



Revista Salud Uninorte

ISSN: 0120-5552

ISSN: 2011-7531

Fundación Universidad del Norte, División de Ciencias de la

Bustos-Viviescas, Brian Johan; Acevedo-Mindiola, Andrés
Alonso; Duran Luna, Luis Alfredo; García Yerena, Carlos Enrique
Clasificación de los medios y métodos empleados en el
entrenamiento funcional de alta intensidad: una reflexión crítica
Revista Salud Uninorte, vol. 39, núm. 1, 2023, Enero-Abril, pp. 284-306
Fundación Universidad del Norte, División de Ciencias de la

DOI: <https://doi.org/10.14482/sun.39.01.234.567>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81776267019>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto



Fecha de recepción: octubre 17 de 2020
Fecha de aceptación: mayo 24 2022

ARTÍCULO DE REFLEXIÓN

<https://dx.doi.org/10.14482/sun.39.01.234.567>

Clasificación de los medios y métodos empleados en el entrenamiento funcional de alta intensidad: una reflexión crítica

Classification of the means and methods used in high-intensity functional training: A Critical Reflection

BRIAN JOHAN BUSTOS-VIVIESCAS¹, ANDRÉS ALONSO ACEVEDO-MINDIOLA²,
LUIS ALFREDO DURAN LUNA³, CARLOS ENRIQUE GARCÍA YERENA⁴

- ¹ Instructor del Centro de Comercio y Servicios. Servicio Nacional de Aprendizaje Regional Risaralda. Colombia. Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deporte, Universidad de Pamplona, Colombia. Especialista en Métodos y Técnicas de Investigación, Fundación Universitaria Claretiana, Colombia. Maestro en Actividad Física y Entrenamiento Deportivo, Universidad Monter, México. Doctor en Salud Pública (en formación), Universidad Cuathemoc, México. bjbustos@sena.edu.co. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000094865. bjbv12@hotmail.es
- ² Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes, Universidad de Pamplona, Colombia. Especialista en Métodos y Técnicas de Investigación (en formación), Fundación Universitaria Claretiana, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0125-7265>. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001603019. andres.acevedo@unipamplona.edu.co
- ³ Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes, Universidad de Pamplona, Colombia.. Especialista en Aplicación de TIC para la enseñanza, Universidad de Santander, Colombia. Magíster en Recursos Digi-

tales Aplicados a la Educación (en formación), Universidad de Cartagena, Colombia. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7749-1678>. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001774296. aldulu4@gmail.com - lduranl@unicartagena.edu.co

⁴ Instructor de la Corporación Universitaria de la Costa - Barranquilla, Colombia. Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Educación Física, Recreación y Deportes, Universidad de Pamplona, Colombia. Magíster en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte de la misma universidad. Doctor en Ciencias de la Educación (en formación), Universidad Cuathemoc, México. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9973-552X>. CvLAC: https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001583911. Garcyereis@hotmail.com - Cgarcia44@cuc.edu.co

Correspondencia: Brian Johan Bustos-Viviescas. Centro de Comercio y Servicios. Servicio Nacional de Aprendizaje. Cra 8 n°. 26-79, Pereira, Risaralda (Colombia). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4720-9018>. Teléfonos: +57 (1) 5461500. bjbustos@sena.edu.co

RESUMEN

El entrenamiento funcional de alta intensidad representa un nuevo paradigma del *fitness*, además es un tipo de ejercicio que crece a nivel mundial en cuanto a practicantes y centros de acondicionamiento físico que lo ofertan; no obstante, la documentación respecto a la forma de realizar este tipo de entrenamientos es escasa, por lo que se puede presentar diferentes problemáticas en este ámbito de la actividad física, el deporte y la salud por desconocimiento de cómo efectuar este tipo de ejercicio físico de alta intensidad. El objetivo estudio de este artículo es hacer una reflexión crítica sobre los medios y métodos aplicados en el entrenamiento funcional de alta intensidad. Posterior a la consulta de literatura se propone la siguiente clasificación para los medios (calisténicos/gimnásticos, cardiometabólico y levantamiento), mientras que los métodos obtuvieron dos clasificaciones, una basada en la modalidad (medios) y otra en la organización (estructura de la sesión). En conclusión, esta nueva propuesta se ajusta más a la realidad del entrenamiento funcional de alta intensidad desde las bases del entrenamiento deportivo.

Palabras clave: ejercicio, *fitness* físico, técnicas de movimiento de ejercicio (Fuente: Mesh).

ABSTRACT

High-intensity functional training represents a new fitness paradigm, it is also a type of exercise that is growing worldwide in terms of practitioners and fitness centers that offer it, despite the documentation regarding how to perform this type of exercise is scarce, so different problems can arise in this area of physical activity, sports and health due to a lack of

knowledge of how to carry out this type of high-intensity physical exercise. The study objective of this article is to make a critical reflection on the means and methods applied in high intensity functional training. After consulting the literature, the following classification is proposed for the means (calisthenics/gymnastics, cardiometabolic and lifting), while the methods obtained two classifications, one based on the modality (means) and the other on the organizational (structure of the session). In conclusion, this new proposal is more in line with the reality of high-intensity functional training from the bases of sports training.

Keywords: Exercise, physical fitness, exercise movement techniques (Source: Mesh).

El entrenamiento funcional de alta intensidad según como se prescriba puede resultar altamente favorable para la mejora de la condición física y salud o en algo potencialmente riesgoso.

Bustos-Viviescas y otros

INTRODUCCIÓN

Hoy en día se le considera al entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT) como un paradigma novedoso del fitness, debido a la integración del entrenamiento aeróbico y de fuerza en combinaciones de movimientos constantemente variados (1); por tal motivo, este entrenamiento constantemente variado, basado en el principio de confusión muscular, puede derivar en un mayor trabajo muscular en términos de fuerza y durabilidad para sus practicantes (2). El HIFT se viene proponiendo para diferentes poblaciones activas (atletas, militares) e inactivas (3), y se caracteriza por incluir altos volúmenes e intensidades de entrenamiento en sus sesiones (4), e igualmente se le considera un ejercicio desafiante que pone a prueba los sistemas del cuerpo para dar respuesta óptima durante las sesiones y así completar el trabajo mecánico (5), en consecuencia, promueve un estilo de vida activo y ha tenido un crecimiento exponencial en las últimas dos décadas (6).

Del mismo modo, HIFT está diseñado para integrar el desarrollo cardiovascular, neuromotor y muscular a través de estrategias como elegir un entrenamiento de cuerpo completo que maximice el consumo de oxígeno, la ejecución rápida de movimientos y el uso opcional de pesas escalables (por ejemplo, mancuernas, balones medicinales, bandas de resistencia) (7); además, si se identifica una dosis efectiva de HIFT semanal, podría proporcionar a los especialistas en ejercicio y proveedores de atención médica una herramienta para la prevención y el tratamiento (8).

