

Trabajo Fin de Máster

“Efectos de la activación en la clase de EF. Una revisión sistemática”

Alumno: Tanausú Martín Arzola

Tutor: Fernando Jesús Hernández Abad de la Cruz

Modalidad: Investigación Científica

Formato: Publicación Científica

Revista seleccionada: Apunts. Educación Física y Deportes

(se adjunta anexo al final del trabajo información del formato y requisitos de publicación con enlace a página de la revista).

San Cristóbal de La Laguna, 5 de Julio de 2024

Resumen

Antecedentes: En las clases de Educación Física (EF) la fase de activación siempre ha estado presente preparando al alumnado física y mentalmente para las actividades posteriores de la sesión. Sin embargo, las estrategias, los métodos y las consecuencias de esta fase permanecen sin aclarar, y nuevas líneas de investigación se están centrando en la eficiencia de la activación en el contexto de la EF en secundaria.

Objetivos: Se realizó una revisión sistemática para sintetizar y analizar los posibles efectos de diversas estrategias utilizadas durante la activación en las clases de EF con adolescentes, centrándonos especialmente en los beneficios que estas intervenciones pudieran tener en la salud del alumnado.

Métodos: Se realizó una búsqueda en cuatro bases de datos (Web of Science, Scopus, PubMed y Medline) de artículos sobre investigaciones empíricas, publicados en los últimos 10 años y son estudios en adolescentes. Un total de 7 artículos cumplieron los criterios de inclusión, se utilizó la herramienta Cochrane de riesgo de sesgo para evaluar los artículos seleccionados.

Resultados: La activación de orientación neuromuscular (NMT) en adolescentes tuvo un efecto protector en chicas, efecto que no se produjo en el caso de los chicos. En las chicas, se observaron tasas significativamente más bajas de todas las lesiones (45,7%), lesiones de las extremidades inferiores (64,3%) y lesiones que requirieron atención médica (71,1%). Otro hallazgo en este tipo de estudios el efecto sobre el valgo de rodilla, mejorando con un porcentaje de cambio de 21,9 % en hombres y 57,9 % en mujeres. Por otra parte, activaciones alineadas con el entrenamiento funcional mejoraron variables cruciales para la salud de los adolescentes, como el porcentaje de grasa corporal (-7,81%) y la masa grasa (-6,97%), aumentando la libre de grasa (6,25%) de la misma manera que el VO₂ máx. que experimentó un aumento del 10 % pre-post test, así como niveles de fuerza y resistencia muscular.

Conclusión: Aplicar las estrategias y metodologías correctas revela resultados positivos en relación con la salud global del alumnado.

1. Introducción

La activación ha sido un tema muy debatido y estudiado en el ámbito de la actividad física y el deporte, tanto en lo referente a por qué debe realizarse, como en términos de cómo se debe realizar (Afonso et al., 2024; McGowan et al., 2015).

Existe consenso en que la activación previa al ejercicio es necesaria para alcanzar un rendimiento óptimo (Fradkin et al., 2010; Silva et al., 2018). Así pues, se relacionan los efectos de esta con el aumento de la temperatura corporal, la rigidez, aumento de la conducción nerviosa, alteración fuerza-velocidad y mayor capacidad de movilización de mecanismos del sistema aeróbico (Bishop, 2003).

También existen medios pasivos, como por ejemplo la ropa térmica, (que pueden ser utilizados de forma aislada o combinados con una activación de carácter activa) que elevan eficazmente la temperatura corporal, teniendo como efecto el aumento de la temperatura corporal, algo común la mayoría de los protocolos de activación (Afonso et al., 2024).

Un objetivo real de la activación son los efectos positivos que tiene sobre la respuesta "neuromuscular", es decir, preparar mejor al cuerpo para las exigencias de la sesión teniendo efectos de mejora tanto en el rendimiento como en la prevención de lesiones (Fernandez-Fernandez et al., 2020; Herman et al., 2012; Hübscher et al., 2010), pudiendo utilizar también durante la misma ejercicios con características similares a las de la parte principal (Afonso et al., 2024).

Los objetivos ya no solo se circunscriben al plano fisiológico, también se abre un espectro de intervención sobre respuestas cognitivas que ayudarán a reforzar el espíritu de equipo y/o perfeccionar acciones o rutinas específicas del deporte (Afonso et al., 2024).

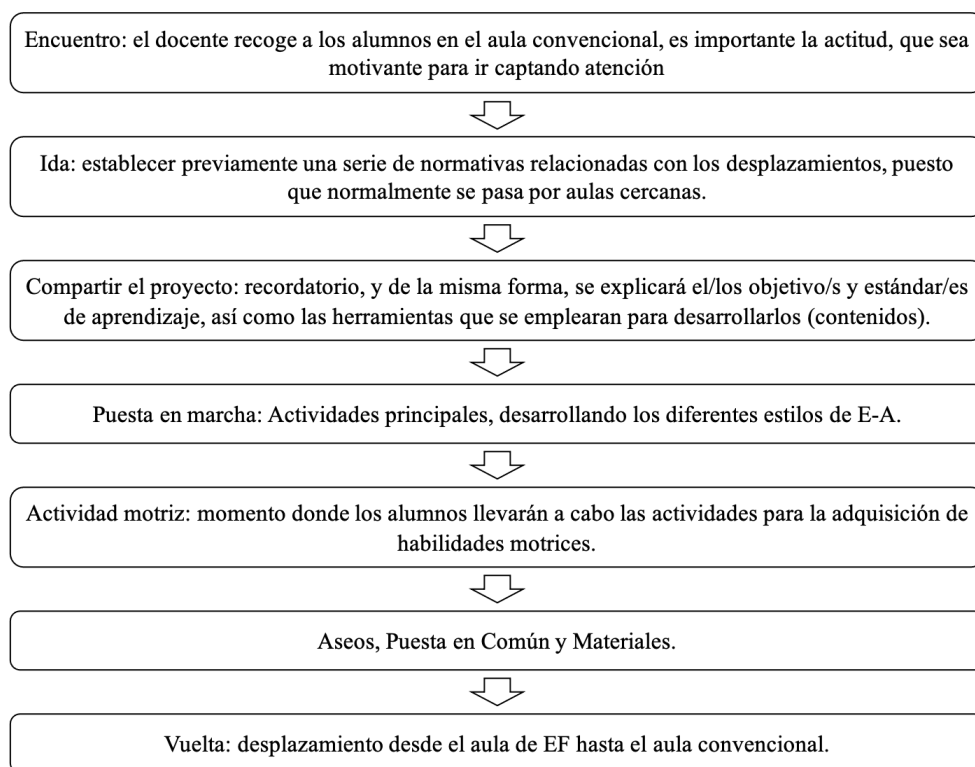
Cuando diseñamos sesiones de Educación Física (EF), es común encontrarnos con múltiples posibilidades, ya que dentro de la propia activación existen distintas clasificaciones/taxonomías que han ido evolucionando a lo largo del tiempo (Tabla 1).

