

EmásF

Revista Digital de Educación Física

Nº 97 de noviembre-diciembre de 2025 - Año 17 - ISSN: 1989-8304 D.L.J864 -2009

97





Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

ÍNDICE

Editorial. **Isaac J. Pérez López**. “El viaje del (anti)héroe: de extra a protagonista”. (Pp 5 a 12)

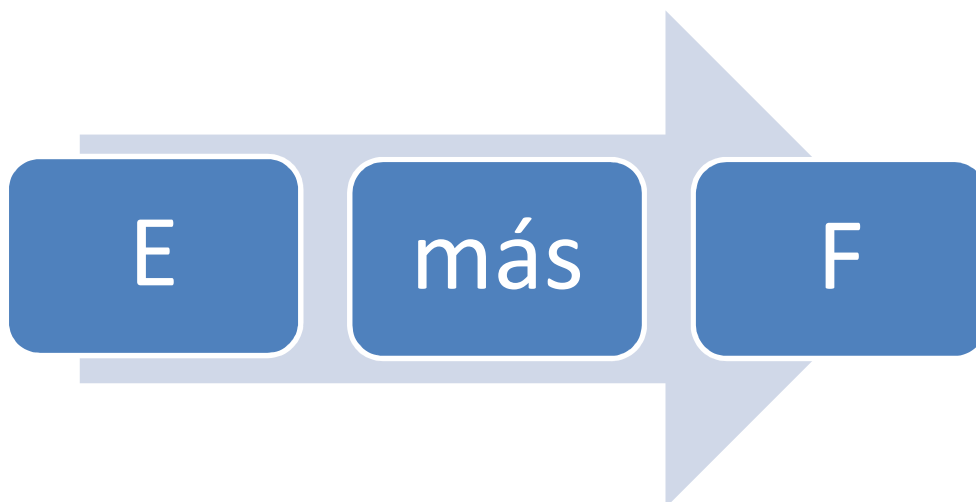
Ana Romero-Mora y Cristina Castejón-Riber. “Juegos físico-expresivos para mejorar la adherencia a la dieta mediterránea”. (Pp 13 a 30)

Jonatan Sánchez Blanchart y Silvia Romero-Tamayo. “Efectos del ejercicio físico en las funciones ejecutivas”. (Pp 31 a 45)

Diego Alfonso Salazar Valdez y Jared Said González García. “Percepción de la discapacidad y estrategias inclusivas en la sesión acuática: un estudio en la Alberca Carlos Vega Villalba”. (Pp 46 a 58)

Camilo Rico Quirós. “¿Prohibirlo o enseñarlo? El dilema del peso muerto y la salud lumbar. Revisión narrativa con enfoque práctico en programación y técnica”. (Pp 59 a 83)

Andrés Santiago Parodi-Feye, Elina Da Silva y Valentín López-Nogués. “Impacto de un mesociclo de fuerza y pliometría sobre la capacidad de salto y sprint en baloncesto femenino juvenil”. (Pp 84 a 97)



Editor: Juan Carlos Muñoz Díaz
Edición: <http://emasf.webcindario.com>
Correo: emasf.correo@gmail.com
Jaén (España)

Imagen de portada: Isabel Rocío Becerra Gil

Fecha de inicio: 13-10-2009
Depósito legal: J 864-2009
ISSN: 1989-8304



Las obras que se publican en esta revista están sujetas a los siguientes términos:

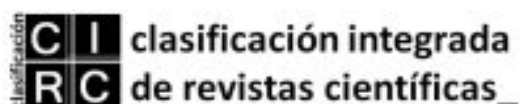
1. El autor conserva los derechos patrimoniales (copyright) de las obras publicadas, y concede el derecho de la primera publicación a la revista.
2. Las obras se publican en la edición electrónica de la revista bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España \(texto legal\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/). Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: 1) se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); 2) no se usen para fines comerciales; 3) se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso.



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

REVISTA INDEXADA EN LAS SIGUIENTES BASES DE DATOS BIBLIOGRÁFICAS





Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

EDITORIAL

EL VIAJE DEL (ANTI) HÉROE: DE EXTRA A PROTAGONISTA

“Un buen viaje nunca acaba cerca”
(Lágrimas de sangre)

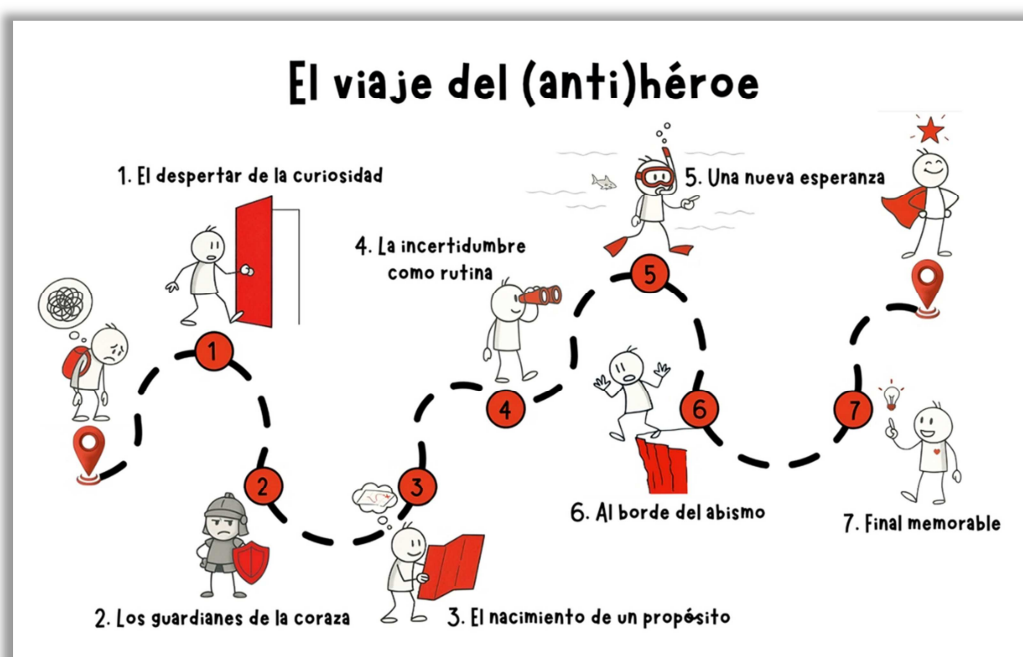
La docencia, lejos de ser una simple transacción de contenidos, como tristemente muchos la conciben aún hoy día (una especie de “bizum pedagógico”) es, en mi forma de entenderla, algo más similar a la labor minuciosa de un agricultor, quien antes de sembrar con esperanza (dado que no podemos aspirar a recoger el fruto maduro), se preocupa de arar y abonar la tierra, y tras ello riega y fumiga convenientemente para que la semilla florezca, cuidando con mimo cada brote. Y todo ello para hacer vivir a mis alumnos¹ un viaje, personal y formativo, en el que tengo como referencia la conocida frase del autor de *El Principito* (Antoine de Saint-Exupéry): “Si quieres construir un barco, no empieces por buscar madera, cortar tablas o distribuir el trabajo. Evoca primero en los hombres y mujeres el anhelo del mar libre y ancho”.

En esa travesía, la mayoría de los alumnos no suelen comenzar como héroes, seguros de sí mismos sino, más bien, como “anti-héroes”, llenos de dudas, indiferencia y miedo al fracaso. Por tanto, inspirado por Joseph Campbell, y su estructura narrativa de *El viaje del héroe*, he reinterpretado ese “modelo” para que sirva como metáfora del proceso de aprendizaje que viven mis estudiantes. En mi caso, pongo el foco en todos aquellos que no se sienten protagonistas de su historia formativa, ya que dudan de su potencial y, en más ocasiones de las deseadas, prefieren pasar desapercibidos y hacer cuanto menos mejor, de ahí lo de “anti-héroes”. A ellos va dedicado este editorial, y también a ti, docente curioso, que alguna vez te has interesado en otra forma de entender la docencia y, más concretamente, en cómo planteo mis clases en la universidad.

¹ Siempre que use “alumnos” hará referencia tanto a alumnos como a alumnas, redactándolo de este modo para hacer más fluida la lectura y menos impersonal, sin que este uso gramatical esconda una discriminación sexista.

La respuesta no está solo en lo que hacemos, sino en el contexto de aprendizaje que genero, incluso antes de comenzar oficialmente la asignatura. Mi intención es siempre transformar la experiencia educativa de mis alumnos en una aventura, con todo lo que ello conlleva: incertidumbre, desafíos, toma de decisiones, gestión emocional, aprendizaje... En definitiva, un viaje de siete etapas, o fases (como las letras de la palabra FICCIÓN, mi MAESTRA) que diseño con enorme entusiasmo y detalle.

A diferencia de *El viaje del héroe*, en este caso no se trata de un recorrido circular, sino de iniciar un camino (con los altibajos propios de toda aventura, y siempre dentro de su propio mundo -ordinario-) que los aleje (cuanto más mejor) del punto de partida, entendiéndose como sinónimo de crecimiento personal:



1. El despertar de la curiosidad

“Yo solo puedo mostrarte la puerta, tú tienes que atravesarla”
(Matrix)

Todo gran viaje comienza con una ruptura, un momento inesperado en el que la curiosidad y el asombro rompen con la rutina que caracteriza la vida académica del alumnado. En esta primera fase **desafío la pasividad habitual** con la que llegan a una nueva asignatura, a través de una **campana de intriga** previa al inicio de esta (que empiezo varios meses antes), al más puro estilo de las grandes productoras de cine y televisión. A través de ella introduzco la aventura venidera de forma misteriosa y emocionante. Esta circunstancia da lugar a que muchos valoren de manera especial que me pre-ocupe de ellos antes, incluso, de conocerlos.

Mi intención es despertar preguntas, generar desconcierto y sembrar curiosidad, planteándoles algo inesperado, por ejemplo, elaborando un *teaser* o un juego de pistas por Granada. Como dirían los guionistas, un *plot twist* de manual. Pero eso sí, nunca lo planteo como algo obligatorio, sino como una oportunidad de empezar a vivir una aventura diferente.

Esta primera fase me ayuda a conocer a mis futuros alumnos, en especial cuando la campaña de intriga la construyo en torno a algún tipo de reto que me aporte información sobre ellos, lo que es valiosísimo para acabar de perfilar la propuesta de ese nuevo curso. Del mismo modo, también me permite valorar quiénes se dejan llevar por la motivación intrínseca, es decir, por el puro placer de lo que puede generarles participar en aquello que les planteo, sin necesidad de obtener un beneficio concreto con respecto a la asignatura.

2. Los guardianes de la coraza

“El cambio es nuestra opción, y se inicia cuando se decide”
(*Ratatouille*)

La primera gran decisión que deben tomar los alumnos, la que determinará los próximos meses de sus vidas, se produce antes de comenzar esta segunda fase. Su participación debe ser una *decisión voluntaria*, deben tener la posibilidad de embarcarse libremente, incluso sin estar condicionados por la narrativa del proyecto (en el caso de tenerla), para evitar hacerlo por el atractivo que esta pueda tener para ellos, más que por la decisión de comprometerse con su formación. Circunstancia compleja, sin duda, pero muy relevante, pues le aporta una dosis de sinceridad y coherencia muy necesaria en Educación. Además, les insisto en que su participación supondrá un compromiso (personal y académico) exigente para ellos (*las cartas sobre la mesa* desde el primer momento). Hay ocasiones en las que formalizamos dicho *compromiso inicial* no solo de forma verbal, sino también por escrito. Esa es la brújula que guía nuestro viaje. De ahí la importancia, por mi parte, de dar ejemplo de implicación (permanentemente), pues será el mejor aval en el caso de tener que cuestionar el cumplimiento de su compromiso.

Desde el primer día de la asignatura (que, por cierto, cero dudas con lo de saberme sus nombres ya en ese momento) hasta el comienzo “oficial” del proyecto (que suele ser unas dos semanas después, aproximadamente), mi principal preocupación es derrotar a lo que denomino “*los guardianes de la coraza*”, es decir, los prejuicios y miedos (a equivocarse, a ser juzgados...) que llevan al alumnado a construir un parapeto, una *coraza invisible*, para seguir alojado plácidamente en la *comodidad* (a pesar de ser un contrasentido en un proceso formativo). Para ello, la experiencia de los últimos 25 años me ha enseñado que no hay mejor “inversión”, para que los alumnos dejen de actuar como actores secundarios de su propia historia, que empezar construyendo un espacio seguro,

donde se sientan acogidos y valorados, conectando emocionalmente con sus compañeros y conmigo.

La implicación afectiva la considero esencial. De hecho, uno de mis *mantras* docentes es: “sin afecto no hay efecto”. No puede haber aprendizaje profundo sin una relación de confianza. Para mí es la mejor “metodología”, el ABC del aprendizaje: **Aprendizaje Basado en la Confianza**. En esta fase, tal y como indicaba al inicio, tengo como referencia a ese agricultor que prepara la tierra con mimo, antes siquiera de pensar en sembrar. Las dinámicas lúdicas y de cohesión, siempre a partir de aquello que para ellos es significativo, son claves para **convertir al grupo en una comunidad de aprendizaje**.

