



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE EDUCACIÓN Y TRABAJO SOCIAL

**MEJORAS DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS BÁSICAS A TRAVÉS DE LAS
RUTINAS TABATA EN EDUCACIÓN PRIMARIA.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

GRADO EN EDUCACIÓN PRIMARIA. EDUCACIÓN FÍSICA.

AUTOR: RODRIGO CASADO VECINO

TUTOR: ÓSCAR GONZÁLEZ MARTÍN

RESUMEN

La educación es comúnmente conocida por el cambio y mejoras continuas. Así pues, muchas de sus metodologías se cambian incluso hasta de año en año. Aquí traigo una alternativa para la mejora del rendimiento hacia las ya conocidas CFB en educación primaria. Estoy hablando de las rutinas tabata.

Por lo tanto, traigo una revisión bibliográfica sobre la introducción de las rutinas tabata en las metodologías de las clases de educación física en educación primaria, y los efectos y beneficios que conlleva la práctica de estas a la mejora de rendimiento de las CFB y a la salud. En las investigaciones introducían las rutinas tabata o alguna rutina de tipo HIIT muy parecidas y así analizaremos los resultados para sacar unas conclusiones.

Para ello, hemos comparado los resultados que tienen los grupos participantes con metodología “tradicional” y grupos que introdujeran este tipo de rutinas en sus clases. Y así sacar que tipo de rutinas son más efectivas en educación física.

Palabras clave: revisión bibliográfica, capacidades físicas básicas, fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad, Tabata, HIIT.

ABSTRACT

Education is commonly known for its continuous change and improvement. Many of their methodologies change even from year to year. Here I bring an alternative to improve performance towards the already known BPA (Basic Physical Abilities) in primary education. I'm talking about tabata routines.

I will be developing a bibliographical review on the introduction of tabata routines in the methodologies of physical education classes in primary education, and the effects and benefits that the practice of these entails to improve the performance of the BPA and health.

In the investigations they introduced tabata routines or some very similar HIIT type routine and with these we will analyze the results to obtain some conclusions.

To do this, we have compared the results of the participating groups with "traditional" methodology and groups that introduced this type of routine in their classes. Doing so, we analyze what kind of routines are most effective in physical education.

Keywords: literature review, basic physical abilities, strength, resistance, speed, flexibility, Tabata, HIIT.



ÍNDICE.

| | |
|--|----|
| 1. Introducción..... | 5 |
| 2. Justificación..... | 6 |
| 3. Objetivos..... | 7 |
| 3.1. Objetivo general..... | 7 |
| 3.2. Objetivos específicos..... | 7 |
| 4. Fundamentación teórica..... | 9 |
| 4.1. Las capacidades físicas básicas..... | 9 |
| 4.1.1. Fuerza..... | 10 |
| 4.1.2. Resistencia..... | 12 |
| 4.1.3. Velocidad..... | 16 |
| 4.1.4. Flexibilidad..... | 18 |
| 4.2. Entrenamiento HIIT..... | 20 |
| 4.3. Beneficios de los entrenamientos HIIT..... | 22 |
| 4.4. Tabata..... | 22 |
| 4.5. Motivación en las clases de educación física..... | 24 |
| 5. Metodología..... | 26 |
| 5.1. Diseño..... | 26 |
| 5.2. Estrategia de búsqueda..... | 26 |
| 5.3. Criterios de selección..... | 26 |
| 5.4. Resultados..... | 27 |
| 6. Discusión..... | 33 |
| 7. Conclusiones..... | 38 |
| 8. Referencias bibliográficas..... | 40 |

1. Introducción

En este trabajo se va a mostrar el Trabajo de Fin de Grado el cual corresponde a la mención de educación física del Grado de Educación Primaria. Es el último paso que me queda para conseguir mi primera carrera universitaria. En él se tratan conceptos muy importantes en la Educación Primaria como son las CFB y la salud. Para ello llevare una revisión bibliográfica de otros trabajos en los que han hecho una intervención, analizando sus resultados. En primer lugar, encontraremos la justificación, en la cual he intentado plasmar el motivo del trabajo y lo que me ha motivado a hacerlo. Por otro lado, están los objetivos, en los cuales he concretado los objetivos que tenía al principio. Es importante tener claro los objetivos desde el principio porque es la base de la cual partiremos. A continuación, nos encontramos con la fundamentación teórica, la cual es uno de los apartados indispensables para lograr cualquier trabajo de esta índole. A través de las numerosas fuentes fiables que he encontrado he podido obtener una información consistente para llevar a cabo el estudio de las CFB. A partir de aquí, vamos a decir que es la base de la fundamentación, el concepto de fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, proseguimos en nuestra investigación con la búsqueda de los conceptos y beneficios de las rutinas HIIT y más específicamente de las rutinas tabata. El cual mostraremos sus beneficios y la motivación necesaria para llevar a cabo este tipo de rutinas al aula. A través de esta fundamentación teórica, procedí a realizar una revisión bibliográfica sobre este tipo de rutinas. Para ello elaboré una fuente de investigaciones y artículos las cuales hubieran hecho una intervención en el aula con este tipo de rutinas, y escogí las 8 más relevantes para sacar sus resultados. Posteriormente, teniendo los resultados, realicé una discusión para comparar los estudios y después, por último, realizar un apartado con las conclusiones sacadas de esta investigación y todo su proceso de elaboración.



2. Justificación

Para la elección de la temática que al final he elegido para este TFG, me ha llevado más de lo que esperaba, ya que sabía que quería enfocarle sobre algo de rendimiento o de salud, pero no sabía el que. Al final informándome sobre varios artículos y viendo lo visto en todos estos años en la mención de educación física saque en claro que quería ver qué pasaba si, enfocábamos un tipo de rutinas, en este caso las tabata, en clases de primaria. Habría que ver resultados y comparar estos, sacando conclusiones sobre estos. Desafortunadamente no he podido realizar la intervención didáctica que es lo que me hubiera gustado hacer desde un inicio, pero creo que ha sido un acierto. Entonces, para la elaboración de este trabajo sobre las rutinas tabata, quisiera resaltar dos razones por las cuales voy a hacer este trabajo de revisión bibliográfica e investigación. La primera de ellas es el sedentarismo y la obesidad en etapas infantiles, la cual es un problema a nivel mundial ya que hay porcentajes muy altos y quiero investigar si la práctica de estas rutinas puede contrarrestarlo. Según Salgado, Martín e Iglesias, la prevalencia del sedentarismo en Europa es muy alto, y España en concreto es uno de los 4 países más sedentarios de Europa, alcanzando cifras muy altas por encima del cincuenta por ciento. Lo que provoca la obesidad infantil está directamente relacionado con el sedentarismo y la poca práctica deportiva de estos. Y la segunda es el rendimiento a través de las rutinas tabatas, la importancia de tener unas buenas CFB en etapas de educación primaria y los beneficios futuros que esto conlleva. He entendido a lo largo de estos años y también informándome en varios trabajos sobre este tipo de rutinas, que tanto la salud, evitando la obesidad infantil, como para tener unas buenas capacidades físicas básicas son muy importantes para el desarrollo íntegro de los alumnos y que en un futuro tengan buena salud. Entonces, voy a plantear, una revisión bibliográfica sobre las rutinas tabata y la relación que tendrían con la salud y las CFB educación primaria.



3. Objetivos

Para la elaboración de los objetivos he sido muy directo y escueto, ya que la es una investigación donde prima los análisis de otros trabajos en los cuales haya una puesta en marcha con datos recogidos.

3.1. Objetivo general

A continuación, muestro cual va a ser mi objetivo general, principal hilo conductor del Trabajo Fin de Grado (TFG). En el relato de forma genérica de que idea o ideas he sacado los trabajos de investigación que he buscado para este estudio de indagación:

-Plantear los beneficios de la fuerza y la resistencia en niños de educación primaria a través de las rutinas Tabata para establecer el rendimiento y condiciones de las Capacidades Físicas Básicas (CFP).

Este es el objetivo general que quiero plantear en mi trabajo, ya que quiero investigar cual son los beneficios para las CFB en edades de educación primaria, y para ello tengo que elaborar un estudio siguiendo este hilo conductor.

3.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos en los cuales me quiero centrar van a ser tres. El primero y el segundo, que recoja un poco lo que voy a plantear en el marco teórico que es una investigación sobre los beneficios en las CFB de las rutinas tabata. Y el tercero sobre lo que voy a plantear en el apartado de análisis sobre las revisiones de otras investigaciones.

-Indagar bibliográficamente en los posibles beneficios que puedan tener las rutinas Tabata sobre los niños de edades de educación primaria.

-Analizar la revisión bibliográfica desde un punto de vista objetivo a través de los conceptos adquiridos a través de la información recogida.



-Valorar los resultados obtenidos a través de un análisis comparativo y sobre unas conclusiones.