Sin embargo, esta identificación de la dosis efectiva de HIFT en diferentes poblaciones se dificulta sin una identificación de los medios y métodos del entrenamiento funcional de alta intensidad, debido a que la dinámica progresiva de los nuevos planes, programas, medios y métodos de entrenamiento que se están implementando en la actualidad en los distintos gimnasios “multifuerza y funcionales” están generando hipótesis, controversia, incertidumbre y miedos que posiblemente podrían terminar aislando, lesionando o desmotivando a sus practicantes por la falta de evidencia investigativa que demuestre resultados significativos entre estas tendencias del entrenamiento y actividad física y se pueda discutir su efectividad en cualquier población.

Por ejemplo, en el trabajo realizado por Feito y otros, el HIFT se diferencia del entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) por emplear ejercicios multimodales y “funcionales” (9); si bien esto permite un panorama mucho más alineado respecto al HIFT, aún no es suficiente para abordar el mismo en mayor profundidad, puesto que existen sesiones que contienen un solo ejercicio o movimiento, y por esta característica ya no sería multimodal; de igual forma, al considerarse como un entrenamiento altamente variado, se requiere clasificar sus tipos de entrenamiento y elementos que pueden emplearse para la programación del ejercicio.

A partir de lo anterior se propone esta reflexión y clasificación que permita identificar los medios y métodos empleados en el entrenamiento funcional de alta intensidad, en vista de que se considera que a pesar de su amplia popularidad existe mucho desconocimiento con respecto a la metodología del mismo, lo cual dificulta la tarea en la prescripción de cargas de ejercicio físico de este tipo de entrenamiento para los profesionales de la salud y el deporte.

Análisis de la programación convencional en HIFT

La programación de los ejercicios en una sesión de HIFT se realiza bajo un esquema individual o singlet (un movimiento), duo o couplet (2 movimientos), triplet (3 movimientos) y chipper (>4 movimientos) (10); sin embargo, esta clasificación solamente hace referencia a la cantidad de movimientos y no propiamente a la categoría de los movimientos, dado que una sesión compuesta por triplets solamente con ejercicios de gimnasia no generará el mismo efecto que una estructurada con movimientos de levantamiento olímpico.

Por otra parte, la modalidad/carga se clasifica en gimnasia, levantamiento (liviano, medio y/o pesado) y monoestructural (cardiovascular) (10); esto es una mirada muy estrecha de este compo-

nente de la carga, debido a que solamente clasificar los movimientos de levantamiento olímpico y no las otras modalidades dificulta la comprensión de los efectos del entrenamiento funcional de alta intensidad. Del mismo modo, la economía del ejercicio es fundamental cuando se realizan ejercicios de fuerza como el *Snatch* y el *Clean and Jerk* bajo estrés metabólico (11); por ello, en las otras modalidades, como la gimnasia, no genera el mismo gasto energético unas flexiones o *push ups* con respecto a un *Muscle Up* en anillas, dada la complejidad técnica de este último, lo cual sería igual para la modalidad “monoestructural”.

Seguidamente, la prioridad del entrenamiento se divide en entrenamientos por prioridad de tarea (menor tiempo en completar la actividad) y prioridad de tiempo (mayor cantidad de repeticiones o ronda en la actividad) (10), por lo que el rendimiento en una sesión se determina con el tiempo en completarla, cantidad de repeticiones/rondas realizadas o el peso total movilizado (12); no obstante, hay otros tipos de sesiones, como los EMOM, en los que se busca completar una cantidad determinada de trabajo mecánico antes de un minuto y mantenerse así durante determinado tiempo.

También se presentan limitaciones en la clasificación basada en el tiempo para completar la tarea (<5 min, 5-10 min, 11-20 min, >20 min o día pesado) y repeticiones totales (bajo: <50 reps, medio: 50-200 reps, alto: >200 reps) (10), en vista de que investigaciones previas han documentado que comparando diferentes tiempos de sesiones existen resultados similares en ciertas variables cardio metabólicas (13, 14, 15); así mismo, cuando el volumen es equivalente entre las sesiones no se evidencian diferencias significativas en ciertos parámetros fisiológicos (16, 17).

Por último, recientemente se ha sugerido clasificar los esfuerzos físicos en únicos o intermitentes basados en los descansos o pausas durante la sesión o prueba, así como las intensidades alcanzadas (maximales, submaximales y vigorosas) (18); en consecuencia, el desempeño de un parámetro morfofisiológico (consumo de oxígeno, lactato, entre otros) depende del tipo de entrenamiento analizado (19, 20, 21); esto considerando que existen ciertas características de las sesiones en HIFT, como la estructura y/o sus movimientos (22), y esto puede incidir en la interacción del Continuum energético durante el desarrollo de la sesión, lo cual generaría cambios en las respuestas cardiovasculares, metabólicas, endocrinas, nerviosas, entre otras.

Es por ello que a partir de este momento se realizará el análisis y consideraciones pertinentes para la programación en HIFT.

Naturaleza del HIFT

Actualmente existen otras denominaciones al concepto de entrenamiento funcional de alta intensidad, como los programas de acondicionamiento extremo, y entre estos se encuentran el CrossFit®, Insanity®, Gym Jones® y P90X® (23); no obstante, el entrenamiento CrossFit® ha surgido como la forma más común de HIFT (24), debido a que en el mundo es uno de los modos de HIFT de mayor crecimiento (25), por ende, el desarrollo de esta reflexión se hará especial énfasis a los medios y métodos aplicados en el CrossFit®.

El CrossFit® ha ido ganando diferentes participantes en el mundo (26), del mismo modo, cuenta con más de 5000 gimnasios CrossFit® en todo el mundo y el número de gimnasios continúa aumentando cada año (27), debido a que corresponde a un esquema de fuerza y acondicionamiento que implica entrenamientos diarios cortos e intensos denominados entrenamientos del día o *Workouts of days* (WOD) (28, 29), además de que es una modalidad de entrenamiento de rápida difusión en diferentes ámbitos de aplicación del ejercicio físico (rendimiento deportivo, gimnasios, salud, intervenciones clínicas, entre otras) (30).

En estos entrenamientos del día o *Workouts of Days* (WOD) puede ser la parte principal o la única parte de una sesión de entrenamiento (11), es decir, una sesión puede estar compuesta por un solo WOD o varios, lo cual indica que un WOD hace referencia a una unidad de entrenamiento o unidades de entrenamiento.