3. El nacimiento de un propósito

“Cuenta con mi espada”

(*El señor de los anillos: La comunidad del anillo*)

Los héroes (y más los “anti-héroes”) necesitan una misión, un **propósito** apasionante que debe conectar (una vez más) con sus intereses, valores o inquietudes, que le dé sentido a su viaje. El día que comienza oficialmente el proyecto yo lo afronto como el día del estreno de la nueva película de una gran saga cinematográfica. Durante las dos fases anteriores trato de que los alumnos tengan tantas ganas de conocer qué les deparará la nueva aventura como los fans que abarrotan la entrada del cine para ver a sus ídolos ese día. No obstante, algo tan positivo tiene también una “contrapartida”, como consecuencia del *hype* generado previamente: las expectativas que muchos se crean. Sin embargo, he de reconocer que es la mejor “medicina” para no acomodarme, ya que, el reto creativo que me supone, da lugar a seguir teniendo la fortuna de sentir esa sensación tan especial de “**mariposas en el estómago**” e, incluso, tener dificultad para conciliar el sueño esa noche antes, por la emoción de compartir con ellos, por fin, algo a lo que le he dedicado tanto tiempo, esfuerzo e ilusión, y ser testigo (esa es la esperanza) de un brillo especial en sus ojos al descubrir lo que les tengo preparado.

El día del estreno es cuando les revelo la narrativa de la **aventura** que viviremos. No se trata de darles a conocer el contenido de la asignatura, sino de **cautivarlos** con una propuesta significativa, que busca provocar en ellos ilusión, sorpresa y deseo de implicarse. Para ello, procuro cuidar hasta el más mínimo detalle de cada una de las diapositivas que diseño para la presentación de un momento tan especial. Que todo cuadre, y tenga un porqué, me motiva casi tanto como a ellos les suele sorprender.

Algo de gran relevancia (que aprendí ya en mis primeros años) es que mi objetivo como docente no tiene que ser el objetivo de mis alumnos, sino el medio que dé lugar a que ellos logren aquello que los lleva a la acción. Otro aspecto

clave es hacerles sentir que tienen algo en juego (a raíz de un detonante narrativo) y una gran responsabilidad, siendo los protagonistas de lo que está por venir. Es más, incido de forma especial en que su implicación marcará la diferencia, ya que será determinante a la hora de que les merezca la pena la experiencia, porque en lo que a mí respecta no es negociable no comprometerme con ellos y el proyecto al 100%.

4. La incertidumbre como rutina

“La vida es como una caja de bombones, nunca sabes lo que te va a tocar”
(Forrest Gump)

Cada día es un nuevo episodio, un planteamiento diferente al anterior. Más que una nueva fase, esta es una fase transversal a toda la aventura. Una vez iniciado el viaje, me esfuerzo por hacer que todos los días en el aula sean únicos y significativos. Para mí es un reto creativo enorme, muy exigente, no lo voy a negar, pero la curiosidad y el deseo de sorprender (no he dicho creatividad a conciencia, para evitar que haya quien se pueda escudar en su supuesta falta de creatividad como excusa para no llegar ni a intentarlo) son grandes aliados para mí.

Al vivir los alumnos en primera persona lo que algo así genera, no desde la teoría, sino desde la experiencia, es mucho más sencillo contagiarles esa ilusión por sorprender y cuidar los detalles, lo que lleva a muchos de ellos a sentir la necesidad de corresponderte, llegando incluso a replicarlo el día de mañana, cuando son docentes, con su propio alumnado. Así, lo extraordinario se convierte en cotidiano, gracias al poder transformador de una enseñanza emocionalmente memorable.

Una canción (cargada de intencionalidad, ya sea por introducir un nuevo contenido o dar lugar a una reflexión más personal) abre la jornada. Todo tiene un propósito, cada recurso busca llamar su atención, conectar y generarles emociones muy diversas, un guiño a sus intereses, un gesto que dice: “esto es para ti”. El planteamiento de un debate académico, un *serious game*, una actividad D.R.A.G.Ó.N (que son Dinámicas Recreativas de Aprendizaje Grupal Óptimas para cualquier Narrativa), un *breakout digital*, el uso de herramientas como Quizizz o el *flipped learning* (es decir, aprovechar películas o capítulos de series de televisión para predisponer y favorecer el aprendizaje de un contenido determinado), son solo algunos ejemplos de recursos en torno a los cuales construyo la parte principal de las sesiones.

Todo ello combinado con presentaciones muy visuales (con imágenes y vídeos que me ayudan a conectar con su día a día)² y más preguntas que respuestas, las cuales suelen dar lugar a hacerles cuestionarse sus percepciones y creencias (una más que recomendable costumbre), y a que se formulen nuevas

² Para que os hagáis una idea, el tamaño de la última fue de 1.37 GB, y le dediqué cerca de dos semanas para llegar a cuadrar bien todas las ideas y detalles que quería transmitir.

preguntas. La necesidad de dedicar tiempo en casa a lo descubierto en clase para reposar (organizar las ideas), asentar (conectarlas y buscarle aplicación práctica) y profundizar es siempre una constante, ya que será el mejor modo de “tener a mano” ese nuevo aprendizaje que mañana, pasado o dentro de una semana, les requeriré en algún reto sorpresa en el que deberán aplicar lo aprendido. Y nada mejor para cerrar que un buen *cliffhanger*, que active su curiosidad y ayude a incrementar sus ganas de que llegue el próximo día de clase.

5. Una nueva esperanza

“Hazlo o no lo hagas, pero no lo intentes”
(*Star Wars: El Imperio Contraataca*)

En esta fase tiene lugar la **experiencia inmersiva de aprendizaje**. La base son retos vinculados a su realidad, en los que pueden decidir, opinar, equivocarse y crecer. El aula se convierte en una realidad paralela (al más puro estilo de *Marvel*), un oasis educativo que los lleva a creer en otro de mis *mantras* de cabecera: “otra forma de hacer las cosas en Educación no solo es necesaria sino posible”.

Los pilares fundamentales, además de los **retos formativos significativos** (lo reitero porque no por obvio deja de obviarse en más ocasiones de las deseadas), son: priorizar (mejor hoy que mañana) el *feedback*, a poder ser metido en narrativa (que les dé una primera valoración sobre el trabajo realizado, pero que les deje con ganas de profundizar -en tutoría-), las **segundas oportunidades**, para poder realizar de nuevo los retos que no alcanzan los criterios establecidos (clave para fomentar su creatividad y que se atrevan a arriesgar) o la **capacidad de decisión** (lo que favorece su autonomía y personalización de la experiencia, decidiendo ellos la fecha y el formato de entrega). Pero si hay algo que mis alumnos valoran de manera especial es la **respuesta “inmediata”** a sus correos (lo que, además de resolver sus dudas, me ofrece la oportunidad de incrementar su conexión con la aventura y conmigo).

La experiencia me ha permitido descubrir también la importancia de crear espacios personales donde poder **compartir aprendizajes, dudas, anécdotas...** Suelo denominarlo “compartir es vivir” (y aprovecho *Google Drive*), pero si la ocasión lo requiere también hay momentos de reflexión y toma de conciencia grupal en el aula. Todo esto configura una vivencia que va más allá de los contenidos, donde lo importante es la persona, a través de una aventura que no solo enseñe, sino que **deje huella**.

6. Al borde del abismo

“La flor que florece en la adversidad es la más rara y hermosa de todas”
(*Mulan*)

Todo viaje tiene momentos de duda, cansancio, cuestionamiento. Cuántas veces habremos escuchado esa gran verdad que dice que “El Lado Oscuro es

poderoso"... En definitiva, contradicciones internas y tentaciones: "¿Vale la pena tanto esfuerzo?", "¿Estoy a la altura?", "¿Por qué tanta exigencia?". Esta fase es el punto de inflexión necesario para afrontar con convencimiento y determinación la fase final y, de este modo, sacarle todo el provecho posible.

Si todos esos cuestionamientos no tienen lugar procuro provocarlos (y si es necesario, también a los alumnos), subiendo el nivel de exigencia, porque es clave que descubran que el verdadero desafío siempre estuvo dentro de ellos para alcanzar su mejor versión. Por tanto, aspectos ya mencionados, como ser significativo y conocerlos cuanto más mejor, se convierten en indispensables para saber "dar en la tecla" (diferente en cada estudiante) y que estos reaccionen como la situación requiere (y ellos necesitan). Si no nace de los propios alumnos les hago una invitación explícita a la "guarida" (como suelen denominar a mi despacho), para compartir un ratito de tutoría personalizada, suele ser determinante. En ella es habitual que surjan preguntas y reflexiones profundas (tanto en lo académico como en lo personal).

En la "guarida" trato de ayudarles a ver más allá del obstáculo (o la excusa), a descubrir lo que antes no podían ver o a reinterpretar lo acontecido con "ojos docentes", como una valiosa oportunidad de seguir creciendo. Al hacerlo, cambian su mirada, y se abren a nuevas posibilidades. Siempre con empatía, pero teniendo como referencia la coherencia que los llevó a participar en la aventura. Esta compañera de viaje es tan indispensable como "molesta", dado que es el espejo que te hace ver lo que no ves, o te niegas a ver. Una fase compleja, pero también el umbral del verdadero aprendizaje.

7. Final memorable

"Un gran poder conlleva una gran responsabilidad"
(Spider-Man)

Un viaje de estas características debe culminar con un momento final que dé sentido a todo el camino recorrido. A ser posible, lo ideal es conectar el final narrativo y el formativo. Para el primero suelo diseñar una gran actividad (como, por ejemplo, un escape room para los 70 alumnos del grupo de clase), que permita resolver el propósito que los llevó a embarcarse en la aventura y que, en caso de lograr, se convierte en un momento épico, memorable, por la emoción que genera en ellos. Previamente, deben elaborar un producto que haga tangible lo aprendido, que refleje no solo contenidos, sino también competencias, esfuerzo y trabajo en equipo. Algo que trascienda la asignatura y deje huella, porque tenga valor futuro. Este momento no cierra el viaje, sino que abre nuevas rutas, pues el aprendizaje auténtico siempre deja ganas de seguir explorando. Aquí es donde el "anti-héroe" descubre que, en realidad, siempre tuvo lo necesario para brillar y ser el protagonista de su aventura formativa. En el contexto de mi asignatura, dicho producto suele ser el diseño de un proyecto de innovación docente grupal, que recoja todo lo aprendido en el camino.

A través de ese desafío descubren lo extraordinario en lo ordinario, puesto que (aparentemente) “no es más” que otro trabajo más, pero suele acabar dando lugar (atención: *spoiler*) a proyectos a la altura de TFGs (e, incluso, TFM), siendo alumnos de segundo curso, que se dice pronto. En esta fase mi labor se convierte en crucial (una vez más) ya que debo hacerles sentir su responsabilidad en el final de este viaje. No solo por su trascendencia formativa, sino porque se merecen acabar con la mejor sensación posible. Además, la exigencia y el estímulo que experimentan durante las tutorías de supervisión les genera la necesidad no solo de *subir su nivel*, sino también de gestionar la gran frustración que muchos experimentan cuando salen de la “guarida”, con muchas de sus ideas desmontadas y más dudas que soluciones. Este momento es uno de los más complejos para mí, dada la dificultad de “tensar la cuerda” tanto como el potencial que percibo en ellos, pero sin llegar a que se “rompa”, y genere el efecto contrario. Ahí es donde radica la gran complejidad de la labor docente, pero lo más bonito de ella.

No se trata solo de calificar (de hecho, lo habitual es que lleguen a olvidar algo que os parecerá una quimera: la nota), sino de *celebrar el crecimiento*, de mostrar que son capaces de lograr lo que no imaginaban cuando iniciaron la aventura. De hecho, es maravilloso ser testigo de lo que son capaces de llegar a diseñar, tras una enorme inversión de tiempo, la verdad sea dicha, pero ese es otro aspecto clave para que acaben dándole realmente valor. Muchos llegan a *sentirse tan orgullosos* del trabajo realizado que cada vez es más habitual (durante la defensa pública -y con tribunal- que deben hacer de su proyecto) que inviten a familiares y amigos. En esos momentos entiendo a la perfección las palabras del gran maestro Yoda a Luke Skywalker: “Luke, somos lo que ellos alcanzan. Esa es la verdadera carga de todos los maestros”.

A modo de epílogo...

Esta propuesta no es una receta universal, sino una invitación a mirar la docencia como un *viaje memorable*, donde los alumnos pasen de extras a protagonistas, y donde el docente se convierta en ese guía y compañero de aventuras que todo proceso de enseñanza-aprendizaje necesita.

¿Te animas a iniciar una aventura inolvidable?

Isaac J. Pérez López

Facultad de Ciencias del Deporte (Universidad de Granada)

isaacj@ugr.es



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

JUEGOS FÍSICO-EXPRESIVOS PARA MEJORAR LA ADHERENCIA A LA DIETA MEDITERRÁNEA

Ana Romero-Mora

Profesora de Educación Primaria, especialista en educación física, Córdoba, España.

Email: m02romoa@uco.es

Cristina Castejón-Riber

Profesora de Universidad, Universidad de Córdoba, España.

