Beneficios del Entrenamiento Funcional de Alta Intensidad (Hift) en el deporte y la salud: una revisión sistemática

Benefits of High Intensity Functional Training (Hift) on Sport and Health: A Systematic Review

Darwin Fernando Guapi-Morocho
https://orcid.org/0000-0002-6235-394X
darwin.guapi@educacion.gob.ec
Ministerio de Educación del Ecuador

Roberto Manolo Castro-Cevallos
https://orcid.org/0000-0002-0120-5898
rmcastroc@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador

Byron Javier Anchapaxi-Socasi
https://orcid.org/0009-0001-6672-2730
byron.anchapaxi@educacion.gob.ec
Ministerio de Educación del Ecuador

Nelly Vanessa Chiluiza Pilamunga
https://orcid.org/0009-0007-1903-0516
nelly.chiluiza@educacion.gob.ec
Ministerio de Educación del Ecuador

RESUMEN

El entrenamiento funcional de alta intensidad (HIFT) ha sido implementado con la finalidad de mejorar el rendimiento físico; su ejecución en diferentes sesiones de entrenamiento deportivo ha optimizado los resultados, siendo determinante en el fortalecimiento neuro-muscular. Ramas como la salud han implementado este tipo de entrenamientos, como tratamiento en la recuperación física y psíquica. El objetivo de esta revisión es analizar la producción científica sobre el entrenamiento funcional de alta intensidad en el deporte y la salud, para comprobar su efecto en el rendimiento deportivo y el bienestar físico de las personas. Se realizo la búsqueda de estudios en diferentes bases de datos como Scopus y Web of Science (WOS), para la búsqueda de información se utilizó las palabras clave "entrenamiento funcional" y "deporte" los términos de búsqueda fueron traducidos al idioma inglés con la ecuación de: "Functional Training" AND "Sports". Se consultaron fuentes bibliográficas divulgadas entre los años 2017 y 2021. En una primera instancia se identificaron 110 documentos y aplicando los criterios de exclusión, se determinaron 11 documentos que cumplían con los criterios de inclusión. Se concluye que la aplicación de entrenamiento funcional de alta intensidad HIFT, fomenta la mejora física, la performance deportiva y en el área de la salud acelera la recuperación física y psíquica.

Palabras clave: entrenamiento funcional, alta intensidad, deporte y salud.

Recibido: 28-05-23 - Aceptado: 22-06-23

ABSTRACT

High intensity functional training (HIFT) has been implemented in order to improve physical performance; Its execution in different sports training sessions has optimized the results, being decisive in neuro-muscular strengthening. Branches such as health have implemented this type of training, as a treatment in physical and mental recovery. The objective of this review is to analyze the scientific production on high-intensity functional training in sport and health, to verify its effect on sports performance and physical well-being of people. We searched for studies in different databases such as Scopus and Web of Science (WOS), for the search of information the keywords "functional training" and "sport" were used, the search terms were translated into English with the equation of: "Functional Training" AND "Sports". Bibliographic sources disclosed between 2017 and 2021 were consulted. In a first instance, 110 documents were identified and applying the exclusion criteria, 11 documents that met the inclusion criteria were determined. It is concluded that the application of HIFT high-intensity functional training promotes physical improvement, sports performance and in the area of health accelerates physical and mental recovery.

Keywords: functional training, high intensity, sport and health.

INTRODUCCIÓN

La implementación de la actividad física diaria y regulada tiene efectos positivos sobre los aspectos físicos y mentales, debiendo acumular un mínimo de 150 minutos de actividad aeróbica de intensidad moderada por semana acompañado con un trabajo de fortalecimiento muscular, al ejecutar algún tipo de práctica deportiva o actividad física se deberá satisfacer 3 necesidades; 1 el dominio, (competente en un trabajo); 2 la relación, (complemento de una acción de una tarea); 3 la autonomía, (mantener tareas autónomas de manera intrínseca y extrínseca) (Box et al., 2019). En este contexto es primordial la aplicación de movimientos funcionales, a fin de mejorar diferentes parámetros, frecuentemente las aptitudes físicas (resistencia cardiovascular, fuerza, composición corporal, flexibilidad, etc.) y el rendimiento (agilidad, velocidad, potencia, fuerza, etc.), con la implementación de ejercicios mono-estructurales partiendo desde la utilización del peso corporal de cada individuo (Feito et al., 2018).

El objetivo de realizar sesiones de actividades físicas basados en el entrenamiento funcional (HIFT) es mejorar el movimiento locomotor basado en el trabajo aeróbico y fuerza, durante su preparación física general, esto permite experimentar beneficios sustanciales fisiológicos (Morris et al., 2019). Así mismo la motivación intrínseca, para su práctica debe ser acuerdo a su edad, así los adultos mayores ≥ de 50 años tienen mayor motivación por cuidados de la salud, un adulto joven entre los 18-24 años la motivación es social como el manejo del estrés, su aspecto físico (Cosgrove et al., 2019).