En definitiva, creo que estos son los objetivos que quiero plantear para mi trabajo de investigación y revisión bibliográfica de las rutinas tabata en edades tempranas. Son objetivos, que quiero cumplir a lo largo de este trabajo.



4. Fundamentación teórica

Para la realización del presente trabajo por el que se va a estudiar la mejora de las capacidades a través de las rutinas tabata, las cuales son High Intensity Interval Training (HIIT) o entrenamientos interválicos de alta intensidad. A través del estudio tanto de las 4 capacidades físicas básicas como de las rutinas tabata y otro apartado de motivación para la realización de estas, estudiaremos y haremos una revisión bibliográfica de estas para la posterior investigación y análisis de otros trabajos que han puesto en marcha este tipo de rutinas en las clases de educación física. Todos estos apartados nos harán saber que estudiar y que aspectos seleccionar para el posterior análisis, de esta forma, realizaremos un estudio analítico de una forma apropiada enfocada en el rendimiento y de la capacidad de mejora de las capacidades físicas básicas y sobre la salud de los alumnos.

4.1. Las capacidades físicas básicas

Para la investigación de este trabajo, lo primero que vamos a plantear son las capacidades físicas básicas, su importancia para la práctica de estas rutinas y su desarrollo, más enfocado en niños de educación primaria. Así pues, vamos a analizar el primer término como son las capacidades físicas básicas. Tras buscar diferentes definiciones creo que esta es la que más se aproxima a lo que yo entiendo como capacidad física básica.

“Predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, que permiten el movimiento y son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento”. Estas son: la Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad.” (Muñoz Rivera, 2009). Como bien dice esta definición la cual estoy en total acuerdo con ella, las capacidades físicas básicas son innatas de nacimiento en cualquier individuo, y las cuales son factibles de medida y mejora con el entrenamiento, es decir, que son capacidades físicas que se pueden desarrollar con el entreno de estas mismas.



Tanto la fuerza, como la resistencia, velocidad y flexibilidad forman un todo a lo que llamaremos individuo el cual es capaz de realizar cualquier movimiento físico deportivo con una eficiencia directamente proporcional al desarrollo de estas. Estas capacidades físicas básicas se caracterizan por la técnica, los procesos metabólicos, actúan de forma compuesta (es decir al realizar un ejercicio todas actúan en mayor o menor medida), funcionan a través de los diferentes grupos musculares, determinan la condición física del sujeto. Esto me llevo a pensar que diferencia había entre condición y capacidad físicas y si podría ser relevante para mi investigación. E investigué y pronto comprendí la diferencia. “La condición física es el estado de forma que posee cada persona. Hay que comprenderlo como un sumatorio de capacidades y construye el soporte de todo entrenamiento deportivo. (Cañizares Márques y Carbonero Celis, 2016). Como dice en esta cita, la condición física es un sumatorio de las CFB.

4.1.1. Fuerza

Lo primero de todo vamos a ver el concepto de fuerza, que según Porta (1988) define la fuerza como la capacidad de generar tensión intramuscular. Esta definición me ha llamado la atención porque es muy corta a la par que, aceptada, ya que otros autores la definen como la capacidad de mover objetos, o la capacidad de generar resistencia. Pero para mí esta definición de Porta es la que más me dice que es la fuerza, ya que es la capacidad de generar tensión intramuscular sin necesidad de generar ni si quiera resistencia a un objeto, el simple hecho de generar tensión intramuscular ya estas ejerciendo la capacidad de la fuerza.

Por otro lado vamos a ver la clasificación de la fuerza, que también podemos encontrar muchas y con muchos nombres diferentes, pero la más común y la más acertada para este trabajo es la siguiente que encontré según García, R (2007): Según el tipo de contracción puede ser fuerza isométrica o estática que es la que produce una contracción



isométrica, es decir se produce una contracción estática, o por otro lado podemos ver la fuerza isotónica o dinámica que es aquella que se produce como resultado de una contracción isotónica o dinámica, la cual tiene como resultado una contracción dinámica. Otro tipo de clasificación es según la resistencia superada, la cual existen tres tipos. La primera es la máxima, que es la mayor expresión de fuerza que el sistema neuromuscular puede aplicar ante una resistencia dada. La segunda que es la fuerza explosiva, la cual se caracteriza por la capacidad del sistema neuromuscular para generar una alta velocidad de concentración ante una resistencia dada. Por último, la fuerza resistencia, que es la capacidad de soportar la fatiga en la realización de esfuerzos musculares que pueden ser de corta, media y larga duración, es la combinación pues, de las cualidades de fuerza y resistencia.

Por último, en este apartado vamos a ver el desarrollo de la fuerza. Lo primero, voy a mostrar un gráfico en el cual vamos a analizar algunos factores y características de este:

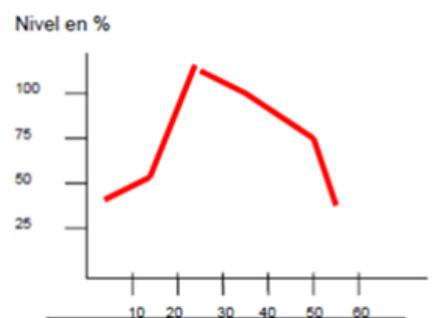


Figura 1: Evaluación de la Fuerza muscular. (2014). Álvaro Gómez.

<https://sites.google.com/site/fuerzaanalis/en-qu-vara-la-fuerza-segn-la-edad-y-el-sexo>

Como podemos observar en la gráfica, uno de los principales factores a los que hay que atender es a la edad, ya que a partir de los 7-8 años se puede mejorar, y que a partir de los 16 es cuando más crece esta capacidad, a partir de los 30, ya va a costar más. Por lo tanto, vemos que la fuerza se puede entrenar desde edades bien tempranas, calculando bien la carga, ya que los alumnos deben progresar desde muy poca carga. Otro factor al que debemos hacer



caso en esta capacidad es el del sexo, ya que los hombres pueden desarrollar hasta el doble de fuerza que el sexo femenino, por lo que hay que detenernos en ese factor. A continuación, podemos ver un cuadro donde nos dice a qué edades se puede entrenar cada tipo de fuerza.

| Posibilidades, tipo de entrenamiento tipo de fuerza | Edad | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| | Varones | Mujeres |
| Inicio de poder entrenar la fuerza | A partir de unos 7/8 años | A partir de unos 7/8 años |
| Inicio del desarrollo muscular | A partir de unos 9/11 años | A partir de unos 9/11 años |
| Mayor entrenamiento de la fuerza explosiva y del desarrollo muscular | A partir de unos 12/13 años | A partir de unos 11/13 años |
| Inicio del entrenamiento combinado | A partir de unos 13/15 años | A partir de unos 12/14 años |
| Se comienza a poder entrenar la coordinación intermuscular y la fuerza-resistencia | A partir de unos 13/15 años | A partir de unos 14/16 años |
| Mayor entrenamiento de la coordinación intermuscular y la fuerza-resistencia | A partir de unos 16/17 años | A partir de unos 14/16 años |
| Entrenamiento de máximo rendimiento | A partir de unos 17 años | A partir de unos 16 años |

Figura 2: Evaluación de la Fuerza muscular. (2014). Álvaro Gómez.

<https://sites.google.com/site/fuerzaanalis/en-qu-vara-la-fuerza-segn-la-edad-y-el-sexo>

Por último, el tercer factor que debemos atender es el tipo de vida que lleve el alumno, debido a que no es lo mismo trabajar con un alumno que haga deporte con uno que no lleve una vida activa, le va a costar mucho trabajar las CFB.

Por lo tanto, anteriormente hemos visto tanto el concepto como la clasificación de esta capacidad, y los factores que podemos encontrar para trabajarla, como es la edad, el sexo y el tipo de vida que lleve el alumno.

4.1.2. Resistencia

Lo primero de todo, vamos a analizar y a revisar el concepto de resistencia, según Porta (1988), define la Resistencia física como la capacidad de realizar un trabajo eficientemente, durante el máximo tiempo posible. Al igual que el anterior concepto de la



fuerza, he elegido este autor por su sencillez y claridad a la par que, por sus ciertas definiciones, ya que esta definición tiene los dos aspectos que me parecen más relevantes a la hora de definir que es la resistencia. Capacidad de realizar un trabajo eficientemente, es decir de una forma correcta, lo que viene siendo realizar el ejercicio físico con buena técnica; y por otra parte el tiempo, durante el máximo tiempo posible.