Tabla 1 Tipos de clasificación de la activación según autores.

Autor	Tipos de activaciones
(Cunha P, 2022)	Calentamiento genérico Calentamiento basado en el acondicionamiento físico Calentamiento lúdico Calentamiento específico del deporte Calentamiento específico de la sesión de entrenamiento
(Sánchez Pablo, 2020)	Según la actividad posterior que se vaya a realizar: De entrenamiento: se aprovecha para realizar tareas concretas De competición: preparación física y psicológica. De sesión de Educación Física: parte introductoria y preparatoria para la parte principal donde se trabajarán los objetivos de la sesión. Desde el punto de vista del rendimiento: Calentamiento pasivo Calentamiento activo: que puede ser general o específico
(Manuel Serrabona Mas et al., 2004)	Calentamiento dinámico general: ejercicios que conllevan una activación vascular, orgánica y muscular. Formado por desplazamientos básicos. Calentamiento específico: ejercicios específicos de la actividad a realizar. Calentamiento estático: tiene como objetivo activar los grupos musculares y articulaciones implicados en la tarea principal. Calentamiento activo: uso de actividad física que implica a los grandes grupos musculares. Calentamiento pasivo: incluye masajes y aplicación de calor. Calentamiento mental: representa el gesto que hará posteriormente. Calentamiento mixto: combinado: es la mezcla de los diferentes tipos de calentamientos descritos.

La estructuración de la sesión de EF ha sido ampliamente estudiada por metodólogos (Hernández-Beltrán et al., 2021) que, tras realizar una profunda revisión llevan a cabo una propuesta novedosa. Este modelo de sesión tiene diferentes momentos en función de los objetivos o necesidades de los docentes. Para ello, los autores han tenido en cuenta que la sesión de EF comienza en el marco de la puerta del aula convencional y continua en el aula de EF. Por tanto, se pueden observar diferentes momentos:

Figura 1. Propuesta de estructura de sesión. Adaptado de Hernández-Beltrán et al. (2021)



Como podemos observar en la figura 1, para (Hernández-Beltrán et al., 2021) el calentamiento iría dentro del momento de “Compartir el proyecto”, donde además de una preparación fisiológica, este espacio es aprovechado para otros fines pedagógicos, optimizando al máximo posible el Tiempo de Compromiso (TC), que es el tiempo en el que el alumnado desempeña una función motora o cognitiva durante la sesión, este tiempo a su vez también puede dividirse en Tiempo de Compromiso Cognitivo (TCC) tiempo que utiliza el alumnado para realizar una tarea puramente cognitiva, o Tiempo Compromiso Motor (TCM) parte de la sesión donde el alumno está físicamente activo (Ortega Sáez et al., 2021).

La activación, por tanto, debe de estar presente en todas las sesiones de EF si esto lo hacemos extensible a la duración de un curso académico, supone un volumen de tiempo considerable algo importante en el desarrollo integral de nuestros alumnos (Afonso et al., 2024). En este trabajo de revisión nos planteamos como objetivo hacer una síntesis que refleje los beneficios de la activación como parte de las sesiones de EF. Esto con el propósito de dar respuesta a preguntas como ¿qué tipo contenidos y estructuración han demostrado ser más adecuadas para mejorar la salud de nuestros estudiantes?, preguntas recurrentes en el seno de la comunidad educativa.

2. Metodología

2.1. Estrategia de búsqueda

Este estudio se diseñó siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Se realizó una búsqueda detallada en cuatro bases de datos (Scopus, Medline, Web of Science y Pubmed), aplicando los filtros definidos en el apartado de criterios de elegibilidad y llevándose a cabo entre abril y mayo de 2024 en todas las plataformas. La frase de búsqueda definitiva utilizada fue diseñada usando el método de búsqueda booleano, que limita los resultados de la búsqueda incluyendo los operadores AND/OR, de manera que extrajéramos feedback únicamente de aquellos documentos que incluyesen palabras clave relevantes para el propósito de esta revisión. Así pues nuestra frase de búsqueda definitiva fue: “warm up AND (teenagers OR adolescent OR teen) AND health AND physical education”.

2.2. Criterios de elegibilidad

Los artículos para esta revisión fueron incluidos o excluidos utilizando los criterios definidos por la estrategia PICO (Population, Intervention, Comparison, Outcome), tal y como se refleja en la tabla 2. Esta una estructura utilizada para revisiones sistemáticas que nos ofrece información sobre los participantes, los grupos de intervención y comparación y los resultados que se medirán, limitando la búsqueda a ensayos clínicos aleatorizados.

Se consideraron los siguientes criterios específicos de inclusión: (a) se trata de un artículo sobre investigaciones empíricas y no de revisiones, (b) se tratan de artículos publicados en los últimos 10 años y (c) son estudios en humanos, más concretamente en adolescentes. Luego de esta primera criba, la siguiente se realizó leyendo los títulos de estos, eliminando también en este proceso aquellos artículos duplicados.

En la siguiente fase, se excluyeron aquellos artículos que (d) hablaban de toda la sesión y no solo del calentamiento, (e) artículos cuyos resultados no mostraban solidez o su muestra era muy reducida, (f) se excluyeron artículos muy específicos en cuanto a la modalidad y población que se había sometido al estudio y por último, (g) también se descartaron aquellos artículos que se centran en las percepciones de los agentes educativos y no presentan una intervención a través de una activación.

Tabla 2. Criterios de búsqueda utilizados según la estrategia PICO

Bases de Datos	Términos	PICO	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Scopus	Warm Up	P (Adolescentes)	Investigaciones empíricas.	No tratan solo la activación
MedLine	Teenegers	I (Activación)	Publicados en los últimos 10a	Resultados sin solidez
Web of Science	Adolescent	C (Control)	Humanos adolescentes	Muestra reducida
Pubmed	Teen	O (Salud)		Especificidad en modalidad
	Health			Se fundamentan en
	Physical education			percepciones

P population, I intervention, C comparison, O outcome.