El entrenamiento HIFT, parte de un calentamiento general en la cual involucra aspectos de lubricación articular, elevación del pulso cardiaco y flexibilidad, con la finalidad de evitar lesiones al desarrollar la parte principal del entrenamiento, su aplicación se concentra en la utilización de la técnica de cada disciplina deportiva (Teixeira et al., 2020), con una adecuada prescripción del volumen e intensidad y un desarrollo adecuado del Vo2max, se alcanza el éxito deportivo (Dexheimer et al., 2020). Estos factores mencionados proporcionan un estímulo positivo para el perfeccionamiento de la condición física, estimulados a través del desarrollo de circuitos unificando compuestos de diferentes ejercicios y modalidades (Falk Neto & Kennedy, 2019).

La intensidad de su frecuencia cardiaca es del 65-70% durante una sesión de entrenamiento HIFT, (de Sousa Junior et al., 2020), ha mejorado la capacidad de cada individuo (Heinrich et al., 2019),en armonía entre la movilidad y estabilidad de patrones de precisión y eficacia aplicando diferentes test como; 1) sentadillas profundas,

observando la movilidad bilateral, simetría de caderas, rodillas y tobillos; 2) paso de valla observando la coordinación y estabilidad de caderas durante el movimiento; 3) estocada en línea observando movilidad y estabilidad de cadera y tobillo, como la flexibilidad del cuádriceps (Baron et al., 2019).

El entrenamiento HIFT es aplicado prioritariamente en el entrenamiento deportivo, esto no exime ser utilizadas por diferentes ciencias las sociedades médicas lo utilizan como rehabilitación física, médica y psicológica (Pfeifer, 2016).

Teniendo en cuenta las diferentes consideraciones sobre la aplicación del entrenamiento funcional de alta intensidad en el deporte y la salud, surge la necesidad de revisar la literatura científica publicada y verificar la influencia que presenta la suministración del entrenamiento funcional de alta intensidad en el rendimiento deportivo como la aplicación en salud. Es esencial establecer qué tipo de influencia presenta su aplicación en los deportes y la salud.

Además, el objetivo planteado en esta revisión fue el analizar la producción científica sobre el entrenamiento funcional de alta intensidad en el deporte y la salud, para comprobar su efecto en el rendimiento deportivo y salud.

Finalmente, las preguntas de investigación que guiaran esta investigación son:

¿Es óptima la aplicación del Entrenamiento Funcional de Alta Intensidad en el Deporte y la Salud?

¿Cuál es la incidencia del Entrenamiento Funcional de Alta Intensidad en el Deporte y la salud?

¿Qué resultados ha presentado la aplicación del Entrenamiento Funcional en el Deporte y la salud?

¿Favorece en el desarrollo deportivo y la salud la implementación del Entrenamiento Funcional de alta intensidad?

METODOLOGÍA

La ecuación de búsqueda se manifiesto en conceptos claves de investigación que destinaron la guía de estudio "entrenamiento funcional" y "deporte". Para no limitar los resultados de búsqueda se excluyó el término "actividad física". Los términos de búsqueda fueron traducidos al idioma inglés determinando la ecuación de: "Functional Training" AND "Sports".

Para la selección de la base de datos fijados para la búsqueda fueron la base de Scopus y Web of Science (WOS). La elección de estas bases de datos responde al impacto de indexación, la revisión minuciosa por pares, y que han pasado por un proceso implacable para ser incluidas en SCOPUS y WOS.

2.1. Proceso de discriminación de la literatura y establecimiento de la muestra.

En la determinación de la muestra se mantuvo tres lapsos, cumpliendo juicios, a partir de la aplicación de los criterios de exclusión e inclusión, un primer instante los criterios de inclusión corresponden a: a) Artículos de acceso abierto; b) Estudios publicados durante los 5 últimos años; c) Estudios cualitativos y cuantitativos; d) Artículos de revistas. Entre tanto los criterios de exclusión corresponden a: a) Informes de Congreso; b) Libros; c) tesis; d) Artículos que no muestre el resumen; e) Artículos de revisión sistemática; f) Artículos que no sean relacionados con la temática; g) Artículos duplicados.

En una primera estancia se aplicó la búsqueda en 2 bases de datos, una segunda instancia, aplicando los criterios de exclusión (a, b, c, d) y los de inclusión (a, b) aplicando los criterios de filtrado en las bases de datos WOS y Scopus. La última instancia aplicando las palabras claves para emplear los criterios de exclusión (e, f, d) y los de inclusión (c, d).

