workout Of the Day). En general, son sesiones de una hora de entrenamiento dividida en cuatro partes: Calentamiento, Skill, WOD, Enfriamiento.

-Calentamiento: 5-10 minutos para calentar y movilizar bien todas las articulaciones y músculos principales.

-Skill/fuerza: 15-20 minutos de ejecuciones técnicas de los ejercicios más específicos de CrossFit o dedicados también para poder lograr mejorar en los WODs.

-WOD: Como ya hemos mencionado, es el entrenamiento del día. Tiene una duración desde 5 minutos hasta un máximo de 20 minutos y realiza con alta intensidad. Cada día será diferente y combinará ejercicios de gimnasia, halterofilia y acondicionamiento metabólico.

-Enfriamiento: es vuelta a la calma y dependerá del tipo de WOD realizado, con una duración de 5-10 minutos. Abarcará tanto estiramientos y ejercicios de mejora de movilidad, así como técnicas específicas, etc

Todo este entrenamiento se realiza en grupos de 10-15 personas y está dirigido por varios entrenadores que velan por la seguridad de la ejecución de los movimientos.

6.2.5. VOCABULARIO

6.2.5.1 Material

-KB (Kettlebell): Pesa rusa. Especie de bola de cañón con un asa tradicional en los programas de entrenamiento rusos.

-ABMAT: Cojín para trabajar abdominales o HSPU.

-RIG: Estructura metálica donde se realizan todos los movimientos gimnásticos de barra y anillas. En el rig se colocan los ganchos que nos proporcionarán diferentes soportes o RACKS.

-RACK: Soporte desde el que el atleta puede acceder a una barra cargada con discos para efectuar diversos movimientos.

-RM: Repetición máxima. Peso máximo que se puede mover 1 vez.

-Rep: Repetición.

-RX (As prescribed): En CrossFit existen multitud de WODs establecidos de antemano: ejercicios, estructura y cargas. RX hace referencia a que en ese entrenamiento no existe ninguna modificación en relación con lo previamente establecido.

-SCALED (Sc): CrossFit es para todo el mundo y, por tanto, contempla la posibilidad de ofrecer alternativas y adaptaciones para que todos los participantes puedan llevar a cabo la sesión.

-AMRAP (As Many Rounds As Possible): Máximo número de rondas o repeticiones posibles de un conjunto de ejercicios en un tiempo establecido. Tantas rondas como sean posibles.

-EMOTM (Every Minute On The Minute): En cada minuto se completan los ejercicios indicados. Lo que sobra de cada minuto, sirve de descanso.

-WALLBALL: Balón medicinal blando.

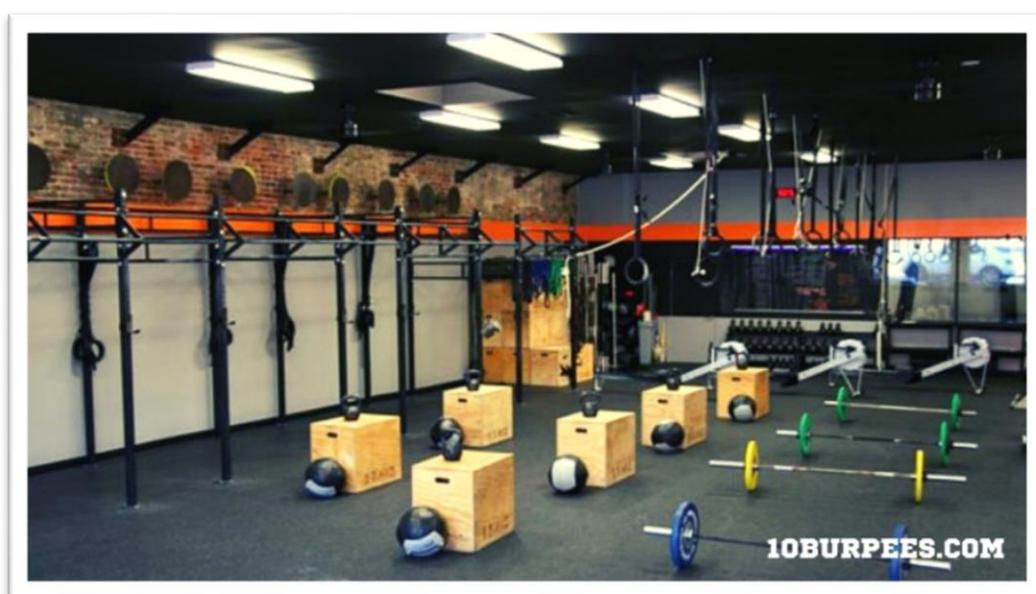


Figura 2. Material en Box de CrossFit. (Recuperado de: <https://10burpees.com/material-crossfit/>).

6.2.5.2 Ejercicios de peso

-Clean: 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 envío. Se puede ejercitar en versiones de Hanging (colgante por encima de rodillas) donde se mantiene la barra a la altura de los muslos, o Power Clean desde el suelo sin sentadilla completa.



Figura 3. Ejercicio Clean (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Clean & Jerk: Movimiento doble o en dos fases del levantamiento olímpico.



Figura 4. Ejercicio Clean & Jerk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Farmer's walk: paseo del granjero. acción de coger dos mancuernas muy pesadas y andar con ellas a la cintura.



Figura 5. Ejercicio Farmer's walk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Waiter walk: Paseo del camarero. Caminar mientras se sostiene con un solo brazo, bloqueado, un peso por encima de la cabeza.

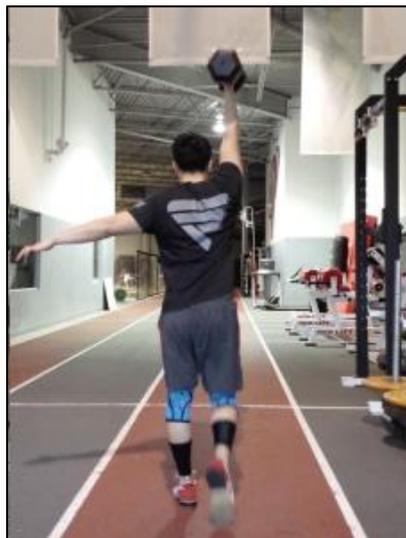


Figura 6. Ejercicio Waiter walk: (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-DL (Deadlift): Peso muerto. Movimiento de levantamiento de barra desde el suelo hasta posición de pie.



Figura 7. Ejercicio DL Deadlift (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Sumo deadlift high pull: Ejercicio que se realizará con las piernas abiertas y agarre por el interior de las mismas. Llevaremos la barra hasta el nivel de clavícula.

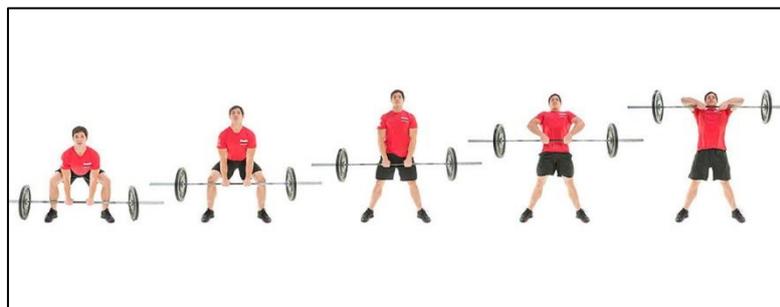


Figura 8. Ejercicio Sumo Deadlift high pull (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-SP, Press: Movimiento con la barra desde los hombros hasta por encima de la cabeza, sin ningún tipo de ayuda por parte de otros grupos musculares.



Figura 9. SP, Press (Recuperado de:
http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-PP, Push Press: Se realiza un press de hombro pero con ayuda de las piernas. Es decir, dar un pequeño salto para ayudar a subir la barra.



Figura 10. PP, Push Press (Recuperado de:
http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Jerk: Se realiza un push press pero recepcionaremos en posición de media sentadilla (Push jerk) o de zancada (split jerk).



Figura 11. Ejercicio Jerk. (Recuperado de:
http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-S2OH (shoulder to overhead): Consiste en llevar la barra desde los hombros hasta por encima de la cabeza utilizando cualquier tipo de movimiento de press.



Figura 12. Ejercicio S2OH. (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Snatch: Arrancada. Movimiento del levantamiento olímpico que consiste en llevar el peso desde el suelo hasta la posición “por encima de la cabeza”, en un solo movimiento. Puede hacerse hanging, o se puede hacer Power.

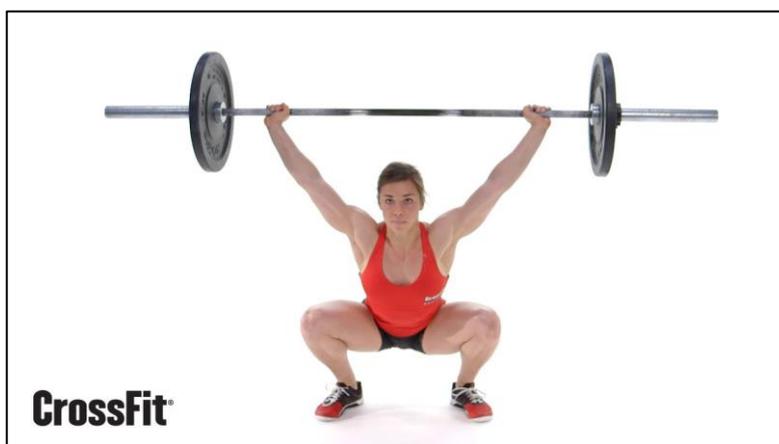


Figura 13. Ejercicio Snatch. (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Squats (o Air Squats): Sentadillas libres o simplemente sentadillas.

- BS: Back squat: Sentadillas con barra por detrás.
- FS: Front squat: Sentadilla con barra por delante. (FL: front lunge)
- OHS: Sentadilla con barra por encima de la cabeza. (OHL: overhead lunge).



Figura 14. Ejercicio Squats (o Air Squats). (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-Thruster: Combinación de una sentadilla frontal con un push press.



Figura 15. Ejercicio Thruster (Recuperado de: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf).

-KB Swings: Balanceos con la pesa rusa.



Figura 16. Ejercicio KB Swing. (Recuperado de:
http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf)

-WB, Wall Ball: Lanzamiento de balón medicinal 3 metros haciendo sentadilla al inicio.

El peso estándar para mujer es de 7 kilos y de hombre de 10 kilos.



Figura 17. WB, Wall Ball. (Recuperado de:
http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf)

6.2.5.3 Ejercicios sin peso:

Burpees: es una flexión y un salto con palmada por detrás de la cabeza.

Burpee-boxjump: burpee en el que en lugar de dar una palmada se sube de un salto al cajón.

Burpee over the bar: burpee en el que en lugar de palmada se salta (normalmente de manera lateral) una barra con discos olímpicos.

Double Under (DU): Salto doble a la comba. Ejercicio con la comba en el que se salta una sola vez y se pasa la cuerda dos veces por debajo de los pies.