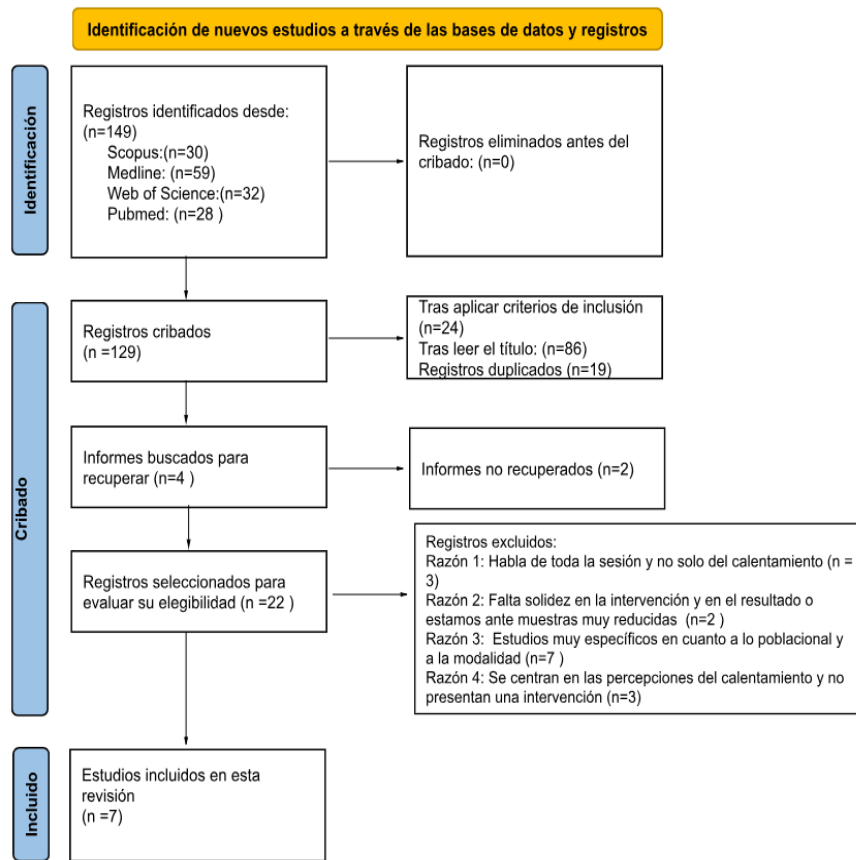
2.3 Selección de estudios

En la búsqueda inicial se identificaron 149 artículos con interés potencial para esta revisión. Tras la lectura del título, registrar los artículos duplicados y aplicar los criterios de inclusión se desecharon 129 artículos. A posteriori se buscaron 4 trabajos para recuperar de los cuales solo fue posible recuperar dos siendo los artículos seleccionados para evaluar su elegibilidad un total de 22. Tras la lectura y análisis de los 22 artículos se excluyeron un total de 15 por los siguientes motivos; abordan toda la sesión y no solo del calentamiento (n=3), falta de solidez en la intervención y en el resultado o bien nos encontramos ante muestras muy reducidas (n=2), estudios muy específicos en cuanto a la población y la modalidad deportiva (n=7), se centran en las percepciones de la activación y no presentan una intervención (n=3). Tras aplicar los criterios de exclusión descritos fueron incluidos un total de siete artículos para su análisis cualitativo. Se aporta un diagrama detallado donde se describe la selección de los estudios relevantes para esta revisión en la figura 2.

2.4 Extracción de datos

De los artículos elegidos se extrajo en primer lugar, el autor y el año de publicación; posteriormente el número de participantes del estudio y en el caso de que lo especificara el sexo; edades de los participantes; grupos de estudio; descripción de la intervención; duración de la intervención; frecuencia y, por último, las variables medidas en la intervención.

Figura 2. Diagrama PRISMA para la identificación de estudios a través de las bases de datos y registros



2.5 Análisis de la calidad metodológica

El análisis de la calidad metodológica de los estudios seleccionados se recurrió a la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database), traducida con el apoyo de la Asociación Española de Fisioterapeutas y la Unidad de Metaanálisis de la Universidad de Murcia y de acuerdo a las recomendaciones internacionales (Beaton, et al Spine 2000). En la tabla 3 se refleja la calidad metodológica de los estudios seleccionados según la escala PEDro.

Tabla 3 Evaluación de la calidad metodológica de los estudios en base a la Escala PEDro-Español

Ítems	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Brett A. Allen et al. (2014)	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	5
Carolyn A. Emery et al. (2020)	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	10
Alonso-Fernández, D et al. (2019)	1	1	-	1	-	-	-	-	1	1	1	6

Ding L. et al. (2023)	1	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	8
Seyedi M. et al. (2023)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8
Martin et al. (2016)	1	1	-	1	0	0	0	-	1	1	1	6
McKay et al. (2022)	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	8

1. Los criterios de elección fueron especificados, 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos, 3. La asignación fue oculta, 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes, 5. Todos los sujetos fueron cegados, 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados, 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados, 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos, 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”, 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave, 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave. Las puntuaciones más altas indican un mayor rigor metodológico.

2.6 Análisis del riesgo de sesgo de los estudios incluidos

Además del análisis de la calidad metodológica de los estudios seleccionados se analizó el riesgo de sesgo por medio de la herramienta desarrollada por la Cochrane Collaboration para evaluar la metodología de la evidencia científica, siendo esto recomendable en revisiones sistemáticas para el análisis individual de los estudios de control aleatorizados incluidos.

Tabla 4 Evaluación del riesgo de sesgo de los estudios seleccionados en base a la herramienta RoB2.0

	Dominio	1	2	3	4	5	Otros
Brett A. Allen et al. (2014)		-	?	?	?	?	
Carolyn A. Emery et al. (2020)		+	+	-	?	?	
Alonso-Fernández, D et al. (2019)		+	-	?	?	?	
Ding L. et al. (2023)		+	-	?	?	-	
Seyedi M. et al. (2023)		+	-	?	?	?	
Martin et al. (2016)		+	-	?	?	-	
McKay et al. (2022)		+	-	?	?	-	

Dominio 1. Sesgo de selección, Dominio 2. Sesgo de realización, Dominio 3. Sesgo de detección, Dominio 4. Sesgo de desgaste, Dominio 5. Sesgo de notificación.

3. Resultados

Un análisis cronológico de los estudios incluidos en esta revisión muestra el creciente interés en los últimos años por tema de estudio, ya que más de la mitad de los estudios

incluidos en esta revisión fueron publicados en los últimos 4 años (2020-2024). Para la síntesis de los resultados, hemos agrupado los estudios en dos categorías principales, una relacionada con la mejora y prevención de lesiones, y otra enfocada en la mejora de la salud metabólica, la fuerza, y otros aspectos relacionados. Ambas categorías están enfocadas en la mejora de la salud de los adolescentes a través de diversas intervenciones realizadas durante el calentamiento en las sesiones de educación física. Dentro de esta mejora global, hemos subdividido los estudios en estos dos grupos ya que nos permite organizar y sintetizar mejor los resultados. Sin embargo, cabe destacar que existe una correlación evidente entre ambos, la cual será discutida en detalle en la sección de discusión más adelante.