Por otro lado, vamos a ver la clasificación de la resistencia, según Dariola (2005): Existen dos tipos superlativos de resistencia, la resistencia aeróbica y la resistencia anaeróbica, y dentro de esta última podemos ver la resistencia láctica y la aláctica. La primera de ellas, la resistencia aeróbica, es un equilibrio del abastecimiento de la energía entre el oxígeno que necesitan los grupos musculares, y lo que les llega, es decir no hay deuda de oxígeno. Y la resistencia anaeróbica es en la que la acción producida por los grupos musculares ofrece una deuda, es decir, las necesidades de oxígeno no están cubiertas plenamente. Dentro de esta última existen dos tipos, la primera que es la resistencia anaeróbica láctica, que es la que al realizar un esfuerzo se produce una acumulación excesiva de lactato, lo cual produce fatiga, y la aláctica, que se produce un esfuerzo sin acumulación excesiva de lactato, lo que no produce fatiga.

Por otro lado, vamos a ver el desarrollo de la resistencia a través de la edad fijándonos en diferentes factores y analizándolos brevemente.





Figura 3: Diferenciación y evolución de las capacidades físicas entre sexos. (2021). Juan Vicente González Martínez. <https://blog.trainyourself.es/adolescentes-y-ninos/diferenciacion-y-evolucion-de-las-capacidades-fisicas-entre-sexos/>

En esta tabla vemos de 0 a 80 años la evolución de nuestras capacidades físicas básicas, en la cual nos vamos a centrar en la resistencia. En ella vemos una evolución de un hombre no deportista. Bien pues, en esta gráfica, nos vamos a fijar en la línea roja, que es la resistencia, me voy a fijar en dos aspectos que me han llamado la atención. El primero, de acuerdo con la gráfica es el que más lento se desarrolla, pero el último que decae de las cuatro capacidades físicas básicas, por lo tanto, fijándonos en el baremo que nos interesa, de 0 a 15 años es el que más cuesta de desarrollar y trabajar. Para cerciorar que es una de las capacidades físicas básicas que menos mejoran los niños de 7 a 15 años he encontrado una tabla en la cual se comparan distintos trabajos de resistencia en niños de diferentes edades, en la cual se valora la edad, el sexo, la duración del entreno, la frecuencia de este y los diferentes ejercicios.

| Estudios | RÉGIMEN DEL ENTRENAMIENTO | | | | | Incremento en el VO ₂ máx. (por kg peso corporal) |
|---------------------------|---------------------------|------|----------|-------------------|--|--|
| | Edad | Sexo | Duración | Frecuencia | Ejercicio | |
| EKbbolm (1969) | 11 | V | 6 meses | 2 / semana | Carreras con intervalos y de larga distancia | 2.8% |
| Daniels y Oldridge (1971) | 10-15 | V | 22 meses | - | Carreras de larga distancia | Ninguno, mejores tiempos de carrera |
| Bar-Or y Zwirem (1973) | 9-10 | M V | 9 meses | 2-4 / semana | Carreras máximas intercaladas (15-4 m) | Ninguno, mejores tiempos de carrera |
| Mocellin y Wasmund (1973) | 7-10 | M V | 7 meses | 1-2 / semana | Carreras Máximas (800-1000 m) | Ninguno, mejores tiempos de carrera |
| Stewart y Gutin (1977) | 10-12 | M | 8 meses | 4 / semana | Carreras con intervalos 90% Fc max. | Ninguno |
| Lussier y Buskirt (1977) | 8-12 | M V | 12 meses | 4 / semana | Juegos, carreras de larga distancia | Mejores tiempos de carrera en 6.8% |
| Yoshida y cols (1985) | 5 | M V | 14 meses | 1 sem. O 5 semana | Carreras (750 – 1000 m) | Ninguno, mejores tiempos de carrera |
| Benedict y cols. (1985) | 9-11 | M V | 8 meses | 4-5 / semana | Salto en cuerda | Ninguno |
| Rotstein y cols. (1986) | 10-11 | M | 9 meses | 3 / semana | Carreras con intervalos | Mejores tiempos de carrera en 8.2% |

Tabla 1. Estudios en los cuales niños prepúberes respondieron al entrenamiento aeróbico con poca (menos del 10%) o ninguna mejoría.

Figura 4: Imagen extraída el trabajo: El desarrollo de la resistencia aeróbica y anaeróbica en adolescentes y preadolescentes. (2009). Joaquin Reverter-Masía, Carmen Mayolas pi, Alberto Gil Glave y Daniel Plaza Montero.

En esta tabla, vienen los estudios hechos por Rowland, Vaccaro y Mahon, los cuales tienen una larga lista de estos. En ellos se ven el incremento de VO₂ máx en niños. Como podemos apreciar, hay hechos en los que es evidente la mejoría en niños realizando entrenamientos, por lo tanto, ajustando bien los entrenamientos hay que considerar la mejoría de los valores de VO₂ máx de los niños que entrenan.

Así pues, al igual que en la capacidad física de la fuerza es una capacidad en la que se puede mejorar desde pequeño, sin llegar a su máximo, pero se puede mejorar su rendimiento,



atendiendo así a dos factores principales, la edad y si el niño lleva una vida sedentaria o por otro lado realiza algún tipo de actividad física.

4.1.3. Velocidad

Lo primero que vamos a ver en este apartado es el concepto de velocidad, que, según Torres, J. (1996), define la velocidad como la capacidad que nos permite realizar un movimiento en el menor tiempo posible, a un ritmo máximo de ejecución y durante un periodo breve que no produzca fatiga. Como bien dice Torres, la velocidad no es solo el recorrido de una distancia en el menor tiempo posible como algunos pueden relacionar, sino que es la ejecución de cualquier movimiento en el menor tiempo posible, en un periodo que no produzca fatiga. Como dato, la velocidad es la única de las cuatro capacidades físicas básicas que no influye sobre la salud de una forma directa, sino que está orientada hacia el rendimiento deportivo.

Lo segundo que vamos a ver es la clasificación las cuales, hay muchas definiciones y diferentes clasificaciones de velocidad, pero a nivel de englobar todas acciones creo que estas dos clasificaciones encierra, sino todas, casi todas acciones deportivas que podemos imaginar, por ese motivo las he elegido. Según Harre (citado por Matveev, 1992), distinguimos entre dos velocidades, la velocidad cíclica que es la propia de una sucesión de acciones (correr o andar) y la velocidad acíclica, propia de una acción aislada (lanzar). Encontré otra muy interesante, que, según Padial, Hahn y muchos otros autores distinguen entre velocidad de reacción, que es la capacidad de responder con un movimiento a un estímulo en el menor tiempo posible. La velocidad gestual, que es la realización de un gesto aislado en el menor tiempo posible. Y por último la velocidad de desplazamiento, que es la capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible. En esta capacidad, considero



que es muy importante la genética, ya que, en la capacidad de mejora, es muy importante. Bien pues, en esta característica prima mucho los factores, los cuales encontramos muy distinguidos que son: los factores musculares, los nerviosos y los físicos. Todos estos factores son muy importantes para la mejora de esta capacidad, los cuales pueden poner techo en algunos alumnos a esta capacidad de mejora.

Por último, en este apartado vamos a ver el desarrollo de la velocidad, y lo primero que vamos a ver es el gráfico de mejora según los años y el sexo:

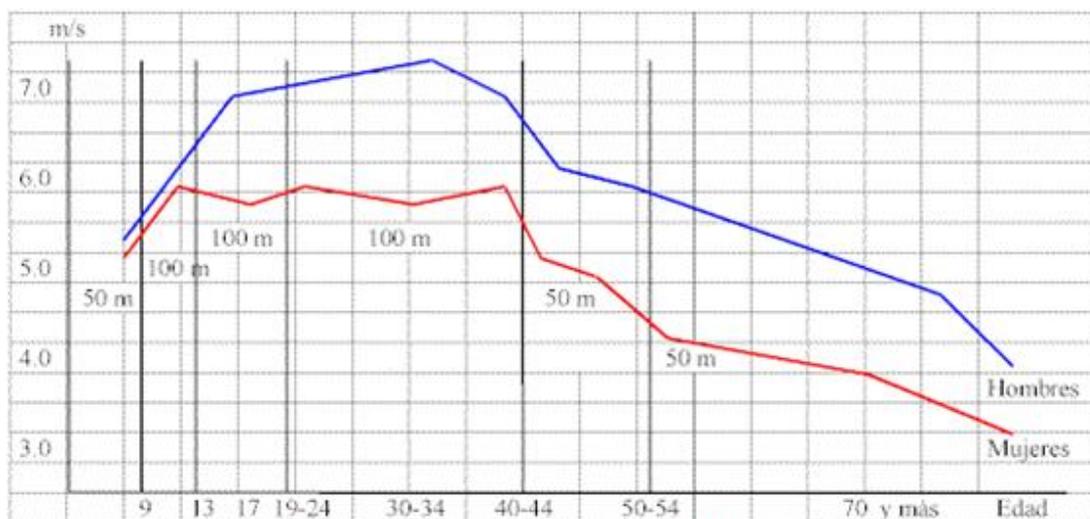


Figura 5: efdeportes. (2003). La velocidad. Aspectos teóricos (I). Morente Montero, A, Benítez Sillero, J, y Rabadán de Cos, I. <https://www.efdeportes.com/efd67/veloc.htm>

Como observamos en la gráfica, hay dos factores que nos vamos a fijar, el primero, es el sexo, el cual vemos que no evolucionan igual en esta capacidad, y vemos que el sexo masculino evoluciona con más cuantía. El segundo factor es el de la edad, donde vemos que los sexos no evolucionan de una forma equitativa, por otro lado, en este factor vemos como a edades tempranas ambos sexos evolucionan proporcionalmente igual, hasta los 13 años.