HSPU. Handstand Push-Up: Flexiones de brazos haciendo el pino. Es un ejercicio de gimnasia básica. Típico ejercicio en wods avanzados. Se puede hacer estricto o con kiping

Handstand walk: caminar haciendo el pino.

Wall climbs: Subidas a la pared. Tumbados en el suelo boca abajo con los pies en la pared haremos una flexión y comenzaremos a caminar con las manos hacia la pared, mientras con las piernas vamos “caminando” por la pared. La posición final será vertical, con el pecho tocando la pared.

Muscle-Up (MU): Movimiento básico de la gimnasia con aros o en barra. Consiste en posicionarse por encima de las anillas/barra desde una posición colgado.

Pistols: ejercicio que consiste en mantener una pierna paralela al suelo y extendida lo máximo posible, mientras se flexiona la otra pierna y se intenta hacer una sentadilla con una sola pierna.

Pull-ups: Elevaciones en barra o dominadas. En CrossFit se suelen hacer en forma de kipping pull-ups o con impulso y también está la variedad butterfly o mariposa.

Ring Rows: Remo en las anillas. Cuanto más horizontal con el suelo estemos, más difícil nos parecerá el ejercicio. Es el escalado de las pullups.

C2B (Chest to bar): Dominadas al pecho. En cada repetición el pecho debe contactar con la barra.

Push ups: Flexiones

Ring dips: Fondos en anillas

ROW: Remo

T2B (Toes to bar): Tobillos a la barra. Consiste en colgarse de la barra y elevar las piernas hasta conseguir que los pies toquen dicha barra.

K2E (Knees to elbows): Rodillas a los codos. Igual que el anterior, pero llevando las rodillas hacia los brazos.

Lunges: Zancadas. Movimiento de separación de piernas en el que la rodilla de atrás contacta con el suelo en cada repetición.

Box jump: Saltos al cajón con ambos pies a la vez. Se podrá bajar con una pierna y luego la otra, o bien saltar hacia detrás (menos aconsejado)

Abmat sit-up: Abdominales en el abmat. Nos colocamos tumbados sobre el cojín, con las piernas cruzadas en posición de mariposa o de indio. En cada repetición tocaremos el suelo por encima de la cabeza y por delante de los pies.

6.3. POBLACIÓN

La presente propuesta de intervención está dirigida a STUDIO CrossFit, un Box situado en Barcelona, que cuenta con más de 20 clases grupales a la semana de máximo 12 personas.

Todas las sesiones de entrenamiento o WOD, como se conoce en CrossFit, son de una hora y siempre se realiza en las propias instalaciones.

Por lo general, todos los deportistas que entrenan este Box son residentes de Barcelona o clientes que viven por la zona y alrededores, siendo este un centro muy bien situado, a las afueras del barrio de la Sagrada Familia, uno de los seis barrios que integran el distrito del Ensanche de Barcelona.



Figura 18. Localización de las instalaciones STUDIO CrossFit en Barcelona (Recuperado de: <https://www.studiocrossfit.com>).

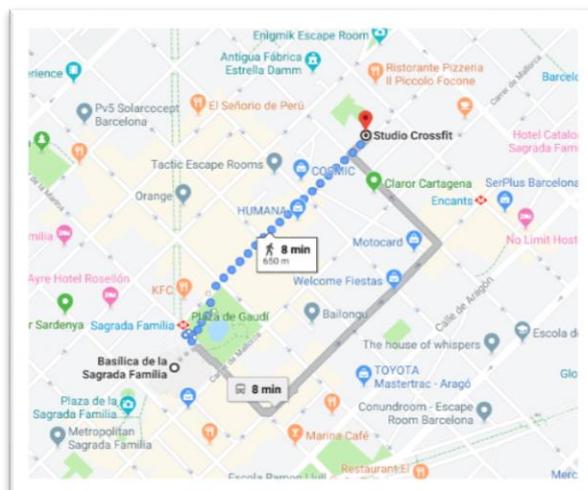


Figura 19. Localización de las instalaciones STUDIO CrossFit en Barcelona (Recuperado de: <https://www.google.com/maps>).

6.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

En este apartado se presentan los objetivos a cumplir para el desarrollo del proyecto.

- Realizar una revisión bibliográfica para conocer el estado actual de lesiones en el CrossFit.
- Realizar una revisión bibliográfica para conocer la incidencia y gravedad de las lesiones del complejo articular del hombro en este deporte.
- Realizar una revisión bibliográfica para saber cuáles son los factores de riesgo de las lesiones más comunes de hombro en CrossFit y cómo pueden ser modificados a través de una intervención del profesional de la Actividad Física y el Deporte.
- Realizar una revisión bibliográfica para conocer las tareas de prevención utilizadas, que han resultado más eficaces, para reducir los distintos factores de riesgo que pueden provocar estas lesiones.
- Desarrollo de un programa de prevención de lesión de hombro que tenga como finalidad reducir la incidencia de estas lesiones.
- Establecer un análisis DAFO para valorar el proyecto de intervención.

7. MARCO LEGISLATIVO

Tal y como encontramos en el artículo de López (2017), *“la prescripción del ejercicio individualizada es importante, incluyendo definiciones precisas de frecuencia, duración e intensidad y la indicación de recomendaciones de actividad física. La prescripción del ejercicio necesita un conjunto de habilidades que típicamente pertenecen al currículo de Educación Física, Ciencias de la Actividad Física y el Deporte o a las Facultades de Fisioterapia/Kinesiología”*.

Sin embargo, la prestación de asesoramiento de la actividad física no necesariamente pertenece a un solo campo y podría incorporarse fácilmente en todo el mundo a través de la formación de profesionales de la salud y estudiantes de diferentes ámbitos. No sólo los médicos, sino también otros profesionales de la salud, deben participar en la promoción de la actividad física:

Médico – Enfermería – Fisioterapeuta – Licenciados en CAFYD – Nutricionista – Psicólogo. (Hallal, P., et al 2012).

La prescripción de ejercicio y actividad física, prevenir enfermedades y lesiones, como también intervenir en la recuperación de éstas, debe ser llevada a cabo por profesionales del mundo de la actividad física y el deporte, en concreto por Licenciados en CAFYD o Graduados en Ciencias del Deporte. Esta prescripción personalizada unido a un aumento de horas de práctica de actividad física desde edades tempranas consigue la mejora de la salud infantil en general, reduce el riesgo de padecer un amplio abanico de múltiples enfermedades, desde coronarias y cardiovasculares, metabólicas, psicológicas, hasta reumáticas y óseo-articulares, mejora e incrementa la esperanza de vida y su calidad, sobre todo en edades avanzadas. (López, J., 2017).

8. MARCO TEÓRICO

8.1. PROCEDIMIENTO DE BÚSQUEDA Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN

La metodología empleada para la revisión bibliográfica del presente trabajo se ha basado en la búsqueda de información en las siguientes bases de datos: SPORTDiscus, Scopus, Pubmed, Biblioteca Cochrane y Google académico. Además de consulta de varios libros especializados presentes en la biblioteca universitaria y en internet.

La búsqueda ha sido principalmente en inglés, utilizando en primer lugar como palabras clave “Crossfit”, “Sport injuries”, “shoulder”, “prevention”. Para completar la búsqueda, he utilizado “high intensity”, “health”, “training” o “overload”, que están relacionadas con el tema que se trata, y “weightlifting” por la relación entre el CrossFit y la Halterofilia.

Para que la búsqueda fuese aún más exhaustiva se ha procedido a realizar una revisión bibliográfica también en lengua castellana, utilizando las mismas palabras clave que se presentan anteriormente.

8.1.2 Estrategias de búsqueda:

Tabla 1. Revisión bibliográfica.

OBJETIVOS	FUENTE DE INFORMACIÓN	FILTROS	RESULTADOS TOTALES	RESULTADOS VÁLIDOS
Lesiones de hombro	Biblioteca Cochrane	Revisiones	25	2
Entrenamiento de CrossFit	Pubmed	Publicados en los últimos 5 años	75	12
Lesiones en CrossFit	Pubmed	Sin filtros	25	3
	Googl académico	Desde 2015	142	16
Lesiones de hombro en CrossFit	Pubmed	Sin filtros	12	9
	Google académico	Desde 2015	570	8
Lesiones de hombro en Halterofilia	Pubmed	Sin filtros	33	5
	SportDiscus	Sin filltros	2	1
Mecanismos de prevención de lesiones de hombro	Pubmed	Review	173	6

Para la elección o descarte de cada artículo, en primer lugar, se procedía a la lectura y traducción del título del mismo, ya que, como cromo criterio de inclusión, éste debería corresponderse con el tema deseado. A continuación, se realizaba una lectura del resumen o “abstract”.

Por lo tanto, los artículos o documentos descargados correspondían en su título y resumen con el tema del trabajo, en caso contrario, han sido descartados, así como los que se han encontrado repetidos o los que no contenían texto completo.

Para facilitar la revisión bibliográfica del presente trabajo también se ha utilizado como criterio de inclusión artículos donde el hombro sea el lugar de lesión o aparecer como dato en mediciones de incidencia de lesión, de forma más genérica, ya que artículos en los que el tema principal sea la relación de CrossFit y lesiones de hombro, ha sido una tarea complicada.

Por último, se debe aclarar que algunos de los artículos con los que se han contado para el desarrollo de este trabajo se han recogido de la bibliografía utilizada en otros artículos.

8.2. EPIDEMIOLOGÍA LESIONAL EN CROSSFIT

Hack PT et al. (2013) definen las principales lesiones y los riesgos que se presentan durante la práctica del CrossFit mediante una encuesta online, dirigida sobre todo a atletas que hayan tenido lesiones durante la práctica de este deporte. De una muestra de 132 sujetos obtenemos que 97 de ellos sufrieron algún tipo de lesión que los mantuvo fuera del entrenamiento al menos un día, sufriendose un total de 186 lesiones en un periodo de 18,6 meses. El 7% de estas requirieron intervención quirúrgica sin reportes de rabdomiolisis. La parte más afectada fue el hombro con una incidencia de lesión del 31,8%.

En otro estudio realizado por Weisenthal et al. (2014) encontramos que 386 sujetos se sometieron a entrenamientos de CrossFit durante 6 meses (35,2%) entrenando 4-5 días por semana (72,8%), descansando 2-3 días por semana (72,8%) y entrenando 30-60 minutos al día (83,1%). Los sujetos no reflejados en estos porcentajes quieren decir que cumplían los demás criterios o que eran desviaciones mínimas que no afectaban al desarrollo del estudio. Al final del estudio encontramos que 75 sujetos (19,2%) presentaron algún tipo de lesión originada por la práctica del CrossFit durante ese tiempo: 84 lesiones registradas, de las cuales el 25% en el hombro, 30,8 % inflamación y dolor y el 17,2% de las lesiones resultaron en esguince de cualquier grado.

Calhoon G. et al. (1999) también determinan que el complejo articular del hombro es una de las zonas más afectadas durante el entrenamiento de CrossFit. El estudio se realizó a lo largo de 6 años registrando un total de 873 incidencias, de las cuales nos quedamos con 560 que son aquellas que se demostró que habían sido producidas por la práctica de este deporte. Los datos de este estudio fueron tomados en exclusiva en periodos de entrenamiento (excluyendo competiciones). En el estudio se demuestra que la zona del hombro fue la más afectada seguida por la zona lumbar y la rodilla. Distensiones, tendinitis y esguinces constituyen las patologías más comunes.