3.1 Mejora y prevención de lesiones

El estudio de Emery et al. (2020) comprendió un gran número de estudiantes (n=1067). No es solo significativo por su tamaño, sino también por ser el primero en someter este tipo de calentamiento neuromuscular (NMT) en adolescentes. Hallaron importantes resultados, destacando el efecto protector que este tipo de calentamiento tuvo en chicas, un efecto que no se produjo en el caso de los chicos, ya que las diferencias no fueron significativas entre el grupo control y el grupo que había recibido la intervención. En las chicas, se observaron tasas significativamente más bajas de todas las lesiones (45,7%), lesiones de las extremidades inferiores (64,3%) y lesiones que requirieron atención médica (71,1%), con una ratio de lesiones por cada 1000 horas que en el caso de la rodilla en general tuvo una media de 0.479 en el grupo control por los 0.219 que se vio en el grupo intervención, algo parecido sucedió con el tobillo, cuya ratio media de lesiones fue de 0.509 en el grupo control por los 0.41 del grupo que se sometió a la intervención, todo ello basándose en un coeficiente de variación de 0.65

En esta categoría, y siguiendo el orden cronológico, el estudio de McKay et al. (2022), igual que el anterior, utiliza un programa de activación de carácter neuromuscular. En este caso, el estudio midió distintas variables, una de ellas acerca de los conocimientos y percepciones que los estudiantes tienen sobre las lesiones y su prevención, donde demostraron unos buenos conocimientos con puntuaciones medias que iban entre el 70-80%, no habiendo encontrado diferencias entre sexos, pero, de acuerdo con el estudio de Emery C, los resultados de aspectos cuantitativos sí mostraron que el programa NMT protegía a las niñas de todas las lesiones registradas (Tasa de Incidencia Relativa = 0.54),

no así a los niños (Tasa de Incidencia Relativa = 0.87). Existen varias explicaciones para esta diferencia, aunque este análisis muestra que los conocimientos y creencias no son el factor determinante.

Siguiendo con el programa de activación neuromuscular, Ding et al. (2023), en su estudio quiso someter a evaluación una variante simplificada de este programa (NWP), valorando la eficacia tanto en la mejora de la participación del alumnado en este tipo de actividades como en el riesgo de lesiones, logrando resultados claramente favorables en lo relacionado a la primera variable (mejora de la participación del alumnado), utilizando para ello la frecuencia cardíaca viendo que las mejoras más significativas fueron en el tiempo que el alumnado pasó en una frecuencia cardíaca superior al 75%, siendo en el grupo control una media de 1.8 minutos por clase frente a los 4.1 minutos que obtuvo el grupo intervención.

También se vieron mejoras en el apartado de riesgo de lesiones, indicando que el programa puede reducir todas las lesiones de deportes escolares en un 53%, una media de 7.60 en el grupo control frente a los 3.60 que mostró el grupo intervención, en las clases de EF en un 63% (GC= 4.88 vs GI= 1,78) y fuera de este ámbito en un 80% con medias de 1.63 en el grupo control por los 0.30 del grupo intervención. Por otra parte, los resultados de este estudio no muestran mejoras estadísticas significativas en el efecto protector de las lesiones de las extremidades inferiores ($P = .233$). El coeficiente utilizado en este estudio fue de 1.2

Para concluir con esta categoría, Seyedi et al. (2023) llevaron a cabo un estudio que evaluaba el conocido programa FIFA 11+. Un hallazgo concurrente en estos estudios que trabajan aspectos neuromusculares es que las variables que mostraron mejoras fueron significativamente más notables en las chicas que en los chicos. En particular, el valgo de rodilla fue el aspecto que más mejoró con esta intervención mostrando un porcentaje de cambio en el grupo de intervención de un 21,9 % en hombres y un 57,9 % en mujeres. Con una media de 8.2 post-test para los hombres con una desviación estándar de ± 2.8 y en el caso de las mujeres, la media fue de 5.3 y con un ± 5.1 de desviación estándar

3.2 Mejora de la salud metabólica, la fuerza y otros aspectos relacionados

Un denominador común a las intervenciones presentadas en esta categoría es que están muy relacionadas con el entrenamiento funcional. El estudio de Martin et al. (2016) utilizó un circuito de 7 minutos, donde después de 10 semanas y utilizando un valor p

menor o igual que 0,05 como criterio de significación estadística, se analizó como el grupo de intervención mostró mejoras significativas en comparación con el grupo de control en variables como la resistencia muscular con diferencias en el test de “curl up” donde en el grupo intervención la media pasó de 21.2 repeticiones con una desviación de ± 7.9 en el pre intervención a 37.7 con una desviación de ± 9.5 post intervención, flexibilidad con cambios medios en el grupo intervención de 13 cm en el test de “Sit and reach” con una desviación de ± 5.2 , que si los comparamos con los 0,7 cm del grupo control muestran mejoras considerables, IMC mejorando el grupo intervención 1.1 de media con una desviación estándar de ± 1.4 y resistencia cardiorrespiratoria donde el alumnado del grupo intervención redujo de media 2 minutos en el test de “1km corriendo/caminando” con una desviación estándar de ± 0.9 , mientras que el grupo control solo redujo 20 segundos de media en este test con una desviación de ± 0.8 .

Por su parte, Alonso-Fernández et al. (2019) basó su intervención en un programa de HIIT progresivo, aumentando la duración conforme avanzaban las semanas. Este enfoque mejoró variables cruciales para la salud de los adolescentes, como el porcentaje de grasa corporal con un $-7,81\%$, la masa grasa con un $-6,97\%$ y la masa libre de grasa aumentando en un $6,25\%$ al igual que el VO₂ máx. que también sufrió un aumento del 10% pre y post test, aunque este aumento también se vio en el grupo control en un 7% . La desviación estándar utilizada en este estudio fue de P menor que 0.05. Por último, Allen et al. (2014) en una intervención más analítica centrada en los músculos del tronco y el core, demostró que las rutinas de acondicionamiento del tronco pueden ser efectivas para aumentar la fuerza muscular del tronco y los músculos del core en niños en edad escolar, destacando las mejoras vistas en crunch dinámico que pasó de 14.93 repeticiones de media a 20.68 mostrando un estándar de error de 1.47, en el crunch estático las mejoras expresadas en segundos van de los 37.28 segundos de media pre-intervención a los 53.64 segundos post-intervención y en la silla romana paralela (extensión dinámica del tronco) pasaron de 6.31 repeticiones a 14.24 con una desviación estándar de 2.02 lo cual es muy relevante para la salud y la higiene postural de los adolescentes. La significación estadística se fijó en $p = 0,05$.

Tabla 5. Características de los estudios seleccionados

Referencia	Sujetos	Estrategia	VARIABLES
Brett A. Allen et al. (2014)	164 estudiantes 86 mujeres / 78 Hombres 11.5 +- 2.5 años Solo grupo experimental	6 semanas 1 vez x semana 5' x sesión 10 ejercicios/30" x ejercicio Salto a la comba Mummy Kicks Rodillas arriba Saltos laterales Correr hacia atrás Burpees Walking hands Flexiones Sentadilla con salto Plancha baja Oblicuos	Extensión dinámica del tronco Curl-up dinámico Curl-up estático Plancha lateral Plancha alta
Carolyn A Emery et al. (2020)	1067 estudiantes 11-16 años Grupo de intervención (281 mujeres / 285 hombres) Grupo control (292 mujeres / 209 hombres)	12 semanas 2-5 veces x semana 15' x sesión Grupo intervención 15' calentamiento NMT Grupo control 15' activación estándar	Exposición y lesiones
Alonso-Fernández D et al. (2023)	26 estudiantes 15-16 años Grupo de intervención (n=13) Grupo control (n=13)	7 semanas 2 veces x semana 4' 1ª semana 5' 2ª-3ª semana 6' 4ª-5ª semana 8' 6ª-7ª semana Grupo intervención Esfuerzos intermitentes Grupo control Activación ordinaria	Capacidad aeróbica (Vo ₂ max) Composición corporal (peso) (masa grasa) (masa libre de grasa) (IMC)