Email: ccastejón@uco.es

RESUMEN

En este trabajo se presentan 5 sesiones (S) de juegos físico-expresivos para mejorar la adherencia a la dieta mediterránea (DM) que han sido realizados en las clases de educación física de alumnado de 5º curso de Educación Primaria. Los juegos ofrecen un entorno atractivo para involucrar a los participantes y aumentar los conocimientos sobre nutrición y producir cambio en hábitos alimentarios. La DM se conoce como un patrón alimentario saludable que se caracteriza por un consumo rico en alimentos vegetales (cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, semillas y aceitunas), con aceite de oliva como principal fuente de grasa añadida, junto con ingestas altas a moderadas de pescado y marisco, consumo moderado de huevos, aves y productos lácteos (queso y yogur), y bajo consumo de carnes rojas. Teniendo en cuenta estas características de la DM y los 3 componentes de la Educación Alimentaria y Nutricional (EAN) de Contento y Koch (2021), se elaboraron 5 S con los siguientes objetivos de EAN: S.1. Mejorar el conocimiento y aumentar el consumo de fruta entre el alumnado, fomentando la actividad física mediante juegos. S.2. Valorar la importancia del consumo de pescado y legumbres como parte esencial de una dieta equilibrada, a través del juego y el movimiento, y fomentar su consumo. S.3. Promover el consumo de cereales integrales, frutos secos y aceite de oliva. S.4. Fomentar el desayuno y el consumo de lácteos. S.5. Reforzar el aprendizaje sobre hábitos de vida saludables mediante la revisión de la pirámide alimenticia y el método del plato, y comprender cómo y cuándo consumir diferentes alimentos. En conclusión, estas sesiones podrían ayudar al profesorado de Educación Física u otros profesionales de la salud a mejorar la adherencia de su alumnado a la dieta mediterránea, manteniéndolos motivados y activos.

PALABRAS CLAVE:

Dieta mediterránea; juego motor; educación alimentaria y nutricional; juego físico-expresivo; educación primaria

PHYSICAL-EXPRESSIVE GAMES TO IMPROVE ADHERENCE TO THE MEDITERRANEAN DIET

ABSTRACT

This paper presents 5 sessions (S) of physical-expressive games to improve adherence to the Mediterranean diet (MD). These games were conducted in the physical education (PE) classes of 5th-grade primary school students. Games offer an engaging environment that encourages participants to engage, increase their nutritional knowledge, and make changes in their eating habits. The MD is known as a healthy eating pattern characterized by a consumption rich in plant-based foods (cereals, fruits, vegetables, legumes, nuts, seeds, and olives), with olive oil as the main source of added fat, along with high to moderate intakes of fish and seafood, moderate consumption of eggs, poultry, and dairy products (cheese and yogurt), and low consumption of red meat. Considering these characteristics of the MD and the 3 components of Food and Nutrition Education (FNE) by Contento and Koch (2021), 5 S were developed with the following FNE objectives: S.1. To improve knowledge and to increase consumption of fruits among students, while encouraging physical activity through games. S.2. To value the importance of consuming fish and legumes as an essential part of a balanced diet, through play and movement, and encourage their consumption. S.3. To promote the consumption of whole grains, nuts, and olive oil. S.4. To encourage breakfast and dairy consumption. S.5. To reinforce learning about healthy lifestyle habits by reviewing the food pyramid and the plate method, and to understand how and when to consume different foods. In conclusion, these sessions could help PE teachers or other health professionals improve their students' adherence to the Mediterranean diet while, at the same time, keeping them motivated and active.

KEYWORD

Mediterranean diet; motor skills games; food and nutrition education; physical-expressive games; primary education

INTRODUCCIÓN.

El sobrepeso y la obesidad, tanto en niños como adolescentes, preocupa a la sociedad. Se ha observado que una mayor adherencia a la dieta mediterránea (DM) podría contribuir a reducir sus efectos negativos (García Ordóñez & Fernández Lorenzo, 2022). Además de reducir estos efectos, múltiples son los beneficios para la salud que se han descrito de la DM, como, por ejemplo, prevenir enfermedades cardiovasculares, disminuir el riesgo de diabetes o incluso prevenir de algunos cánceres (Martini, 2019). La DM se define como un patrón dietético rico en alimentos vegetales (cereales, frutas, verduras, legumbres, frutos secos, semillas y aceitunas), con aceite de oliva como principal fuente de grasa añadida, junto con ingestas altas a moderadas de pescado y marisco, consumo moderado de huevos, aves y productos lácteos (queso y yogur), bajo consumo de carnes rojas y una ingesta moderada de alcohol (principalmente vino durante las comidas) (Bach-Faig et al., 2011). Estos autores destacan los beneficios de la DM no vienen sólo de los alimentos, sino también de adoptar estilos de vida saludables relacionados con esta dieta y representados en la pirámide de los alimentos como puede ser el ejercicio.

Por otra parte, en una revisión sistemática realizada en estudios longitudinales, sobre el sedentarismo, se concluye que la actividad física de los niños y adolescente disminuye con la edad, y aumentan las actividades sedentarias, y esto también se señalan como uno de los motivos del aumento de la prevalencia de sobrepeso y obesidad a nivel mundial (Ortiz-Sánchez et al., 2021). Una forma motivante de realizar actividad física pueden ser los juegos físico-expresivos que se presentan en estas sesiones. Los juegos físico-expresivos que han inspirado estas sesiones han sido evaluados positivamente por alumnado universitario (Castejón-Riber et al., 2023; Castejón-Riber & Armada Crespo, 2022) y en nuestro caso, aunque esta evaluación se ha realizado simplemente por la observación del profesorado, estos juegos han sido bien aceptados por el alumnado de 5º de Educación Primaria. Los juegos físico-expresivos son juegos que pueden utilizar únicamente la actividad física para jugar o también pueden utilizar la expresión corporal y/o facial para comunicarse, expresar o representar. Nosotras hemos utilizado estos juegos como herramienta de educación alimentaria y nutricional (EAN), aunque podrían también utilizarse para impartir los contenidos relacionados con la alimentación en la asignatura de educación física (EF) o incluso en otras asignaturas. Para que fuera realmente EAN se ha seguido la consideración de los tres componentes conceptuales de la educación nutricional: componente 1: “Mejorar la motivación para actuar, por qué actuar”, componente 2: “Facilitación de la capacidad para actuar, cómo actuar” y componente 3: “Crear apoyos ambientales para la acción, cuándo y dónde actuar” (Contento & Koch, 2021).

Se ha observado que los juegos ofrecen un entorno atractivo para involucrar a los participantes y aumentar los conocimientos sobre nutrición y producir cambio en hábitos alimentarios (Baranowski et al., 2019). Tradicionalmente, los enfoques lúdicos utilizados en la educación nutricional en niños incluían juegos de mesa, crucigramas, juegos de palabras y algunas actividades de memorización (Peralta et al., 2016). Sin embargo, más recientemente se han incluido juegos físicos (Knight et al., 2018; Pablos et al., 2018; Zurita-Ortega et al., 2018), aunque estos juegos físicos no han sido explicados de forma que puedan ser replicados, entendemos que por las limitaciones de espacio de las revistas. Por ejemplo, recientemente se ha publicado un trabajo en el que, mediante gamificación en clases de EF, se mejora

la adherencia a la DM, pero leyendo este trabajo no queda claro el componente motor de esta gamificación (García Ordóñez & Fernández Lorenzo, 2022).

Por ello, el objetivo de este trabajo es presentar una propuesta de 5 sesiones de juegos físico-expresivos como herramienta de Educación Alimentaria y Nutricional para mejorar la adherencia de la dieta mediterránea, para que puedan ser replicadas o simplemente sirvan como inspiración, ya que ya se han llevado a cabo con éxito en las clases de EF en 5º curso de Educación Primaria.

1. DESARROLLO DE LAS SESIONES.

Las sesiones que se presentan a continuación se han llevado a cabo durante 3 semanas en las clases de EF de 5º curso de Educación Primaria. En estas sesiones han participado 14 estudiantes 10 niños y 4 niñas. Las sesiones fueron diseñadas para realizarse en 5 semanas, pero por motivos de agenda se realizaron en 3. Por ello, y según nuestra experiencia, consideramos que sería mejor llevarlas a cabo en 5 semanas para que el alumnado tenga más tiempo para asimilar los contenidos de una sesión a otra.

Por otra parte, las fichas de alimentos que se utilizan en algunos juegos se pueden descargar de forma gratuita en el siguiente enlace: https://ucordoba-my.sharepoint.com/personal/z42caric_uco_es/_layouts/15/onedrive.aspx?id=%2Fpersonal%2Fz42caric%5Fuco%5Fes%2FDocuments%2FEscritorio%2FFichas%20alimentos%20con%20CC%2Epdf&parent=%2Fpersonal%2Fz42caric%5Fuco%5Fes%2FDocuments%2FEscritorio&ga=1

1.1. SESIÓN Nº 1: "Aventura con las frutas y verduras: Jugando y Aprendiendo a Comer Saludable".

Objetivo principal de la sesión: Promover el conocimiento y consumo de frutas entre el alumnado, al mismo tiempo que se fomenta la actividad física a través de juegos.

1.1.1. Calentamiento

- Actividad 1: "La muralla de las frutas y las verduras". Duración: 10 minutos.
- Objetivo EAN: Comprender la importancia del consumo de frutas para el beneficio de su salud, así como la importancia para mantener una dieta equilibrada. Fomentar el consumo de frutas.
- Objetivo de EF: Calentamiento.
- Materiales necesarios: Una Caja e imágenes (fichas) de alimentos de frutas y verduras y alimentos no saludables.
- Información inicial: En este caso se explicará la diferencia entre frutas y verduras, destacando que ambos grupos aportan nutrientes esenciales para el cuerpo. Las frutas suelen ser dulces y comemos su parte jugosa. Las verduras suelen ser partes de la planta como hojas, raíces o tallos.
- Explicación de la actividad: En esta actividad, delimitamos el área de juego por la mitad y dividimos a nuestro alumnado en dos equipos. En una mitad del campo estarán dispersos por el suelo alimentos de todo tipo en los que también se incluirán frutas y verduras. En la otra mitad del campo

se colocará un equipo y tendrán una caja. El otro equipo estará en el centro del campo. Los que se encuentran en el centro serán los guardianes y no podrán dejar pasar al equipo contrario, mientras tanto el otro equipo tendrá que intentar pasar y conseguir alimentos, en este caso que sean frutas o verduras y llevarlos a la caja, si les pillan quedarán eliminados y por tanto tendrán que realizar una serie de flexiones, abdominales... que vaya indicando el docente. Cuando el profesor lo indique terminará la primera partida, y harán cambios de roles. Ganará el equipo que más verduras o frutas haya conseguido.

- Variantes del juego: Utilizar diferentes habilidades locomotrices.
- Cierre del juego: Repasamos todas las fichas que ha conseguido el equipo para asegurarnos que son frutas y verduras reforzando así la importancia del consumo de las mismas

1.1.2. Parte principal de la sesión

- **Actividad 2: "Fruta VS verduras".** Duración: 15 minutos.
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de frutas y verduras. Saber diferenciar entre frutas y verduras.
 - Objetivo de EF: Mejorar la velocidad de reacción y desplazamiento.
 - Materiales necesarios: Ninguno.
 - Información inicial: En este caso se explicará la diferencia entre frutas y verduras, destacando que ambos grupos aportan nutrientes esenciales para el cuerpo. Las frutas suelen ser dulces y comemos su parte jugosa. Las verduras suelen ser partes de la planta como hojas, raíces o tallos.
 - Explicación del juego: En esta actividad, el alumnado se divide en parejas, y cada pareja se coloca una espalda con la otra en una línea. En esta posición, los miembros de cada pareja se enfrentan a los lados opuestos del área de juego, con las frutas en un lado y las verduras en el otro. El docente, se colocará en medio de las dos filas, a la señal dirá un tipo de fruta o por el contrario un tipo de verdura. Si dice un tipo de fruta, las verduras tendrán que pillar a las frutas, si dice un tipo de verdura, las frutas tendrán que pillar a las verduras.
 - Variantes del juego: Diferentes formas de desplazarse. Comenzar de diferentes posiciones (sentado, de pie...).
 - Cierre del juego: Revisar aquellas frutas y verduras en las que se ha tenido duda o fallo.
- **Actividad 3: "El juego de las frutas y los colores"** Duración: 20 minutos.
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de frutas.
 - Objetivo de EF: Desarrollar la agilidad y la velocidad.
 - Materiales necesarios: Conos y fichas de alimentos.
 - Información inicial: En este caso se les enseñará la clasificación de frutas que existen, así como los alimentos que encontramos en cada uno de los grupos.

- Explicación del juego: En esta actividad, se utilizan conos de diferentes colores que se distribuirán por todo el espacio de juego. Cada color de cono representará un grupo específico de frutas que los estudiantes deberán identificar y relacionar con rapidez mientras se mueven activamente.

Para comenzar, el docente organizará el espacio de juego colocando los conos de colores en diferentes puntos, asegurándose de que estén bien distribuidos. Cada color de cono estará asociado a un conjunto de frutas. Por ejemplo, los conos de color rojo representarán frutas de pepita (frutos derivados de un receptáculo que poseen 5 semillas), como por ejemplo son la manzana o las peras, los conos verdes estarán relacionados con frutas de grano (frutos que resultan de un receptáculo y las cuales presentan diminutas semillas) como por ejemplo el higo o la fresa; los conos amarillos corresponderán a las frutas climatéricas (aquellas que producen etileno al madurar y hacen que cambien de color, sabor y textura) como por ejemplo la manzana, la pera, el plátano o el kiwi; y los conos naranjas estarán vinculados con frutas no climatéricas (aquellas que no producen etileno al madurar por lo que no controla sus cambios de sabor y textura) como por ejemplo la naranja, el limón, la piña...

Una vez que los conos están en su lugar, el alumnado se alinean en una zona central del área de juego, listos para comenzar. El docente, desde una posición central, comenzará a dar instrucciones verbalmente. Cuando el docente diga, por ejemplo, "¡Manzana!", todos el alumnado deberán correr rápidamente hacia todos los conos de color rojo o amarillo que se encuentren en el espacio delimitado.