En el siguiente flujograma manifestara el proceso de distinción de artículos científicos, estableciendo una muestra definitiva. (n=11) (figura 1)

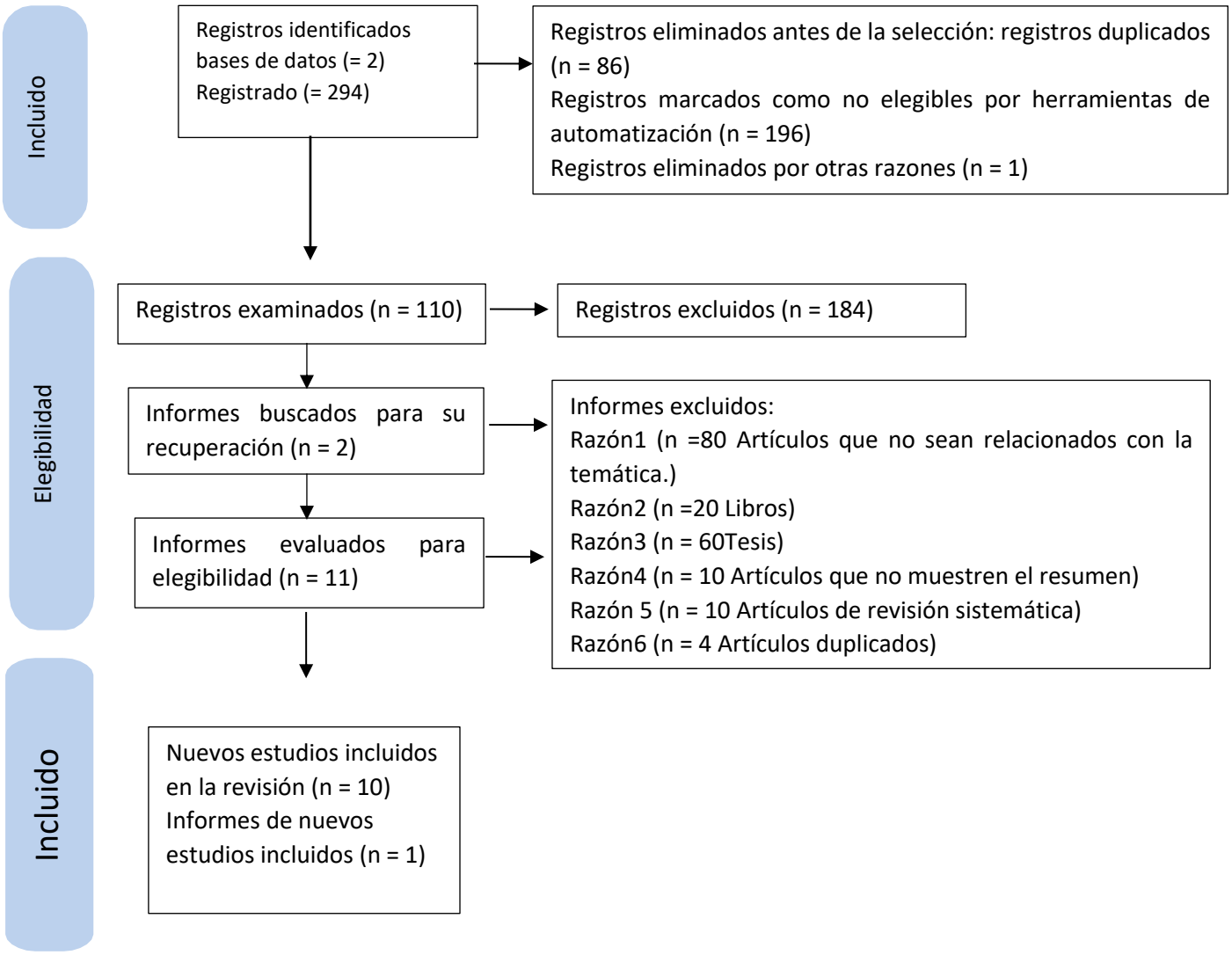


Figura N° 1. Diagrama de flujo. Fuente: Elaboración propia

2.2. Variable de análisis.

La clasificación de las variables a ser operadas de acorde a sus características e información de análisis. Se determinan las variables sustantivas y metodológicas (Sánchez-Meca,2003).

Las variables sustantivas son las que aportan de manera influyente en el estudio: muestra de estudio (V1); aplicación del programa o materia de estudio (V2); país (V3); las variables metodológicas son las que van aplicadas directamente con el proceso investigativo: tipo de investigación (V4); instrumentos de recolección de datos (V5); Tiempo de estudio (V6).