8.3. FACTORES DE RIESGO DE LESIONES DE HOMBRO Y PRINCIPALES PATOLOGÍAS.

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 B., et al. 2005).

Dentro del ámbito de las lesiones deportivas, las localizadas en el hombro, representan el 4,44% del total. (Navés, J et al. 1996). Los factores que influyen en la presencia de disfunción del hombro, van a ser aquellos relacionados con el número extraordinariamente alto de revoluciones que realiza éste durante determinadas prácticas deportivas, los extremos del arco de movimiento necesarios para cada revolución y el estado generalizado de laxitud articular de los deportistas. (Jobe F et al., 2000). 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, (Alval S, et al. 2007), como la gran mayoría de los ejercicios que podemos encontrar durante la práctica de CrossFit. 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. (Meister K. et al. 2000). Por lo tanto, tal y como dicen Jobe, F et al. (2000) *“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.”*

Como he ido mencionando anteriormente, CrossFit 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 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 JA., et al. 2014). Según nos explica Cruz, F., et al (2009) *“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.”* 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). 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 flexión, llevando a una sobrecarga de la articulación y musculatura y posteriormente a la patología.

Siguiendo los estudios de Hak et al. (2013) y Weisenthal et al. (2014), en los que se recoge el tipo de lesiones que sufrimos mientras hacemos CrossFit, volvemos a encontrar como principales factores de riesgo de las lesiones de hombro encontrarse fuera de forma, sobrepeso, fatiga y falta de supervisión. Moreno (2016) 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 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).

Para concluir este apartado se va a describir las lesiones más comunes que pueden ocurrir en el hombro del atleta que practica CrossFit, tomando como referencia lo que autores como Cruz et al (2009), Weisenthal et al. (2014) y Abat (2017) establecen en sus artículos:

Tendinopatías del tendón de la porción larga del bíceps.

El origen suele ser debido a mecanismos irritativos crónicos de tracción, fricción y rotación glenohumeral que desencadenan zonas de presión a lo largo de los distintos estrechamientos anatómicos durante el curso de la zona proximal del tendón.

El síntoma más común de una tendinitis es el dolor en la parte anterior del hombro, que generalmente se presenta al levantar el brazo por encima de la altura del hombro.

El uso excesivo es la causa más común de tendinitis de bíceps; sin embargo, debido a la compleja mecánica de los hombros, el uso excesivo del manguito de los rotadores puede tener un impacto negativo en el tendón del bíceps. La debilidad y la inflamación del manguito rotador pueden causar que el tendón del bíceps trabaje más para ayudar a estabilizar el hombro, aumentando la posibilidad de que se inflame.

Tendinopatías en el manguito de los rotadores, concretamente supraespinoso.

El manguito rotador se comprime contra las estructuras anteriores del arco coracoacromial, el tercio anterior del acromion, el ligamento coracoacromial y la articulación acromioclavicular, comprometiendo así la función del manguito rotador.

La principal patología que puede presentar un practicante de CrossFit relacionada con esta lesión, es lo que se conoce como pinzamiento, que puede ser primario o secundario:

-Primario: Relación mecánica anormal entre el manguito rotador y el arco coracoacromial (relacionado con la edad, tipo de acromion, etcétera).

-Secundario: Es el más común en este deporte. Esto resulta de una inestabilidad glenohumeral que provoca un fenómeno de relativo estrechamiento del espacio subacromial o escapulotorácico. Es el tipo de pinzamiento que se presenta en los deportistas con actividades del brazo por arriba de la cabeza (movimientos gimnásticos, levantamientos olímpicos, béisbol, natación, voleibol o tenis). Tal y como destacan Cruz et al (2009), los deportistas que practican CrossFit presentan mayor riesgo de lesión del manguito rotador *“por el estrés repetido y a la gran velocidad a la que someten el hombro. Debido a la inestabilidad presentan un pinzamiento interno que va lesionando el tendón y no debe confundirse con el que se presenta en el espacio subacromial.”*

El pinzamiento interno es aquel en el cual existe un contacto repetitivo o excesivo de la tuberosidad mayor con la parte posterior de la glenoides al abducir y rotar externamente el brazo, esto lleva a un pinzamiento del lado articular del manguito y del borde posterosuperior del labrum.

Lesiones en el labrum.

El labrum glenoideo es un anillo de cartílago que rodea la base de la articulación del hombro. El desgarro del labrum puede ocurrir cuando se ejerce una tensión o esfuerzo extra del bíceps en actividades repetitivas o que requieran levantar los brazos por arriba de la cabeza.

Cruz et al (2009) explica la lesión SLAP (Superior labrum anterior-posterior) como “una lesión de la porción superior del labrum, en la zona de inserción de la porción larga del bíceps. Se produce con frecuencia en pacientes con actividades deportivas por arriba de la cabeza, generalmente por lesiones por tracción o compresión”.

La siguiente imagen recoge a modo resumen las patologías más comunes y las causas relacionadas con la articulación del hombro y el CrossFit según Weisenthal et al., 2014:



Figura 20. Resumen patologías del CAH relacionadas con CrossFit

Para finalizar, una vez analizados los principales factores de riesgo de las lesiones de hombro, reflexionemos lo siguiente: ¿Cuántos ejercicios sencillos conocemos que se practiquen tanto en gimnasios como en boxes, o incluso, durante la preparación física de varios deportes, tales como elevaciones frontales o laterales de hombro, remos, jalón al pecho o un simple curl de bíceps, que comprometen la correcta alineación del complejo articular del hombro?

Controlar y conocer los principales músculos que quedan olvidados, y por tanto realizar un correcto calentamiento previo tiene, bajo mi punto de vista, un papel importante que forma parte de cualquier entrenamiento, o en este caso, del “WOD” del día.

8.4. MECANISMOS DE PREVENCIÓN PARA LAS LESIONES DE HOMBRO

Bailón-Cerezo et al. (2016) 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 prevención de lesiones deportivas, tanto agudas como por sobreuso. (Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB., 2014).

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), 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).

En el estudio de Hyeyoung et al. (2014) 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 FMS 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) 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 los desequilibrios musculares producidos entre los rotadores del hombro.

Por último, Van Cingel et al. (2006) 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.

Estos resultados confirman que estos tipos de movimientos deportivos, en los que la articulación del hombro es altamente protagonista, o incluso podemos decir, 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.

9. PROYECTO DE INTERVENCIÓN

9.1. OBJETIVOS

El objetivo principal de este trabajo es reducir la incidencia de lesiones del complejo articular del hombro que se da entre los practicantes de CrossFit del Box Studio CrossFit localizado en Barcelona.

Como objetivos secundarios, con esta propuesta de intervención se busca demostrar que, los programas preventivos basados en el fortalecimiento y la estabilización de la articulación del hombro *“tanto en deportistas que padecen episodios de dolor de hombro como en aquellos que aún no lo han hecho, resulta imprescindible”*, tal y como indican Bailón-Cerezo et al. (2016).

9.2. CONTENIDO

No se ha encontrado suficiente bibliografía basada concretamente en una propuesta de intervención para prevenir lesiones de hombro en CrossFit. Sin embargo, sí han sido encontrados, programas preventivos llevados a cabo en deportistas que trabajan continuamente ejercicios de levantamiento de altas cargas y que implican una gran potencia de los hombros, como nadadores, lanzadores o gimnastas. Por lo tanto, la siguiente propuesta se va a basar en los pilares fundamentales que tanto Bailón-Cerezo et al. (2016) como Hyeyoung et al. (2014), proponen para tener resultados significativos en la reducción de lesiones del complejo articular del hombro.

La propuesta de programa preventivo, en definitiva, consistirá en un trabajo de ejercicios de activación, ejercicios propioceptivos y ejercicios de fortalecimiento, relacionados con los movimientos y ejercicios específicos de CrossFit. Y los aspectos claves que se tendrán en cuenta para la prevención son:

1. Tilt Posterior
2. Discinesia escapular
3. Control de principales músculos olvidados.
4. Descompensaciones de movilidad en rotación interna/ rotación externa. (RI/RE)
5. Desequilibrios de fuerza en rotación interna/rotación externa (RI/RE) del Manguito Rotador.

A continuación, se exponen en las siguientes tablas varios protocolos de calentamiento, siguiendo una progresión en intensidad y dificultad, con las diferentes áreas de trabajo, los ejercicios que corresponden a cada una de ellas y su correcta ejecución técnica. En el anexo se presenta una descripción más minuciosa de cada ejercicio con imágenes de la ejecución de cada uno.

Tabla 2. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 1.

PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 1: TRABAJO DE ACTIVACIÓN			
OBJETIVO: Activar los músculos estabilizadores del CAH			
1.1 ACTIVACIÓN R/E Y ESTABILIZADORES ESCAPULARES			
EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	SERIES/REPETICIONES
1. Tilit posterior	Transitar desde movimiento de protracción escapular hasta retracción escapular, manteniendo los brazos en la perpendicular respecto al cuerpo, llevando hombros hacia atrás y hacia abajo, sin elevar las escápulas y los codos extendidos.	30"	10 repeticiones
Variantes:			
1.1. TILT POSTERIOR CON GOMA	Empujar la goma llevando los hombros hacia atrás.		
1.2. TILT POSTERIOR CON GOMA ALTERNANDO	Importante durante el movimiento bajar los hombros y apretar escápulas.		
1.3. TILT POSTERIOR PRONO	Realizar movimiento de protracción y retracción escapular en tendido prono, manteniendo la posición de juntar las escápulas durante pequeños intervalos de tiempo. (2")		

<p>2. “V-T-W-I (Prono)”</p>	<p>En tendido prono, estirar los brazos sobre la cabeza y los despegamos lo máximo posible del suelo formando una V; desde esa posición hacer una aducción y abducción, llevando los brazos completamente estirados hasta la cadera formando una I, juntando las escápulas y manteniendo durante 1”.</p>	<p>1 serie</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>3. RE dinámica 90° Abd con banda goma (+ flex)</p>	<p>Colocar la carga-banda elástica entre nuestro pecho y un palmo por encima de nuestra cabeza, y desde un agarre neutro, traccionar aguantando un 1” de máxima contracción y realizar una rotación externa de 90° en abducción.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>4. Elevacion (0-90°) superband + Adb Horizontal</p>	<p>Con superband, elevar los brazos, en horizontal, a la altura de los hombros realizando una retracción escapular y manteniendo abdomen contraído.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>