Ding L et al. (2023)	421 estudiantes 9-14 años Grupo intervención (n=210) Grupo control (n=209)	13 semanas 2 veces x semana (bajo cumplimiento) >2 veces semana (alto cumplimiento) 8 minutos x sesión	Reducción del riesgo lesivo
Seyedi M et al. (2023)	40 adolescentes futbolistas 20 hombres / 20 Mujeres 14-16 años Grupo intervención (n=20) Grupo control (n=20)	8 semanas 20' x sesión Grupo intervención Activación FIFA 11+ Grupo control Activación estándar	Kinestesia y propiocepción del tobillo Dorsiflexión Flexión de rodilla Valgo de rodilla Flexión de la cadera Flexión del tronco Flexión lateral del tronco
Martin et al. (2016)	172 estudiantes 108 mujeres 64 hombres 12,62 +-1.0 años Grupo intervención (n=80) Grupo control (n=92)	10 semanas 2 veces x semana 7' x sesión Grupo intervención 5 ejercicios durante 1' Grupo control Activación estándar	IMC Sit & reach Rigth angle push-up Partial curl-up 1KM caco
McKay et al. (2022)	566 estudiantes en estudio inicial 255 el año de antenimiento 11-15 años	12 semanas 2-5 veces x semana 15 min sesión Grupo intervención 15' NMT Grupo control Activación estándar	Conocimientos y creencias en lesiones Conocimiento en métodos de prevención Percepción del riesgo Expectativas de resultado Autoeficacia

NMT. Entrenamiento neuromuscular, IMC. Índice de masa corporal

4. Discusión

Esta revisión sistemática encontró que las intervenciones basadas en el entrenamiento neuromuscular (NMT) muestran una mejora significativa en la prevención de lesiones en adolescentes, con una mayor eficacia observada en las chicas comparadas con los chicos. Además, las intervenciones funcionales también demostraron mejoras significativas en variables como la resistencia muscular, flexibilidad, IMC y resistencia cardiorrespiratoria, y en el caso del HIIT, estas mejoras fueron muy visibles en la composición corporal del alumnado. A pesar de que para el análisis de los resultados separamos estos estudios en 2 grupos diferenciados, las mejoras y el trabajo de ambos tipos de intervenciones, tanto la neuromuscular como las funcionales muestran una correlación evidente lo que significa que una mejora de la fuerza o de la composición corporal también ayudará a reducir el riesgo de lesiones potenciando su efecto en este sentido si lo combinamos con ejercicios que se centren en la activación neuromuscular Peña et al. (2016).

Retomando el objetivo principal de esta revisión, la identificación de intervenciones durante el calentamiento que tuvieran un impacto significativo en la salud global de nuestros estudiantes, nos centraremos en los 3 parámetros que han evidenciado ser más relevantes en este sentido.

4.1 Composición corporal

La presencia de la obesidad parece jugar un papel clave en el desencadenamiento de cascadas de respuestas metabólicas que podrían derivar en el desarrollo de las enfermedades cardiovasculares y de diabetes mellitus tipo 2 en adolescentes Ferrari Lavrador et al. (2011), además, la distribución de grasa parece tener una mayor influencia sobre el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares que la masa grasa total. La grasa en el área abdominal es un importante predictor de triglicéridos en sangre, lipoproteína de baja densidad (LDL), colesterol total y presión arterial sistólica. Así, la disminución de la grasa central reduce el riesgo cardiovascular Camacho-Cardenosa et al. (2016), alineando lo presentado por estos autores con lo visto en esta revisión con respecto a los datos del estudio de Alonso-Fernández et al. (2019), donde el circuito HIIT redujo en un 7,8% el porcentaje de masa corporal, en un 6,97% la masa grasa y aumentando en un 6,25% la masa libre de grasa en adolescentes.

4.2 Capacidad aeróbica

El consumo máximo de oxígeno (VO₂max), es un indicador crítico de la capacidad aeróbica y el rendimiento físico de un individuo, es considerado un índice clásico de capacidad aeróbica para evaluar la función cardiopulmonar, es decir, una mejora del VO₂max conlleva una mayor capacidad pulmonar, un aumento del volumen sistólico, mejora del transporte de oxígeno y reducción de la frecuencia cardíaca en reposo, respaldando así, la mejora del bienestar general en los individuos Rivera Tigre et al. (2024), intervenciones como las de Alonso-Fernández et al. (2019) demostraron que con tan solo 7 minutos de un circuito HIIT en el calentamiento puede mejorar el VO₂ máx. en un 10 % pre y post test, que como bien afirma Rivera Tigre et al. (2024), se tratan de mejoras significativas en la calidad de vida de los estudiantes.

4.3 Conciencia corporal

La capacidad de reconocer y entender las propias sensaciones físicas, movimientos y posturas es especialmente crucial para la prevención de lesiones en adolescentes, utilizando para ello programas neuromusculares que permitan optimizar la percepción de la posición, movimiento y equilibrio en el espacio Fernandez-Fernandez et al. (2020); Herman et al., (2012); Hübscher et al. (2010), tal y como demuestran los datos de estudios como el de Emery et al. (2020) y el de Mc Kay et al. (2022) que pusieron en marcha este tipo de programas de calentamiento, una intervención adecuada en este aspecto neuromuscular reduce las lesiones en un 45,7%, lesiones de las extremidades inferiores en un 64,3% y lesiones que requirieron atención médica en un 71,1%, estas mejoras tuvieron una tasa de incidencia relativa mucho mejor en el caso de las chicas, llegando a la conclusión de que programas que trabajan el aspecto neuromuscular protegen en mayor medida a las chicas que a los chicos. El trabajo de fuerza con el propio peso corporal también potenciará esta conciencia corporal, además de la mejora mecánica de las estructuras musculoesqueléticas que harán de protector ante posibles lesiones Jean A. Ramsay et al. (1990), tanto Allen et al. (2014) como Martin et al. (2016), demuestran que es posible mejorar los datos en pruebas de fuerza mediante el trabajo con ejercicios con el propio peso corporal durante la fase de calentamiento, por ejemplo, Allen et al. (2014) muestra que en el en el crunch estático las mejoras expresadas en segundos van de los

37.28 segundos de media pre-intervención a los 53.64 segundos post-intervención y Martin et al. (2016) muestra diferencias en el test de “curl up” donde se pasó de 21.2 repeticiones a 37.7 post intervención.