Por lo tanto, vemos que en esta capacidad una serie de clasificaciones y un concepto, y a mayores los dos factores más importantes para el trabajo de esta.



4.1.4. Flexibilidad

Lo primero de todo vamos a ver el concepto de esta capacidad, ante el amplio abanico que hay con este término, debido a los factores que intervienen en esta cualidad como es el rango de movimiento articular, según las propiedades de los tejidos, la intervención de las fuerzas externas o internas, según el número de articulaciones... y muchos más, he querido escoger alguna que englobase todos estos factores, por lo que me ha llevado a esta definición. Según Hahn (Citado por Padial, 2001), la Flexibilidad es “la capacidad de aprovechar las posibilidades de movimiento de las articulaciones, lo más óptimamente posible”. Es la capacidad que con base en la movilidad articular y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo realizar al individuo acciones que requieren agilidad y destreza. Otros autores la denominan “Amplitud de Movimiento”.

Otro apartado que es muy importante en esta capacidad es la clasificación, la cual también hay una que predomina y que personalmente me gusta para esta investigación, que es la de si la flexibilidad esta encomendada a fuerzas interiores o exteriores. Según Marban, R. M., & Rodríguez, E. F. (2009), las diferentes flexibilidades son la activa y la pasiva. La activa es la capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares gracias a la contracción de los músculos implicados, dentro de esta encontramos la activa libre, la activa asistida y la activa resistida. Por otro lado, la flexibilidad pasiva es la capacidad para alcanzar grandes excursiones articulares bajo la acción de las fuerzas externas, sin contracción muscular, dentro de esta encontramos la pasiva relajada y la pasiva forzada.

Por último, creo que en esta capacidad también es muy importante la genética que se tenga, por lo tanto, va a haber factores que condicionen a estos. Según Generelo y Tierz (1995) los factores son: herencia genética, sexo, edad, trabajo habitual y costumbre, hora del día y temperatura tanto del músculo como exterior.



Por último, en este apartado, vamos a ver el desarrollo de esta capacidad a través de los años y posteriormente compararemos entre sexos.



Figura 6: Diferenciación y evolución de las capacidades físicas entre sexos. (2021). Juan Vicente González Martínez. <https://blog.trainyourself.es/adolescentes-y-ninos/diferenciacion-y-evolucion-de-las-capacidades-fisicas-entre-sexos/>

He escogido esta gráfica que es la misma que he puesto en la de la resistencia, ya que así se puede comparar con las otras capacidades físicas básicas. Como se ve, es la única de la capacidad que se pasa toda vida decreciendo, ya que a lo largo de la vida esta capacidad decrece progresivamente. Pero como se ve en la gráfica, no siempre decrece igual, Por lo tanto, es una capacidad en la cual el entreno no se enfoca en mejorar esa capacidad, sino desarrollar el menos decrecimiento posible.



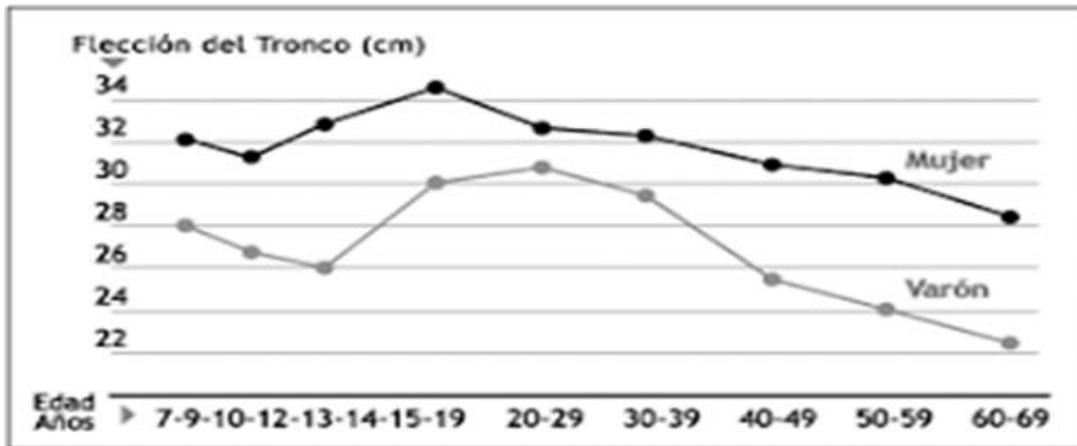


Figura 7: Portal fitness. (2006). Edad y flexibilidad. Mariano.

http://www.portalfitness.com/591_edad-y-flexibilidad.aspx

Otro factor que nos interesa que interviene en el decrecimiento de la flexibilidad es el sexo. Esta gráfica muestra la evolución de la flexión del tronco de personas no deportistas de los 7 a los 70 años, es decir que no ha entrenado para desarrollar esta capacidad. Por ello vemos en la gráfica un desarrollo parecido entre hombres y mujeres, pero siempre centímetros por encima la mujer. Las mujeres físicamente son más flexibles que los hombres. Así pues, como en las anteriores CFB, en la realización de ejercicios relacionados con esta cualidad, hay que atender a diferentes factores, en este caso la edad se pone a un lado desde nuestro punto de vista, ya que todos los participantes tendrían edades bajas, y atendemos más al sexo, el cual, el femenino vemos que es mucho mayor y por otro lado el estilo de vida, ya que, si es sedentario y padece de obesidad, la flexibilidad puede disminuir demasiado.

4.2. Entrenamiento HIIT

Para el estudio de los entrenamientos HIIT, vamos a analizar brevemente la historia, es decir, de donde proviene y después que es y para qué sirven. Así pues, hay mucha información sobre este tipo de rutinas, pero yo me voy a focalizar más sobre el tipo de tabata,



aunque luego también tratemos con ellas. Este tipo de rutinas, no tienen un origen claro, ya que desde muy atrás en algunas artes marciales ya se hacían cosas parecidas con elementos como ataque defensa, donde después de un ataque muy intenso se volvía a el estado de defensa donde se descansaba. Hay muchos historiadores que tienen sus teorías con diferentes tipos de entrenamiento donde predominaba el sistema interválico, pero fue en el año 1936 donde un fisiólogo llamado Woldemar Gerschler, propuso un sistema de entrenamiento intervalado, el cual se realizaba en pistas de atletismo, con alternancias entre corridas largas y cortas con control de tiempos. Y después de un tiempo consiguió que varios de sus deportistas consiguieran récords mundiales.

Como sus siglas indican, las rutinas HIIT son entrenamientos de intervalos de alta intensidad (High Intensity Interval Training). Como la Federación Española de Actividades Dirigidas (FEDA) lo define es como los períodos repetidos de ejercicio de alta intensidad desarrollados a máxima velocidad o potencia intercalados con periodos de ejercicio de baja intensidad o reposo absoluto. (Piqueras, P. G., & González, M. E. S, 2019). El entrenamiento de intervalos de alta intensidad (HIIT) es un tipo de entrenamiento que se caracteriza por esfuerzos de alta intensidad (85% a 250% VO₂ máximo durante 6 segundos a 4 minutos) alternados con periodos de descanso o recuperación activa a baja intensidad (20% a 40% VO₂ máximo durante 10 segundos a 5 minutos) (Batacan, Duncan, Dalbo, Tucker, y Fenning, 2017). La intensidad a la cual se realiza una sesión de HIIT implica que el principal objetivo de este tipo de ejercicio sea la mejora del consumo máximo de oxígeno. Esto supone que este entrenamiento es mejor tolerado por deportistas de resistencia aeróbica con elevado nivel de adaptación fisiológica y alta motivación. Esta variante, muy útil sobre todo en personas adultas mayores, también es válida para cubrir ciertas necesidades desde el punto de vista de la salud y posee una alta evidencia con relación a su efectividad (López-Chicharro y Vicente-Campos, 2018). Así pues, vemos como este tipo de intervalos, a priori entendidos



como nuevos, no son tan nuevos ya que su origen se puede remontar a varios siglos por detrás. A partir de esto, vemos que son y para qué sirven. Por lo tanto, son un sistema de entrenamiento para la mejora del rendimiento y la salud los cuales se tratan de entrenos con intervalos que pasan del 85% al 40% acelerando así un aceleramiento en el metabolismo que hace que mejore el rendimiento. Visto de que se trata este tipo de rutina, quisiera hacer hincapié en los beneficios de esta a todas edades, pero centrarme en edades tempranas.