2.3. Análisis de datos

Para el respectivo análisis de los datos se aplicó diferentes fases de filtrado comprendido en tres etapas; la primera etapa está basada en una muestra de inicial; en la segunda etapa se realizó la discriminación de la bibliografía, de acuerdo a los diferentes criterios de inclusión y exclusión de acuerdo a esto parámetros se llegó a la tercera etapa. Tomando en cuenta la lectura detallada del título, resumen y palabra clave.

Determinada la muestra, se procesó la información de cada una de las variantes y se procesó con el software Excel, aplicando una plantilla con los datos extraídos de los diferentes artículos (Guapi, et al 2021).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La literatura y análisis de 11 artículos científicos que son incluidas como muestra de estudio, debido a su información relevante de acuerdo a cada variante. En su mayoría los artículos publicados fueron de los últimos 5 años concentrados en el año 2019 (50%).

Los efectos inmersos a la tipología de información obtenida. Manteniendo un orden lógico llagando a la información parte principal sobre el cuestionamiento de si ¿Influye el entrenamiento funcional de alta intensidad (hift), en beneficios en el deporte y la salud?

Variables Sustantivas

En correspondencia a la muestra de estudio muestra (V1); los estudios empíricos de la suministración de, el entrenamiento funcional de alta intensidad (hift), en beneficios en el deporte y la salud se hallan en un tamaño muestral de 11 a 737 sujetos de estudio (M=96; SD=212,91). Las diferentes aplicaciones del programa o materia de estudio (V2); se observa la aplicación del entrenamiento HIFT en diferentes campos de aplicación entre ellos se destacan el entramiento para mejorar el rendimiento físico con 6 estudios (50%),

otra aplicación del HIFT concretamente en el ámbito del entrenamiento funcional (Figura 2).

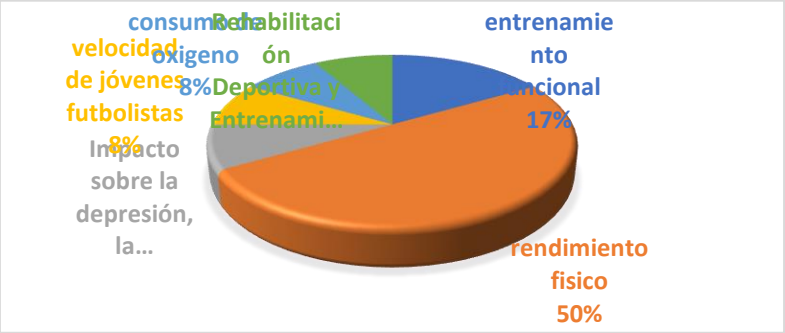


Fig. N° 2. Materia de estudio Fuente: Elaboración propia

En relación en donde se ha implementado la aplicación del HIFT (V3), como medio de entrenamiento ha sido en Estados Unidos (EEUU), con un total de siete (64%). (figura 3)

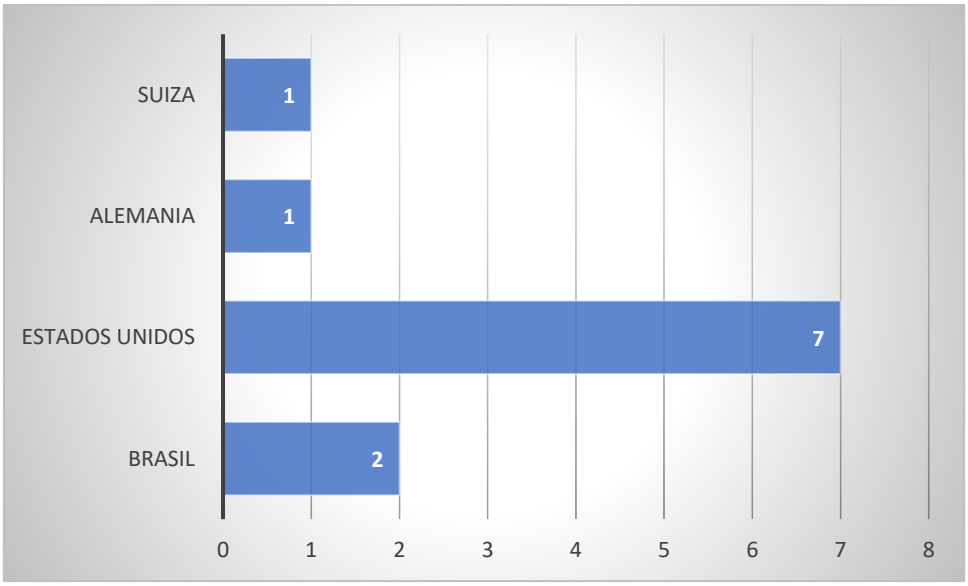


Fig. N° 3. País donde más se implementa el HIFT Fuente: Elaboración propia

Variables Metodológicas

De acuerdo a los estilos de diseños de investigación (V4), el más aplicado en diferentes investigaciones ha sido el diseño experimental con un total de 6 estudios (55%), con una medida de pretest y post- test (7-64%). Seguido del diseño cuasiexperimental 5 estudios (45%), con una medida de pretest y post- test (4-36%).