4.4 Aplicaciones prácticas

En relación con la literatura existente sobre la optimización de la activación en EF, los resultados de esta revisión se alinean estrechamente con los hallazgos previos en este campo de estudio. Aunque el cuerpo de investigación en esta área concreta no es abundante y aún se encuentra en sus primeras etapas, se evidencia que existen intervenciones eficientes para optimizar esta parte de la sesión de EF.

Para la interpretación y dimensión de los resultados obtenidos en estas intervenciones es importante tener en consideración la población estudiada, ya que se trata de adolescentes y esta etapa se caracteriza por la gran cantidad de cambios que se suceden en diferentes niveles, como el físico, psicológico y emocional José et al. (2017). Para cualquier abordaje e intervención que se realice con este tipo de población es importancia que se tenga en cuenta cada factor que influye tanto en sus características individuales como de grupo Martínez Esquivel et al. (2013). Los cambios físicos en la pubertad van relacionados con la aceleración y desaceleración del crecimiento, cambios en la composición corporal con el desarrollo de órganos y sistemas, adquisición de masa ósea, así como la maduración sexual M. Güemes-Hidalgo et al. (2017). También es importante la adquisición de hábitos saludables en esta etapa, ya que reducen el riesgo de desarrollar problemas de salud a largo plazo, como enfermedades del corazón promoviendo la salud musculoesquelética, garantizando un crecimiento y desarrollo óptimo José et al. (2017), siendo EF una asignatura clave en la consecución de este tipo de adaptaciones. Las mejoras en las áreas mencionadas están estrechamente relacionadas con la autoestima del alumnado. La autoestima es fundamental para los adolescentes, ya que influye en su identidad personal, relaciones interpersonales, resiliencia y manejo del estrés, rendimiento académico, comportamiento y autoeficacia. Podríamos sintetizar diciendo que la autoestima afecta todas las áreas psicológicas y emocionales en la consecución de una buena salud y bienestar emocional de los adolescentes Edgar Arnoldo Lima Azurdia et al. (2007).

Los resultados analizados en esta revisión a la práctica educativa en el contexto de la EF en secundaria son transferibles al currículum prescriptivo de esta asignatura en la comunidad de Canarias (D. 30/2023, de 16 de marzo).

El (D. 30/2023, de 16 de marzo) en su competencia específica 1 (C1), nos habla de la “adquisición de un estilo de vida saludable a partir de la actividad física, hecho que debe estar siempre como horizonte de aprendizaje en la comunidad canaria por los altos niveles de sobrepeso y obesidad”. Como vemos, los resultados de estudios como los de Alonso-Fernández et al. (2019) o Martín et al. (2016), demuestran mejoras en la composición corporal que ratifican y se alinean con esta competencia específica del currículum. Además, con el desarrollo de esta competencia deben de quedar claros conceptos como el de activación, vuelta a la calma e incluso el autoconocimiento corporal que permitan a su vez llevar a cabo prácticas motrices de forma segura Ding et al. (2023); Emery et al. (2020); McKay et al. (2022).

Entrando en la temporalización de este contenido, como propuesta podríamos iniciar el curso con una situación de aprendizaje que trabajara la condición física de forma más profunda Larraz Urgelés (2008), y aprovechar la misma para establecer metodologías relacionadas con este contenido que nos acompañarán durante todo el curso para la parte de activación en las sesiones.

Se puede llevar a cabo una progresión en este sentido, empezando por propuesta más analíticas como pueden ser las centradas en la activación neuromuscular Allen et al. (2014); Ding et al. (2023); Emery et al. (2020); McKay et al. (2022) y la técnica de los ejercicios que establezcan una base para desarrollar en un segundo momento intervenciones más funcionales Alonso-Fernández et al. (2019); Martín et al. (2016); Seyedi et al. (2023).

4.5 Futuras líneas de estudio

Bajo nuestro punto de vista los futuros estudios deberán orientarse hacia una profundización en la diferencia observada para la prevención de lesiones, con los programas de entrenamiento basados en el aspecto neuromuscular.

La heterogeneidad de metodologías observadas en esta revisión podría sugerir la importancia de futuras investigaciones donde la duración de la sesión sea homogénea, y no ocupe más de 7-8 minutos, que es lo que suele durar la parte de activación en las sesiones de EF en el contexto del sistema educativo español, contexto en el que hemos

puesto el foco para esta revisión. En esta misma línea, futuras investigaciones deberán cuestionarse si los resultados obtenidos en estos estudios pueden ser similares en institutos públicos o en lugares con mayor diversidad socioeconómica del alumnado. Es importante destacar la poca bibliografía encontrada, ya que solo se incluyeron 7 estudios en esta revisión, considerando necesario más estudios experimentales y la inclusión de intervenciones relacionadas con la movilidad y la corrección postural en adolescentes.

4.6 Limitaciones

Encontramos ciertas limitaciones en los estudios cuando observamos la falta de homogeneidad en la duración de las intervenciones realizadas. Esto hace que nos cuestionemos si activaciones como las vistas son transferibles a centros de secundaria donde la EF se realiza en polideportivos sin techo, en horas y épocas del año donde las temperaturas son muy altas. Es este tipo de situación podrían ayudar intervenciones con el foco en la movilidad, algo muy importante para la salud González Montesinos José Luis et al. (2006) y cuya falta de estudio o inclusión en las intervenciones trabajadas también consideramos como una limitación.

La metodología utilizada fue sometida a evaluación y se pudo observar que el riesgo de sesgo en muchos de estos estudios no fue muy bajo, esto puede ser consecuencia de que estamos ante un campo de estudio relativamente nuevo, y que la población que recibe este tipo de intervención son menores, con la consecuente adaptación metodológica, teniendo como consecuencia que el riesgo de sesgo se eleve.

5. Conclusiones

Esta revisión sistemática revela resultados positivos, destacando la eficacia de la implementación de programas de intervención en el contexto de la activación para las clases de EF, con el propósito de mejorar la salud global del alumnado. Los beneficios incluyen la prevención de lesiones, la mejora de la composición corporal y el aumento de la capacidad aeróbica.

La inclusión de programas neuromusculares con ejercicios aeróbicos, de agilidad, fuerza y equilibrio durante la activación no solo redujo significativamente el número de lesiones, especialmente en chicas, sino que también hizo sentir al alumnado más activo en este proceso lo que les provocó una mejora de su motivación, sus percepciones y a su vez el

tiempo efectivo de la sesión en EF, por otro lado, programas como el FIFA 11+, que además de trabajar los aspectos anteriores también se la suma una serie de ejercicios pliométricos, mejoró el valgo de rodilla en ambos sexos.

Además, entrenamientos funcionales sin necesidad de materiales, mejoran aspectos tan importantes para la salud de los adolescentes como valores del VO2 Max, % masa grasa y masa libre de grasa en comparación con el grupo control. Intervenciones más específicas para el fortalecimiento de los músculos del tronco y del core, sugieren que las rutinas de acondicionamiento del tronco pueden ser efectivas para aumentar la fuerza muscular del tronco y los músculos centrales en niños en edad escolar.