- Variantes del juego: Desplazamientos variados (con un pie, de cuclillas...). Dividir al alumnado en equipos.
- Cierre del juego: Repasar que todas las fichas estén bien colocadas y explicar si alguna no está bien.

1.1.3. Vuelta a la calma

- **Actividad 4: "La bomba de las frutas"** **Duración: 10 minutos**
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de frutas y verduras, conocer las frutas y verduras de temporada.
 - Objetivo de EF: Vuelta a la calma.
 - Materiales necesarios: Una pelota.
 - Información inicial: En este caso se explicarán las diferentes frutas de temporada.
 - Explicación del juego: En esta actividad, se sientan en el suelo formando un círculo. El docente selecciona un tipo de fruta o verdura y los niños deben pasar una pelota de gomaespuma (la "bomba") al compañero a su derecha. Antes de pasar la pelota, cada estudiante debe decir una fruta o verdura de temporada elegido por el docente. Si un estudiante menciona una fruta o verdura correctamente, puede pasar la pelota sin problema. Por el contrario, si no lo hace correctamente, pasados 5 segundos podrá recibir ayuda por parte del docente o de sus compañeros, una vez que pasen 60 segundos el docente pitará y quien tenga la pelota, deberá

repetir 5 frutas o verduras que hayan dicho sus compañeros. Durante las rondas siguientes, el docente cambiará la temporada de la fruta y verdura para que los estudiantes se enfrenten a nuevos retos.

- Variantes del juego: Reducir el tiempo para decir la fruta.
- Cierre del juego: Revisar aquellas frutas y verduras en las que se ha tenido alguna duda o fallo.

1.1.4. Cierre de la sesión

Duración: 5 minutos.

Repasar lo aprendido y la importancia del consumo de frutas y verduras.

1.2. SESIÓN N° 2: "Consumo de pescado y legumbres"

- Objetivo principal de la sesión: Valorar la importancia del consumo de pescados y legumbres como parte esencial de una dieta equilibrada, a través del juego y el movimiento. Fomentar el consumo de pescado y legumbres.

1.2.1. Parte inicial

- Actividad 1: "Activo si es sano" Duración: 10 minutos
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de pescados y legumbres
 - Objetivo de EF: Calentamiento
 - Materiales necesarios: Ninguno
 - Información inicial: Se recordará que tipos de alimentos son saludables y cuales no, además se incluirá dos nuevos tipos que son el pescado y las legumbres.
 - Explicación de la actividad: En esta actividad el alumnado deberá de ir corriendo por la pista, el profesor irá diciendo diferentes tipos de alimentos. Si los alimentos son saludables el alumnado deberá de dar un salto, si los alimentos no son saludables el alumnado deberá de quedarse congelado y además si dice algún alimento que sea pescado o legumbres el alumnado tendrá que dar una vuelta.
 - Variantes del juego: Realizar otros tipos de movimientos
 - Cierre del juego: Repasaremos por tanto alimentos tanto saludables como no saludables como pertenecientes al grupo de los pescados y las legumbres. Por lo que cada niño tendrá que decir un tipo de cada uno de esos alimentos.

1.2.2. Parte principal

- Actividad 2: "¿Pescado o legumbre?" Duración: 15 minutos
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de pescados y legumbres. Saber diferentes tipos de pescados y de legumbres.
 - Objetivo de EF: Promover la atención y la velocidad de reacción.

- **Materiales necesarios:** Conos. Imágenes de pescados y legumbres
 - **Información inicial:** Se explicará que tanto el pescado como las legumbres son fuentes importantes de proteínas. El pescado es rico en ácidos grasos omega-3 (ayuda a mantener el corazón sano) y vitamina D (nutriente esencial para la salud de los huesos) , mientras que las legumbres aportan fibra (ayuda a regular el tránsito intestinal, a controlar el peso y a prevenir enfermedades), hierro (mineral esencial para el crecimiento, desarrollo, y transporte de oxígeno en el cuerpo) y proteínas vegetales (son una fuente de nutrientes, ayudan a mantener la salud y son más sostenibles que las proteínas animales.). Y se explicará que tipos hay en cada uno.
 - **Explicación de la actividad:** El alumnado se coloca alineado en un extremo del patio. El docente mostrará imágenes al azar de alimentos, y dirá en voz alta el nombre del alimento. Si el alimento es un pescado, los estudiantes deberán de correr hacia un cono azul; si es una legumbre; hacia un cono amarillo. En cambio, si no pertenece a ninguna de estas dos categorías, deben quedarse quietos.
 - **Variantes del juego:** Incorporar alimentos trampa, como frutas, verduras, lácteos... para aumentar la dificultad
 - **Cierre del juego:** Repasaremos la importancia de las legumbres y los pescados, así como los tipos que hay.
- **Actividad 3: "Rescatamos nuestro alimento" Duración: 20 minutos**
- **Objetivo EAN:** Fomentar el consumo de pescado y legumbres. Saber escoger bien el alimento correspondiente.
 - **Objetivo de EF:** Fomentar el trabajo en equipo
 - **Materiales necesarios:** Tarjetas de alimentos. Conos
 - **Información inicial:** Como en la actividad anterior, se recordará que tanto el pescado como las legumbres son fuentes importantes de proteínas. El pescado es rico en ácidos grasos omega-3 y vitamina D, mientras que las legumbres aportan fibra, hierro y proteínas vegetales. Y se explicará que tipos hay en cada uno.
 - **Explicación del juego:** El alumnado se dividirá en dos equipos, colocados detrás de un cono en un extremo de la pista. Uno de los equipos se llamará el equipo "mar", por tanto, serán del equipo de pescado. Por otro lado, el segundo equipo se llamará el equipo "tierra" y por tanto, serán del equipo de las legumbres. En el otro extremo de la pista se colocarán diferentes tarjetas, tanto de pescados como de legumbres como de cualquier otro alimento. Tendrán que salir de uno en uno, coger una tarjeta o alimento correspondiente a su tipo de alimento y volver. Cuando el profesor indique que ha terminado el tiempo, ganará el equipo que más tarjetas haya recaudado del tipo de alimento que le haya tocado.
 - **Variantes del juego:** Incorporar obstáculos (aros, conos...)
 - **Cierre del juego:** Repasaremos los beneficios del consumo de pescado y legumbres.

1.2.3. Vuelta a la calma

- **Actividad 4: "Elaboramos un menú con legumbres y pescado imaginario".**
Duración: 10 minutos.
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de pescados y legumbres.
 - Objetivo de EF: Vuelta a la calma.
 - Materiales necesarios: Ninguno.
 - Información inicial: Repasaremos los diferentes tipos de pescado y legumbres que hemos visto durante toda la sesión. Y se recordará que es muy importante consumir estos alimentos ya que el pescado es rico en ácidos grasos omega-3 y vitamina D, mientras que las legumbres aportan fibra, hierro y proteínas vegetales.
 - Explicación del juego: El alumnado se sentará en el suelo formando un círculo y cerrarán los ojos, tendrán 3 minutos para relajarse y pensar en un menú que elaborarían con pescado y legumbres. Una vez pasados los 3 minutos abrirán los ojos y cuando el profesor lo diga tendrán que representar el menú que han pensado.
 - Variantes del juego: Crear un menú por parejas o toda la clase junta, fomentado de esta manera el trabajo en equipo.
 - Cierre del juego: Revisar aquellos tipos de alimentos pertenecientes al pescado y las legumbres en los que se ha dudado más.

1.2.4. Cierre de la sesión

Duración: 5 minutos.

Repasar lo aprendido y la importancia del consumo de pescado y legumbres.

1.3. SESIÓN Nº 3: "Cereales integrales, frutos secos y aceite de oliva"

- Objetivo principal de la sesión: Fomentar el consumo de cereales integrales, frutos secos y aceite de oliva.

1.3.1. Parte inicial

- **Actividad 1: "Fruto seco, cereal u otro".** Duración: 10 minutos
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de cereales y frutos secos y repasar los distintos tipos de alimentos saludables.
 - Objetivo de EF: Calentamiento.
 - Materiales necesarios: Una pelota.
 - Información inicial: Se le explicará al alumnado la necesidad de incluir cereales integrales y frutos secos dentro de nuestra dieta mediterránea, así como la importancia de incorporar aceite de oliva a las máximas comidas que realizamos en el día. Además, les diremos de manera rápida los tipos de cereales y de frutos secos que existen y repasaremos los distintos tipos de alimentos saludables vistos anteriormente.
 - Explicación de la actividad: El alumnado se coloca por toda la pista con una pelota cada uno y tendrán que estar corriendo. El profesor será el

que vaya diciendo los diferentes tipos de alimentos. Si dice un alimento saludable (que no sea fruto seco, ni cereal, ni aceite de oliva) tendrán que pasar la pelota al primer compañero con el que se crucen. Si dice un alimento que pertenece al tipo de fruto seco o cereal o es aceite de oliva tendrán que lanzar el balón hacia arriba y cogerlo sin que se les caiga. En cambio, si dice un alimento no saludable tendrán que sentarse rápidamente en el suelo.

- Variantes del juego: Incorporar otros movimientos como saltos, giros...
- Cierre del juego: Repasaremos los diferentes tipos de cereales y de frutos secos que hemos visto, al igual que los tipos de alimentos saludables.

1.3.2. Parte principal

- **Actividad 2: "Atentos al alimento".** **Duración: 15 minutos.**
 - Objetivo EAN: Fomentar el consumo de cereales y frutos secos.
 - Objetivo de EF: Identificar diferentes tipos de alimentos mientras se mejora la condición física mediante ejercicios básicos.
 - Materiales necesarios: Ninguno.
 - Información inicial: Se le explicará al alumnado la importancia de incluir cereales y frutos secos dentro de nuestra dieta mediterránea. Además, les diremos de manera rápida los tipos de cereales y de frutos secos que existen
 - Explicación de la actividad: El alumnado se encuentra caminando por el espacio, a la señal de profesor este podrá decir cuándo deben ir caminando y cuándo empezarán a correr. Dirá en voz alta un alimento, este puede ser saludable, no saludable o un cereal, fruto seco o aceite de oliva Si dice un alimento saludable estos deben hacer 3 sentadillas, si dice un cereal, fruto seco o aceite de oliva deben hacer 3 abdominales y si dice un alimento no saludable deben hacer 3 flexiones.
 - Variantes del juego: Incluir más ejercicios de fuerza.
 - Cierre del juego: Repasaremos los diferentes tipos de cereales y de frutos secos que existen.
- **Actividad 3: "Colocamos en la caja correcta"** **Duración: 20 minutos**
 - Objetivo EAN: Fomentar el conocimiento y el consumo de cereales integrales, frutos secos y aceite de oliva.
 - Objetivo de EF: Potenciar la rapidez, coordinación y trabajo en equipo mediante una dinámica de carrera.
 - Materiales necesarios: Conos o marcas para delimitar una pista de carrera. Tarjetas con imágenes de cereales, frutos secos y aceite de oliva. Tarjetas con imágenes de alimentos no saludables.
 - Información inicial: El profesor recordará brevemente la importancia de los cereales integrales, los frutos secos y el aceite de oliva en la dieta mediterránea. También hablará de cómo estos alimentos aportan nutrientes esenciales a nuestro cuerpo.

- Explicación del juego: En esta actividad el alumnado se dividirá en equipos de una 4-5 personas. Cada equipo se colocará en un extremo de la pista y tendrán que correr hasta el otro extremo de la pista donde encontrarán tarjetas con diferentes alimentos. A la señal del profesor, un miembro de cada equipo correrá hacia las tarjetas, recogerá una al azar (sin ver que alimento es) y regresará a su equipo, cuando regresé saldrá el siguiente compañero y realizará el mismo proceso. Mientras tanto los demás compañeros que esperan tendrán que realizar una serie de ejercicios (flexiones, abdominales, sentadillas...). Cuando el docente lo diga, el alumnado no podrá ir a conseguir más tarjetas y con las que hayan conseguido tendrán que clasificarlas en dos cajas diferentes una ``caja saludable`` y otra ``caja no saludable``. El equipo que clasifique más tarjetas correctamente será el ganador.
- Variantes del juego: Si un equipo clasifica mal un alimento, deberá realizar 5 saltos como penalización. Hacer que los equipos se desplacen con diferentes habilidades locomotrices.
- Cierre del juego: Repasaremos qué alimentos clasificaron como saludables y no saludables, destacando la importancia de los cereales, frutos secos y aceite de oliva en una dieta equilibrada.

1.3.3. Vuelta a la calma.

- **Actividad 4: "Aceite de oliva en los alimentos".** Duración: 10 minutos.
- Objetivo EAN: Identificar diferentes tipos de alimentos en los que podamos incluir aceite de oliva
- Objetivo de EF: Vuelta a la calma.
- Materiales necesarios: Ninguno.
- Información inicial: Se indicará la importancia de incluir aceite de oliva en los diferentes alimentos.
- Explicación del juego: El alumnado se colocará en círculo y deberán de decir el nombre de un alimento o comida en el que se incluya aceite de oliva, una vez hayan nombrado el alimento todos, en la siguiente vuelta deberán de representarlo con su cuerpo.
- Variantes del juego: Ir repitiendo cada uno de los alimentos que han hecho los compañeros y añadir el nuevo.
- Cierre del juego: Repasaremos lo aprendido, destacando la importancia de incluir el aceite de oliva en nuestros alimentos.