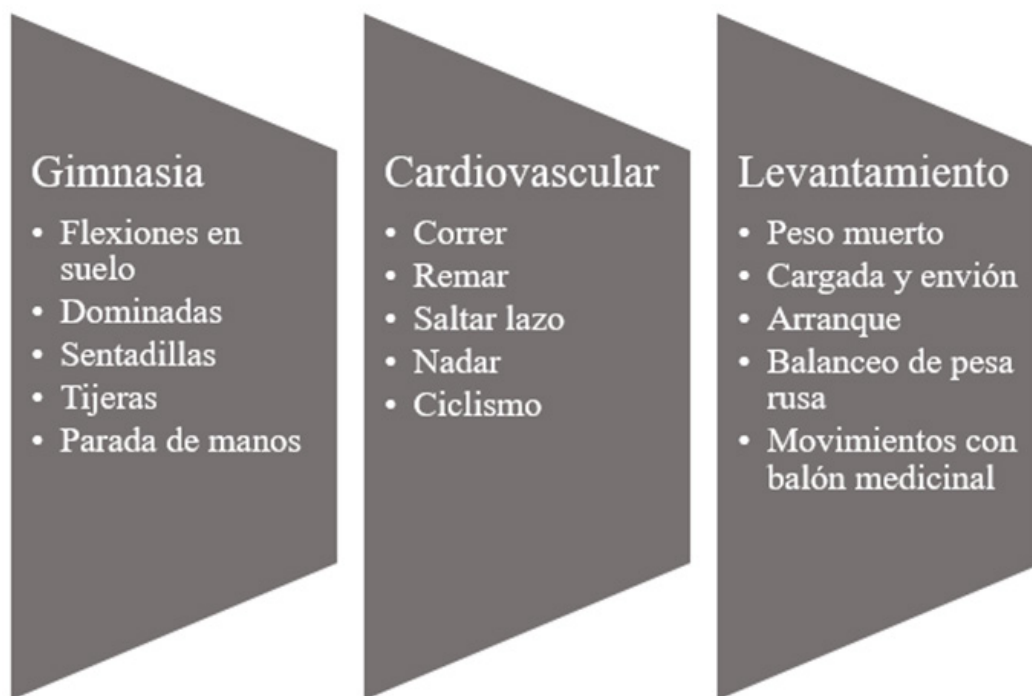
Cabe resaltar que en los WOD se ejecutan diferentes ejercicios a alta intensidad, con períodos mínimos de descanso o sin descanso entre ellos (31), y debido a esta característica ha incrementado el interés para interpretar este tipo de ejercicio desde una perspectiva psicológica y fisiológica (19); sin embargo, al CrossFit® hasta la fecha aún le hace falta información sobre el monitoreo y control de los métodos de entrenamiento aplicados (32), por ende, se puede provocar efectos perjudiciales en atletas experimentados (33) the present study aimed at recording symptoms of postexercise physical dysfunction (e.g., excessive muscle soreness, shortness of breath.

A continuación, se describen propiamente los medios y métodos que se emplean en el entrenamiento funcional de alta intensidad con base en lo anteriormente mencionado.

Medios del entrenamiento HIFT

El medio de entrenamiento responde al contenido, actividad o ejercicios para alcanzar el objetivo de la sesión (34), por lo que influyen directa o indirectamente en el proceso de la preparación deportiva (35); en este caso, el HIFT se caracteriza por poseer tres principales componentes de varias modalidades, como el levantamiento de pesas olímpico, calistenia de peso corporal/gimnasia y modalidades aeróbicas (36); estos, según Tibana y De Sousa, están orientados a obtener adaptaciones neurológicas que promoverán el incremento en el tamaño muscular y la potencia (levantamiento olímpico) (32). Así mismo, permitirán mejorar la coordinación, la agilidad, el balance, entre otros (calisténicos/gimnásticos), y optimizar el rendimiento cardiorrespiratorio y desarrollar adaptaciones cardio-metabólicas (aeróbicos/metabólicos).

En la figura 1 se presentan algunos ejercicios correspondientes a cada modalidad del entrenamiento funcional de alta intensidad:



Fuente: adaptado de CrossFit, Inc.(37).

Figura 1. Ejercicios por modalidad

Teniendo en cuenta la figura 1, es posible evidenciar que en una sesión típica de HIFT se incluyen ejercicios de levantamiento olímpico como la cargada y el arranque, movimientos gimnásticos (dominadas, flexiones, parada de manos y abdominales) y entrenamiento aeróbico (remo, ciclismo y correr) combinados en un tiempo asignado (21, constantemente variados en alta intensidad). Este tipo de entrenamiento utiliza ejercicios de levantamiento olímpico como agachamientos, arrancos, arremessos e desenvolvimientos, ejercicios aeróbicos como remos, corrida e bicicleta e movimientos gimnásticos como paradas de mano, paralelas, argolas e barras^{1,2,3}. CrossFit® es uno de los programas de condicionamiento extremo que más crece en número de adeptos, además de contar con más de 10000 academias conveniadas por el mundo (Crossfit.com²²).

Por otro lado, al considerar la amplia variabilidad en ejercicios que pueden realizarse en el HIFT se puede identificar cuáles elementos o ejercicios se pueden realizar en cada modalidad como en la figura 1, y a partir de esta se podrían enunciar algunos medios utilizados frecuentemente en dichas modalidades durante las sesiones (tabla 1).

Tabla 1. Medios para el entrenamiento funcional de alta intensidad

Calistenia / Gimnasia	Cardiometabólico	Levantamiento Olímpico
Peso corporal	Piscina	Barra olímpica
Bancos de salto	Remo ergómetro	Pesas rusas
Lazo para trepar	Bicicleta fija air bike	Sacos de arena
Barra de dominadas	Pista de atletismo, cancha o trotadora	Balones medicinales
Anillas de gimnasia	Ergómetro de esquí	Mancuernas
Bandas de entrenamiento en suspensión	Lazo de saltar	Discos de peso
	Lazo de batida	Trineos de empuje o arrastre

Fuente: propia.

Es importante mencionar que existen otros medios, como las bandas elásticas o bandas de poder, que son utilizadas en el caso de los ejercicios de progresión (ej.: *Muscle up*) o para facilitar el ejercicio a un usuario que posiblemente aún no cuenta con la condición física necesaria para realizar dicho WOD de forma normal (ej.: dominadas asistidas con banda).

Métodos del entrenamiento HIFT

Un método, de acuerdo con García y otros, es un proceso sistemático y planificado que emplea los medios y dosificación para alcanzar los más altos logros deportivos (40), es decir, se refieren a la manera de emplear los medios (ejercicios) en el proceso de preparación (35).

Ahora bien, en una sesión de HIFT, los entrenamientos constan de un tiempo que oscila de 8 y 20 min/sesión (1), no obstante pueden llegar a extenderse dependiendo del diseño de la sesión y/o condición física del participante.

En primer lugar, el HIFT presenta sus propios métodos específicos para desarrollar sus sesiones; por ello se describirán las principales formas de llevar a cabo entrenamiento funcional de alta intensidad:

- *An Many Reps and Possible ()*: El entrenamiento requiere que el individuo complete todas las repeticiones prescritas para el movimiento antes de pasar al siguiente ejercicio y, a su vez, debe realizarlo lo más rápido posible, buscando acumular la mayor cantidad de trabajo para el tiempo prescrito (41).
- *For Time*: Corresponde a una organización de ejercicios con una cantidad de repeticiones establecidas en la cual el individuo debe tratar de culminar la cantidad de rondas o repeticiones prescritas en el menor tiempo posible.
- *Every Minute on Minute (EMOM)*: Forma de trabajo intermitente en la que se diseña una carga, la cual debe ser terminada durante cada periodo de 1 minuto, dado a que el descanso corresponde al tiempo residual de cada ronda, es decir, cada ronda es un minuto y en cada minuto se procura acabar la carga lo más rápido posible para posibilitar el descanso y, con ello, el número de rondas o tiempo establecido; por ello corresponde a mantener un ritmo de entrenamiento específico para un período de tiempo (42).
- *Tabata*: El entrenamiento intermitente exhaustivo con una duración de 4 minutos que consiste en ocho conjuntos de ejercicio de 20 segundos a una intensidad de alrededor del 170 % de VO_2 máx con un descanso de 10 segundos entre cada conjunto (43).