<p>5. Remo + RE sobre FB (90/90)</p>	<p>Sobre pelota fitball, apoyar nuestro pecho y abdomen, manteniendo las piernas flexionadas; realizar el movimiento de remo, retrayendo las escápulas y seguido de una rotación externa de hombro en 90°.</p> <p>Variante: Usar mancuernas.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>6. Estabilización escapular dinámica.</p>	<p>Realizar una extensión sobre foam roller, manteniendo una pausa de 5" en la posición más baja.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>7. Mantenimiento/ elevación sobre cabeza (Pesa/KB)</p>	<p>Realizar una triple extensión de tobillo-rodilla-cadera, activando musculatura de la espalda y musculatura de la zona frontal mientras se realiza una arrancada a una mano con la pesa, con el fin de activar, sobretodo, musculatura estabilizadora del hombro (rotadores) y musculatura que rodea las escápulas, manteniendo sobre la cabeza el peso. (Alineación de húmero con la cavidad glenoidea).</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>

1.2. ACTIVACIÓN SERRATO ANTERIOR

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	SERIES/REPETICIONES
1. SA supino con pica/theraband (bilateral o concentrado).	Llevar la pica en dirección vertical hacia arriba para situar las escápulas en protracción o depresión escapular. Mantener unos segundos en el punto de máxima contracción.	3 series	10 repeticiones
2. SA cuadrupedia Push Up.	En cuadrupedia, situamos las manos desde una apertura igual a la anchura de nuestros hombros, apoyando rodillas en el suelo y la espalda recta; consiste en empujar contra el suelo, elevando el torso y alejándose las escápulas una de la otra.	3 series	10 repeticiones
3. SA plancha push up	Situar manos y pies a la anchura de nuestros hombros, con rodillas estiradas; empujar contra el suelo, hasta que el torso se eleve, la espalda quede en posición “encorvada”, lo que implica la protracción de las escápulas.	3 series	10 repeticiones

<p>4. Activación de SA con foam roller en pared.</p>	<p>El deportista apoya los antebrazos sobre un roller en la pared y rueda llevando los brazos en vertical, manteniendo los brazos en paralelo.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>5. activación SA con foam roller en pared + re isométrica</p>	<p>Con una goma colocada a la altura de las muñecas, mantenemos la tensión durante todo el ejercicio, con los brazos separados a la anchura de los hombros; el deportista desliza, empujando el rodillo por la pared hacia arriba, a la vez que sigue tratando de separar la goma.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>6. Activación SA fondos en paralelas (Dips)</p>	<p>Desde una posición de suspensión pura, con abdomen completamente bloqueado, codos bloqueados y alineados con las muñecas; empujar con fuerza las barras hacia abajo realizando el movimiento de protracción de escápulas, aguantando un segundo el pico de máxima contracción del Serrato Anterior.</p>	<p>30"</p>	<p>10 repeticiones</p>

1.3. MANGUITO ROTADOR

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	SERIES/REPETICIONES
1. Apoyo en pared 90° alterno	Elevar hombros a 90°, en un plano frontal, apoyándonos en la pared; realizar pequeños apoyos sobre la mano, alternando los empujes.	30''	3 repeticiones
2. Apoyo unilateral con pelota en pared	Realizar una abducción de hombro en 90° apoyándonos sobre una pelota blanda en la pared; el deportista realiza movimientos de presión isométricos con el puño cerrado.	30''	3 repeticiones
3. Apoyo en pared con RE sobre Fitball	Realizar una flexión del hombro en 90° con rotación externa para presionar fitball contra la pared, aguantado presiones isométricas de dos segundos.	30''	3 repeticiones
4. Subida frontal/ lateral a Step en cuadrupedia/plancha	En cuadrupedia o posición de plancha frontal, subir de forma frontal o lateral el Step con los brazos extendidos.	3 series	12 repeticiones

Tabla 3. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 2.

**PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 2: TRABAJO DE
PLIOMETRÍA/PROPIOCEPCIÓN**

OBJETIVO: Trabajar la musculatura del CAH mediante pliometría y propiocepción con el fin de que sepa responder ante movimientos peligrosos que puedan generar lesión.

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	SERIES/REPETICIONES
1. Cocontracción Variante:	Presionar cojín con puño cerrado en diferentes planos. Aumentar dificultad usando fitball contra la pared.	3 series	10 repeticiones
2. Multidirección	Realizar movimientos presionando la pelota en diferentes planos, con brazo extendido, en diferentes direcciones con los ojos cerrados.	30"	3 repeticiones
3. Desestabilización con antebrazos sobre fitball en suelo.	Mantener estabilidad con los antebrazos sobre bosu o fitball, en posición de plancha isométrica con piernas extendidas.	30"	10 repeticiones

<p>4. Presión-recepción de pelota con RE.</p>	<p>El deportista se colocará sobre un Step o superficie elevada, en tendido prono realizando una rotación externa del hombro en 90° mientras deja caer y sostiene repetidamente una pelota.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>5. Lanzar balón medicinal contra pared (Wallball).</p>	<p>Lanzar balón medicinal de peso liviano por encima de la cabeza, a diferentes alturas, alternando, aguantando la recepción 2”.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>6. Mantener intensidad de banda elástica con brazo extendido.</p>	<p>Con la ayuda de un compañero o del entrenador, éste sostendrá la banda elástica realizando pequeños movimientos e intensidades inesperadas para el deportista. El deportista tiene que mantener el brazo extendido procurando que la banda elástica esté siempre extendida a pesar de los movimientos provocados.</p>	<p>30”</p>	<p>10 repeticiones</p>

Tabla 4. Ejercicios del Protocolo de calentamiento 3.

PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 3: TRABAJO DE FORTALECIMIENTO

OBJETIVO: Fortalecer la musculatura del CAH para prevenir molestias y lesiones.

EJERCICIO	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN	SERIES/REPETICIONES
1. Fortalecimiento deltoides.	Partiendo desde una posición en bipedestación, con los pies fijados en el suelo a la anchura de nuestros hombros, realizamos una elevación del brazo hacia fuera, desde la espina iliaca contraria tirando de la banda elástica, hasta que la mano queda a la altura de la cabeza.	3 series	10 repeticiones
2. Fortalecimiento rotadores internos.	Partiendo desde la misma posición que en los anteriores ejercicios, realizamos un movimiento del brazo hacia el abdomen, con el codo flexionado a 90°, tirando de la m banda elástica y el hombro fijo.	3 Series	10 repeticiones

<p>3. Fortalecimiento rotadores externos. (“30-30-30”).</p>	<p>La banda elástica se va a encontrar en oblicuo, alineada con las fibras del infraespinoso y redondo menor, aproximadamente colocada a 30°. Colocaremos una toalla bajo nuestra axila que mantenga nuestro hombro aproximadamente a 30° de abducción y adelantado también 30°. Realizamos un movimiento hacia fuera, tirando de la banda.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>4. Trabajo trapecio medio (Band pull apart).</p>	<p>Partiendo desde una posición en bipedestación, con los pies fijados en el suelo y espalda recta; cogemos banda elástica con ambas manos y brazos casi estirados por completo para realizar una extensión horizontal con el hombro, con la sensación de llevar el pecho a la goma, retrayendo las escápulas.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
<p>5. Fortalecer rotadores externos.</p>	<p>De pie, extendemos la banda elástica hacia atrás, colocando el hombro y el codo a 90°. Importante procurar no compensar la fuerza con la espalda.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>

<p>6. Fortalecer rotadores externos con mancuerna.</p>	<p>Tumbados de lado, vamos a dejar el brazo del hombro que vamos a trabajar, suspendido sobre el brazo que está apoyado en el suelo y sujetando una mancuerna. Vamos a generar una rotación externa desde el hombro quedando en 90°.</p>	<p>3 series</p>	<p>10 repeticiones</p>
---	--	-----------------	------------------------

9.3.RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Con respecto a los recursos humanos, el Box StudioCrossFit cuenta con un equipo formado por diferentes entrenadores cualificados en distintas áreas como salud, prevención y readaptación de lesiones, por lo que estos protocolos de calentamiento estarán dirigidos por el entrenador que dirija el WOD del día.

En cuanto a los recursos materiales, el Box cuenta con todo el material necesario para realizar los ejercicios preventivos propuestos, además del espacio suficiente y adecuado.

El material del que precisaremos para aplicar dicho programa es el siguiente:

- Cronómetro u otro dispositivo que lo incluya.
- Bandas elásticas
- Mancuernas
- Kettlebells
- Pelotas o balones
- Fitball.
- Step (o una superficie elevada)
- Cojín de Entrenamiento Personal
- Foam roller
- Toalla

9.4.METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL PROGRAMA.

Como ya se ha ido mencionando anteriormente, las sesiones de CrossFit, en general, son sesiones de una hora de entrenamiento dividida en cuatro partes: Calentamiento, Skill, WOD, Enfriamiento.

La aplicación del protocolo preventivo que se propone se realizará durante el calentamiento y Skill; el calentamiento tiene una duración de 5-10 minutos, dedicados a movilizar y calentar bien todas las articulaciones y músculos principales. Por otra parte, el Skill dura entre 15-20 minutos donde se realizan ejecuciones técnicas de los ejercicios más específicos o dedicados también para poder lograr mejorar los WODs.

En función de las diferentes exigencias que tenga el hombro en el WOD de ese día, se podría realizar un programa preventivo específico de los tres propuestos, debido también a que cada deportista puede tener unas necesidades diferentes para preparar sus hombros antes de realizar la sesión. Sin embargo, lo ideal sería trabajar en progresión de intensidad y dificultad tanto ejercicios de activación, como propioceptivos, pliométricos y de fortalecimiento.

La metodología que también se propone es realizar el protocolo preventivo en un circuito dividido en 5 secciones:



Gráfico 1. Metodología del protocolo preventivo.

En cada sección se realizará 3 ejercicios de los propuestos en cada protocolo preventivo, pudiendo realizar así, otros diferentes en las siguientes sesiones.

A continuación, se expone un ejemplo:

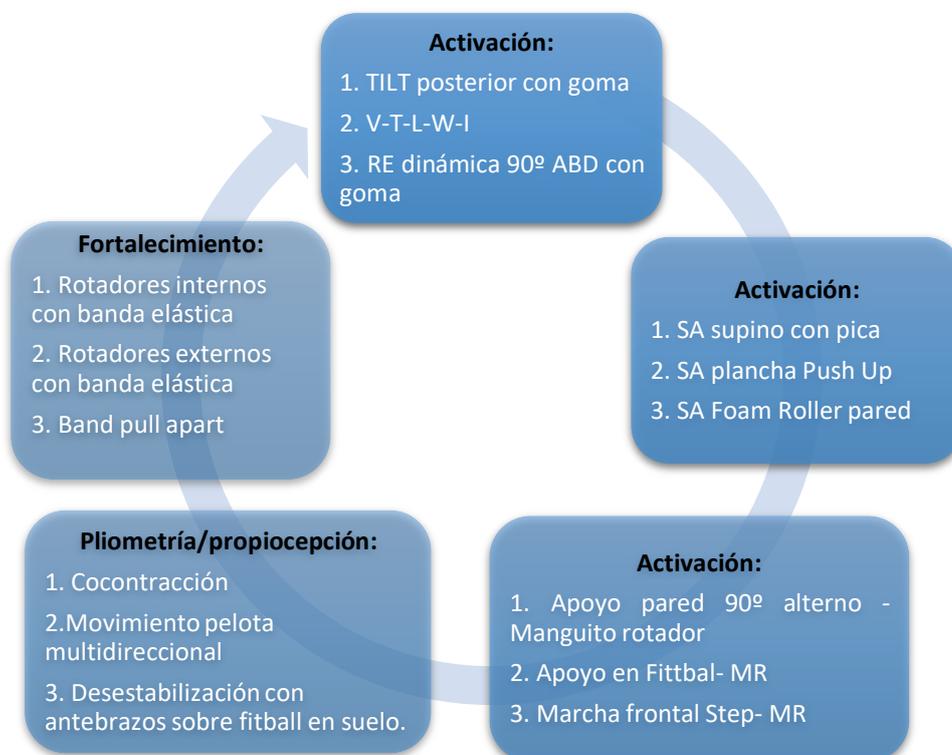


Gráfico 2. Ejemplo de distribución del Protocolo Preventivo.

10. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

A continuación, se presenta en la siguiente tabla el análisis DAFO que analiza la situación y viabilidad de llevar a cabo el presente proyecto de intervención.

Tabla 5. Análisis DAFO del proyecto de intervención.

FACTORES INTERNOS	FACTORES EXTERNOS
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> -La escasa base teórica sobre rehabilitación y prevención de lesiones Deportivas. - El desconocimiento inicial del tipo de lesiones a tratar en el proyecto de intervención. -La necesidad de revisión continua en determinadas fases del trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> -La escasa bibliografía de estudios realizados con respecto a la incidencia lesional en CrossFit. -Dificultad a la hora de encontrar base teórica que apoye y aporte al proyecto propuesto. -La dificultad para realizar tutorías por motivos de distancia con la facultad. -La posibilidad de que surja una lesión de hombro durante el período de implantación del programa de prevención, que conlleve la negativa del deportista y a su vez, la pérdida de confianza del grupo.
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> -La motivación para la realización de un trabajo competente sobre un tema de interés que puede ser utilizado posteriormente por la autora. - El bajo coste que supone la realización de este trabajo garantiza su finalización. -La gran cantidad de estudios sobre el complejo articular del hombro. -El hecho de reducir la incidencia y de no sufrir lesiones en el CAH, nos dará la posibilidad de prevenir molestias y lesiones que dificultan el día a día fuera de la práctica deportiva. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aprender nuevos conocimientos relacionados con el ámbito de la salud. - Adquisición de competencias útiles para la ganancia de experiencia. - Aprendizaje del manejo de nuevas formas de búsqueda de información. -Aplicación de un protocolo preventivo que tenga en cuenta varias áreas de trabajo que puedan ser útiles en diferentes sesiones de la práctica de CrossFit.

11. COMPETENCIAS DEL GRADO

A continuación, se presentarán las diferentes competencias, especificando el grado de adquisición de cada una de ellas y si han sido o no utilizadas en la elaboración de este trabajo de fin de grado. Las competencias que se consideran adquiridas o medianamente adquiridas serán explicadas, comentando cómo se produjo esa adquisición.

11.1. GRADO DE ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS

En las tablas de a continuación se presentan todas las competencias del título en CCAFD. No todas se trabajaron y adquirieron en igual medida, no obstante, mediante la escala de colores de la tabla 12 se representará el grado de adquisición de las mismas.

Tabla 6. Escala de colores de adquisición de las competencias del Grado.

Alto	
Medio	
Bajo	
Nulo	

11.1.1 Competencias específicas.

Tabla 7. Análisis competencias específicas.

A1	Comprender los beneficios del deporte como experiencia de ocio para ser capaz de incluir los indicadores fundamentales en la planificación y atender a los mismos en el desarrollo de la práctica de ocio, considerando el género, la edad y la discapacidad, y analizando con enfoque crítico las estrategias de discriminación positiva.
Esta competencia la he adquirido en la carrera a través de la mayoría de las asignaturas y, en lo que puedo decir, a lo largo de toda mi vida, pues el deporte ha estado siempre presente en mi familia, y en especial mi hermano, que me ha transmitido desde siempre los beneficios del deporte tanto en ocio como en competición.	
GRADO DE ADQUISICIÓN 	
A2	Comprender los procesos históricos de las actividades físico – deportivas y su influencia en la sociedad contemporánea, estudiando el caso de España y Galicia, y la presencia diferenciada de los hombres y de las mujeres.
Esta competencia la he adquirido de manera formal durante la carrera, mayoritariamente a través de las asignaturas de Teoría e Historia de la Actividad Física y el Deporte y Sociología de la Actividad Física y el Deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN 	
A3	Conocer y analizar la cultura deportiva y proponer los cambios necesarios, en

	la propia y en la de las personas con las que trabaja, desde la ética y el juego limpio, las diferencias de género y la visibilidad de los discapacitados.
Esta competencia ha tenido gran importancia ya que adaptar un programa a una modalidad deportiva tanto desde el ámbito del entrenamiento como del de la rehabilitación, teniendo en cuanto al sujeto es fundamental. Relaciono la adquisición de esta competencia con las asignaturas de Teoría e Historia de la Actividad Física y el Deporte y con Sociología de la Actividad Física y el Deporte, donde se hizo mucho hincapié tanto en aspectos de ética deportiva y juego limpio como en aspectos relacionados con el género.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A4	Conocer y comprender las bases que aporta la educación física a la formación de las personas.
Para el tfg es necesario ya que el trato que se da en una recuperación debe variar en función del sujeto, no se debería tratar de igual manera a un niño que a un adulto, diferentes motivaciones.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A5	Fomentar la convivencia, estimulando y poniendo en valor, la capacidad de constancia, esfuerzo y disciplina de los participantes en las actividades de Educación Física y deportiva.
Esta competencia la he adquirido de manera formal e informal, tanto a lo largo de mi vida como durante los años de carrera.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A6	Diseñar y ordenar estrategias y espacios de aprendizaje, que respondan a la diversidad social (sexo, género, edad, discapacidad, culturas) y al respeto de los derechos que conforman los valores, que aporta la Educación Física y deportiva, a la formación integral de los ciudadanos/as.
Esta competencia la he desarrollado en parte entre mis estudios de TAFAD y el Grado pero considero que aún no he adquirido esta competencia completamente y que además, no ha estado muy presente en este proyecto.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A7	Promover y evaluar la formación de hábitos de actividad física y deporte a lo largo del ciclo vital, considerando que la edad, el género o la discapacidad, son variables que necesitan de la intervención consciente, para favorecer la igualdad de oportunidades.
Esta competencia la he adquirido a lo largo de mis estudios de grado, una vez conocida la importancia de mantener unos buenos hábitos de actividad física y deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A8	Diseñar, desarrollar y evaluar los procesos de enseñanza – aprendizaje, relativos a la actividad física y el deporte, con atención y tutorización, según las características individuales y contextuales de las personas (género, edad, discapacidad, culturas).
Esta competencia la relaciono con las asignaturas de Proceso de Enseñanza/Aprendizaje y Planificación del Proceso de Enseñanza/Aprendizaje.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A9	Elaborar propuestas curriculares, para las distintas etapas en el marco institucional de un centro educativo, desarrollando los elementos de la Programación Didáctica del área de Educación Física, con arreglo a la legislación vigente y al Proyecto Educativo de Centro.
En este tfg no se trata nada derivado de esta competencia, pero si es una competencia desarrollada durante el grado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A10	Conocer los distintos niveles de la legislación educativa y aplicar los fundamentos básicos, que promueve en cuanto a la Planificación y Programación Didáctica de la Educación Física en las etapas educativas.
Este trabajo no aborda ningún tema educativo por lo que esta competencia no ha sido necesaria aplicarla. Adquirida durante el grado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A11	Poseer el conjunto de habilidades o competencias docentes, que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de Educación Física.
Las competencias docentes son aplicables también en el ámbito de la salud por lo que dentro la puesta en práctica de una readaptación es de gran utilidad.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A13	Identificar las principales tareas del profesor de educación física dentro y fuera del aula, resaltando las que hacen referencia a su labor tutorial, orientadora y departamental.
No ha sido desarrollada dentro de este tfg, no se desarrolla nada relaciones con el ámbito de la educación en el aula.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A14	Diseñar, planificar, evaluar técnico-científicamente y desarrollar programas de ejercicios orientados a la prevención, la reeducación, la recuperación y readaptación funcional en los diferentes ámbitos de intervención: educativo, deportivo y de calidad de vida, considerando, cuando fuese necesario las diferencias por edad, género, o discapacidad.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A15	Conocer, saber seleccionar y saber aplicar las técnicas de modificación de conducta, que puede utilizar el profesional de Educación Física y Deportes, en los diferentes ámbitos de su competencia laboral.
Esta ha sido una de las competencias principales desarrolladas en este tfg. Al tratarse de un programa de prevención todas las acciones relaciones con la prevencia, reeducación, recuperación y readaptación son necesarias para que éste se desarrolle con éxito. La asignatura de Actividad Física Saludable y Calidad de Vida II es la que relaciono con la adquisición de esta competencia.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A16	Diseñar, programar y desarrollar actividades esenciales de la motricidad humana: el juego, la danza y la expresión corporal, el ejercicio y las actividades en el medio natural, en el ámbito educativo, recreativo, y de la actividad física y la salud, promoviendo la igualdad de derechos y oportunidades, y evitando la exclusión, en función del género y la discapacidad.
En este tfg no ha sido necesaria la aplicación de esta competencia debido a que se trata del ámbito de la salud y un trabajo caracterizado por la individualización. Sin embargo. Esta competencia la he adquirido de manera formal durante TAFAD y el Grado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A17	Programar y desarrollar actividades físico-deportivas en el medio natural, en el contexto educativo y recreativo, favoreciendo la participación a la que todos tienen derecho y evitando la invisibilidad por razones de género o discapacidad.
No ha sido necesaria su aplicación en este tfg, pero si ha sido tratada durante el grado dentro de la asignatura de actividades en el medio natural.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A18	Diseñar y aplicar métodos adecuados para el desarrollo y la evaluación técnico-científica de las habilidades motrices básicas en las diferentes etapas evolutivas del ser humano, considerando el género
Esta competencia la relaciono con la asignatura de Bases de la Educación Física y Deportiva, dónde se nos enseñaron las habilidades motrices básicas. Sin embargo, considero que el diseño y la aplicación de métodos para su evaluación es algo que no he adquirido en gran medida.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A19	Planificar, desarrollar, controlar y evaluar técnica y científicamente el proceso de entrenamiento deportivo en sus distintos niveles y en las diferentes etapas de la vida deportiva, de equipos con miras a la competición,
-----	---