1.3.4. Cierre de la sesión:

Duración: 5 minutos.

Repasaremos lo aprendido durante la sesión, destacando la importancia de consumir cereales integrales, frutos secos y aceite de oliva en nuestra dieta mediterránea.

1.4. SESIÓN Nº 4: "Importancia del desayuno y de los lácteos"

- Objetivo principal de la sesión: Fomentar el consumo de desayuno y de lácteos.

1.4.1. Parte inicial

- Actividad 1: "Nos movemos aprendiendo". Duración: 10 minutos.
 - Objetivo EAN: Repasar los grupos de alimentos, en concreto el grupo de los lácteos y empezar a conocer la composición nutricional de los alimentos para saber el beneficio nutricional del desayuno.
 - Objetivo de EF: Calentamiento.
 - Materiales necesarios: Fichas de alimentos.
 - Información inicial: Explicar al alumnado todos aquellos beneficios que puede aportarle un buen desayuno. Como por ejemplo, mayor concentración o mejora del rendimiento escolar.
 - Explicación del juego: Dividimos al alumnado en dos o tres equipos. Se colocarán fichas de alimentos del desayuno por toda la pista. El alumnado se desplaza por el pabellón imitando diferentes tipos de animales que el profesor irá diciendo (caminar como un perro, saltar como ranas, moverse como cangrejos...), a la señal del docente deberán coger la ficha de alimento que esté más cerca, leer su composición nutricional y desplazándose como el animal que haya nombrado el docente. Si creen que es un alimento bueno para el desayuno deben hacer un pequeño baile de "la victoria".
 - Variantes del juego: Bailar de diferentes maneras.

1.4.2. Parte principal

- Actividad 2: "Crea tu propio desayuno saludable". Duración: 35 minutos.
 - Objetivo EAN: Aprender a identificar los alimentos adecuados para un buen desayuno y saber evitar los alimentos no saludables.
 - Objetivo de EF: Favorecer la toma de decisiones y el trabajo en equipo.
 - Materiales necesarios: Conos, para delimitar cada equipo. Imágenes de alimentos saludable y no saludables
 - Información inicial: Se explicará qué debe incluir un desayuno equilibrado: un lácteo (leche, yogur o queso), una fruta o zumo natural, frutos secos, aceite de oliva y un cereal (pan integral, avena...). También se destacará la importancia de evitar alimentos con alto contenido en azúcar y grasas como bollería industrial.
 - Explicación del juego: En esta actividad, el alumnado se dividirá por equipos de unos 4 alumnos y se colocarán en un extremo de la pista. En el otro extremo de la pista encontrarán diferentes alimentos tanto saludables como no saludables. Uno a uno, deberán de ir al otro extremo de la pista e intentar coger los alimentos saludables que se utilizan para realizar un desayuno saludable y volver al punto de partida para que salga el siguiente

compañero, mientras el compañero corre, los alumnos que quedan en el otro lado tendrán que realizar el ejercicio que el profesor diga (flexiones, sentadillas, abdominales...). Antes de salir el siguiente compañero deberá de ver la tarjeta para no coger lo mismo. Si cogen un alimento no saludable tendrá que volver a soltarlo sin poder traerse otra tarjeta de vuelta. Una vez que el profesor pite la señal, vendrá la segunda parte de la actividad donde con todos los alimentos que hayan recaudado tendrán que crear un desayuno saludable y posteriormente explicar que alimentos han escogido y por qué.

- Variantes del juego: Colocar conos en medio para que vayan haciendo zigzag. Ir y volver (diferentes patrones locomotrices)
- Cierre del juego: Ver los diferentes desayunos de los grupos y comentar si pueden ser más saludables.

1.4.3. Vuelta a la calma

▪ Actividad 3: "Desayuna saludable".

Duración: 10 minutos.

- Objetivo EAN: Aprender a identificar alimentos tanto saludables como no saludables, así como la importancia de elegir alimentos adecuados para el desayuno.
- Objetivo de EF: Vuelta a la calma
- Materiales necesarios: Conos. Imágenes de alimentos saludable y no saludables
- Información inicial: En ese caso se les explicará la importancia de seguir una buena alimentación en el desayuno y conociendo cuales son los alimentos más importantes que deben consumir y aquellos que no deben consumir.
- Explicación de la actividad: En esta actividad, el alumnado se sitúa en círculo con una pelota cada uno. El docente irá diciendo diferentes tipos de alimentos comunes del desayuno, si el alimento que dice es saludable el alumnado tendrá que pasar la pelota al compañero de su derecha, si, por el contrario, el alimento es no saludable el alumnado tendrá que pasar la pelota al compañero de su izquierda. Por ejemplo: Fruta → Saludable → Derecha. Bollería → No saludable → Izquierda
- Variantes del juego: En vez de decirlo con palabras, enseñar una imagen del producto. Entregar el balón de forma divertida cuando es saludable y de forma aburrida cuando es no saludable
- Cierre del juego: Revisar aquellos alimentos que son adecuados para el desayuno y los que no.

1.4.4. Cierre de la sesión:

Duración: 5 minutos.

Repasar los beneficios del desayuno (mejores notas, más energía) así como la importancia del consumo de lácteos.

1.5. SESIÓN Nº 5: "Exploramos hábitos saludables"

- **Objetivo principal de la sesión:** Reforzar los aprendizajes sobre hábitos de vida saludables, repasando la pirámide alimenticia (imagen 1) y el método del plato para comprender cómo y cuándo consumir los distintos alimentos.

Figura 1.

Pirámide de la alimentación saludable de la población infantil.



Fuente: Sociedad Española de Nutrición Comunitaria.
<https://www.nutricioncomunitaria.org/es/noticia/guia-alimentacion-saludable-ap>

1.5.1. Parte inicial

- **Actividad 1: "Semáforo de los alimentos".** Duración: 10 minutos.
 - **Objetivo EAN:** Conocer las diferentes categorías de los alimentos.
 - **Objetivo de EF:** Calentamiento.

- **Materiales necesarios:** Música. Tarjetas de colores (roja, amarilla y verde).
- **Información inicial:** Antes de comenzar el juego, los estudiantes deben pensar un alimento tanto natural como procesado que les guste y decirlo en voz alta uno a uno. Se les explicará que siempre se debe de elegir antes los alimentos naturales o los menos procesados posibles ya que son los más saludables.
- **Explicación de la actividad:** En esta actividad, se colocarán alimentos por todo el espacio y el alumnado se desplazará por la pista al ritmo de la música, cuando esta se pare el profesor sacará una tarjeta roja, amarilla o verde. Si la tarjeta es roja deberán buscar un alimento que no debe consumirse. Si la tarjeta es amarilla deberán buscar un alimento que pueda consumirse, pero de manera moderada. Por último, si la tarjeta es verde deberán buscar un alimento que se debe consumir diariamente. En cada caso deberán de levantarlo en alto para que el docente lo vea.
- **Variantes del juego:** Bailar de diferentes maneras.
- **Cierre del juego:** Repasar los diferentes tipos de alimentos tanto saludables como no saludables que hemos aprendido durante todas las sesiones.

1.5.2. Parte principal

- **Actividad 2: "Construimos la pirámide y creamos nuestro propio menú"** .
Duración: 35 minutos.

- **Objetivo EAN:** Repasar la formación de la pirámide alimentaria. Hay que reconocer que la pirámide alimentaria es una herramienta adecuada para seguir una alimentación saludable. Crear el menú de un día a partir de la pirámide.
- **Objetivo de EF:** Trabajar la velocidad de desplazamiento y la coordinación entre los compañeros y el trabajo en equipo.
- **Materiales necesarios:** Fichas de alimentos. Alimentos de plástico.
- **Información inicial:** Se repasa la pirámide de los alimentos. Se explica que después tendrán que hacer un menú del día con los alimentos de la pirámide que formen.
- **Explicación del juego:** Se divide la clase en grupos de aproximadamente 5 personas. Cada vez que salgan de su zona de trabajo deben ir cogidos de la mano. Al fondo del aula tienen la pirámide impresa por si quieren mirarla.

1º Con conos deben delimitar crear una pirámide de los alimentos con cada uno de los espacios para los diferentes grupos. Una vez terminado este apartado deben pedir el visto bueno del docente y pueden pasar al apartado 2. El equipo más rápido tiene un punto.

2º Cogidos de la mano deben buscar un alimento cada vez (o ver la pirámide) para rellenar la pirámide de los alimentos, al menos debe haber un alimento en la parte superior, y uno más en cada parte inferior de la línea de la pirámide, es decir, dos en la segunda y abajo en la última deben poner 5 alimentos. Una vez terminado este apartado deben pedir el visto bueno de la profesora y pueden pasar al apartado 3. El equipo más rápido tiene tres puntos.

Se observan todas las pirámides para ver si están correctas.

3º Para finalizar deben crear el menú de un día basándose en las recomendaciones de la pirámide. Igual, transportar los alimentos de 1 en 1 hasta llegar al otro lado del pabellón para montar el menú. El equipo más rápido tiene dos puntos.

Gana el equipo con mayor puntuación.

- Variantes del juego: Incluir desplazamientos variados.
- Cierre del juego: Repasaremos las pirámides creadas por cada grupo y analizaremos si los alimentos están bien colocados. También revisaremos los menús elaborados, comentando si, siguen adecuadamente las recomendaciones de la pirámide alimentaria.

1.5.3. Vuelta a la calma

- **Actividad 3: " Reflexionamos sobre nuestra alimentación".** Duración: 10 minutos.
- Objetivo EAN: Reflexionar sobre cómo mejorar una buena alimentación y comprender la importancia de ella.
- Objetivo de EF: Vuelta a la calma.
- Materiales necesarios: Ninguno.
- Información inicial: Entre todos recordaremos los diferentes tipos de alimentos que debemos de consumir para llevar una buena dieta mediterránea.
- Explicación del juego: Los alumnos se sientan en círculo y comparten ideas sobre que pueden comer todos los días para mantener una dieta sana, como por ejemplo comer frutas en lugar de dulces o tomar más agua. Así pueden pensar en sus hábitos y aprender unos de otros. Luego, el maestro los guía en unos minutos de respiración y estiramientos para que se relajen al terminar la clase.
- Variantes del juego: Hacerlo por parejas.
- Cierre del juego: Repasar los diferentes tipos de alimentos tanto saludables como no saludables que hemos aprendido durante todas las sesiones.

1.5.4. Cierre de la sesión:

Duración: 5 minutos.

Repasar lo aprendido y la importancia del consumo de alimentos saludables.

2. CONCLUSIÓN.

Estas sesiones de juegos físico-expresivos podrían ayudar a los docentes de EF o a otros profesionales de la salud a mejorar la adherencia a la dieta mediterránea de su alumnado mientras que, a su vez, están motivados y activos motrizmente.

Se recomienda realizar una sesión por semana para que el alumnado tenga tiempo de asimilar los contenidos. Además, también se recomienda introducir estas sesiones de tal manera que no interfieran con otros contenidos de EF.

Una de las limitaciones de este trabajo es que las sesiones han sido realizadas con un grupo pequeño de estudiantes, sólo 14 y sólo en alumnado de 5º de educación primaria. En futuras investigaciones sería interesante ver si estas sesiones son también adecuadas para clases con mayor número de alumnado y en otros cursos de educación primaria o incluso con otro tipo de población, ya que sesiones parecidas a las nuestras también han sido evaluadas positivamente por estudiantes universitarios.