Aunque algunos estudios han resultado más efectivos que otros todos sugieren que se ha mejorado la salud global del alumnado a través de una parte de la sesión a la que con frecuencia no se le da mucha importancia, y que, además de una preparación para la parte principal de la sesión de EF, suma en varias áreas de la salud de nuestros y nuestras adolescentes. Este estudio ha recopilado información valiosa, sugiriendo que puede ser un campo de investigación a desarrollar en los próximos años. Las mejoras observadas en las intervenciones por medio de la activación subrayan su importancia, garantizando que siempre esté presente y se utilice de manera efectiva para mejorar la salud integral de los estudiantes, siempre sujeta al contexto adecuado e intervención coherente por parte del profesorado.

6. Bibliografía

- Afonso, J., Brito, J., Abade, E., Rendeiro-Pinho, G., Baptista, I., Figueiredo, P., & Nakamura, F. Y. (2024). Revisiting the ‘Whys’ and ‘Hows’ of the Warm-Up: Are We Asking the Right Questions? *Sports Medicine*, 54(1), 23–30. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01908-y>
- Allen, B. A., Hannon, J. C., Burns, R. D., Williams, S. M., & Cosgriff, J. E. (2014). Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. In *J Strength Cond Res* (Vol. 28, Issue 7). www.nscs.com. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000352>
- Alonso-Fernández, D., Fernández-Rodríguez, R., Taboada-Iglesias, Y., & Gutiérrez-Sánchez. (2019). Impact of a HIIT protocol on body composition and VO2max in adolescents. *Science and Sports*, 34(5), 341–347. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.04.001>
- Ángel David Rivera Tigre, Maritza Gisella Paula Chica, & Fernanda Monserrat Vargas López. (2024). Programa de entrenamiento deportivo para potenciar el VO2 máximo en estudiantes universitarios. *Revista Científica*, 4, 246–257. <https://revista.redgade.com/index.php/Gade/article/view/378>

- Bishop, D. (2003). Warm Up I Potential Mechanisms and the Effects of Passive Warm Up on Exercise Performance. In *Sports Med* (Vol. 33, Issue 6). <https://doi.org/10.2165/00007256-200333060-00005>
- Camacho-Cardenosa, A., Brazo-Sayavera, J., Camacho-Cardenosa, M., Marcos-Serrano, M., Timón, R., & Olcina, G. (2016). Efecto de un protocolo de entrenamiento interválico de alta intensidad sobre masa grasa corporal en adolescentes. In *Rev Esp Salud Pública* (Vol. 90). https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdr_om/VOL90/ORIGINALES/RS90C_ACC.pdf.
- Cunha P, A. J. C. F. M. (2022). *Teoria e Metodologia do Treino Desportivo-Grau I*.
- Ding, L., Mackey, M., & Li, S. (2023). Efficacy of a Neuromuscular Warm-up Program in Reducing the Risk of School Sports Injury among Chinese Children: A Cluster Randomized Controlled Trial. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 11(10). <https://doi.org/10.1177/23259671231201170>
- Edgar Arnaldo Lima Azurdía, Mirna Marilena Sosa Marroquín, Helvin Velásquez Ramos, René Vladimir López Ramírez, Luis Mariàno Codoñer Castillo, Loris Pérez Singer, Brenda Julissa Chamán Pacay, & Edgard Ramiro Arroyave Sagastume. (2007). *Importancia de la autoestima positiva en el desarrollo de la personalidad en niños y adolescentes*. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/17160>.
- Emery, C. A., Van Den Berg, C., Richmond, S. A., Palacios-Derflingher, L., McKay, C. D., Doyle-Baker, P. K., McKinlay, M., Toomey, C. M., Nettel-Aguirre, A., Verhagen, E., Belton, K., MacPherson, A., & Hagel, B. E. (2020). Implementing a junior high school-based programme to reduce sports injuries through neuromuscular training (iSPRINT): A cluster randomised controlled trial (RCT). *British Journal of Sports Medicine*, 54(15), 913–919. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101117>
- Fernandez-Fernandez, J., García-Tormo, V., Santos-Rosa, F. J., Teixeira, A. S., Abio, F. ', Nakamura, Y., Granacher, U., & Sanz-Rivas, D. (2020). *The Effect of a Neuromuscular vs. Dynamic Warm-up on Physical Performance in Young Tennis Players*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003703>
- Ferrari Lavrador, M. S., Trapp Abbes, P., Meil, M. A., Escrivão, S., Augusto De Aguiar, J., & Taddei, C. (2011). *Riesgos Cardiovasculares en Adolescentes con Diferentes Grados de Obesidad*. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000166>
- Fradkin, A. J., Zazryn, T. R., & Smoliga, J. M. (2010). *Effects of warming-up on physical performance: a systematic review with meta-analysis*. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c643a0>
- González Montesinos José Luis, Marín Fernández Demelsa, Domínguez Jiménez Ana M^a, & Díaz Romero Nélida. (2006). *Propuesta lúdica para la mejora de la movilidad articular en Educación Física*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3733912>.
- Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, 10. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-10-75>
- Hernández-Beltrán, V., Gámez-Calvo, L., & Gamonales, J. M. (2021). *Evolución de las sesiones de educación física palabras clave: programación; unidad didáctica; sesión; estilo de enseñanza; aprendizaje*. <http://emasf.webcindario.com>
- Hübscher, M., Zech, A., Pfeifer, K., Hänsel, F., Vogt, L., & Banzer, W. (2010). Neuromuscular training for sports injury prevention: A systematic review. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 42, Issue 3, pp. 413–421). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181b88d37>