4.3. Beneficios de los entrenamientos HIIT

Los beneficios de las rutinas HIIT son evidentes, lo primero ya que todo ejercicio llevado de una manera eficaz tiene beneficios evidentes tanto en el rendimiento como en la salud. Por ello, investigando me he encontrado con unos estudios en los cuales muestra estos beneficios. Algunos de estos según Piqueras, P. G., & González, M. E. S. (2019) son: mejora los valores los valores de VO₂ en poco tiempo, tanto en personas sanas como con alguna enfermedad, se progresa más en el apartado de VO₂ con este tipo de rutinas, se gasta mucha más energía en porcentaje que otras actividades deportivas. Por lo tanto, las rutinas HIIT no solo tienen claros beneficios para el rendimiento tanto a nivel amateur como en profesional, sino que también tiene muchos beneficios para la salud, a corto plazo y a largo plazo para evitar enfermedades como puede ser obesidad u otras muchas relacionadas con el sedentarismo.

4.4. Tabata

En este apartado, he investigado tanto de donde surge, como que es y sobre todo los beneficios que puede acarrear estas rutinas tipo HIIT. Para empezar, vamos a exponer qué es y de donde surge. Según Tabata (2019) el primer principio que fue utilizado además para estimar el déficit de oxígeno acumulado durante un ejercicio intermitente de alta intensidad



por el primer autor del artículo original de 1996 que describe el entrenamiento Tabata (Izumi Tabata), que había estudiado en el Instituto de Fisiología Muscular en Oslo, Noruega, bajo la supervisión del Dr. Hermansen y aprendió el principio directamente de él. Como dice, es un tipo de rutinas HIIT que fueron investigadas y propuestas por Izumi Tabata. Para llevar a cabo estas rutinas tienen en cuenta las series, el tiempo de estas y los ejercicios, además de la evidencia de la intensidad alta que plantean en estas rutinas. He investigado en varios sitios y estas son las pautas para esta rutina:

- Serie de 20 segundos de un ejercicio con intensidad máxima, intentando hacer el mayor número de repeticiones de este ejercicio.

- Descanso de 10 segundos entre medias.

- Otra serie de 30 segundos de otro ejercicio a intensidad máxima, intentando hacer el mayor número de repeticiones de este.

- Descanso de 10 segundos entre medias.

- Este procedimiento hasta con 8 ejercicios diferentes.

- El tiempo total de esta rutina es de 4 minutos. (Tabata, I. 2019)

Esta es la estructura que llevaría este tipo de rutinas (Tabata). Una rutina donde la intensidad es la máxima de cada uno y en la cual tiene una serie de beneficios buenos para la salud. A partir de investigar en distintos artículos sobre estas rutinas, en muchos coincidían en estos beneficios: (Lucena, S. 2022). Es eficiente, ahorra tiempo, quema más grasa, se puede hacer en cualquier lugar, con y sin equipo, mejora la salud cardiovascular, desarrolla músculo magro, mejora la capacidad anaeróbica y aeróbica, entrenamientos versátiles, aumenta la resistencia muscular.

Así pues, vemos los orígenes, como son estas rutinas, con su estructura, y los beneficios que tienen estas rutinas. Por lo tanto, creo que este tipo de rutinas en las aulas de primaria, podrían facilitar la mejora de salud y rendimiento de estos alumnos. Por otro lado,



estoy casi seguro de que si implantamos este tipo de rutinas en el aula podría ser un poco tedioso la práctica de ellas, lo que nos plantea un dilema si introducirlas en el aula o llevarlas a otra práctica deportiva. Yo creo que, al ser rutinas de 6 minutos, se podrían plantear dentro de las clases de educación física como una rutina después de un buen calentamiento y posteriormente seguir con las clases normales, de esta manera se podrían proponer en las unidades algunas unidades didácticas de la asignatura de educación física mejorando el rendimiento de las CFB y de la salud.

4.5. Motivación en las clases de educación física

La motivación es un factor muy importante en el que quiero meterme y explicar. Es muy importante para las rutinas de este tipo, ya que el individuo tiene que estar motivado para ello, no puede estar al 50% de su capacidad porque estas rutinas son de 90% de intensidad para ver resultados claros. Un factor muy importante de la motivación, son los resultados, ya que si el individuo esta por 2-3 semanas realizando este tipo de rutinas, y no ve resultados, la motivación puede decaer. Por lo tanto, es muy importante que el individuo que realiza este tipo de rutinas esté motivado todos los días. Por consiguiente, investigando un poco, he encontrado este concepto de motivación. Según Woolfolk (2010), la motivación es un estado interno que incita, dirige y mantiene la conducta. También dice que hay dos tipos, la intrínseca y la extrínseca, las cuales he buscado información también sobre ellas: la intrínseca es asumir un reto como algo personal, y la extrínseca hay una recompensa o interés ajeno.

Enfocaría este tipo de rutinas para niños y adolescentes con una motivación extrínseca para hacer esta práctica deportiva atractiva para ellos. Haciéndolo de forma lúdica, realizando los ejercicios de forma colectiva, de esta manera se atraerá a este sector. Así, dentro de clase de educación física podríamos realizar 3 objetivos a la vez, mejorar el rendimiento de las CFB, realizar algún contenido de las unidades didácticas y así aprenderían de una forma



lúdica. Por eso es muy importante la motivación para la práctica de estas rutinas en las clases de educación física.



5. Metodología

5.1. Diseño

Este trabajo se trata de una revisión bibliográfica de artículos, revistas científicas online y de estudios, tanto otros TFG con todo tipo de análisis de datos de intervenciones sobre las rutinas tabata u otras rutinas de tipo HIIT de una edad comprendida en cursos de educación primaria.

5.2. Estrategia de búsqueda

Primero la hice grosso modo, solamente para mentalizarme de los tipos de estudios que había sobre este tipo de rutinas y sus resultados. Después hice una búsqueda de los apartados que debería proponer en mi marco teórico para este trabajo, y sacar la información que más se ajustara a mi pensamiento y a la forma del trabajo. Una vez hecha la revisión bibliográfica del marco teórico, realice este. Posteriormente, hice una investigación sobre estudios con intervención y sus datos sobre las rutinas tabata y los entrenamientos HIIT en educación primaria y los beneficios que tenían sobre la mejora y rendimiento de las CFB. Una vez encontrados con una biblioteca de artículos de unos 40-50 estudios o artículos elegí los que me parecían más interesantes y adecuados a los objetivos planteados, y hecho esto los revisé detenidamente para sacar sus resultados y estudiarlos para posteriormente elaborar unas conclusiones.

5.3. Criterios de selección

Los criterios utilizados para la búsqueda de artículos e intervenciones son los siguientes:

-Publicados entre 2012 y 2022 pero los artículos que he elegido para los resultados datan de 2012 a 2021.



- Publicaciones que tuvieran entre las variables una o más CFB.
- Intervenciones donde los participantes estuvieran en educación primaria.
- Investigaciones de acceso libre o a través de la UVA (Universidad de Valladolid).
- Trabajos que estuviesen escritos en castellano o en inglés.

Por otra parte, los criterios de exclusión para los artículos e intervenciones son los siguientes:

- Los que anteriormente ya había visto, duplicados.
- Trabajos que fueran revisiones sistemáticas como las mías, ya que lo que necesitaba es que fueran intervenciones con datos reales.