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Bach-Faig, A., Berry, E. M., Lairon, D., Reguant, J., Trichopoulou, A., Dernini, S., Medina, F. X., Battino, M., Belahsen, R., Miranda, G., Serra-Majem, L., Aranceta, J., Atinmo, T., Barros, J. M., Benjelloun, S., Bertomeu-Galindo, I., Burlingame, B., Caballero-Bartolí, M., Clapés-Badrinas, C., ... Padulosi, S. (2011). *Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates*. Public Health Nutrition, 14(12A), 2274–2284. <https://doi.org/10.1017/S1368980011002515>
- Baranowski, T., Ryan, C., Hoyos-Cespedes, A., & Lu, A. S. (2019). *Nutrition education and dietary behavior change games: A scoping review*. In Games for Health Journal (Vol. 8, Issue 3). <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0070>
- Castejón-Riber, C., & Armada Crespo, J. M. (2022). *Percepción del alumnado del grado de educación primaria de la utilización de la expresión corporal como herramienta de educación nutricional y alimentaria*. 192–204. <http://emasf.webcindario.com>
- Castejón-Riber, C., Morente-Moreno, Á., & Benítez-Sillero, J. de D. (2023). *Percepción del uso de juegos y actividades físico-expresivas para la educación alimentaria y nutricional en clases de EF del futuro profesorado*. In La palabra a través: diálogos entre el pensamiento, la palabra y el cuerpo (pp. 605–629). Dykinson.
- Contento, I. R., & Koch, P. A. (2021). *Nutrition education : linking research, theory, and practice (4a ed.)*. Jones & Bartlett Learning.
- García Ordóñez, E., & Fernández Lorenzo, G. (2022). *Intervención educativa mediante una propuesta de gamificación para mejorar la adhesión a la dieta mediterránea en estudiantes gallegos de primaria (Educational intervention through a gamification proposal to improve adherence to the Mediterranean diet in*. Retos, 44. <https://doi.org/10.47197/retos.v44i0.90142>
- Knight, K. B., Devers, S. A., Maloney, M., Bomba, A. K., Walker, H., Tucker, K., & Knight, S. S. (2018). *Physical activity in the Families In Transformation (FIT) weight management program for children*. Health Promotion Perspectives, 8(3). <https://doi.org/10.15171/hpp.2018.32>
- Martini, D. (2019). *Health benefits of mediterranean diet*. In Nutrients (Vol. 11, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu11081802>
- Ortiz Sánchez, J. A., del Pozo-Cruz, J., Alfonso-Rosa, R. M., Gallardo-Gómez, D., & Álvarez-Barbosa, F. (2021). *Efectos del sedentarismo en niños en edad*

escolar: revisión sistemática de estudios longitudinales (Effects of sedentary school-age children: a systematic review of longitudinal studies). *Retos*, 40, 404–412. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i40.83028>

Pablos, A., Nebot, V., Vañó-Vicent, V., Ceca, D., & Elvira, L. (2018). *Effectiveness of a school-based program focusing on diet and health habits taught through physical exercise*. *Applied Physiology, Nutrition and Metabolism*, 43(4). <https://doi.org/10.1139/apnm-2017-0348>

Peralta, L. R., Dudley, D. A., & Cotton, W. G. (2016). *Teaching Healthy Eating to Elementary School Students: A Scoping Review of Nutrition Education Resources*. *Journal of School Health*, 86(5), 334–345. <https://doi.org/10.1111/josh.12382>

Zurita-Ortega, F., Chacón-Cuberos, R., Castro-Sánchez, M., Gutiérrez-Vela, F. L., & González-Valero, G. (2018). *Effect of an intervention program based on active video games and motor games on health indicators in university students: A pilot study*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph15071329>

Fecha de recepción: 1/7/2025
Fecha de aceptación: 1/9/2025



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO EN LAS FUNCIONES EJECUTIVAS

Jonatan Sánchez Blanchart

Maestro de Educación Primaria. Madrid (España)

Email: jonatansanchezblanchart@gmail.com

Silvia Romero-Tamayo

Profesor doctor en la Universidad Camilo Jose Cela. Madrid(España)

Email: silviarometa@gmail.com

RESUMEN

La Neuroeducación Física está ganando importancia en los últimos años, debido al avance en el estudio de nuevas metodologías activas que permitan un desarrollo integral del alumnado. Sin embargo, la OMS muestra datos desgarradores sobre la inactividad física cada vez más patente en los jóvenes, lo que puede incidir en enfermedades cada vez más visibles en la sociedad. Se realizó una revisión donde se analizaron 16 artículos que se enfocaban en los efectos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas en la Etapa Primaria. Se pudo constatar que, aunque existen beneficios de la actividad física, es importante tener en cuenta el tipo de ejercicio utilizado, así como la intensidad del mismo para poder constatar que existe un efecto positivo. En líneas generales y como síntesis, se hace necesaria la continuación de esta línea de investigación para profundizar en los efectos beneficiosos sobre cada una de las funciones ejecutivas tratadas.

PALABRAS CLAVE:

Neuroeducación, funciones ejecutivas, educación física, actividad física, neurociencia

EFFECTS OF PHYSICAL EDUCATION IN EXECUTIVE FUCTION

ABSTRACT

Physical Neuroeducation is gaining importance in recent years, due to the progress in the study of new active methodologies that allow a comprehensive development of students. However, the WHO shows heartbreaking data on the increasingly evident physical inactivity in young people, which may lead to increasingly visible diseases in society. A review was carried out in which 16 articles were analyzed that focused on the effects of physical activity on executive functions in the primary stage. It was found that, although there are benefits of physical activity, it is important to consider the type of exercise used, as well as its intensity in order to verify that there is a positive effect. In general terms and as a synthesis, it is necessary to continue this line of research to deepen in the beneficial effects on each of the executive functions treated.

KEYWORD

Neuroeducation, executive functions, physical education, physical activity, neuroscience

INTRODUCCIÓN.

Enseñar mediante la neurociencia es uno de los retos de este comienzo de siglo que debe darse en las escuelas (Lluch y De la Vega, 2019). El cerebro es un órgano complejo y plástico que continuamente se va adaptando a las experiencias vitales del individuo por medio de cambios estructurales a lo largo de la vida (Alarcón, 2018), teniendo en cuenta la existencia de periodos críticos para el desarrollo general y el desarrollo de las habilidades cognitivas que pueden ser significativas en estas etapas y que pueden contribuir en una mayor o menor medida en la plasticidad sináptica (Molina-Martín, 2022).

En los últimos años, se han llevado a cabo numerosas investigaciones relacionando la influencia de la actividad física sobre las funciones ejecutivas (Maureira 2016, Andrades-Suárez 2022). En este aspecto, la Educación Física debe establecer una conexión entre la práctica y la teoría, así como la conexión entre la escuela y la sociedad, donde se implique activamente al sujeto mediante el aprendizaje significativo, que conecte los conocimientos existentes con los nuevos aprendidos, implicando cognoscitivamente (González-Clavo et al., 2022).

Sin embargo, para alcanzar las recomendaciones de actividad física en el que la escuela juega un importante papel en el fomento de las intervenciones y el desarrollo de estrategias, el número de horas de Educación Física son insuficientes para alcanzar las mínimas recomendaciones de actividad física (García-Vallejo et al., 2023). En este sentido, la implantación de estrategias didácticas como la utilización de recreos activos y descansos activos que ofrecen la oportunidad al alumnado de ofrecer diferentes actividades físicas para poder aumentar el tiempo de compromiso motor (Khan y Hillman 2014).

La labor del docente en este sentido será la de conocer las bases neuropsicológicas, es decir, cómo y cuándo se produce el desarrollo y los periodos críticos que le persiguen. Por tanto, se debe dotar al alumnado de las herramientas necesarias para que pueda desarrollar al máximo sus capacidades. El presente trabajo analiza los efectos que tiene el ejercicio físico en el desarrollo de las Funciones Ejecutivas del alumnado durante la etapa escolar.

1.1. NEUROCIENCIA Y EDUCACIÓN: BASE NEUROPSICOLÓGICA.

La evolución del ser humano ha estado marcada en gran parte por la funcionalidad y la capacidad del cerebro que ha ido evolucionando con el paso de los siglos (Díaz-Rincón 2022) y que le ha permitido diferenciarse del resto de especies. Para comprender el aprendizaje, se partirá del sistema nervioso y del cerebro, los cuales significaron una ventaja evolutiva respecto al resto de especies, como se mencionó anteriormente.

Este órgano de carácter plástico le ha permitido adaptarse continuamente cambiando su estructura como respuesta a aquellos cambios que han provocado un fortalecimiento o debilitamiento de las conexiones neuronales (Alarcón, 2018). Este hecho se conoce como poda neuronal. Aproximadamente el 50% de las conexiones neuronales al comienzo de esta poda son reducidas. Este proceso comienza en las regiones posteriores del cerebro hasta finalizar en las regiones frontales entre los 18 y 20 años (Correa-Griot, 2021). Estos grupos neuronales se ven favorecidos si se potencian con tareas, mientras que otros van desapareciendo si no

son estimulados, permitiendo así la generación de estructuras cada vez más complejas (Correa-Griot, 2021).

El estudio de estas funciones del cerebro es llevado a cabo por la neurociencia, entendida como un conjunto de ciencias que tienen como centro de estudio el sistema nervioso y cómo la conducta del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje (Gallego, 2017). Debido a este motivo han surgido nuevos conceptos con el prefijo neuro como neuroeducación, neuromotricidad, neuroeducación física (Díaz- Rincón, 2022). En este sentido, la neuroeducación está estableciendo un nuevo rumbo en la educación y el aprendizaje, no sólo para estudiar cómo funciona el cerebro como se mencionó con anterioridad sino también para enseñar, a través de oportunidades que permitan sacar el mayor potencial del cerebro siendo una nueva visión de la educación dándole una mayor relevancia (Rossell et al, 2020).

1.2. FUNCIONES EJECUTIVAS

Las Funciones ejecutivas son un conjunto de procesos cognitivos independientes que permiten analizar qué es lo que queremos, cómo podemos conseguirlo y cuál es el plan de actuación. En este sentido, permiten la autorregulación de nuestra conducta y corregirla en función de los resultados (Cruz del Moral et al 2020).

En el control e integración de las funciones ejecutivas localizándose estas en la corteza prefrontal. Estas modificaciones causadas por la maduración del lóbulo prefrontal incluyen procesos de mielinización y sinaptogénesis (Rosselli, Matute y Jurado, 2008).

El programa Neuroeduca establece los siguientes tipos de funciones ejecutivas (Molina-Martín, 2022):

- **Metacognición:** reflexión sobre los propios procesos mentales.
- **Atención:** selección consciente de estímulos relevantes.
- **Control inhibitorio:** capacidad de gestionar impulsos y aplazar gratificaciones.
- **Planificación:** anticipación y organización de metas.
- **Flexibilidad cognitiva:** adaptación a cambios o imprevistos (Pardos-Véglia y González-Ruiz, 2018).
- **Gestión emocional:** las emociones influyen decisivamente en el aprendizaje (Molina-Martín, 2022).
- **Activación:** nivel de alerta óptimo para ejecutar acciones.
- **Memoria de trabajo:** almacenamiento temporal y procesamiento de información, con participación del hipocampo.

1.3. INFLUENCIA DE ALGUNOS FACTORES SOBRE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS.

Uno de estos factores es el estrés que se considera un proceso entre estresores y tensiones que incluye la interacción entre la persona y el ambiente (Martínez et al., 2022) cuando se requiere un rendimiento superior al normal. Cuando se percibe como amenaza, la información llega a la amígdala, que activa al

sistema nervioso autónomo —con ramas simpática y parasimpática— generando respuestas fisiológicas y psicológicas (Alarcón, 2018). Asimismo, la exposición prolongada al estrés perjudica la memoria declarativa y la sinapsis, dificultando la selección de información relevante.

El estado de ánimo, se entiende como “una afección central que se corresponde con un estado neurofisiológico que es conscientemente accesible, primitivo y simple a nivel psicológico, pero complejo a nivel etiológico” (Martínez et al. 2022). Existen diferentes sistemas biológicos que están asociados a los procesos de regulación del estado de ánimo y que tienen que ver con la mayor o menor presencia en la sangre de determinadas hormonas como son la adrenocorticotrófica, el cortisol y las endorfinas que se encargan de la gestión del estrés. En este sentido, las funciones ejecutivas están muy relacionadas con las emociones.

El sueño es esencial para consolidar la memoria y mantener funciones cognitivas activas (Molina-Martín, 2022; Martínez et al., 2022).

La alimentación, la falta de nutrientes puede impactar negativamente el rendimiento cognitivo. Nutrientes como el omega-3 y el ácido fólico estimulan la plasticidad sináptica a través del BDNF (brain-derived neurotrophic factor) (Hassevoort et al., 2016; Moral, 2020; Alarcón, 2018).

La Actividad Física, en conexión con los principios de la neurociencia, tiene un papel fundamental en el desarrollo de las funciones ejecutivas durante la etapa escolar. Para optimizar este desarrollo, es necesario comprender cómo aprende el cerebro y aplicar estrategias pedagógicas que consideren el contexto emocional, físico y cognitivo del alumnado. El docente debe ser capaz de integrar conocimiento neuropsicológico en su práctica para potenciar el aprendizaje significativo y el rendimiento global del alumnado.

2. OBJETIVOS

Una vez vista, la relevancia de la educación física en el desarrollo del individuo se ha planteado como objetivo de este trabajo poder determinar los efectos que tiene la Educación Física en las funciones ejecutivas y cómo es la afección de esta en su desarrollo y en la plasticidad sináptica.

Se han establecido además objetivos secundarios que complementan el objetivo principal para determinar también la importancia de la Educación Física en la etapa primaria y cómo el aumento de horas lectivas beneficia el desarrollo cognitivo de los alumnos.