En cuanto a los instrumentos de recolección de datos (V5); existe una pequeña variación mínima. Los estudios se encuentran entorno en dos instrumentos el test aplicado en 6 estudios y el cuestionario aplicado en 5 estudios. (figura 4)

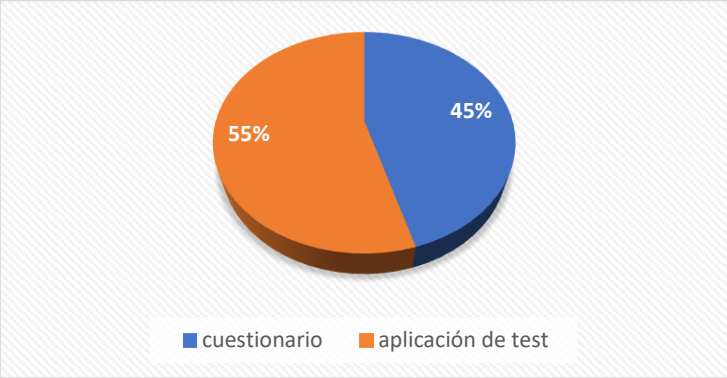


Fig. N° 4. Instrumentos de recolección de datos Fuente: Elaboración propia

Finalizando con el tiempo de estudio (V6), existe un tiempo mínimo de aplicación fue de 8 semanas, mientras que la máxima fue de 26 semanas (M=3; SD= 1,26), la mayor parte de estudios se centraron en durante un semestre (26 semana).

Influencia de Entrenamiento Funcional De Alta Intensidad (Hift), Beneficios en el Deporte y La Salud.

La influencia del método de Entrenamiento Funcional de Alta Intensidad, de acuerdo a los diferentes campos se observado distintos análisis analizados. Cada estudio ha obtenido diferentes hallazgos en función de la muestra instrumento de recogida (Tabla. 1)

Autorías y año	Población	Intervención-Duración	Variables	Instrumento	Conclusiones
Alonso-Fernández et al. (2017)	32 personas de ambos sexos (16 mujeres y 16 hombres), todos realizan actividad diferentes hallazgos de tipo recreativo conti	12 semanas, formación previa de los participantes en sus respectivos protocolos de entrenamiento (dos sesiones de formación inicial en los diferentes ejercicios y su desarrollo)	Programa HIIT	Protocolo tábata-protocolo 7 minutos de entrenamiento	Los sujetos del GE incluidos al protocolo de entrenamiento HIIT se han reducido elocuentemente su peso corporal. Las ventajas del método HIIT en su aplicación a individuos sin experiencia mejoran sustancialmente las variables relacionadas con la condición física saludable.
Barahona-Fuentes et al. (2019)	24 futbolistas aficionados Sub-17 divididos en dos grupos	8 semanas entre el pre test y post test	Entrenamiento intervalado de alta intensidad	El protocolo utilizado fue un entrenamiento pliométrico	Los resultados evidenciaron que la aplicación de sesiones de entrenamiento pliometricos basados en HIIT incrementa la potencia del salto en futbolisras adolescentes U-17.
Batacan et al.. (2017)	En poblaciones con sobrepeso y obesidad	Una intervención de HIIT a corto plazo (ST-HIIT; <12 semanas) o HIIT a	Efectos del entrenamiento en intervalos de alta intensidad en salud	Ensayos clínicos, controlados aleatorios ensayos, ensayos clínicos controlados y	La aplicación HIIT logra formar eficaciamente protocolos de entrenamientos eficaz para mejorar el

		largo plazo (LT-HIIT; ≥12 semanas). El estudio incluyó una sesión HIIT que duró ≤4min / serie intercalada con un intervalo de descanso o recuperación activa.	cardiometabólica	estudios comparativos.	VO2max, y otros factores de riesgos cardiometabólico, CC% de grasa corporal, reposo. Reducir el desarrollo y la progresión del riesgo relacionado con la enfermedad.
Callahan et al. (2021)	Personas que son susceptibles a la perdida muscular	El HIIT comprende series cortas de ejercicio, colocando una alta tensión de tracción en el musculo esquelético y de alguna manera se asemeja a las demandas del ejercicio de resistencia.	Entrenamiento de intervalos de alta intensidad y anabolismo del musculo esquelético	Método HIIT	Al realizar series cortas de ejercicios aplicando una alta tensión en el músculo esquelético, asemejan las demandas del ejercicio de resistencia.
Camacho-Cardenosa et al. (2016)	35 estudiantes de la localidad de Cáceres participaron en el estudio. En dos grupos.	Durante el segundo trimestre del curso 2012-2013, desarrollaron 3 sesiones semanales durante 8 semanas de HIIT o entrenamiento aeróbico	Entrenamiento interválico de alta intensidad	Test de Course Navette, pulsómetro. Cuestionario PAQ-C	El entrenamiento de AF de alta intensidad desarrollada en las diferentes clases de EF no optimizo los parámetros de masa grasa valorados, el