5.4. Resultados

En este apartado voy a presentar la tabla de los resultados con los 8 artículos más significativos que he encontrado para la siguiente investigación. Estas investigaciones tratan sobre las rutinas tabata y HIIT dentro de las clases de educación primaria, y que resultados conlleva tanto en la mejora en el rendimiento de las CFB como en la salud y la cura de la obesidad infantil. En ella los voy a ordenar de más antiguos a más nuevos cronológicamente hablando.



| Referencia | VARIABLES del estudio | Grupos | Edad | Resultados |
|-------------------------------|---|---|------------|---|
| Corte de Araujo et al. (2012) | <p>Tiempo de intervención: 12 semanas.</p> <p>Composición corporal: masa corporal, masa grasa, IMC y cintura.</p> <p>Capacidad aeróbica: resistencia (VO₂, VO₂ relativo y la frecuencia cardiaca)</p> <p>Factores de riesgo cardiovascular.</p> | <p>30 niños con obesidad.</p> <p>G1: entrenamiento de resistencia. (15 niños)</p> <p>G2: HIIT (15 niños)</p> | 8-12 años. | Se percibe mejora en el rendimiento de la resistencia, pero el entrenamiento HIIT (14,6% de mejora) supera al entrenamiento de resistencia (13,1% de mejora). La masa corporal disminuye en ambos, pero también el entrenamiento HIIT (2,6%) supera al entrenamiento de resistencia (1,2%). |
| Lau et al. (2015) | <p>Tiempo de intervención: 6 semanas.</p> <p>Composición corporal: peso y IMC.</p> <p>Capacidad aeróbica: resistencia.</p> | 48 niños de educación primaria con sobrepeso. Estos se dividieron en 3 grupos de 16 alumnos cada uno. Grupo LIIE, grupo HIIT y grupo control. | 10 años. | <p>Grupo LIIE: Mejoró el IMC y la masa corporal.</p> <p>Grupo HIIT: Además de mejorar en el IMC y en la masa corporal, mejoro la capacidad de resistencia aeróbica.</p> <p>Grupo control: no se encontró ninguna mejora significativa.</p> |
| Lambrick et al. (2016) | <p>Tiempo de intervención: 6 semanas.</p> <p>Composición corporal: masa corporal, masa grasa, IMC y cintura.</p> | 26 alumnos y 29 alumnas (55 en total) con pesaje dentro de los varemos normales. (sin obesidad) | 8-10 años. | Grupo HIIT: aumento la masa corporal, pero reduciéndose el porcentaje de masa grasa, se redujo la |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|-------------|---|
| | Capacidad de resistencia aeróbica: VO2 y FCmax. | Grupo HIIT. Grupo control. | | cintura un 1%, el VO2max disminuyo 2 puntos y la FCmax se mantuvo. Grupo control: no se vieron cambios significativos. |
| Kargarfard et al. (2016) | Tiempo de intervención: 8 semanas. Factores de riesgo cardiovasculares. Composición corporal: peso corporal y IMC. Capacidad aeróbica. | 60 niños, 30 con obesidad y 30 normales. -Obesos: G1: 10 en entrenamiento de resistencia. G2: 10 en HIIT G3: 10 en grupo control. -Peso normal: G1: 10 en entrenamiento de resistencia. G2: 10 en HIIT G3: 10 en grupo control. | 10-14 años. | G1: tanto los sujetos obesos como los de peso normal, encuentran mejoras en la capacidad aeróbica de resistencia y reducen el peso corporal, así como los factores de riesgo cardiovasculares. G2: como en el G1, ambos tipos de sujeto encuentran mejoras en el rendimiento de la resistencia, y disminuyen el peso y los factores de riesgo. G3: no se encuentran resultados significativos, no mejora, pero tampoco empeora. |



| | | | | |
|----------------------------|---|--|-------------|---|
| Cvetković et al. (2018) | <p>Tiempo de intervención: 12 semanas.</p> <p>Composición corporal, tanto el peso, como el IMC y masa magra.</p> <p>Capacidad aeróbica (resistencia).</p> <p>Factores de riesgo cardiovascular.</p> | <p>42 alumnos con sobrepeso. 14 en cada grupo.</p> <p>Grupo de fútbol recreacional, grupo de HIIT y grupo de control.</p> | 11-13 años. | <p>Grupo de fútbol recreacional: Provoca mejora en las medidas de amplitud muscular y cardiorrespiratoria.</p> <p>Grupo de HIIT: Provoca mejora en las medidas de amplitud muscular y cardiorrespiratoria.</p> <p>Grupo control: Aumento la masa muscular, el IMC y la masa magra.</p> <p>Por lo tanto, el fútbol recreacional y las rutinas HIIT podrían contrarrestar al sobrepeso y la obesidad.</p> |
| Delgado et al. (2018) | <p>Tiempo de intervención: 28 semanas.</p> <p>Composición corporal: masa grasa, IMC y cintura.</p> <p>Factores de riesgo cardiovascular.</p> <p>Capacidad aeróbica: resistencia.</p> | <p>197 niños con sobrepeso u obesidad.</p> <p>-HIIT:</p> <p>G1: 59 niños con sobrepeso.</p> <p>G2: 92 niños con obesidad.</p> <p>-Clase normal:</p> <p>G3: 17 niños con sobrepeso.</p> | 6-11 años. | <p>G1 y G2 descienden la masa y el IMC y aumenta la capacidad aeróbica, además reduce los veremos de factores de riesgo cardiovasculares.</p> <p>G3 y G4 aumentan la masa y el IMC en hasta un 4%.</p> <p>Disminuye la capacidad aeróbica y aumenta los factores de riesgo cardiovasculares.</p> |



| | | | | |
|-----------------------------|--|--|-----------------------|---|
| | | G4: 29 niños con obesidad. | | |
| Monteiro et al. (2019) | Tiempo de intervención: Una sesión de HIIT. Factores cardiovasculares de riesgo. | 19 alumnos. Un solo grupo con alumnos con sobrepeso. | 11 y 17 años. | Tras un análisis pre-sesión y otro post-sesión se ve que el colesterol en sangre disminuye y el número de triglicéridos tanto en chicas como en chicos. |
| Muntaner-Mas, A. (2020). | Tiempo de intervención: 7 semanas. Fuerza. Potencia. Resistencia aeróbica. Índice de masa muscular (IMC). | 56 alumnos (26 mujeres y 30 hombres). E: juegos HIIT 70-80% y recuperación de 50-60% C: dinámica habitual de juegos de EF. | 11-12 años. | Fuerza: E>C Potencia: E>C Resistencia aeróbica: E ≥C Índice de masa muscular: C>E |
| Segovia et al. (2020). | Tiempo de intervención: 7 semanas Esfuerzo percibido. Percepción del estado de las CFB. Implicación de los alumnos. | 256 alumnos los cuales 48 pertenecían a 5º y 6º de primaria y 208 a la eso. De estos 106 harían la nueva metodología y 150 la metodología tradicional. | 11-12 años y 16 años. | Los resultados mostraron diferencias significativas en función de la metodología. El alumnado percibió mejoras significativas en ambas metodologías (Metodología tradicional y por otro lado la metodología con HIIT), excepto en la CFB de |



| | | | | |
|----------------------|---|---|-------------|---|
| | | | | resistencia y en las metodologías tradicionales en la fuerza y flexibilidad. |
| Sierra et al. (2021) | <p>Tiempo de intervención: 7 semanas.</p> <p>Fuerza máxima.</p> <p>Potencia máxima.</p> <p>Frecuencia cardiaca media (FCM).</p> <p>Velocidad.</p> | <p>55 alumnos.</p> <p>A: Rutinas tabata HIIT (70-80% de FCM)</p> <p>B: juegos de fuerza (70-80% de FCM)</p> | 9 años. | <p>Fuerza máxima: A>B</p> <p>Potencia máxima: A>B</p> <p>FCM: A>B</p> <p>Velocidad: A>B</p> |
| García (2021) | <p>Tiempo de intervención: 4 semanas.</p> <p>Pulsaciones por minuto.</p> <p>Regulación de la intensidad durante la actividad física.</p> <p>Ejecución correcta de los ejercicios.</p> <p>Identificación de los principales grupos musculares.</p> | <p>20 alumnos de 6º de primaria.</p> <p>Única sesión de HIIT.</p> | 10-11 años. | La mayoría de los alumnos han mejorado en las pulsaciones por minuto a través de las rutinas tabata. |



6. Discusión

En todos estos estudios, los autores hicieron una intervención en la cual experimentaban las rutinas HIIT en alumnos de educación primaria, en concreto rutinas tabata. Los cuales, a través de la ejecución de estas, sacan unos resultados con la finalidad de comparar sus efectos en las CFB y así ver si tienen beneficios para el rendimiento de estas y la salud enfocada a la cura de algunas enfermedades relacionadas con la obesidad.

Llegados a este punto del trabajo, nos encontramos en la discusión, momento en el que hay que analizar los resultados ya expuestos de la búsqueda y revisión sistemática sobre los beneficios de las rutinas tabata en escolares de educación primaria.

En esta revisión vamos a ver los 8 artículos más significativos después de una búsqueda de alrededor de 40-50 artículos que he leído y analizado. En ellos vamos a resaltar los resultados sobre la mejora de las CFB en las clases de educación primaria de las rutinas tabata, en muchos casos de la resistencia y otros de la fuerza y velocidad, y en menos instancia de la flexibilidad.

Lo que nos trae Kargarfard et al. (2016), es un trabajo en el cual vamos a ver muchos similares a lo largo de la discusión. Es un trabajo donde trabajará con diferentes grupos, en este caso obesos y con peso normal entreno de resistencia, HIIT y grupo control, para después compararlos. Como vemos en los trabajos de García (2021), Cvetković et al. (2018), Lau et al. (2015), Lambrick et al. (2016), Delgado et al. (2018) y Corte de Araujo et al. (2012), que son muy parecidos a este, y también encontramos los mismos resultados. Por un lado, la evidente mejora en el rendimiento de las CFB a través de las rutinas HIIT, y más específicamente en las rutinas tabata. Y, por otro lado, los evidentes beneficios que tienen para la salud, ya sea para evitar factores de riesgo cardiovasculares, como para contrarrestar la obesidad y las enfermedades causadas por esta.