Como puede evidenciarse los métodos aplicados en el entrenamiento funcional de alta intensidad son totalmente diferentes de los convencionales aplicados para el entrenamiento de la fuerza y la resistencia; por ello, para clasificar las unidades de trabajo o *Workout of day* que constituyen una

sesión de entrenamiento o unidad de entrenamiento se recomiendan dos clasificaciones principales: 1) basada en la modalidad o medios empleados y 2) basada en la forma o métodos a aplicar en este tipo de entrenamiento.

Clasificación de los WOD según modalidad del ejercicio

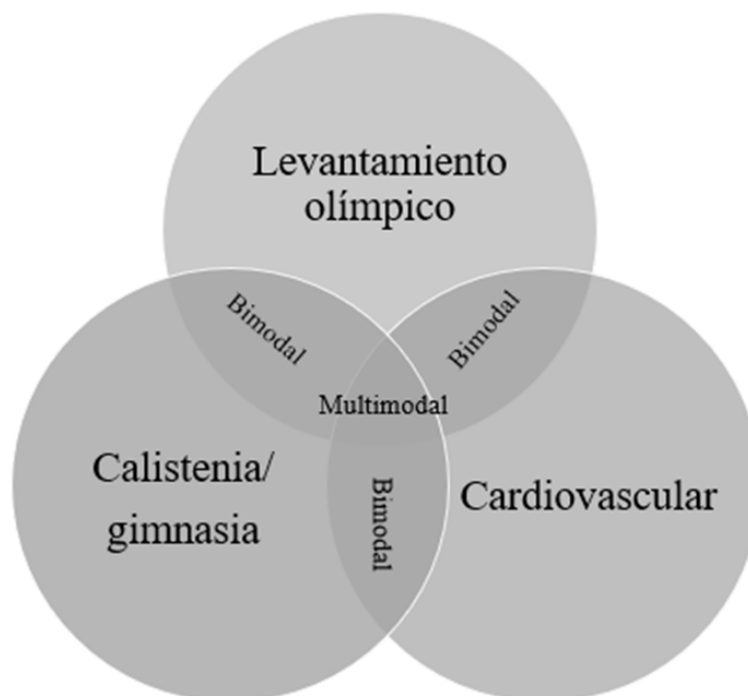
Un aporte importante de esta reflexión correspondería a la clasificación de los WOD de acuerdo con las modalidades aplicada durante el ejercicio (levantamiento olímpico, calisténicos/gimnásticos y/o cardiovascular/metabólico).

Esta propuesta consiste en que los entrenamientos que cuentan con uno o varios ejercicios de la misma categoría o modalidad se denominan unimodales o unicomponentes; es el caso del entrenamiento “Cindy”, el cual es un WOD por marca que cuenta con 3 ejercicios de modalidad gimnástica (dominadas, flexiones de brazos y sentadillas libres).

Por otra parte, entrenamientos que cuenten con dos o más movimientos de dos modalidades diferentes se consideran bimodales o bicomponentes; por ejemplo, el entrenamiento “Fran” es un WOD por marca estructurado por dos ejercicios propulsiones (levantamiento olímpico) y dominadas (gimnástico).

Por último, los entrenamientos que cuenten con dos o más ejercicios que cumplan con las tres modalidades se denominan multimodales o multicomponentes, dado que en su estructura presenta todas las modalidades del entrenamiento funcional de alta intensidad (levantamiento olímpico, gimnástico y metabólico).

Dicha propuesta de clasificación se presenta en la figura 2.



Fuente: propia.

Figura 2. Interrelación entre las diferentes modalidades de entrenamiento funcional de alta intensidad

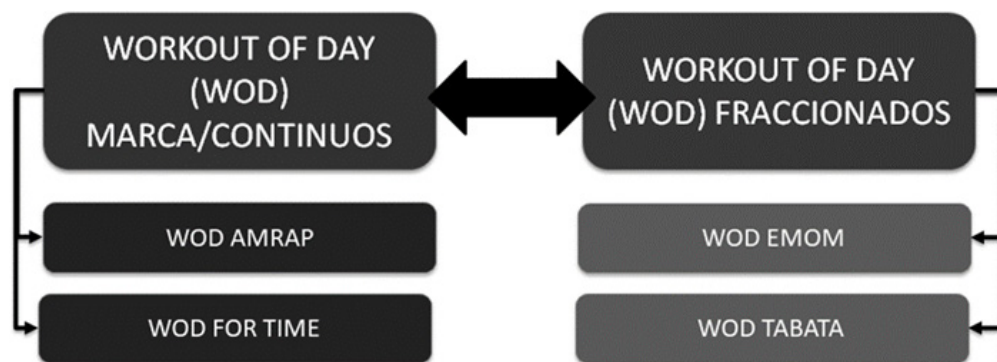
Clasificación de los WODS según la forma de trabajo

Este aporte, al igual que el anterior, busca clasificar los WOD de la sesión de acuerdo con su forma de trabajo, conducta u objetivo por realizar durante el mismo; para ello se proponen dos grandes grupos de WOD:

- **WOD de marca o “continuos”:** Son aquellas unidades de trabajo que se desarrollan sin descansos programados y cuyo fin es obtener la mejor marca (mayor número de rondas posibles o menor tiempo posible).
- **WOD de carga o fraccionados:** Son las unidades de trabajo que tienen incluido un descanso en su programación y además siguen una conducta más intermitente en los periodos de recuperación, dado que los esfuerzos intermitentes se caracterizan por el cese de la actividad entre periodos de esfuerzo(44); en consecuencia, estos se enfocan en la optimización

de los procesos regenerativos en los periodos intermitentes para repetir nuevamente otro esfuerzo con la máxima eficiencia mecánica durante el periodo de trabajo.

Los métodos que corresponden a ambas clasificaciones se presentan en la figura 3.



Fuente: propia.

Figura 3. Tipos de WOD según las formas de trabajo de entrenamiento funcional de alta intensidad

Del mismo modo, es posible considerar una tercera clasificación según la forma de trabajo definida como WOD de prioridad, en la cual la forma de trabajo se basa en métodos convencionales de la fuerza, la resistencia, entre otros, esto para el desarrollo de un objetivo específico que se relacione con el rendimiento en este tipo de entrenamiento.

Dado que en una reciente investigación desarrollada por Greenlee y otros emplearon sesiones de entrenamiento compuestas por cinco fases: calentamiento, caminar/correr, central, habilidades/simulacros y vuelta a la calma; en la fase 2 (caminar/correr) realizaban carreras o trabajos de agilidad y en la fase 4 (habilidades/simulacros) desarrollaban juegos, carreras de obstáculos, entre otros (45).