3. METODOLOGÍA.

La metodología utilizada para el desarrollo de este estudio se llevó a cabo a través de la búsqueda bibliográfica en bases de datos como Dialnet, Google Académico y libros sobre funciones ejecutivas que permitiesen una mayor cantidad de recogida de aquellos estudios que hiciesen referencia a los efectos de la

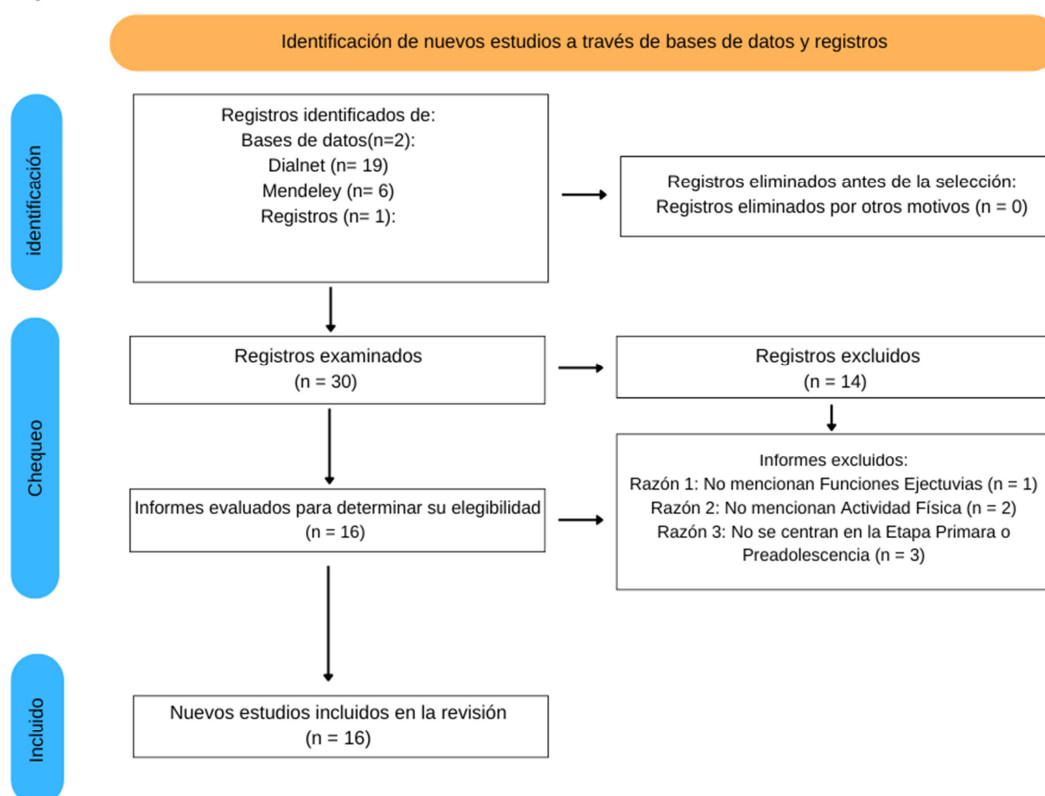
actividad física en las funciones ejecutivas. Además, se utilizó un gestor de referencias como Mendeley para hacer una búsqueda mayor de estudios para que después pudiesen ser elegidos o descartados en función de los criterios.

Los criterios de elegibilidad que se siguieron fueron en primer lugar establecer un rango de búsqueda que abarcase desde el 1 de mayo de 2013 al 1 de mayo de 2023, intentando que fuesen lo más actualizados posibles para poder dotar de una significatividad mayor. El proceso de inclusión estaba basado en la relación del ejercicio físico y las Funciones Ejecutivas. Para ello, se utilizó la búsqueda por palabras clave como funciones ejecutivas, educación física, actividad física, neurociencia y neuroeducación, así como su traducción en inglés. En este sentido se utilizaron como palabras raíz “funciones ejecutivas” y “Educación física”, y como descriptor secundario “efectos”. El proceso de exclusión se llevó a cabo teniendo en cuenta que dichos artículos no mencionasen funciones ejecutivas, actividad física o no se centrasen en la Etapa Primaria.

El proceso de selección de los estudios para ser analizados una vez guardados fue en primer lugar evaluar si cumplen los criterios de elegibilidad propuestos en el punto anterior. Para ello, se realizó un cribado con la lectura del título y resumen del artículo para poder observar de manera rápida la información que recoge dicho estudio. Una vez analizados todos los títulos y resúmenes de los estudios recogidos, se realizó una posterior lectura completa de estos para poder extraer la información necesaria para dicho análisis. Durante este proceso se realizó un diagrama de flujo PRISMA 2020 (Figura 1) donde quedó resumido todo el proceso.

Figura 1:

Diagrama PRISMA



Fuente: Elaboración propia

La siguiente tabla muestra alfabéticamente la clasificación de los estudios seleccionados, el año en el que fueron publicados:

Tabla 1.

Estudios seleccionados

Actividad Física intensa para la mejora de la Memoria de Trabajo en el alumnado de Educación Primaria.	2020	Artículo
Actividad física y cognición: inseparables en el aula.	2020	Artículo
Can movement games enhance executive function in overweight children? A randomized controlled trial.	2019	Artículo
Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: A group-randomized controlled trial.	2015	Artículo
Efecto de los descansos activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria.	2020	Artículo
Effects of a cognitively demanding aerobic intervention during recess on children's physical fitness and executive functioning.	2016	Artículo
Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis.	2018	Artículo
El ágora de la Neuroeducación: La neuroeducación explicada y aplicada.	2019	Libro
Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada.	2014	Artículo
Actividad Física intensa para la mejora de la Memoria de Trabajo en el alumnado de Educación Primaria.	2020	Artículo
Estimulando las funciones ejecutivas a través del movimiento: Recursos para su desarrollo en las clases de Educación Física.	2022	Libro
Impacto de la Expresión Corporal en las funciones ejecutivas del cerebro.	2022	Artículo
Neuroacción: La neurociencia aplicada a la Educación Física.	2022	Artículo
Plasticidad sináptica, bdnf y ejercicio físico.	2016	Artículo
Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes.	2022	Artículo
The Effects of Aerobic Versus Cognitively Demanding Exercise Interventions on Executive Functioning in School-Aged Children: A Cluster-Randomized Controlled Trial.	2021	Artículo

4. RESULTADOS.

Investigaciones recientes muestran los efectos beneficiosos de la actividad física sobre las funciones ejecutivas durante la infancia teniendo en cuenta los cambios fisiológicos que se producen durante la práctica de esta debido a las necesidades cognitivas necesarias para la realización de la tarea y del requerimiento cognitivo que precisa (Lluch, 2019).

Los niños preadolescentes europeos, comprendidos entre los 6 y los 12 años, pasan más de 209 minutos al día, lo que equivaldría al 64% de su tiempo escolar en actividades sedentarias, mientras que el 5% de ese tiempo, apenas 16 minutos al

día lo hacen realizando actividades moderada-vigorosas. (De Greff et al., 2018). Muchos investigadores se han centrado en la hipótesis de las funciones ejecutivas que establecen que las actividades con una intensidad moderada a vigorosa aumentan la actividad de ciertas regiones de la red estructural del cerebro, mejorando significativamente las funciones ejecutivas.

En la actualidad, muchos de estos estudios muestran las características cuantitativas y cualitativas del ejercicio físico y sus efectos sobre las funciones ejecutivas. En este sentido, se establecen cambios fisiológicos de carácter neuroquímico al aumentar neurotransmisores como la dopamina (relacionada con la atención), serotonina (influye en la memoria) o la noradrenalina, el incremento del flujo sanguíneo y una mayor oxigenación en el cerebro, la activación del córtex prefrontal y a nivel estructural del hipocampo y del cerebelo (Lluch, 2019). Sin embargo, no se ha encontrado una evidencia concluyente de los efectos de la actividad física tanto en el rendimiento académico como cognitivo de los alumnos. Aunque, sí que se ha podido constatar efectos positivos relacionados con el área de matemáticas y el cálculo (Jiménez-Vaquerizo 2019).

Siguiendo esta línea, en un estudio sobre la influencia del ejercicio físico aeróbico en la atención, la memoria y el cálculo en alumnos de 6 y 7 años, se realizaron varios test y baterías neuropsicológicas, así como la recopilación de muestras biológicas para medir el BDNF. En este estudio muestran la progresión positiva de la capacidad de cálculo con la realización de ejercicio físico, en el que además se presentan diferencias entre los grupos de frecuencia de ejercicio medio y alto. Además, en lo referente a la atención se demostró que cuanto mayor era la práctica de ejercicio físico mayor era el índice de atención y, por ende, menor tiempo de reacción (Lluch, 2019).

El tipo de ejercicio y la intensidad de este que se realice debe ser verificado pues se han demostrado efectos diferentes entre el ejercicio aeróbico y aquellas actividades que implican coordinación o perceptivo-motor, siendo estas últimas con más influencia en el desarrollo motor y cognitivo debido en parte a la variedad de estas actividades (Schmidt, 2015; Jiménez-Vaquerizo, 2019). En este sentido, el nivel de condición física está muy relacionado con el incremento de ganglios basales y el volumen del hipocampo (Jiménez-Vaquerizo, 2019), en un 2%, revirtiendo ciertos factores que puede acelerar el envejecimiento y mejorando aquellas tareas relacionadas con la memoria (Díaz-Rincón y García-Hernández, 2022). Este incremento influye en los distintos tipos de funciones ejecutivas anteriormente descritos, y que permiten la elección de una acción sobre otra, la memoria de trabajo, la posibilidad de autorregular el comportamiento y el autocontrol, la adaptación rápida a un entorno cambiante y el procesamiento de operaciones matemáticas (Lluch y De la Vega, 2019; Jiménez Vaquerizo, 2019).

Otro de los beneficios es la mejora de la plasticidad cerebral, que permite explicar cómo se produce el aprendizaje. Además, se favorece el proceso de angiogénesis o aumento del número de vasos sanguíneos que favorece la neurogénesis, y que mediante la práctica de ejercicio físico se ve incrementada la sinaptogénesis o las conexiones entre neuronas (Andrades-Suárez et al, 2022; Díaz-Rincón y García-Hernández, 2022; Álvarez-Bueno et al., 2017).

Entre los factores constatados, la práctica regular de ejercicio aeróbico beneficia las capacidades cerebrales del individuo (tanto en infantes como en adultos) (Andrades-Suárez et al, 2022). En este sentido, la frecuencia de actividad física vigorosa-moderada a lo largo de la semana incrementa los valores de la memoria y la flexibilidad y, la velocidad del procesamiento de la información (Jiménez Vaquerizo, 2019). Esta práctica continuada ayuda a mejorar el desarrollo de la memoria de trabajo, incrementando a su vez la actividad en las áreas prefrontal y parietal, aumentando a su vez las conexiones entre ambos hemisferios del cerebro (Jiménez Vaquerizo, 2019).

Estudios sobre mejora de la creatividad, en el que participaron niños y niñas de 8 y 12 años, se estableció un grupo control con las sesiones tradicionales de Educación Física, y otro grupo de intervención en el que se utilizó carrera continua con ejercicios cada vez más exigentes. Los resultados mostraron que el grupo de intervención presentaba mejoras sobre la flexibilidad cognitiva y la creatividad respecto del grupo control. En esta misma línea, otro estudio en el que participaron niños y niñas de entre 7 y 9 años, en el que se establecieron un grupo control al que no se le aplicaron cambios, y un grupo de intervención sobre el que se realizaron dos horas al día de entrenamiento fitness que constaba de 70 minutos de actividades aeróbicas seguidas de actividades de habilidades motoras. Los resultados mostraron que los alumnos que estaban en el grupo de intervención habían mejorado considerablemente su memoria de trabajo, sobre todo en aquellas tareas en el que la demanda de memoria de trabajo era más pronunciada (Martínez et al., 2022).

Khan y Hillman (2014) muestran que los estudios con roedores revelan que una cantidad variada de factores afectan a la neurogénesis incluidos el estrés, la edad, el enriquecimiento ambiental y la actividad física. Este hecho mostraba que el giro sobre la rueda de los roedores influía notablemente la mejora de tareas del hipocampo, la memoria espacial y el reconocimiento de objetos nuevos y estimulantes. Además, en estudios posteriores se mostró que estos efectos neurogenéticos se localizan en la circunvolución o giro dentado del hipocampo pero que, sin embargo, podría verse también afectado por una variedad de factores que incluyen neurotransmisores y factores de crecimiento.

En lo referente al ejercicio aeróbico y la memoria dependiente del hipocampo, este último es esencial para la construcción y representación de los elementos de una escena. Para Khan y Hillman (2014) esta forma de memoria es importante para la vinculación de asociaciones arbitrarias entre fragmentos de información y su expresión. El P300 o P3 es un componente positivo que observa el funcionamiento cognitivo en forma de onda y que permite observar la cantidad de recursos atencionales asignados y que tiene que ver con el potencial relacionado con un evento (ERP, por sus siglas en inglés) (Khan y Hillman, 2014). Las diferencias neuroeléctricas, teniendo en cuenta la condición física de niños, se pudo observar que los niños con un mayor ajuste no sólo superaron a aquellos con un ajuste menor, sino que presentaron una mayor amplitud de P300 (Khan y Hillman, 2014). Estos resultados indicaron que el alumnado con una mayor condición física poseía una mayor cantidad de recursos atencionales, una mayor flexibilidad cognitiva y un aumento de la velocidad de procesamiento cognitivo.

Por otro lado, aquellos alumnos que habían recibido un mayor volumen de actividad física presentaban al responder lo más rápido posible, una menor

amplitud de “error relacionado negativamente” (ERN por sus siglas en inglés) y que se encuentra en la parte dorsal del córtex cíngulo anterior, y que hace referencia a un componente negativo en la respuesta (Khan y Hillman, 2014). Por tanto, implica que el alumnado más apto presenta un menor conflicto en la respuesta durante la ejecución de la tarea. Siguiendo a Jiménez Vaquerizo (2019) todo ello es debido a que la actividad física genera el factor BDNF, que como fue mencionado anteriormente, aumenta la plasticidad neuronal, permitiendo que se genere una especie de lubricante que facilita el funcionamiento del cerebro. Podría decirse desde una perspectiva neurodidáctica que el ejercicio físico “enciende el cerebro” (Cruz del Moral et al., 2020).

Al existir diferentes estudios que analizan distintos tipos de ejercicios y su duración, es recomendable un estudio concreto para cada una de las funciones ejecutivas. La inclusión de tareas energizantes mejoraría las áreas de matemáticas y ciencias (Cruz del Moral et al., 2020). En este sentido, tras la realización de actividad física existe un periodo de hasta 52 minutos donde perduran esas mejoras cognitivas.