Corte Araujo et al. (2012) nos trae una intervención en la cual participan 30 alumnos en dos programas distintos de entrenamiento, el primer grupo cuenta con 15 alumnos, el cual se trata de un entrenamiento de mejora de la resistencia, y el segundo que también cuenta con un grupo de 15 alumnos entrena con rutinas HIIT. En ambos casos la resistencia y la masa corporal como variables dominantes se mejora, pero las rutinas HIIT supera al entrenamiento de mejora de la resistencia en ambos casos. Por lo tanto, queda demostrado, que las rutinas HIIT, más específicamente las tabata, pueden tener sus beneficios en las clases de educación primaria, tanto en el rendimiento de las CFB como en la salud de niños, en este caso con obesidad.

Lau et al. (2015) trabaja con tres grupos de alumnos de educación primaria, los cuales son LIIE que realizo más intervalos a una intensidad más baja (16 intervalos al 100% mayor tiempo), por otro lado, está el grupo HIIT el cual, hacia menos intervalos, pero con una intensidad más alta (12 intervalos al 120% menor duración, el cual se ajusta más a rutinas tabata) y por último el grupo control que no recibieron sesiones de entrenamiento intermitente. Las sesiones duraron 6 semanas con 3 sesiones cada semana. Como resultados, salieron que las rutinas HIIT reducen significativamente la masa corporal (en este caso los pliegues cutáneos) aumenta la capacidad de resistencia aeróbica y mejora la marcha funcional en niños con sobrepeso diagnosticado. Por lo tanto, vemos aquí otro ejemplo en el cual las rutinas HIIT en poco tiempo consiguen mejoras en los participantes, ante un grupo control que seguía la metodología tradicional de educación física, y que consigue mejoras, pero en menos instancia.

Lambrick et al. (2016) estudiaron a 55 alumnos de primaria de entre 8 y 10 años, los cuales se dividieron en dos grupos, uno en el cual se realizaban juegos de intervalos durante 40 minutos y otro que no hacia ningún tipo de intervención fuera de las clases de educación física. Se tomaron medidas antes y después de la intervención en ambos grupos para después



comparar los resultados y sacar unas conclusiones al respecto. Las variables fueron la masa corporal, la masa grasa, el IMC y la circunferencia de cintura, y como capacidad de resistencia aeróbica el VO₂max y la FCmax. Todos estos mejoraron significativamente en el grupo HIIT, pero no en el grupo control. Por lo cual, sacamos como conclusión que la implantación de estas rutinas a las clases de educación física puede suponer una mejora significativa en el ámbito de las CFB incluso a corto plazo.

Cvetković et al. (2018) trabajaron con niños con sobrepeso y obesidad, realizando con tres grupos que realizaban actividades distintas, una comparativa para ver los resultados de estos. Por un lado, estaba el fútbol recreacional, los cuales se fijaron sobre todo en los resultados del tren inferior de los participantes, por otro lado, estaba el grupo que realizaba rutinas HIIT en las cuales se vio enseguida mejoras en la resistencia y por último el grupo control, donde los participantes aumentaron su peso y su IMC. Por lo tanto, este es otro trabajo en el cual deja las evidencias de los beneficios de las rutinas HIIT en las clases de educación física de educación primaria, enfocándonos en este caso en la resistencia, el peso y factores de riesgo cardiovascular.

Según el estudio de Delgado et al. (2018), en el cual trabajan a partir de 4 grupos, dos harán circuitos de HIIT y dos harán clase normal de educación física. Ambos grupos tienen sobrepeso y obesidad respectivamente. El estudio demuestra de nuevo que, al experimentar, en este caso ejercicios de rutinas HIIT, los alumnos con sobrepeso y obesidad no solo mejoran la capacidad de resistencia aeróbica, sino que descienden los varemos de enfermedades cardiovasculares y desciende la masa grasa y por consiguiente el peso de los sujetos.

Monteiro et al. (2019) intentan ver las ventajas a corto plazo de las rutinas HIIT, en este caso en una sola sesión. Para ello eligen a 19 alumnos de entre 11 y 17 años los cuales padecen de sobrepeso. En este trabajo las únicas variables van a ser los factores de riesgo



cardiovasculares en niños y adolescentes, colesterol y nivel de triglicéridos en sangre, tanto de las participantes como de los participantes. Para ello elaboran una sesión de HIIT en la cual los participantes completaron una carrera de intervalos en una cinta de correr a una velocidad del 95% de sus posibilidades con un total de 3 kilómetros. Los resultados fueron que tanto el colesterol como el nivel de triglicéridos en sangre disminuyeron. He elegido este trabajo debido a que es muy interesante como con solo una sesión de HIIT se notan resultados, en este caso no de las CFB sino más enfocado a salud, pero, aun así, es indescriptible la infinita lista de beneficios que tienen este tipo de rutinas y lo efectivas que son, tanto en la salud como en las CFB y su rendimiento a corto plazo.

Muntaner-Mas, A. (2020) cuenta en su estudio que a través de la elaboración de una unidad didáctica sobre la base de rutinas HIIT, quiere analizar los efectos de un programa de ejercicios interválicos de intensidad submáxima sobre la condición física, en este caso, fuerza, potencia y resistencia aeróbica y la composición corporal, en su caso el índice de masa muscular (IMC). Este programa trata es de una intensidad moderada, de entre 70-80% de frecuencia cardiaca. Los resultados son las mejoras significativas en la fuerza isométrica con ambas manos y la reducción en la circunferencia de la cintura, por lo tanto, queda demostrado en este estudio, que a través de rutinas HIIT se puede mejorar, no solo la fuerza, sino que se puede adelgazar a corto plazo, interviniendo en enfermedades relacionadas con la obesidad.

Segovia, Y., & Gutiérrez, D. (2020) trabajan con la comparación de dos metodologías, la tradicional, por la cual los alumnos siguen las clases normales de educación física y otra que tiene implícitas rutinas lúdicas HIIT. En el trabajan tanto alumnos de primaria, como alumnos de secundaria, en este caso en los resultados no especifica edades, por lo que tenemos que tomar la muestra de ambas. En el dividen los participantes en dos grupos, evidentemente en ambas metodologías, con el objetivo de compararlas para ver cual mejora



con mayor porcentaje las CFB y su rendimiento a través de pruebas. En los resultados se destaca la nueva metodología (con los ejercicios y juegos HIIT) como mejor, enfocando las CFB y su potencial para la mejora de estas más eficientes que las tradicionales.

Sierra et al. (2021) pretenden plantear una comparativa entre unas sesiones en las que tenían un entrenamiento basado en HIIT en este caso rutinas tabata, y otro en el que eran juegos de fuerza, a través de las variables fuerza, potencia, velocidad y FCM. Esta intervención duró 7 semanas con 2 sesiones por semana con un total de 14 sesiones, y los alumnos se repartieron en dos grupos aleatoriamente. Se tomaron medidas antes y después de las sesiones para ver los cambios que habían ocurrido en ambas metodologías. Como resultados, salió que en todas variables el rendimiento había sido mayor con las rutinas tabata, por lo que podemos comprobar que su ejecución ofrece mucha mejora en las CFB frente a otra metodología, en este caso juegos de fuerza, potencia y velocidad.

García (2021) nos expone su intervención, en la cual a través de una estructura clara en la cual se planteaba de la siguiente manera: juego de calentamiento sobre la velocidad, calentamiento específico y la rutina tabata y por último actividad o juego de flexibilidad. A través de esta estructura, en la cual la rutina tabata se formaba por 8 ejercicios de 20 segundo cada uno y entre medias 10 segundos de descanso, y así 3 rondas. Así pues, se tomaban PPM (Pulsaciones por minuto) pre, en y post actividades, a ver si las PPM mejoraban, y así mejorar el rendimiento cardiaco, en primera instancia, la resistencia de los participantes.



7. Conclusiones

Tras el análisis sistémico de los diferentes trabajos y artículos, así como su lectura crítica, y aunque algunos estudios tenían diversas limitaciones, podemos sacar que efectivamente las rutinas tabata ayudan a la mejora de rendimiento de las CFB y no solo eso, sino que reducen la obesidad y el sedentarismo en un periodo de tiempo muy corto.