Basándonos en el aporte de estos autores es posible reemplazar la fase 2 por un elemento de fuerza máxima previo al WOD principal (fase 3: central), y la fase 4 por la mejora de un elemento técnico como la parada de manos atendiendo a una “habilidad” que es necesaria en los practicantes de esta modalidad; no obstante, estas dos fases se realizan bajo métodos tradicionales, como se mencionó con anterioridad, y tendrán la finalidad de optimizar variables predictoras del

rendimiento como la capacidad de repetir esfuerzos anaeróbicos (24), el desempeño en esfuerzos intermitentes (46), el consumo máximo de oxígeno (15,30,31,32,33,34), los índices de fuerza y potencia (39,48,49), la eficiencia mecánica y estrategia técnica (50,51).

Consideraciones finales

Dependiendo del objetivo por desarrollar en la sesión se emplearán ejercicios atendiendo a categorías de levantamiento olímpico, levantadores de potencia, calistenia, pliométricos, gimnásticos, *sprint* o acondicionamiento metabólico (52) *strength*, *endurance*, and improves the body composition (e. g. lean body mass, pudiendo estos llevarse a cabo de forma individual, en pareja o grupos (25); por ello, el desarrollo de la programación y progresión idónea de las cargas dependerá del entrenador encargado, por lo que podrá acudir a métodos convencionales de entrenamiento de la fuerza como clúster, pirámides, escaleras, entre otras, o formatos de entrenamiento de resistencia como los esfuerzos intensivos, extensivos, fraccionados y de repeticiones de forma alternativa a los propios de HIFT según requiera o considere pertinente su aplicación para desarrollar alguno de los factores relacionados con el rendimiento mencionados anteriormente.

A partir de lo anterior, el entrenador puede efectuar de forma aislada métodos convencionales o específicos de HIFT, aunque si bien cabe la posibilidad de moldear un trabajo que combine ambos de acuerdo con la creatividad y objetividad del entrenador, ya que los eventos competitivos de carreras de *fitness* funcional tienen como propósito poner a prueba la competencia de los atletas a través de una variedad de movimientos, habilidades y sistemas de energía (53).

Por otra parte, es importante resaltar que los métodos entrenamiento funcional de alta intensidad/CrossFit® se caracterizan por ser esfuerzos intermitentes de alta intensidad, ya que en el caso del WOD *Murph*, que puede ser categorizado como un WOD de marca o continuo (*For Time*), existe cierta naturaleza intermitente durante la transición entre las flexiones, dominadas y sentadillas (54), y en consecuencia, cuando se hace mención a las competencias de HIFT (abiertas, regionales o *games*), los atletas deben poseer la capacidad de sostener estos esfuerzos de alta intensidad para obtener un buen desempeño en la misma con respecto a los demás competidores (21); debido a que se debe garantizar un ritmo de ejecución óptimo para terminar un trabajo mecánico lo más rápido posible o registrar la mayor cantidad de trabajo mecánico en un tiempo determinado (30); por lo que, en combinación con la capacidad de mantener un adecuado desempeño en estos ejercicios de alta intensidad, debe existir una capacidad de recuperarse rápidamente (55).

Considerando que HIFT presenta una constante variabilidad del entrenamiento (56), se ha propuesto que ciertos entrenamientos puedan emplearse para evaluar el desempeño específico de HIFT sin recurrir a otras pruebas de campo o laboratorio; estos se conocen como entrenamientos de referencia o *WOD Benchmark*, debido a que se busca controlar el progreso personal bajo unos WOD estandarizados con condiciones similares, aunque con intervalos irregulares (Hero: Entrenamientos largos y duros; Girl: Cortos e intensos) (57), dado que por medio de un WOD ha sido posible evaluar los cambios en el rendimiento de HIFT causados por una intervención (58, 59).

Por último, aclarar que cada vez más el proceso de preparación física requiere de una visión más científica para lograr un buen desempeño (60)e, y es por esto que las ciencias de la actividad física y el deporte se mantienen trabajando de forma continua para optimizar el rendimiento (61); en consecuencia, los estudios sobre las respuestas, adaptaciones y efectos relacionados con este tipo de ejercicio de alta intensidad son de utilidad para diferentes profesionales relacionados con el deporte y la salud para la adecuada prescripción de los entrenamientos.

Hasta la fecha, sobre la aplicación del entrenamiento funcional de alta intensidad en poblaciones de cuidado clínico encontramos investigaciones con sujetos que presentan obesidad (62), esclerosis múltiple (63), síndrome metabólico (8), diabetes tipo 2 (1), sobrevivientes de cáncer (64); y adultos mayores (65), por lo cual el panorama sobre la aplicabilidad con fines médico-preventivos del HIFT también está en continuo crecimiento.

Comparar, correlacionar y analizar la incidencia del entrenamiento de alta intensidad con el estado de salud y el rendimiento deportivo es uno de los temas ideales en un contexto de investigación.

Entre los temas más apetecidos actualmente en el contexto investigativo se encuentra el comparar, relacionar y analizar los efectos en el estado de salud y rendimiento deportivo con la aplicación del entrenamiento de alta intensidad (66); es por esto que el reto actual para los investigadores de la salud y el deporte es generar propuestas de planificación (determinación de objetivos y niveles), programación (determinación de fases y estructuras) y periodización (determinación del modelo de periodización y distribución de la carga de entrenamiento) (67); esto con el fin de dar una organización a los contenidos del entrenamiento en HIFT y optimizar los resultados esperados en las diferentes poblaciones objeto de intervención.

Esto debido a que es escasa la literatura científica sobre este tema, lo cual genera vacíos o lagunas que se convierten en una desventaja al momento de la planificación por parte del entrenador; contrario a esto, es una ventaja la incertidumbre científica sobre la evolución de cada método, lo que directamente lleva al descubrimiento y rompimiento de paradigmas que enriquecen la academia, la investigación y el entrenamiento; lo que permitiría valoraciones, planificaciones e intervenciones más exactas, individualizadas, sistemáticas y coherentes con las necesidades de cada sujeto objeto de estudio.

CONCLUSIÓN

El entrenamiento funcional de alta intensidad carece de una metodología apropiada y organizada para llevar a cabo un WOD o entrenamiento del día. Sin embargo, la clasificación establecida en esta reflexión de los medios y métodos aplicados en el entrenamiento funcional de alta intensidad representa un avance y aporte a la literatura científica ajustada a la realidad para planificar una sesión dependiendo de los medios calisténicos/gimnásticos, cardiometabólico y levantamiento o los métodos que comprende la modalidad y organización de la sesión (estructura).

No obstante, este trabajo brinda un aporte científico significativo en el entrenamiento funcional de alta intensidad y muestra una estructura organizada que sirve para definir, seleccionar y planificar una programación específica. En los estudios futuros sobre este tema es importante explorar la aplicación de medios y métodos convencionales de fuerza/resistencia, así como específicos del entrenamiento funcional de alta intensidad dentro de la prescripción; igualmente, analizar los diferentes efectos según el orden de los bloques de trabajo, ejercicios seleccionados y estructura de la sesión para garantizar una interconexión positiva de la carga, así como minimizar los efectos adversos de estos esfuerzos de alta intensidad.