		de moderada intensidad.			mantenimiento de dichos parametros podia ser un buen resultado para su desarrollo de acuerdo a su etapa, donde se produce un incremento.
Charles et al. (2019)	616 adolescentes, incluidos 155 con asma controlado aleatorizado de 5 escuelas.	6 meses de HIIT en la escuela (30 minutos, 3 veces por semana, episodios de 10 a 30 s a> 90% de la frecuencia cardíaca máxima predicha por la edad con el mismo descanso)	Aptitud aeróbica y entrenamiento de alta intensidad	Programa HIIT de 6 meses. Técnicas descritas por la Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría.	El programa HIIT se ha convertido en una herramienta eficaz para mejorar la capacidad aeróbica, manteniendo el IMC adecuado en adolescentes, El HIIT fue bien consentido por las personas con asma, que mostraron una aptitud aeróbica similar a la de sus compañeros sanos y respondieron igualmente bien a un programa de HIIT.
Gallo-Villegas et al. (2018)	Pacientes con trastornos metabólicos	Después de 12 semanas de un programa de ejercicios en cinta rodante tres	Eficacia del entrenamiento HIIT y el entrenamiento aeróbico	Protocolo estándar para ensayos aleatorizados técnica de absorciómetro	La intensidad del programa HIIT, presentado en el estudio se calculará partiendo del

		veces por semana		de rayos X de energía dual	VO2máx, expresada con una medida de carga externa, facilitando el cumplimiento de la prescripción proporcionada, sin la necesidad de medir constantemente el consumo de oxígeno.
Gómez-Piqueras & Sánchez-González (2019)	Haber realizado un protocolo de entrenamiento HIIT donde se alternasen periodos de esfuerzo de alta intensidad con descansos.	Desde una sesión en un único día hasta programas de una duración de 8 meses. La mayoría de los estudios (n = 10) aplicaron una intervención durante un periodo de 4 a 16 semanas.	HIIT y adultos mayores	La respuesta cardiovascular y muscular de los sujetos post intervención fueron las variables utilizadas para determinar la eficacia de las intervenciones con HIIT.	Sus beneficios se encuentran enfocados a nivel cardiovascular, pulmonar, hemodinamico, lipidico, muscular y cognitivo
Grimal & Lorenzo (2018)	10 adolescentes jugadores de baloncesto	Implicó una intervención de 4 semanas, que realizaron un protocolo 15s-15s.	Cambios de dirección y el HIIT	A través de la prueba indirecta 30-15 IFT	Provoca demandas fisiologicas a las habituales en una competención oficial superando los valores con dos COD, pudiendo beneficiar a la capacidad aeróbica y de

					las acciones de alta intensidad.
Huerta-Ojeda et al. (2017)	28 Adolescentes de octavo año de básica	8 semanas de ejercicios HIIT entre 95 al 115% de la velocidad aeróbica máxima, carreras de 10 segundos y pausas de 20 segundos dos veces por semana. La intensidad del ejercicio se cambió cada semana en base a un programa de entrenamiento	Entrenamiento de Alta intensidad-Capacidad aeróbica en adolescentes	Peso y estatura balanza y estadiómetro. Cintura, cinta métrica Tiempo cronometro manual.	EL método HIIt asentado en la intensidad individual a través del 20mSRT, se evidenció en el VO2máx a la finalidad de la intervención, se observó el IMC como el RCE se conservan en parámetros normales durante toda la intervención.
Martínez (2018)	155 adolescentes españoles de 12 a 17 años	Un entrenamiento de 20 minutos de AF de alta intensidad a primera hora de la jornada escolar.	Efectos agudos en actividad física de alta intensidad	Estiramientos de Bob Anderson	Los resultados sugieren realizar un programa de actividad física de alta intensidad, en la hora inicial del periodo escolar, esto mejorara aspectos relevantes de la CF y el aspecto cognitivo de los adolescentes.