- Jean A. Ramsay, Cameron J. R. Blimkie, Karen Smith, Scott Garner, J. Duncan Macdougall, & Digby G. Sale. (1990). Strength training effects in prepubescent boys. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 22, 605–614. <https://doi.org/10.1249/00005768-199010000-00011>
- José, M., Arias, F., & Sanabria, V. M. (2017). Education for health in early adolescence to face the changes physical and emotional 1. In *Revista Enfermería Actual* (Issue 1). <https://doi.org/10.15517/revenf.v0i1.32298>
- Larraz Urgelés, A. (2008). *Valores y dominios de acción motriz en la programación de educación física para la educación primaria*. Pressas Universitarias de Zaragoza. <http://www2.educacionfisicaescolar.es/wp-content/uploads/2016/05/Ponencia-A.-Larraz.-Huesca.-XI-Seminario-Paxiologia.Febrero-2008doc.pdf>.
- M. Güemes-Hidalgo, M.J. Ceñal González-Fierro, & M.I. Hidalgo Vicario. (2017). *Desarrollo durante la adolescencia. Aspectos físicos, psicológicos y sociales*. https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2017/06/Pediatría-Integral-XXI-4_WEB.pdf#page=8.
- Manuel Serrabona Mas, Juan A. Andueza Azcona, & Rubén Sancho Olivera. (2004). *1001 ejercicios y juegos de calentamiento*. 3ª, 13–14. <https://mtcgam.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/01/1001-ejercicios-y-juegos-de-calentamiento.pdf>
- Martin, J. T., Santos, M. E., & Acampado, E. M. (2016). *Effects of seven-minute circuit exercise routine on the physical fitness of adolescents*. <https://www.researchgate.net/publication/313575032>
- Martínez Esquivel, D., Rojas, J. A., Campos Ramírez, H., Vargas, K. E., Solano, H. E., Elizondo, A. M., Quesada Méndez, I., Quirós Bermúdez, D., Martínez, D. ; & Alvarado, J.; (2013). *Intervención de Enfermería en la adolescencia: experiencia en una Institución de Estudios Secundarios Pública*. <http://www.revenf.ucr.ac.cr/saludpublica.pdf>
- McGowan, C. J., Pyne, D. B., Thompson, K. G., & Rattray, B. (2015). Warm-Up Strategies for Sport and Exercise: Mechanisms and Applications. In *Sports Medicine* (Vol. 45, Issue 11, pp. 1523–1546). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0376-x>
- McKay, C. D., van den Berg, C. A., Marjoram, R. A., Hagel, B. E., & Emery, C. A. (2022). Youth Injury Knowledge and Beliefs following Neuromuscular Training Warm-up Implementation in Schools. *International Journal of Sports Medicine*, 45(2), 141–148. <https://doi.org/10.1055/a-2184-9201>
- Ortega Sáez, P., García Martínez, S., Cuartero, J. O., & Ferriz Valero, A. (2021). *Revisión sistemática y propuesta sobre la terminología usada en la estructura de las clases de Educación Física Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (39), 902-909. <http://hdl.handle.net/10045/109935>
- Peña, G., Heredia, J. R., Lloret, C., Martín, M., & Da Silva-Grigoletto, M. E. (2016). Introduction to strength training at early age: A review. In *Revista Andaluza de Medicina del Deporte* (Vol. 9, Issue 1, pp. 41–49). <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2015.01.022>
- Sánchez Pablo. (2020). El calentamiento en educación física. *Empedrado*.
- Seyedi, M., Zarei, M., Daneshjoo, A., Rajabi, R., Shirzad, E., Mozafaripour, E., & Mohammadpour, S. (2023). Effects of FIFA 11 + warm-up program on kinematics and proprioception in adolescent soccer players: a parallel-group randomized control trial. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-32774-3>
- Silva, L. M., Neiva, H. P., Marques, M. C., Izquierdo, M., & Marinho, D. A. (2018). Effects of Warm-Up, Post-Warm-Up, and Re-Warm-Up Strategies on Explosive Efforts in Team Sports: A Systematic Review. In *Sports Medicine* (Vol. 48, Issue 10, pp. 2285–2299). <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0958-5>

DOCUMENTO ANEXO
Información de la revista seleccionada
Apunts. Educación Física y Deportes

Formato

El manuscrito se remitirá en formato Microsoft Word (.docx) o similar (no se acepta PDF), **imprescindible** texto a una columna y con **número de línea continua** para que los revisores puedan indicar sus sugerencias.

Tipo de letra y tamaño:

- Fuentes Sans Serif como Calibri de 11 puntos, Arial de 11 puntos o Lucida Sans Unicode de 10 puntos.
- Fuentes Serif como Times New Roman de 12 puntos, Georgia de 11 puntos o Computer Modern normal (10 puntos) (la fuente predeterminada para LaTeX).

Interlineado: a doble espacio (2,0) para todo el texto exceptuando las notas a pie de página. Márgenes: 2,54 cm. Sangría: marcada con el tabulador del teclado o sangría de primera línea a 1,25 (no utilizar barra espaciadora). Alineación del texto: a la izquierda.

Número total de palabras

Los artículos no deben superar las 4.000 palabras, sin contar el título, autorías, resumen, tablas, figuras, agradecimientos y referencias, y pueden incluir como máximo 8 tablas o figuras.

Los artículos para la sección **Scientific Notes**, que solo se publican en inglés, pueden contener 1.500 palabras como máximo, sin contar el resumen, palabras clave y agradecimientos, y no pueden incluir más de 8 tablas o figuras.

Las figuras que no sean de elaboración propia deben estar correctamente referenciadas.

Idiomas

El documento se debe enviar en la lengua original en la que haya sido redactado (catalán, castellano o inglés). Si se dispone de la traducción a alguno de estos tres idiomas, agradeceremos que se adjunte a continuación del texto original, en el mismo fichero.

Título

El título no debe exceder las 15 palabras y debe ser inequívoco y comprensible para el público especializado. Tiene que incluir el objeto de estudio (la temática) y, si procede, el método de trabajo utilizado.

Resumen

El resumen debe ser como máximo **de 250 palabras** y no debe incluir referencias; debe redactarse en pasado. No se debe compartimentar en apartados pero sí debe contener información relevante sobre el interés del estudio, los objetivos, el método y los principales resultados obtenidos.

Palabras clave

Un máximo de 6, y se recomienda que coincidan con descriptores internacionales que las recogen (*Thesaurus/MeSH, Inderscience*). No deben coincidir con el título del artículo.

Apartados

Introducción: puede incluir un máximo de dos subapartados y exponer el objeto de estudio; debe redactarse en pasado.

Metodología: redactada en pasado; el apartado incluye:

- *Participantes*: es necesario indicar, si procede, **el nombre del Comité Ético que ha avalado el estudio y el código otorgado**.
- *Materiales e instrumentos. Procedimiento*.

Análisis de datos: redactado en pasado.

Resultados: redactado en pasado.

Discusión.

Conclusión: el texto debe sintetizar las principales aportaciones del estudio y puede incluir las limitaciones y prospectivas de futuro.

Agradecimientos.

Referencias: **35 como máximo, según las normas APA, 7ª edición, e incluyendo el DOI de cada referencia (con https://)**. En la sección *Scientific Notes* un **máximo de 20 referencias**.

Con el fin de favorecer la lectura del artículo, las referencias en el texto de más de dos autorías deben indicarse desde la primera vez que aparecen como **(primera autoría et al., año)**. Las referencias de solo dos autorías se mantienen **(autoría y autoría, año)**.

Advertencias de método

Los artículos que aporten una revisión sistemática deben aplicar el protocolo adecuado al tipo de diseños contemplados en la revisión sistemática, aunque no se aplique metaanálisis. Esto implica la utilización de un sistema de valoración del riesgo de sesgo (*risk-of-bias*, ROB) adecuado al diseño de los estudios analizados, la presentación de un diagrama de flujo (*flowchart*) que incluya la razón de exclusión de todos los documentos que quedan fuera de la revisión y la especificación de la heterogeneidad observada entre documentos de la forma más sistemática posible (o mediante cálculo apropiado, en caso de metaanálisis). La web <https://www.equator-network.org/> puede servir como orientación para localizar la guía adecuada, entre las *reporting guidelines* que ofrecen. Además, existen adaptaciones de estas guías para diseños típicos de disciplinas como la psicología y la educación