Conflictos de intereses: El manuscrito fue preparado y revisado por los autores, quienes declaran que no existe ningún conflicto de intereses que ponga en riesgo la validez de los resultados presentados.

Financiación: ninguna.

REFERENCIAS

1. Fealy CE, Nieuwoudt S, Foucher JA, Scelsi AR, Malin SK, Pagadala M, et al. Functional high-intensity exercise training ameliorates insulin resistance and cardiometabolic risk factors in type 2 diabetes. *Exp Physiol*. 2018 [citado 10 abril 2020];103(7):985-94. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1113/EP086844>
2. Brito Vásquez Vee, Granizo Riquetti Ha, Calero Morales S. Estudio Del Ácido Láctico En El Crossfit: Aplicación en cuatro sesiones de entrenamiento. *Rev Cuba Investig Biomédicas*. 2019 [citado 17 junio 2022];36(3). Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/73>
3. Alsamir Tibana R, Manuel Frade de Sousa N, Prestes J, da Cunha Nascimento D, Ernesto C, Falk Neto JH, et al. Is Perceived Exertion a Useful Indicator of the Metabolic and Cardiovascular Responses to a Metabolic Conditioning Session of Functional Fitness? *Sports*. 2019 [citado 27 julio 2020];7(7):161. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31277360/>.
4. Teixeira RV. Carga interna de treinamento, desempenho e assimetria entre membros inferiores em praticantes de treinamento funcional de alta intensidade [Tesis de maestría]. [Natal]: Universidade Federal do Rio Grande do Norte; 2020 [citado 28 septiembre 2020]. Disponible en: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/28555>.
5. Crawford D, Drake N, Carper M, DeBlauw J, Heinrich K. Validity, Reliability, and Application of the Session-RPE Method for Quantifying Training Loads during High Intensity Functional Training. *Sports*. 2018 [citado 31 julio 2020];6(3):84. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2075-4663/6/3/84>.
6. Box AG, Feito Y, Brown C, Heinrich KM, Petruzzello SJ. High Intensity Functional Training (HIFT) and competitions: How motives differ by length of participation. Schubert MM, editor. *PLoS One*. 2019 [citado 4 octubre 2020];14(3):e0213812. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0213812>.
7. Wilke J, Mohr L. Chronic effects of high-intensity functional training on motor function: a systematic review with multilevel meta-analysis. *Sci Reports*. 2020 101. 2020 [citado 17 junio 2022];10(1):1-13. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78615-5>.
8. Smith LE, Van Guilder GP, Dalleck LC, Harris NK. The effects of high-intensity functional training on cardiometabolic risk factors and exercise enjoyment in men and women with metabolic syndrome: study protocol for a randomized, 12-week, dose-response trial. *Trials*. 2022 231. 2022 [citado 17

- junio 2022];23(1):1-19. Disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-022-06100-7>.
9. Feito Y, Heinrich K, Butcher S, Poston W. High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. *Sports*. 2018 [citado 4 octubre 2020];6(3):76. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2075-4663/6/3/76>.
 10. CrossFit Inc. Guía de entrenamiento y cuaderno de ejercicios de nivel 2. 2020 [citado 17 junio 2022]. Disponible en: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level2_Spanish_TrainingGuide.pdf.
 11. Schlegel P. CrossFit® Training Strategies from the Perspective of Concurrent Training: A Systematic Review. *J Sports Sci Med*. 2020 [citado 17 junio 2022];19(4):670. Disponible en: </pmc/articles/PMC7675627/>.
 12. Martínez-Gómez R, Valenzuela PL, Alejo LB, Gil-Cabrera J, Montalvo-Pérez A, Talavera E, et al. Physiological Predictors of Competition Performance in CrossFit Athletes. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 [citado 31 julio 2020];17(10):3699. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/10/3699>.
 13. Fernández Fernández J, Sabido Solana R, Moya D, Sarabia Marin JM, Moya Ramón M. Acute physiological responses during crossfit® workouts = Respuestas fisiológicas agudas durante los entrenamientos CrossFit®. 2015 [citado 27 julio 2020];35. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10612/9722>.
 14. Timón R, Olcina G, Camacho-Cardenosa M, Camacho-Cardenosa A, Martinez-Guardado I, Marcos-Serrano M. 48-hour recovery of biochemical parameters and physical performance after two modalities of CrossFit workouts. *Biol Sport*. 2019 [citado 17 junio 2022];36(3):283. Disponible en: </pmc/articles/PMC6786329/>.
 15. Forte LDM, Freire YGC, Júnior JS, Melo DA, Meireles CLS. Physiological responses after two different CrossFit workouts. *Biol Sport*. 2022 [citado 17 junio 2022];39(2):231. Disponible en: </pmc/articles/PMC8919890/>.
 16. Toledo R, Dias MR, Toledo R, Erotides R, Pinto DS, Reis VM, et al. Comparison of Physiological Responses and Training Load between Different CrossFit® Workouts with Equalized Volume in Men and Women. *Life* (Basel, Switzerland). 2021 [citado 27 junio 2022];11(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34202948/>.
 17. Kapsis DP, Tsoukos A, Psarraki MP, Douda HT, Smilios I, Bogdanis GC. Changes in Body Composition and Strength after 12 Weeks of High-Intensity Functional Training with Two Different Loads in

- Physically Active Men and Women: A Randomized Controlled Study. *Sport* (Basel, Switzerland). 2022 [citado 17 junio 2022];10(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35050972/>.
18. Bustos Viviescas BJ, Acevedo Mindiola AA, Garcia Yerena CE. Reflexión crítica sobre los términos “aeróbico y anaeróbico” utilizados en fisiología del ejercicio | Bustos-Viviescas | Gaceta Médica de Caracas. *Gac Med Caracas*. 2022 [citado 17 junio 2022];130(1):182–8. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/23603/144814489840.
 19. Bellar D, Hatchett A, Judge LW, Breaux ME, Marcus L. The relationship of aerobic capacity, anaerobic peak power and experience to performance in CrossFit exercise. *Biol Sport*. 2015 [citado 7 septiembre 2020];32(4):315-20. Disponible en: [/pmc/articles/PMC4672163/?report=abstract](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26360365/).
 20. Butcher S, Neyedly T, Horvey K, Benko C. Do physiological measures predict selected CrossFit® benchmark performance? *Open Access J Sport Med*. 2015 [citado 31 julio 2020];6:241-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/OAJSM.S88265>.
 21. Dexheimer JD, Schroeder ET, Sawyer BJ, Pettitt RW, Aguinaldo AL, Torrence WA. Physiological Performance Measures as Indicators of CrossFit® Performance. *Sports*. 2019 [citado 31 julio 2020];7(4):93. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4663/7/4/93>.
 22. Bustos Viviescas BJ, Ramires Campillo R, Aguirre Rueda DM, Merchán Osorio RD, Garcia Yerena CE, Acevedo Mindiola A alonso. High-intensity functional training and quantification by Perceived Exertion Scale in physically active subjects. *Cult Cienc y Deport*. 2022 [citado 17 junio 2022];17(51):153-67. Disponible en: <https://ccd.ucam.edu/index.php/revista/article/view/1425/864>.
 23. Knapik J. Extreme Conditioning Programs: Potential Benefits and Potential Risks. *J Spec Oper Med*. 2015 [citado 04 octubre 2020];15(03):108-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26360365/>.
 24. Feito Y, Burrows EK, Tabb LP. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. *Orthop J Sport Med*. 2018 [citado 31 julio 2020];6(10). Disponible en: <http://www.sagepub.com/journals-permissions>.
 25. Claudino JG, Gabbett TJ, Bourgeois F, Souza H de S, Miranda RC, Mezêncio B, et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. *Sport Med - Open*. 2018 [citado 31 julio 2020];4(1):11. Disponible en: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0124-5>.
 26. Chacao M, Dominski FH, Steclan C, Filho ARE, Petreça DR. Perfil de composição corporal e de somatotipo de praticantes de Crossfit®. *RBPPEX - Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2019 [citado 31