Segovia & Gutiérrez (2020)	Estudiantes de Educación Primaria (n=48) y Educación Secundaria (n=208)	15 sesiones de HIIT lúdico durante las clases de Educación Física	Esfuerzo percibido y condición física	Escala pictórica de esfuerzo percibido (Pictorial perceived exertion scale).	Los resultados exponen que el HIIT, implementado al modelo de Educacion Deportivo, puede suponer progresos en el trabajo de Condicion Física de Educación Física.
Schaun et al. (2017)	26 adolescentes físicamente activos	3 veces por semana, para menos de 30 días en el momento de las evaluaciones, ocho series de 20s al 130% de la velocidad asociada con el VO2máx en una cinta con 10s de descanso pasivo	Efecto del entrenamiento de intervalos de alta intensidad	Prueba en una cinta de correr para determinar el VO2máx. y las intensidades correspondientes para los protocolos HIIT y CONTINUO	Estos datos sugieren que el HIIT supra máximo tiene un mayor impacto en el gasto calórico y en el consumo de oxígeno post-ejercicio (EPOC), en la fase temprana de recuperación en comparación con el entrenamiento continuo moderado (CONT).

AF= actividad física; EF= educación física; s= segundos; min= minutos ; IMC= índice de masa corporal; VO 2máx= consumo máximo de oxígeno; CC%= porcentaje de la circunferencia de la cintura; CF= condición física; P + HIIT= pliometría combinado con HIIT; 20mSRT= test de la curse navette ; RCE= Relación Cintura-Estatura; COD= cambios de dirección; IFT= Intermitent Fitness Test ; RSA= repeat sprint ability; PSF= precepción subjetiva del esfuerza; PSE= Percepción Subjetiva del esfuerzo e intensidad soportado. . Tabla n.° 1. Efectos de estudios. Fuente: Elaboracion propia

CONCLUSIONES

Se brindó respuestas a las diferentes preguntas de investigación planteadas, pudiendo concluir que:

La aplicación del entrenamiento HIFT, ha evidenciado la mejora de la capacidad física y cardiovasculares, potenciando al máximo de su rendimiento deportivo.

La implementación del entrenamiento HIFT, aplicado a ciencias de la salud se evidencia una aceleración en la recuperación locomotor.

Se requiere que los profesionales de la Actividad Física, Entrenadores, Educación Física, dispongan de un plan de aplicación de entrenamiento HIFT, con la finalidad que cuenten con competencias pedagógicas que le permitan implementar de acuerdo a su campo de acción.

REFERENCIAS.

Alonso-Fernández, D., Rodríguez, R, y Gutiérrez, A. (2017). Efecto de un programa HIIT versus entrenamiento continuo extensivo en individuos inexpertos. Apunts. Educación Física y Deportes, 130, 84-94. https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2017/4).130.07

Barahona-Fuentes, G., Huerta, A., & Galdames, S. (2019). Influencia de la pliometría basada en un Entrenamiento Intervalado de Alta Intensidad sobre la altura de salto y pico de potencia en futbolistas Sub – 17. Educación Física y Ciencia, 21(2), 1-11. https://doi.org/10.24215/23142561e080

Baron, J., Bieniec, A., Swinarew, A., Gabryś, T., & Stanula, A. (2019). Effect of 12-Week Functional Training Intervention on the Speed of Young Footballers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(1), 160. https://doi.org/10.3390/ijerph17010160

Batacan, R. B., Duncan, M. J., Dalbo, V. J., Tucker, P. S., & Fenning, A. S. (2017). Effects of high-intensity interval training on cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of intervention studies. British journal of sports medicine, 51(6), 494-503. https://doi.org/494-503 . doi:10.1136/bjsports-2015-095841

Box, A., Feito, Y., Brown, C., Heinrich, K., & Petruzzello, S. (2019). High Intensity Functional Training (HIFT) and competitions: How motives differ by length of participation. PLOS ONE, 14(3), e0213812. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213812

Callahan, M. J., Parr, E. B., Hawley, J. A., y Camera, D. M. (2021). Can High-Intensity Interval Training Promote Skeletal Muscle Anabolism? Sports Medicine, 1-17. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01397-3

Camacho-Cardenosa, A., Brazo-Sayavera, J., Camacho-Cardenosa, M., Marcos-Serrano, M., Timón, R., y Olcina, G. (2016). Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico

de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. Revista Española de Salud Pública, 90.