	teniendo en cuenta las diferencias biológicas entre hombres y mujeres y la influencia de la cultura de género en la actuación del entrenador y en los deportistas.
Esta competencia la relaciono con la enseñanza que he recibido en las asignaturas de Metodología del Entrenamiento Deportivo y Teoría y Práctica del Entrenamiento Deportivo.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A20	Diseñar, planificar y realizar funciones de animación, para la utilización saludable del ocio
Diseñar, planificar y realizar funciones de animación, para la utilización saludable del ocio.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A21	Diseñar, planificar, y realizar actividades físicas y deportivas en lugares o espacios, que implican un riesgo intrínseco: en el medio acuático, en la nieve, u otros del medio natural o con animales.
Esta competencia considero que la he adquirido en parte a lo largo de mi educación informal (excursiones por mi cuenta con mi familia y amigos, etc.).	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A22	Comprender los fundamentos neurofisiológicos y neuropsicológicos subyacentes al control del movimiento y, en su caso, las diferencias por género. Ser capaz de realizar la aplicación avanzada del control motor en la actividad física y el deporte
Ha sido necesaria para saber desarrollar ciertos ejercicios que requerían de conocimientos relacionados con la neurofisiología aplicada al deporte, por ello fue necesario aplicar los contenidos impartidos en la asignatura de aprendizaje y control motor.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A23	Evaluar técnica – científicamente la condición física, y prescribir ejercicios físicos en los ámbitos de la salud, el deporte escolar, la recreación y el rendimiento deportivo, considerando las diferencias biológicas por edad y género.
Esta competencia la he adquirido durante el grado. Las asignaturas que me han ayudado a adquirir conocimientos para la evaluación de la condición física han sido Fisiología del Ejercicio II y Actividad Física Saludable y Calidad de Vida I	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A24	Diseñar, planificar, evaluar técnica – científicamente, y administrar programas de actividad física adaptada a personas y diferentes grupos de población con discapacidad, o que requieran atención especial.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A25	Identificar y comprender los requisitos psicomotores y sociomotores de las habilidades deportivas, ejecutando básicamente las habilidades motrices específicas de un conjunto de deportes, considerando las diferencias por género.
Esta competencia la relaciono con las asignaturas correspondientes a disciplinas deportivas específicas, ya que cada una contiene sus propias habilidades motrices específicas	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A26	Identificar y aplicar las peculiaridades didácticas de cada especialidad deportiva, en la intención pedagógica de los diferentes ámbitos de intervención.
Esta competencia la he adquirido en las asignaturas correspondientes a las distintas especialidades deportivas, así como a la asignatura de Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte, y Bases de la Actividad Física y el Deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A27	Aplicar los principios cinesiológicos, fisiológicos, biomecánicos, comportamentales y sociales, en los contextos educativo, recreativo, de la actividad física y la salud, y del entrenamiento deportivo, reconociendo las diferencias biológicas entre hombres y mujeres, y la influencia de la cultura de género en los hábitos de vida de los participantes.
Esta competencia la he adquirido en su mayor parte durante el Grado, a través de la mayor parte de las asignaturas y durante los cuatro años de formación. Sin embargo, en lo que respecta a su aplicación, es posible que las asignaturas me hayan dado más bien los conocimientos de estos principios, y la asignatura de Prácticum me haya servido para aplicarlos en el mundo real.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A28	Realizar e interpretar pruebas de valoración funcional, en los ámbitos de la actividad física saludable y del rendimiento deportivo.
Considero que el Grado no incluye demasiada enseñanza de pruebas de valoración funcional como tal. Únicamente puedo decir que parte de esta competencia la he adquirido de mi propio interés por el tema (a través de las redes sociales e internet) y de la asignatura del Prácticum.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A29	Identificar los riesgos para la salud, que se derivan de la práctica de actividad física insuficiente e inadecuada, en cualquier colectivo o grupo social.
Considero que he adquirido esta competencia desde mis estudios de TAFAD hasta el desarrollo del Grado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A30	Aplicar técnicas y protocolos, que le permitan asistir como primer interviniente, en caso de accidente o situación de emergencia, aplicando, si fuese necesario, los primeros auxilios.
Esta competencia la he adquirido en mínima parte y únicamente durante mis estudios de TAFAD, ya que el plan de estudios de este Ciclo de Formación Profesional contiene una asignatura anual de Socorrismo en el medio acuático.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A31	Realizar el análisis funcional de la conducta, en los contextos deportivos, educativos o de ejercicio físico para la salud, como paso previo a la intervención psicológica.
En este tfg no ha sido utilizada esta competencia. Adquirida en asignaturas como psicología de la actividad física y el deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A32	Dirigir y gestionar servicios, actividades, organizaciones, centros, instalaciones, programas, y proyectos de actividad física y deportiva, desde los principios de igualdad de oportunidades, supervisando y evaluando la calidad, las garantías de seguridad y la salud de los usuarios, así como su satisfacción, y los resultados sociales y económicos.
En este tfg no ha sido utilizada esta competencia. Adquirida en asignaturas como psicología de la actividad física y el deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A33	Seleccionar y saber utilizar el material y el equipamiento deportivo adecuado, para cada tipo de actividad físico-deportiva, en el contexto educativo, deportivo, recreativo, y de la actividad física y salud.
Esta competencia la he adquirido durante mis estudios de TAFAD, durante el Grado, y a lo largo de mi vida debido a la gran variedad de deportes de ocio que he practicado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A34	Realizar actos facultativos de elaboración de informes técnicos y peritajes, asesorar e inspeccionar sobre actividad deportiva, instalaciones y programas deportivos.
Esta competencia no ha sido utilizada en la elaboración de este tfg.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A35	Conocer y saber aplicar el método científico, en los diferentes ámbitos de la actividad física y el deporte, así como saber diseñar y ejecutar las técnicas de investigación precisas, y la elección y aplicación de los estadísticos adecuados.
Esta competencia no ha sido utilizada en la elaboración de este tfg, pero ha sido adquirida en la asignatura de metodología de la investigación en actividad física y deporte.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

A36	Conocer y saber aplicar las nuevas tecnologías de la información y la imagen, tanto en las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, como en el ejercicio profesional.
Esta competencia sólo la he adquirido medianamente porque gran parte de las asignaturas del Grado no utilizan ni enseñan el uso de las nuevas tecnologías.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

11.1.2 Competencias generales.

Tabla 8. Análisis competencias generales..

B1	Conocer y poseer la metodología y la estrategia necesaria, para el aprendizaje en las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
Esta competencia ha sido importante en la elaboración de este tfg ya que he necesitado aplicar las herramientas obtenidas durante el desarrollo del grado, como el diseño de metodologías y aplicación de estrategias que permiten desarrollar aquellos que nace de una simple idea.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B2	Resolver problemas, de forma eficaz y eficiente, en el ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
En el desarrollo de este tfg ha sido de gran importancia ya que al ser un trabajo sobre un ámbito prácticamente nuevo en mi experiencia, han aparecido numerosos problemas que he tenido que resolver, gracias a las competencias adquiridas durante el grado la solución a los problemas se encontró de forma rápida.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B3	Trabajar en los diferentes contextos de la actividad física y el deporte, e forma autónoma y con iniciativa, aplicando el pensamiento crítico, lógico y creativo.
----	---

Esta competencia no ha sido utilizada en la elaboración de este tfg.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B4	. Trabajar de forma colaboradora, desarrollando habilidades, de liderazgo, relación interpersonal y trabajo en equipo.
En este tfg no he tenido que utilizar esta competencia ya que el trabajo de desarrolló de manera individual.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B5	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a.
Considero que esta competencia se empieza a desarrollar y se termina adquiriendo individualmente mediante la educación informal por parte de las personas más cercanas (padres, abuelos, amigos, etc.).	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B6	. Dinamizar grupos en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.
Esta competencia la he adquirido en parte durante el Grado, a través de las clases prácticas con el resto de compañeros. Sin embargo, todavía me encuentro dificultades a la hora de dinamizar un grupo correctamente.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B7	Gestionar la información.
Esta competencia ha sido utilizada en la elaboración de este tfg, desde la búsqueda inicial bibliográfica en las bases de datos, así como en la organización de la información obtenidos a través de programas que facilitan la gestión de información.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B8	Desarrollar hábitos de excelencia y calidad en los diferentes ámbitos del ejercicio profesional.
Considero que esta competencia la he adquirido medianamente a lo largo de toda la carrera y la relaciono mayoritariamente con las asignaturas de Actividad Física Saludable y Calidad de Vida I y II	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B9	Comprender la literatura científica del ámbito de la actividad física y el deporte, en lengua inglesa y en otras lenguas, de presencia significativa en el ámbito científico.
Esta competencia ha sido utilizada durante la búsqueda bibliográfica ya que la mayoría de los artículos encontrados estaban en lengua inglesa. Esta competencia ha sido adquirida de mayor manera fuera del grado por experiencia personal que dentro del mismo.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B10	Saber aplicar las tecnologías de la información y comunicación (TIC) al ámbito de las Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.
En la elaboración de este tfg ha sido utilizada durante la búsqueda bibliográfica, ya que ha ayudado a encontrar la información necesaria.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B11	Desarrollar competencias para la adaptación a nuevas situaciones y resolución de problemas, y para el aprendizaje autónomo.
Este tfg se ha basado prácticamente en una adaptación de otros programas de recuperación por que la utilización de esta competencia ha sido totalmente necesaria para afrontar su realización.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B12	Conocer los principios éticos necesarios para el correcto ejercicio profesional y actuar de acuerdo con ellos.
Aquellos principios éticos para el desarrollo del correcto ejercicio profesional han sido utilizados como se dijo anteriormente en el diseño y planificación de este tfg.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B13	Conocer y aplicar metodologías de investigación que faciliten el análisis, la reflexión y cambio de su práctica profesional, posibilitando su formación permanente.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B14	Comprender y aplicar la legislación vigente, relativa al marco de las actividades físicas y deportivas en los distintos ámbitos: educación, deporte, gestión, ocio y salud.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B15	Comprender y saber utilizar las importantes posibilidades, que la Educación Física y el deporte, tienen para generar hábitos sociales y valores democráticos (coeducación de géneros, respeto a la diversidad social y cultural, cooperación, competición respetuosa, compromiso con el entorno).
En este tfg no ha sido necesaria la aplicación de esta competencia.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B16	Dominar habilidades de comunicación verbal y no verbal necesarias en el contexto de la actividad física y el deporte.
En este tfg no ha sido necesaria la aplicación de esta competencia.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B17	Promover y evaluar actividades de ampliación curricular, referentes a la
-----	--

	creación de hábitos autónomos de actividad física y deporte.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B18	Comprometerse e involucrarse socialmente con su profesión, y en concreto, con la situación actual de la actividad física y el deporte, en la educación formal, con la gestión del centro educativo, con sus compañeros/as (trabajo cooperativo) y con aquellos/as a los que educa.
No ha sido necesaria para el tfg. Sin embargo, Considero que esta competencia la he adquirido casi por completo durante el Grado, debido a que comprendí de mejor manera la situación de la actividad física y el deporte en la ciudadanía.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B19	Ejercer la profesión con responsabilidad, respeto y compromiso.
En este tfg no ha sido necesaria la aplicación de esta competencia, pero si sería necesaria en su aplicación práctica. Dentro del grado únicamente se ha aplicado durante el desarrollo de las prácticas.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

B20	Conocer, reflexionar, y adquirir hábitos y destrezas, para el aprendizaje autónomo y el trabajo en equipo, a partir de las prácticas externas en alguno de los principales ámbitos de integración laboral, en relación a las competencias adquiridas en el Grado, que se verán reflejadas en el Trabajo Fin de Grado.
Esta competencia la he adquirido en su mayor parte durante la asignatura del Prácticum, donde he podido reflexionar sobre lo aprendido y he adquirido destrezas personales relacionadas con la profesión	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

11.1.3 Competencias nucleares.

Tabla 9. Análisis competencias nucleares.