- julio 2020];13(82):212-20. Disponible en: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1661>.
27. Brisebois M, Castleberry T, Irvine C, Deemer S, Rigby B. Physiological and Fitness Adaptations Following Eight Weeks of CrossFit® Exercise. *Int J Exerc Sci Conf Proc*. 2017 [citado 4 octubre 2020];2(9). Disponible en: <https://digitalcommons.wku.edu/ijesab/vol2/iss9/68>.
 28. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, García-Fernández P, Garnacho-Castaño M V, Domínguez R. Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. Tauler P, editor. *PLoS One*. 2017 [citado 4 octubre 2020];12(7):e0181855. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0181855>.
 29. De Souza RAS, Da Silva AG, De Souza MF, Ferreira Souza LK, Roschel H, Da Silva SF, et al. A Systematic Review of CrossFit® Workouts and Dietary and Supplementation Interventions to Guide Nutritional Strategies and Future Research in CrossFit®. *Int J Sport Nutr Exerc Metab*. 2021 [citado 17 junio 2022];31(2):187-205. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33513565/>.
 30. Bustos-Viviescas B, Acevedo-Mindiola A, Merchán Osorio R. Relación entre la velocidad aeróbica máxima continua e intermitente con el rendimiento del WOD CrossFit® Karen en sujetos físicamente activos: un estudio piloto. *Rev Cuba Investig Biomédicas*. 2021 [citado 5 octubre 2020]; 40 (1):e822. Disponible en: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/822>.
 31. Maté-Muñoz JL, Lougedo JH, Barba M, Cañuelo-Márquez AM, Guodemar-Pérez J, García-Fernández P, et al. Cardiometabolic and Muscular Fatigue Responses to Different CrossFit® Workouts. *J Sports Sci Med*. 2018 [citado 27 julio 2020];17(4):668–79. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30479537>.
 32. Tibana RA, Frade De Sousa NM. Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. *BMJ Open Sport Exerc Med*. 2018 [citado 28 septiembre 2020];4(1). doi: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000435>.
 33. Drum SN, Bellovary BN, Jensen RL, Moore MT, Donath L. Perceived demands and postexercise physical dysfunction in CrossFit® compared to an ACSM based training session. *J Sports Med Phys Fitness*. 2017 [Citado 9 septiembre 2020];57(5):604-9. doi: <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.16.06243-5>.
 34. Cañadas M, Ibáñez SJ, Feu Molina S, García Rubio J, Gonzáles I. Análisis de los medios de entrenamiento de un equipo de minibasket y la influencia de un programa formativo para el entrenador : un

estudio de caso. *Ágora para la Educ física y el Deport.* 2011 [citado 17 junio 2022];13(3):363-82. Disponible en: <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/176505>.

35. Dias HM, Ramallo BT, Zanetti MC, Figueira Junior AJ, Brandão MRF, Marin DP, et al. Systematic review of means and methods of Practical influence on taekwon-do training. *J Phys Educ.* 2018 [citado 17 junio 2022];29(1). Disponible en: <http://www.scielo.br/j/jpe/a/3c4QLmvWkPxmL7BTYfQd-43t/?lang=en>.
36. Kliszczewicz B, Buresh R, Bechke E, Williamson C. Metabolic biomarkers following a short and long bout of high-intensity functional training in recreationally trained men. *J Hum Sport Exerc.* 2017 [citado 5 octubre 2020];12(3):710-8. Disponible en: <https://www.jhse.ua.es/article/view/2017-v12-n3-metabolic-biomarkers-bout-high-intensity-functional-training-recreationally-trained-men/remote>.
37. CrossFit Inc. Guía de entrenamiento nivel 1. 2013 [citado 17 junio 2022]. Disponible en: http://library.crossfit.com/free/pdf/CFJ_Level1_Spanish_Latin_American.pdf.
38. Tibana RA, Mesquita De Almeida L, Prestes J. Crossfit® riscos ou benefícios? O que sabemos até o momento? *Rev Bras Ciência e Mov.* 2015 [citado 5 junio 2020];23(1):182-5. Disponible en: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/RBCM/article/view/5698>.
39. Tibana RA, de Farias DL, Nascimento DC, Da Silva-Grigoletto ME, Prestes J. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de CrossFit®. *Rev Andaluza Med del Deport.* 2018 [Citado 10 mayo 2020];11(2):84-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.11.005>.
40. García Manso JM, Navarro Valdivielso M, Ruiz Caballero JA. Bases teóricas del entrenamiento deportivo (principios y aplicaciones). Madrid: *Gymnos*; 1996.
41. Kliszczewicz B, Kliszczewicz B, Snarr RL, Esco MR. Metabolic and Cardiovascular Response to the CrossFit Workout 'Cindy': a Pilot Study. *J Sport Hum Perform.* 2014 [citado 5 octubre 2020];2(2):01-9. Disponible en: <https://journals.tdl.org/jhp/index.php/JHP/article/view/38>.
42. Manginge GT, Cebulla B, Feito Y. Normative Values for Self-Reported Benchmark Workout Scores in CrossFit® Practitioners. *Sport Med - Open.* 2018 [citado 5 octubre 2020];4(1):39. Disponible en: <https://sportsmedicine-open.springeropen.com/articles/10.1186/s40798-018-0156-x>.
43. Tabata I, Nishimura K, Kouzaki M, Hirai Y, Ogita F, Miyachi M, et al. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO₂(max). *Med Sci Sports Exerc.* 1996 [Citado 5 octubre 2020];28(10):1327-30. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8897392/>.