Charles, O.N., Kelly, A., William, T., Gareth, S., Andrew, W., Melitta, M., & Gwynet, D. (2019). Effect of high-intensity interval training in adolescents with asthma: The exercise for Asthma with Commando Joe's®(X4ACJ) trial. Journal of Sport and Health Science. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2019.05.009

Cosgrove, S., Crawford, D., & Heinrich, K. (2019). Multiple Fitness Improvements Found after 6-Months of High Intensity Functional Training. Sports, 7(9), 203. https://doi.org/10.3390/sports709020322

De Sousa Junior, I., Nunes, R., de Luca Corrêa, H., & Vieira, E. (2020). Functional training program: the impact on depression, anxiety and sleep quality in adolescents. Sport Sciences for Health, 17(1), 233-242. https://doi.org/10.1007/s11332-020-00679-7

Dexheimer, J., Brinson, S., Pettitt, R., Schroeder, E., Sawyer, B., & Jo, E. (2020). Predicting Maximal Oxygen Uptake Using the 3-Minute All-Out Test in High-Intensity Functional Training Athletes. Sports, 8(12), 155. https://doi.org/10.3390/sports8120155

Falk Neto, J., & Kennedy, M. (2019). The Multimodal Nature of High-Intensity Functional Training: Potential Applications to Improve Sport Performance. Sports, 7(2), 33. https://doi.org/10.3390/sports7020033

Feito, Y., Heinrich, K., Butcher, S., & Poston, W. (2018). High-Intensity Functional Training (HIFT): Definition and Research Implications for Improved Fitness. Sports, 6(3), 76. https://doi.org/10.3390/sports6030076

Gallo-Villegas, J., Aristizabal, J. C., Estrada, M., Valbuena, L. H., Narvaez-Sanchez, R., Osorio, J., ... y Calderón, J. C. (2018). Efficacy of high-intensity, low-volume interval training compared to continuous aerobic training on insulin resistance, skeletal muscle structure and function in adults with metabolic syndrome: study protocol for

a randomized controlled clinical trial (Intraining-MET). Trials, 19(1), 1-10. https://doi.org/10.1186/s13063-018- 2541-7

Gómez-Piqueras, P., y Sánchez-González, M. (2019). Entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) en adultos mayores: una revisión sistemática. Pensar en movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 17(1), 145-165. https://doi.org/10.15517/pensarmov.v17i1.35494

Grimal, Y., y Lorenzo, A. (2018). Efectos de la inclusión de cambios de dirección (COD) durante el entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) sobre la frecuencia cardíaca y el rango de esfuerzo percibido en jóvenes jugadores de baloncesto. Revista de psicología del deporte, 27(2), 0165-172.

Guapi Morocho, D. F., Perdomo Vargas, H. M., & Toalombo Bolombo, M. W. (2021). El aula inversa en la Educación Física: Una revisión sistemática (Original). Revista científica Olimpia, 19(1), 128-142. Recuperado a partir de https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/2941

Heinrich, K., Crawford, D., Langford, C., Kehler, A., & Andrews, V. (2019). High-Intensity Functional Training Shows Promise for Improving Physical Functioning and Activity in Community-Dwelling Older Adults: A Pilot Study. Journal Of Geriatric Physical Therapy, 44(1), 9-17. https://doi.org/10.1519/jpt.0000000000000251

Huerta-Ojeda, Á., Galdames Maliqueo, S., Cataldo Guerra, M., Barahona Fuentes, G., Rozas Villanueva, T., & Cáceres Serrano, P. (2017). Efectos de un entrenamiento intervalado de alta intensidad en la capacidad aeróbica de adolescentes. Revista médica de Chile, 145(8), 972-979. http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872017000800972

Martínez, E. (2018). Efecto agudo inmediato de la actividad física de alta intensidad en la memoria de los adolescentes. International Journal of Developmental and Educational Psychology, 3(1), 244–250. http://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001042

Morris, C., Wessel, P., Tinius, R., Schafer, M., & Maples, J. (2019). Validity of Activity Trackers in Estimating Energy Expenditure During High-Intensity Functional Training. Research Quarterly For Exercise And Sport, 90(3), 377-384. https://doi.org/10.1080/02701367.2019.1603989

Pfeifer, k. (2016). Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften (DGRW) zur Weiterentwicklung der „Rahmenvereinbarung über den Rehabilitationssport und das Funktionstraining" der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR) vom 1.1.2011. Die Rehabilitation, 55(02), 130-132. https://doi.org/10.1055/s-0042-103356

Sánchez-Meca, J. (2003). La revisión del estado de la cuestión: el meta-análisis. In C. Camisón, M.J. Oltra y M.L. Flor (Eds), Enfoques, problemas y métodos de investigación en Economia y Direccion de Empresas. Tomo I (pp. 101-110).Castellón, España: Universitat Jaume I.

Segovia, Y., y Gutiérrez, D. (2020). Esfuerzo, Implicación y Condición Física percibida en un Programa HIIT en Educación Física. Modelo Educación Deportiva vs Metodología Tradicional. Retos, 38, 151-158.

Teixeira, R., Batista, G., Mortatti, A., Dantas, P., & Cabral, B. (2020). Effects of Six Weeks of High-Intensity Functional Training on Physical Performance in Participants with Different Training Volumes and Frequencies. International Journal Of Environmental Research And Public Health, 17(17), 6058. https://doi.org/10.3390/ijerph17176058