C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma. Esta competencia no ha sido desarrollada ni aplicada en
Esta competencia no ha sido desarrollada ni aplicada en el tfg, dado que se ha utilizado el castellano como lengua.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C2	Dominar la expresión y la comprensión, de forma oral y escrita, de un idioma extranjero.
La comprensión escrita del inglés ha sido vital en la lectura de artículos debido a que pocos de los encontrados estaban traducidos al castellano.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C3	Utilizar las herramientas básicas de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
En la realización de este tfg se ha necesitado de la ayuda de las tecnologías para la búsqueda bibliográfica, así como en el desarrollo de ciertos apartados.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
Esta competencia la he ido adquiriendo a lo largo de mi vida y sobre todo, durante los años de estudio del Grado en CCAFD.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
Esta competencia ha sido utilizada a la hora de escoger la información necesaria así como desechar aquella información que no lo es.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
Esta competencia ha estado presente tanto en el TFG como en el grado.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.
Esta competencia la he adquirido en mayor parte en mis últimos años de carrera y, concretamente, durante el desarrollo del marco teórico (estado actual de conocimiento) del presente trabajo, donde me he dado cuenta, echando mano de gran cantidad de estudios de investigación, la importancia que ésta tiene en nuestro ámbito y a nivel social y económico.	
GRADO DE ADQUISICIÓN	

11.2. RESUMEN DE LAS COMPETENCIAS INCLUIDAS EN EL TFG.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Tabla 10. Competencias específicas incluidas en el TFG..

A1	A19
A2	A20
A3	A21
A4	A22
A5	A23
A6	A24
A7	A25
A8	A26
A9	A27
A10	A28
A11	A29
A12	A30
A13	A31
A14	A32
A15	A33
A16	A34
A17	A35
A18	A36

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

Tabla 11. Competencias transversales incluidas en el TFG.

B1	B11
B2	B12
B3	B13
B4	B14
B5	B15
B6	B16
B7	B17
B8	B18
B9	B19
B10	B20

COMPETENCIAS NUCLEARES

Tabla 12. Competencias nucleares incluidas en el TFG.

C1	C5
C2	C6
C3	C7
C4	C8

13. BIBLIOGRAFÍA

Abat, F. (2017). ReSport Clinic - Lesiones de hombro en Crossfit. Recuperado 20 mayo, 2019, de <https://resportclinic.com/tratamiento-lesiones-hombro-crossfit/>

Alval S, et al. Lesiones neurovasculares del hombro en el deportista. Parte I. J Am Acad Orthop Surg 2007; 6(4): 258-265.

Anne M.R. Agur KLM. Fundamentos de anatomía con orientación clínica. 3ª Edición. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. 716 p.

Bahu MJ, Trentacosta N, Vorys GC, Covey AS, Ahmad CS. Multidirectional Instability: Evaluation and Treatment Options. Clin Sports Med. 2008 Oct 1;27(4):671–89.

Batalha NM, Rainmundo AM, Tomas-Carus P, Barbosa TM, Silva AJ. Shoulder rotator cuff balance, strength, and endurance in young swimmers during a competitive season. J Strength Cond Res. 2013;27(9):25628.

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. doi: 10.15366/rimcafd2016.62.009

Brotzman B, Wilk K. Rehabilitación ortopédica clínica . Editorial Mosby, segunda edición, España, 2005.

Calhoon G, Fry AC. (1999). Injury rates and profiles of elite competitive weightlifters. J Athl Train.

Castelein, B. et al. Serratus anterior or pectoralis minor: Which muscle has the upper hand during protraction exercises?. *Manual Therapy*, 2015.

Chopp JN, O'Neill JM, Hurley K, Dickerson CR. Superior humeral head migration occurs after a protocol designed to fatigue the rotator cuff: A radiographic analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2010;19(8):1137-44.

CrossFit (Ed.). (2017). La guía de entrenamiento del Nivel 1 CrossFit. Recuperado de http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf

CrossFit (Ed.). (2016). Guía de entrenamiento y libro de trabajo del Nivel 2 CrossFit. Recuperado de http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level2_Spanish_TrainingGuide.pdf

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.

Gutiérrez, A., Martínez, O. A., & Valero, F. S. (2010). *Patologías de hombro*. (2ª ed.). México, D. F.: Editorial Alfil.

Hak, P. T., Hodzovic, E., & Hickey, B. (2013). The nature and prevalence of injury during CrossFit training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, , 1. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000000318>

Hallal, P., Andersen, L, Bull, fc et al. Global physical activity levels: surveillance progress, pitfalls, and prospects. *Lancet*. 2012; 380: 247– 257).

Hwang UJ, Kwon OY, Jeon IC, Weon JH. Effect of Humeral Elevation Angle on Electromyographic Activity in the Serratus Anterior During the Push-up Plus Exercise. *J Sport Rehabil*. 2016 Aug 24:1-22

Hyeyoung, K., Youngsung, L., Insik, S., Kitae, K. & Jeheon, M. (2014) Effects of 8 Weeks' Specific Physical Training on the Rotator Cuff Muscle Strength and Technique of Javelin Throwers. *Journal Physycal Therapy Science*. Vol. 26(10), 1553-1556.

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

Kibler WB, Sciascia AD, Uhl TL, Tambay N, Cunningham T. Electromyographic analysis of specific exercises for scapular control in early phases of shoulder rehabilitation. *The American journal of sports medicine*. 2008;36(9):1789-98.

Lauersen JB, Bertelsen DM, Andersen LB. The effectiveness of exercise interventions to prevent sports injuries: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*. 2014;48(11):871-7.

López, J. (2017). Prescripción de ejercicio físico por graduados en ciencias del deporte en centros sanitarios. *Revista Digital De Educación Física*, (47), 1-75.

Ludewig PM, Phadke V, Braman JP, Hassett DR, Cieminski CJ, LaPrade RF. Motion of the shoulder complex during multiplanar humeral elevation. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 2009 Feb;91(2):378-89.

Markovic G, Jukic I, Milanovic D, Metikos D. Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. *J Strength Cond Res*. 2007 May;21(2):543-9.

Meister K. Injuries to the shoulder in the throwing athlete part one: Biomechanics, pathophysiology, classification of injury. *Am J Sports Med* 2000; 28: 265.

Moreno, A. (2016, 29 noviembre). LESIONES EN CROSSFIT. Recuperado de <https://fitnessgirlmx.wordpress.com/2016/11/29/lesiones-en-crossfit/>

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 Esternal Rotator Muscle Strength and Glenohumeral Joint Imbalance in Female Overhead Activity Athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research* vol. 22(1), 140–145.

Navés, J, Salvador, A, Puig i Gros M. *Traumatología del deporte*. Barcelona: Salvat Editores; 1996.

Partridge JA, Knapp BA, Massengale BD. An investigation of motivational variables in CrossFit facilities. *J Strength Cond Res*. 2014.

Pró EA. *Anatomía clínica*. Buenswos Aires: Médica Panamericana; 2012.

Siewe J, Rudat J, Röllinghoff M, Schlegel UJ, Eysel P, Michael JW. Injuries and overuse syndromes in powerlifting. *Int J Sports Med*. 2011

Summit. R. J., Cotton, R. A., Kays, A. C., Salven E. J. (2016). Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 1941738116666073.

Tovin BJ. Prevention and Treatment of Swimmer’s Shoulder. *North American Journal Of Sports Physical Therapy: NAJSPT*. 2006 Nov;1(4):166–75.

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 Sport Rehabilitation*, vol. 15, 237-245.

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.

14. ANEXOS

ANEXO 1:

PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 1: TRABAJO DE ACTIVACIÓN

Activación R/E y estabilizadores escapulares.

El abuso de trabajos de empuje y de rutinas clásicas con excesivo volumen, mala técnica y otras variables pueden comprometer esta estructura, y aunque no existan problemas aparentes como el dolor, podemos estar en la antesala de una lesión. (Ludewig PM et al., 2009).

En relación a los patrones de movimiento, los sujetos con problemas en la cintura escapular suelen presentar una disminución de la rotación superior y la inclinación posterior. La aplicación de ejercicios en esta línea puede ser efectiva para restaurar la función normal de la escápula. La cintura escapular debe ser vista como un todo, donde cada elemento que la compone y los que se sitúan a su alrededor pueden provocar el funcionamiento incorrecto de la misma, siendo la escápula un pilar básico para el correcto movimiento de la articulación glenohumeral. (Kibler WB et al., 2008).

En base a esto, trabajar para que el movimiento de la escápula sea el correcto debería ser entendido como una máxima, si deseamos prevenir lesiones, más aún, si trabajamos en sala fitness o en un Box de CrossFit.

EJERCICIOS:

1. Tilt posterior



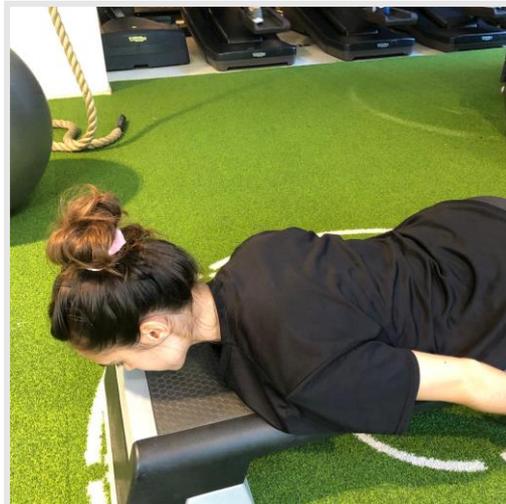
1.1. Tilt posterior con gomas



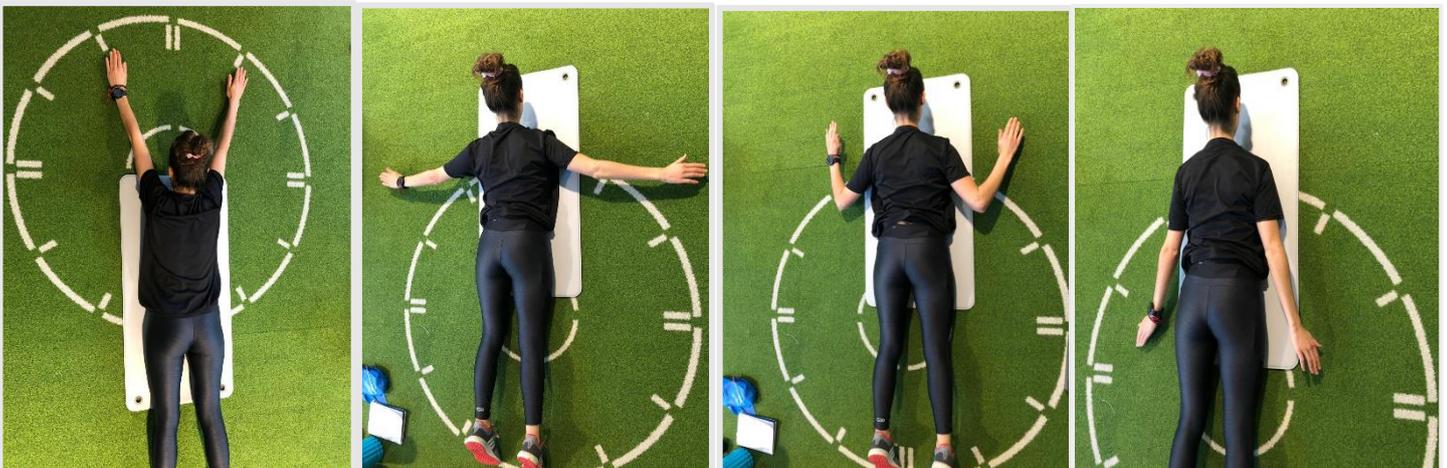
1.2. Tilt posterior con gomas alternando



1.3. Tilt posterior prono



2. "V-T-W-I (Prono)



3. RE dinámica 90° Abd con banda goma (+ flex)



4. Elevación (0-90°) superband + Adb Horizontal



5. Remo + RE sobre FB (90/90)



6. Estabilización escapular dinámica



7. Mantenimiento/elevación sobre cabeza (Pesa/KB)



Activación Serrato Anterior.