A pesar de haber encontrado investigaciones que evidenciaban que las rutinas tabata tienen diversos beneficios, también me he encontrado trabajos y artículos los cuales nos explicaban que no hacía falta la intervención de estas rutinas para las mejoras de salud y de las CFB. Pero después del estudio de muchas intervenciones con rutinas HIIT en clase de primaria, queda evidenciado el potencial de las HIIT. No solo en el ámbito deportivo y de rendimiento, sino de la salud y la cura de enfermedades relacionadas con el sedentarismo y la obesidad infantil que cada vez acarrea más problemas en el paso de los años. Por consiguiente, las rutinas HIIT, más específicamente, las tabata, en las clases de educación primaria, pueden acarrear 2 beneficios superiores a los alumnos, el primero es la mejor de rendimiento de las CFB en un periodo de tiempo muy reducido, y el segundo, el evitar, o en casos de obesidad, alejarse de esos baremos que pueden tener enfermedades de salud cardiovasculares en su futuro.

Por último, me gustaría mostrar lo que ha significado este trabajo para mí. Al principio hice este trabajo porque me informe de este tipo de rutinas y pensé que podría tener potencial para elaborar una intervención que luego no pude llevar a cabo por problemas ajenos al trabajo, por lo que me toco llevar a cabo un análisis sistemático de los estudios sobre las tabata en educación primaria. Lo cual, fue un acierto, personalmente, ya que, gracias a este trabajo, he podido evidenciar un tipo de rutinas HIIT como son las tabata, acarrear muchos beneficios para los estudiantes de primaria en sus CFB y en su salud. Por lo tanto, no solo es un trabajo de fin de grado, sino el principio de lo que va a ser mi carrera



como profesor, y poder ver en primera persona los resultados de este tipo de rutinas que tanto puede traer a la educación física en primaria, y solo con un máximo de 8 minutos por sesión. Así pues, agradezco todo esto que me ha pasado, ya que a pesar de tener inconvenientes he podido realizar un gran análisis de las investigaciones y ver los beneficios y aprender mucho de este tipo de rutinas, para en un futuro llevarlas a cabo en el aula y que los alumnos lleguen a un desarrollo íntegro de las CFB y sin ningún tipo de enfermedad cardiovascular.



8. Referencias bibliográficas

- Batacan, R., Duncan, M., Dalbo, V., Tucker, P., y Fenning, A. (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. doi: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095841>
- Cañizares Márquez, J. y Carbonero Celis, C. (2016). Capacidades físicas básicas. Su desarrollo en la edad escolar. Wanceulen editorial.
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=4Gx0DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=capacidades+f%C3%ADsicas+b%C3%A1sicas+fuerza&ots=yIYlqSG1Qs&sig=F3ff1VN_MCMAk7KHlze04L9ChjE#v=onepage&q=capacidades%20f%C3%ADsicas%20b%C3%A1sicas%20fuerza&f=false
- Castañer, M., y Camerino, O. (2001). La educación física en la enseñanza primaria (cuarta edición). Barcelona: Inde
- Cofré-Bolados, C., Sánchez-Aguilera, P., Zafra-Santos, E., & Espinoza-Salinas, A. (2016). Entrenamiento aeróbico de alta intensidad: Historia y fisiología clínica del ejercicio. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 48(3), 275-284.
- Corte de Araujo, A. C., Roschel, H., Picanço, A. R., do Prado, D. M. L., Villares, S. M. F., de Sa Pinto, A. L., & Gualano, B. (2012). Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children.
- Crespo-Salgado, J. J., Delgado-Martín, J. L., Blanco-Iglesias, O., & Aldecoa-Landesa, S. (2015). Guía básica de detección del sedentarismo y recomendaciones de actividad física en atención primaria. *Atención primaria*, 47(3), 175-183.
- Cvetković, N., Stojanović, E., Stojiljković, N., Nikolić, D., Scanlan, A. T., & Milanović, Z. (2018). Exercise training in overweight and obese children: Recreational football and



- high-intensity interval training provide similar benefits to physical fitness. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 28, 18-32.
- Delgado-Floody, P., Espinoza-Silva, M., García-Pinillos, F., & Latorre-Román, P. (2018). Effects of 28 weeks of high-intensity interval training during physical education classes on cardiometabolic risk factors in Chilean schoolchildren: a pilot trial. *European Journal of Pediatrics*, 177, 1019-1027.
- García, R. (2007). Fuerza, su clasificación y pruebas de valoración. *Revista de la Facultad de Educación, Universidad de Murcia*, 2-10.
- García Martín, M. (2021). Desarrollo de la condición física y salud a través de entrenamientos Tabata en Educación Primaria.
- Generelo, E., y Tierz, P., (1995a). Cualidades Físicas I. Resistencia y Flexibilidad (5ª ed.). Zaragoza: Imagen y Deporte.
- Kargarfard, M., Lam, E. T., Shariat, A., Asle Mohammadi, M., Afrasiabi, S., Shaw, I., & Shaw, B. S. (2016). Effects of endurance and high intensity training on ICAM-1 and VCAM-1 levels and arterial pressure in obese and normal weight adolescents. *The Physician and sportsmedicine*, 44(3), 208-216.
- Lambrick, D., Westrupp, N., Kaufmann, S., Stoner, L., & Faulkner, J. (2016). The effectiveness of a high-intensity games intervention on improving indices of health in young children. *Journal of sports sciences*, 34(3), 190-198.
- Lopez-Chicharro, J., y Vicente-Campos, D. (2018). Hiit entrenamiento interválico de alta intensidad: bases fisiológicas y aplicaciones prácticas. *Exercise Physiology and Training: Madrid*.
- Lucena, S. (13 de septiembre de 2022). Método tabata: ¿qué es y cuáles son sus beneficios?. Titanium strength. <https://www.titaniumstrength.es/blog/metodo-tabata-que-es-y-cuales-son-sus->



[beneficios/#:~:text=Tabata%20es%20un%20tipo%20de,duraci%C3%B3n%20total%20de%204%20minutos.](#)

- Marban, R. M., & Rodríguez, E. F. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación.(Review of the Types and Classifications of Flexibility. New Proposed Classification). RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. doi: 10.5232/ricyde, 5(16), 52-70.
- MATVEEV, L. (1992): Fundamentos del entrenamiento deportivo. Ed. Ráduga. Moscú.
- Milanović, Z., Sporiš, G., y Weston, M. (2015). Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO2max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. *Sports Medicine*, 45(10), 1469–1481. doi: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0365-0>
- Monteiro, P. A., Freitas Junior, I. F., Zagatto, A. M., Ribeiro, J. P. J., Cabral-Santos, C., Inoue, D. S., ... & Lira, F. S. (2019). Acute effect of high-intensity interval training on metabolic and inflammatory markers in obese and overweight adolescents: Pilot study. *European Journal of Inflammation*, 17, 2058739219877710.
- Muntaner-Mas, A. (2020). Effects of moderate to vigorous intensity interval exercise program on fitness and fatness in 11-and 12-years-old schoolchildren. *Nutricion Hospitalaria*, 34(3), 514-523.
- Muñoz Rivera, D. (2009). Capacidades físicas básicas. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas. *Efdeportes*, 131, 1. <https://efdeportes.com/efd131/capacidades-fisicas-basicas-evolucion-factores-y-desarrollo.htm>
- Nieto Aguado, N. (2016). La velocidad en las clases de Educación Física en educación primaria.
- PADIAL, P. (2001): Fundamentos del entrenamiento deportivo. INEF. Granada.



- Piqueras, P. G., & González, M. E. S. (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), 7.
- PORTA J. y OTROS (1988): *Programas y Contenidos de la Educación Física y Deportiva*. Ed. Paidotribo. Barcelona.
- Reverter Masià, J., Mayolas Pi, M., Gil Galve, A., & Plaza Montero, D. (2009). El desarrollo de la resistencia aeróbica y anaeróbica en adolescentes y preadolescentes. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 2009, núm. 11, p. 50-59.
- Sariola, J. A. M. (2005). La resistencia, como cualidad motora, y su nomenclatura.
- Segovia, 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(38), 151-158.
- Sierra-Ríos, J. V., Clemente, F. M., Teoldo, I., & González-Víllora, S. (2021). Internal and external load variations in young students: Comparisons between small-sided games and small-sided games combined with strength training during physical education classes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1926.
- Sijie, T., Hainai, Y., Fengying, Y., y Jianxiong, W. (2012). High intensity interval exercise training in overweight young women. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 52(3), 255–262.
- Sloth, M., Sloth, D., Overgaard, K., y Dalgas, U. (2013). Effects of sprint interval training on VO₂max and aerobic exercise performance: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 23(6), e341–e352. doi: <https://doi.org/10.1111/sms.12092>



StØren, Ø., Helgerud, J., SÆbØ, M., StØa, E., Bratland-Sanda, S., Unhjem, R. J., ... Wang,

E. (2017). The Effect of Age on the V-O₂max Response to High-Intensity Interval Training. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 49(1), 78–85. doi:

<https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001070>

Tabata, I. (2019). Tabata training: one of the most energetically effective high-intensity intermittent training methods. *The Journal of Physiological Sciences*, 69(4), 559-572.

Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa*. Pearson Educación de México, S.A.