44. Tabata I. Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *J Physiol Sci*. 2019 [citado 16 agosto 2020];69(4):559-72. Disponible en: <https://jps.biomedcentral.com/articles/10.1007/s12576-019-00676-7>.
45. Greenlee TA, Greene DR, Ward NJ, Reeser GE, Allen CM, Baumgartner NW, et al. Effectiveness of a 16-Week High-Intensity Cardioresistance Training Program in Adults. *J Strength Cond Res*. 2017 [citado 5 octubre 2020];31(9):2528-41. Disponible en: <http://journals.lww.com/00124278-201709000-00022>.
46. Bustos-Viviescas BJ, Rodríguez Acuña LE, Acevedo-Mindiola AA, Lozano Zapata RE. Asociación entre el consumo máximo de oxígeno y el rendimiento del wod karen: un estudio piloto. *Rev Con-Ciencias del Deport*. 2019 [citado 31 julio 2020];1(2):57-74. Disponible en: <http://unellez.edu.ve/revistas/index.php/rccd/article/view/837/746>.
47. Tibana RA, Frade De Sousa NM, Cunha GV, Prestes J. Correlação das variáveis antropométricas e fisiológicas com o desempenho no Crossfit®. *Rev Bras Prescrição e Fisiol do Exerc*. 2017 [citado 28 septiembre 2020];11(70):880-7. Disponible en: <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/1308>.
48. Crawford D, Drake N, Carper M, DeBlauw J, Heinrich K. Are Changes in Physical Work Capacity Induced by High-Intensity Functional Training Related to Changes in Associated Physiologic Measures? *Sports*. 2018 [citado 31 julio 2020];6(2):26. Disponible en: <http://www.mdpi.com/2075-4663/6/2/26>.
49. Martínez-Gómez R, Valenzuela PL, Barranco-Gil D, Moral-González S, García-González A, Lucia A. Full-Squat as a Determinant of Performance in CrossFit. *Int J Sports Med*. 2019 [citado 31 julio 2020];40(9):592-6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31291652/>.
50. Prater J, Mclean SP, Smith JC. The Effect of Kipping on the Performance of a Pull-up [Internet]. Georgetown, TX; 2011 [citado 5 octubre 2020]. Disponible en: www.tacsm.org.
51. Williamson C, Feito Y, Kliszczewicz B, Mangan G. The Influence Of Pace On Performance During A Five-week Online Fitness Competition. *Med Sci Sport Exerc*. 2017 [citado 5 octubre 2020];49(5S):963. Disponible en: <https://journals.lww.com/00005768-201705001-02823>.
52. Wagener S, Hoppe MW, Hotfiel T, Engelhardt M, Javanmardi S, Baumgart C, et al. CrossFit® – Development, Benefits and Risks. *Sport Orthop Traumatol*. 2020 [citado 10 mayo 2020]. doi: <https://doi.org/10.1016/j.orthtr.2020.07.001>.

53. Williams S, Hitchcock J, Davies L, Barnes C, Williams S, Williams A. Injury Surveillance During Competitive Functional Fitness Racing Events. *Int J Exerc Sci*. 2020 [citado 5 octubre 2020];13(6):197-205. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32148641>.
54. Carreker JD, Grosicki GJ. Physiological Predictors of Performance on the CrossFit “Murph” Challenge. *Sports*. 2020 [citado 31 julio 2020];8(7):92. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4663/8/7/92>.
55. Feito Y, Giardina MJ, Butcher S, Mangine GT. Repeated anaerobic tests predict performance among a group of advanced CrossFit-trained athletes. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2019 [citado 5 octubre 2020];44(7):727-35. Disponible en: <http://www.nrcresearchpress.com/doi/10.1139/apnm-2018-0509>.
56. Meier N, Rabel S, Schmidt A. Determination of a CrossFit® Benchmark Performance Profile. *Sports*. 2021 [citado 17 junio 2022];9(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35228530/>.
57. Klier K, Dörr S, Schmidt A. High sleep quality can increase the performance of CrossFit® athletes in highly technical- and cognitive-demanding categories. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2021 [citado 17 junio 2022];13(1):1-10. Disponible en: <https://bmcsportsscimedrehabil.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13102-021-00365-2>.
58. Feito Y, Hoffstetter W, Serafini P, Mangine G. Changes in body composition, bone metabolism, strength, and skill-specific performance resulting from 16-weeks of HIFT. Piacentini ME, editor. *PLoS One*. 2018 [citado 31 julio 2020];13(6):e0198324. Disponible en: <https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0198324>.
59. Durkalec-Michalski K, Zawieja EE, Zawieja BE, Podgórski T. Evaluation of the repeatability and reliability of the cross-training specific Fight Gone Bad workout and its relation to aerobic fitness. *Sci Rep*. 2021 [citado 17 junio 2022];11(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33790372/>.
60. Contreras Jáuregui FA. Evaluación kinesiológica muscular y articular de los niños de la Escuela de Formación en Fútbol de la Universidad de Pamplona. *Act Física y Desarrollo Hum*. 2017 [citado 5 octubre 2020];7(1). Disponible en: http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2271.
61. Bustos-Viviescas BJ, Acevedo-Mindiola AA, Lozano-Zapata RE. ¿Influye combinar diferentes distancias en la determinación de la velocidad crítica de nado? *Rev Iberoam Ciencias la Act Física y el Deporte*. 2020 [citado 5 octubre 2020];9(2):32-46. Disponible en: <https://revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view/6620/9950>.

62. Feito Y, Patel P, Redondo AS, Heinrich KM. Effects of Eight Weeks of High Intensity Functional Training on Glucose Control and Body Composition among Overweight and Obese Adults. *Sports*. 2019 [citado 17 junio 2022];7(2). Disponible en: [/pmc/articles/PMC6409795/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3409795/).
63. Derikx TCA, Brands IMH, Goedhart AT, Hoens WH, Heijnenbroek-Kal MH, Van den Berg-Emons RHJG. High-Volume and High-Intensity Functional Training in Patients with Multiple Sclerosis: A Pilot Study on Feasibility and Functional Capacity. *J Rehabil Med - Clin Commun*. 2022 [citado 17 junio 2022]. Disponible en: <https://medicaljournalssweden.se/jrm-cc/article/view/2047>.
64. Heinrich KM, Becker C, Carlisle T, Gilmore K, Hauser J, Frye J, et al. High-intensity functional training improves functional movement and body composition among cancer survivors: a pilot study. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2015 [citado 17 junio 2022];24(6):812-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26094701/>.
65. Heinrich KM, Crawford DA, Langford CR, Kehler A, Andrews V. High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. *J Geriatr Phys Ther*. 2021 [citado 17 junio 2022];44(1):9-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31626033/>.
66. Bustos Viviescas BJ, Durán Luna LA, Merchán Osorio RD, Ortega Parra AJ, Acevedo Mindiola AA, García Yerena CE. Entrenamiento funcional de alta intensidad: asociación de la grasa corporal con el fitness cardiorrespiratorio. *Rev Cuba Med Mil*. 2021 [citado 17 junio 2022];50(2). Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/rt/printerFriendly/910/727>.
67. Vargas Molina S. Planificación, Programación y Periodización de la Hipertrofia. *PubliCE*. 2015 [citado 17 junio 2022]. Disponible en: <https://g-se.com/planificacion-programacion-y-periodizacion-de-la-hipertrofia-1793-sa-c57cfb2724b660>.