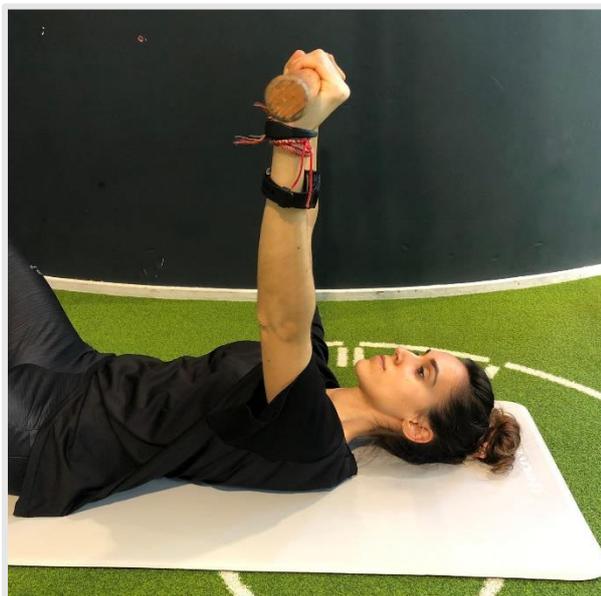
Hablamos del mayor estabilizador y movilizador de nuestras escápulas y que por desgracia se encuentra debilitado en la mayoría de la población, debido principalmente, a las malas posturas mantenidas durante el día a día y a que es uno de los grandes olvidados en el entrenamiento. (Castelein, B. et al. 2015).

La actividad correcta del músculo serrato anterior se asocia con un ritmo escapulohumeral normal y una adecuada alineación escapular. El serrato anterior contribuye a los movimientos escapulares como la rotación ascendente, la inclinación posterior y la protracción.

La debilidad del serrato anterior produce discinesia de la escápula durante los lanzamientos y movimientos repetitivos de levantamiento de pesos, además desencadena un ritmo anormal escapulohumeral durante la elevación del brazo. El fortalecimiento del serrato anterior es importante en programas de prevención de lesiones del hombro, por lo tanto, es importante para la formación de fisioterapeutas y/o entrenadores. (Hwang UJ, et al., 2016).

EJERCICIOS:

1. SA supino con pica/theraband (bilateral o concentrado).



2. SA cuadrupedia Push Up.



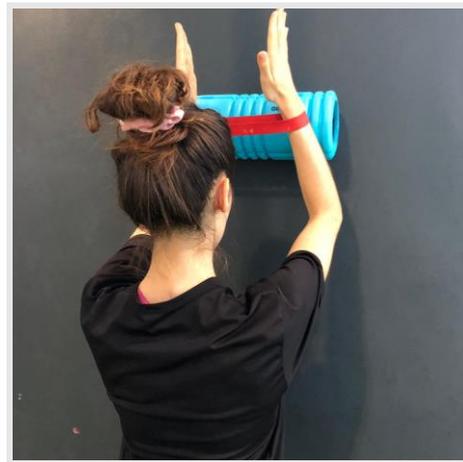
3. SA plancha push up



4. Activación de SA con foam roller en pared.



5. Activación SA con foam roller en pared + re isométrica



6. Activación SA fondos en paralelas (Dips)



Activación Manguito rotador

La reducción del espacio subacromial es una realidad que se puede apreciar en aquellos sujetos que presentan un desgarro del manguito rotador. (Chopp, O'Neill, Hurley y Dickerson., 2010).

Tal y como nos indican Chopp et al. (2010) *“Toda acción que podamos hacer para evitar la reducción del espacio subacromial debe ser bienvenida, más aún si posteriormente vamos a someter al hombro a un trabajo repetitivo con altas cargas y en posiciones elevadas, como puede ser cualquier sesión que diseñemos para entrenar el tren superior.”* La fatiga de la musculatura del manguito rotador, provoca un desplazamiento superior de la cabeza del humero, lo que desemboca en una reducción del espacio subacromial.

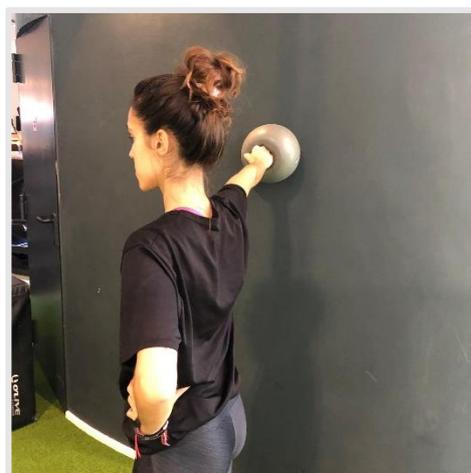
Por ello, debemos ser conscientes de que el trabajo preventivo del manguito de los rotadores es completamente necesario, pero a la hora de trabajar su activación, debe hacerse con cargas livianas con el fin de evitar la fatiga no deseada.

EJERCICIOS:

1. Apoyo en pared 90° alterno



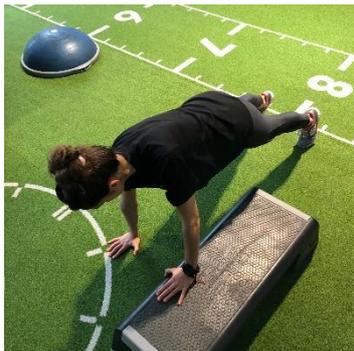
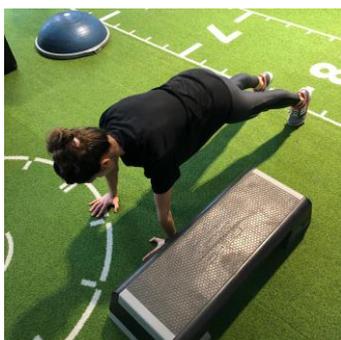
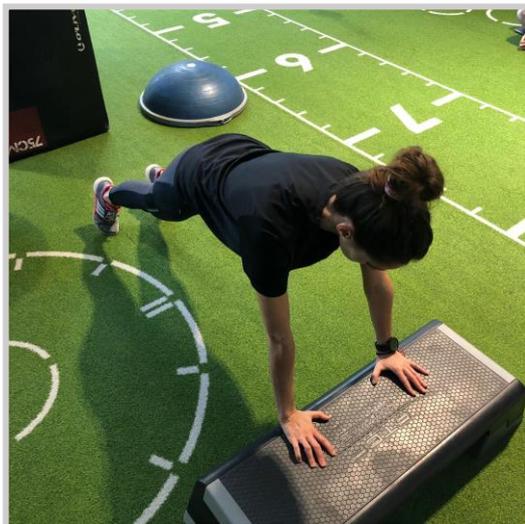
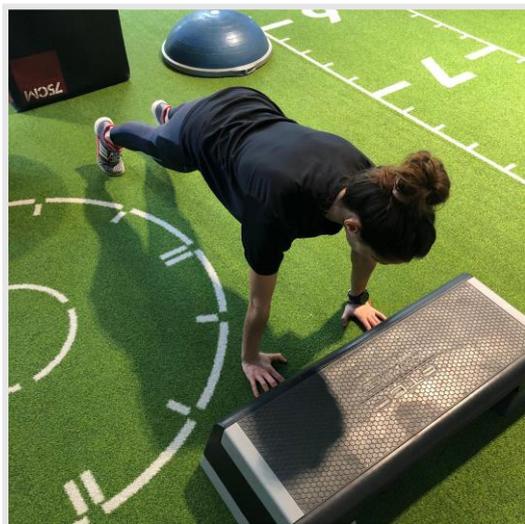
2. Apoyo unilateral con pelota en pared



3. Apoyo en pared con RE sobre Fitball



4. Subida frontal/ lateral a Step en cuadrupedia/plancha



ANEXO 2:

PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 2: **TRABAJO DE PLIOMETRÍA/PROPIOCEPCIÓN**

Algunos autores, aceptan que la propiocepción puede reducir la incidencia de lesiones ligamentarias de las extremidades. Por ser información de carácter aferente, es vital para el buen desempeño motor, ya que esta información es usada para notificar la posición y movimiento articular en movimientos activos y reflejos. (Madelbaum et al., 2005).

Además, cuando se habla de entrenamiento plimétrico nos referimos al rendimiento máximo del ciclo estiramiento-acortamiento (CEA), donde los movimientos que se implican son de una altísima intensidad, buscando inmediatamente que después de la acción excéntrica, haya una rápida y potente acción concéntrica (Markovic G., 2007). Se compone de ejercicios de repeticiones y maniobras como cambios de dirección en diferentes planos y a distintos niveles de intensidad.

EJERCICIOS:

1. Cocontracción



2. Multidirección



3. Desestabilización con antebrazos sobre fitball en suelo



4. Presión-recepción de pelota con RE



5. Lanzar balón medicinal contra pared (Wallball).



6. Mantener intensidad de banda elástica con brazo extendido.



ANEXO 3:

PROTOCOLO DE CALENTAMIENTO 3: TRABAJO DE FORTALECIMIENTO

Tovin, BJ (2016) asegura en su artículo que, como estrategia de prevención fundamental se encuentra el fortalecimiento y el entrenamiento de la resistencia del manguito rotador y de los estabilizadores escapulares.

Los ejercicios de fortalecimiento deben dirigirse principalmente a los estabilizadores escapulares (músculos serrato anterior, trapecio inferior, trapecio medio, romboides y subescapular), al manguito rotador (especialmente rotadores externos) y la musculatura del core.

EJERCICIOS:

1. Fortalecimiento deltoides.



2. Fortalecimiento rotadores internos.



3. Fortalecimiento rotadores externos. (“30-30-30”).



4. Fortalecer rotadores externos.



5. Trabajo trapecio medio (Band pull apart).