Doherty y Forés (2020) en su revisión establecen que a pesar de que exista una relación positiva entre actividad física y la cognición, existen estudios que establecen un impacto mínimo favorable, y que, aunque hayan intentado correlacionar la actividad física con la plasticidad neuronal, no se puede generalizar debido a que no se han establecido parámetros como la intensidad, duración o frecuencia del ejercicio físico (Jiménez-Vaquerizo, 2019) y que más tarde se evidenciaría la falta de rigor sobre los efectos de la actividad física en la respuesta debido a la dosis proporcionada (Jiménez-Vaquerizo, 2019). En este aspecto, cuando esta es de corta duración actúa como gen reductor del estrés, mejora el estado de ánimo y de la actividad hipocampal y, presencia extendida de serotonina y dopamina (Doherty y Forés, 2020). Sin embargo, una actividad a largo plazo de intensidad moderada a vigorosa tiene mucho más impacto en las funciones y estructuras del cerebro. De Greff et al. (2018) concluye en su metanálisis que una sesión de actividad física puede repercutir de manera positiva en la atención y la inhibición, pero no lo hará sobre el rendimiento académico ni en los otros dominios de las funciones ejecutivas. Sin embargo, el incremento de sesiones de manera regular de actividad física sí que pueden aumentar este hecho, y más si es llevado a cabo con actividades atractivas y desafiantes para el alumnado. En este sentido, Álvarez-Bueno et al. (2017) destaca que no todas las formas de ejercicio influyen en la cognición por igual, pues aquellos que requieran cognición y movimientos complejos, controlados y adaptativos tendrán una repercusión mayor sobre las funciones ejecutivas.

Van der Niet et al. (2016) utilizaron el tiempo de recreo para evaluar por medio de juegos complejos, cooperativos y de equipo, para que de manera atractiva pudieran convertirse en actividades de intensidad moderada-vigorosa y actividades cognitivas atractivas. En los resultados, se encontró una mejoría en la prueba de inhibición del grupo de intervención (Prueba Stroop) y en la prueba de memoria de trabajo verbal (Prueba DS). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en aquellas que evaluaban funciones ejecutivas y en aquellas variedades de aptitud física, es decir, el estado físico no varió del grupo de intervención del grupo control. Por otro lado, estos autores indican que la inhibición, aunque aparece en la primera infancia su mayor desarrollo se produce durante la

niñez tardía (situándola sobre los 6-10 años) con un dominio sobre los 12 años (final de la Etapa Primaria). Por tanto, se presenta ese estadio más sensible durante toda esta etapa educativa. Por otro lado, la prueba DS reflejó mejoras en aquellas estrategias de memoria de trabajo, haciéndolas más eficaces. En este sentido, se relacionan esta última con la inhibición. Por tanto, se requiere que las funciones ejecutivas deben ser trabajadas de manera continuada e ir desafiando al alumnado a medida que aumenta su desempeño (Ruiz y Vera, 2014; Van der Niet, 2016).

Dentro de las metodologías activas que se utilizan en el área de Educación Física, el uso de los descansos activos ha sido objeto de estudio por innumerables autores que han mostrado la mejora de la atención con descansos activos de 15 a 20 minutos (Contreras-Jordán et al, 2020), pues las pausas activas inferiores a 10 minutos no producen mejoras atencionales, ni en su rendimiento (Andrades Suárez et al, 2022).

Siguiendo a Contreras-Jordán et al (2020), la actividad física moderada sería la más beneficiosa en términos cognitivos puesto que la Actividad Física Moderada-Vigorosa parece deteriorar el rendimiento cognitivo. Sin embargo, se debe tener en cuenta el tipo de actividad que se realiza y la intensidad empleada en dicho descanso para que sea realmente significativo. Se realizó un programa de descansos activos de 10 sesiones de 15 minutos. A pesar de no tener efectos significativos, el hecho de no interrumpir una sesión incrementa la reducción de la atención del alumnado, lo cual es un problema de aprendizaje. En este sentido, la implantación de este tipo de intervención permite mejorar la atención y reducir el sedentarismo (Contreras-Jordán et al, 2020).

Martín et al. (2022) establece la escasez de programas de Educación Física enfocadas a las funciones ejecutivas y, sobre todo, a través de la Expresión Corporal. Gracias a esta, se desarrolla la autopercepción, el autoconocimiento, la comunicación verbal y no verbal con los demás, la espontaneidad, la imaginación y creatividad, favoreciendo así el desarrollo social y personal de los alumnos (Martín et al, 2022).

En esta línea, existen estrategias para estimular las funciones ejecutivas a través de la expresión corporal como el mindfulness, la relajación, la estimulación psicomotriz, así como, el mimo, la danza o el circo (Martín et al., 2022). Para obtener el máximo beneficio para la salud mental y rendimiento cognitivo, Díaz-Rincón y García-Hernández (2022) establecen que será necesario realizar 30 minutos de actividad física moderada y otros 30 de actividad física vigorosa sin contar con las clases de Educación Física. Además, será necesario que dos días por semana se realicen ejercicios de flexibilidad, resistencia muscular y coordinación. Además, realizar 30 minutos de ejercicio aeróbico de carrera suave durante tres veces por semana provoca un mejor rendimiento cognitivo (Díaz-Rincón y García-Hernández, 2022). En definitiva, los estudios actuales de neurociencia remarcan que 60 a 90 minutos de actividad física diarios provocan grandes beneficios en la salud integral del alumnado. Sin embargo, no debe ser algo puntual, pues debe ir acompañado de un volumen, calidad, frecuencia e intensidad adecuada de trabajo óptimo (Díaz-Rincón y García-Hernández, 2022).

5. CONCLUSIONES.

El ser humano a lo largo de su desarrollo ha ido adquiriendo conocimiento por medio del fortalecimiento de conexiones neuronales y del debilitamiento de aquellas que no utiliza. Gracias a la neurociencia podemos comprender más el desarrollo del conocimiento del niño y como poder potenciarlo desde el aprendizaje. En este sentido, es muy importante que el docente tenga la formación necesaria para conocer aquellos aspectos relevantes que pueden intervenir o interferir para que un aprendizaje se convierta en significativo. Las funciones ejecutivas permiten analizar qué queremos, cómo podemos conseguirlo y cuál es el plan de actuación. Éstas que como se desarrolló en su punto, están compuestas por distintos tipos, los cuales se ven influenciados por distintos factores como el estrés, el sueño, el estado de ánimo, la alimentación y la actividad física. Una vez analizados los 16 estudios se destacan las siguientes conclusiones:

- Se observan características cuantitativas con los cambios fisiológicos a partir de cambios neuroquímicos al aumentar el número de neurotransmisores y, por otro lado, características cualitativas al producir beneficios en las relaciones interpersonales y emocionales del alumnado, en la ejecución de una determinada tarea motriz en la que el alumno tenga que anticiparse y prestar atención.
- Es importante establecer qué tipo de ejercicio, pues aquellos ejercicios que llevan a trabajar la coordinación, así como la elección de respuestas y que además son atractivos pueden contribuir más significativamente en el desarrollo de las funciones ejecutivas.
- Es importante establecer la intensidad de este, pues 15 de los 16 estudios remarcan la importancia de realizar ejercicios con una intensidad moderada vigorosa para que se pudieran observar dichos beneficios, y que se pueden mantener hasta un máximo de 52 minutos una vez finalizada la actividad.
- Con la realización de actividad física, se observa un aumento de los ganglios basales y del tamaño del hipocampo. Además, se produce un aumento de número de vasos sanguíneos en el cerebro lo que favorece la neurogénesis. Este hecho, mejora la plasticidad cerebral, que nos permite comprender como se adquiere el aprendizaje, y la sinaptogénesis que es el proceso mediante el cual se conectan las neuronas.
- El aumento de la frecuencia de actividad física modera-vigorosa produce efectos beneficiosos sobre el control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, la atención, la planificación y la memoria de trabajo, debido a la mejora significativa de los distintos grupos de intervención en las distintas pruebas realizadas frente a los grupos control.
- Se ha podido constatar efectos positivos en el área de matemáticas, pero no hay pruebas concluyentes de los beneficios sobre el lenguaje.
- Sin embargo, aunque se hayan establecido efectos beneficiosos sobre dichas funciones ejecutivas, hay estudios que remarcan que no se encuentra una evidencia concluyente de estos efectos sobre el rendimiento académico. Este hecho puede provocar que se puedan provocar neuromitos como consecuencia de datos imprecisos a la hora de llegar a cabo los estudios. Por tanto, es importante destacar las siguientes limitaciones:

- Muchos de esos estudios no se centran en una función ejecutiva en concreto.
- Utilizan distintos tipos de actividades físicas.
- Utilizan distintos tipos de intensidad.

A pesar de estas limitaciones en los estudios, todos ellos coinciden en el beneficio de la actividad física frecuente, ya que sus beneficios no solo son a nivel físico, sino también a nivel social y emocional, favoreciendo la convivencia y el trabajo cooperativo.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alarcón, F. Cárdenas, D., Clemente-Suárez, V., Collado-Martínez, J. A. (coordinador), Guillén Buil, J., Jiménez López, M., Lázaro Mateo, J., Navarro Ardoy, D., Mercadé Canals, O., Rivilla Arias, I., y Sánchez Sánchez, M. (2018). *Neurociencia, deporte y educación*. Wanceulen.

Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Cavero-Redondo, I., Sánchez-López, M., Martínez-Hortelano, J. A., y Martínez-Vizcaíno, V. (2017). *The Effect of Physical Activity Interventions on Children's Cognition and Metacognition: A Systematic Review and Meta-Analysis*. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.06.012>

Andrades-Suárez, K., Faúndez-Casanova, C., Carreño-Cariceo, J., López-Tapia, M., Sobarzo-Espinoza, F., Valderrama-Ponce, C., Villar-Cavieles, N., Castillo-Retamal, F., y Westphal, G. (2022). *Relación entre actividad física, rendimiento académico y funciones ejecutivas en adolescentes*. *Ciencias de la Actividad Física UCM*, 23(2), 1-17. <https://doi.org/10.29035/rcaf.23.2.10>

Ardoy, D. N., Fernández-Rodríguez, J. M., Jiménez-Pavón, D., Castillo, R., Ruiz, J. R., y Ortega, F. B. (2013). *A Physical Education trial improves adolescents' cognitive performance and academic achievement: the EDUFIT study*. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), e52-e61. doi:10.1111/sms.12093

Contreras-Jordán, O., León-González, M. P., Infantes-Paniagua, Á., y Prieto-Ayuso, A. (2020). *Efecto de los descansos activos en la atención y concentración de los alumnos de Educación Primaria*. <https://doi.org/10.47553/rifop.v34i1.77723>

Correa-Griot, H. (2021). *Aportes sobre neurociencia y educación*. *Temas Segunda Época*, (7), 11-11. <https://doi.org/10.46681/Temas/a2021n7a5>

Cruz Del Moral, R., López Castro, M., y Arjona Luque, S. M. (2020). *Actividad Física intensa para la mejora de la Memoria de Trabajo en el alumnado de Educación Primaria*. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, (431), ág-68. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi431.943>

- De Greeff, J. W., Bosker, R. J., Oosterlaan, J., Visscher, C., y Hartman, E. (2018). *Effects of physical activity on executive functions, attention and academic performance in preadolescent children: a meta-analysis*. Journal of science and medicine in sport, 21(5), 501-507.
- Díaz-Rincón, B., y García-Hernández, J. (2022). *Neuroacción: La neurociencia aplicada a la Educación Física*. Papeles Salmantinos De educación, (26), 11-41. <https://doi.org/10.36576/2695-5644.26.11>
- Doherty, A., y Forés, A. (2020). *Actividad física y cognición: inseparables en el aula*. Journal of Neuroeducation, 1(1), 66-75. <https://doi.org/10.1344/joned.v1i1.31665>
- Gallego, I. B. (2017). *La neurociencia en el ámbito educativo*. Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad, 3(1), 118-135.
- García-Vallejo, A., Sánchez-Alcaraz, B., Hellín-Martínez, M., y Asencio, M. A. (2023). *Influencia de un programa de recreos activos en la condición física de estudiantes de Educación Primaria*. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (48), 222-228. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.96099>
- Jiménez-Vaquerizo, E. (2019). *Efecto del ejercicio físico en la capacidad cognitiva de escolares durante la educación obligatoria*. Lecturas: Educación Física Y Deportes, 24(259), 96-106. Recuperado a partir de <https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/1620>
- Khan, N. A., y Hillman, C. H. (2014). *The relation of childhood physical activity and aerobic fitness to brain function and cognition: a review*. Pediatric exercise science, 26(2), 138-146. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0125>
- Lluch, L., y De la Vega, I. N. (2019). *El ágora de la neuroeducación: la neuroeducación explicada y aplicada*. Ediciones Octaedro
- Maureira, F. (2016). *Plasticidad sináptica, bdnf y ejercicio físico*. EmásF: revista digital de educación física, ISSN 1989-8304, No. 40, 2016, págs. 51-63 (pp. 51-63). [Universidad de la Rioja, 2009-]. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456613>
- Martín, M. M., López, I. G., y Peña, A. A. (2022). *Impacto de la Expresión Corporal en las funciones ejecutivas del cerebro*. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (45), 462-470.
- Martínez, I. C., Rodríguez, C., y Carrasco, L. (2022). *Estimulando las funciones ejecutivas a través del movimiento: Recursos para su desarrollo en las clases de Educación Física*. Wanceulen SL. <https://play.google.com/store/books/details?id=Z15mEAAAQBAJ>
- Molina-Martín, D. (2022). *Programa Neuroeduca: entrenamiento de las funciones ejecutivas en educación infantil*. Letra Minúscula.

Organización Mundial de la Salud. (2020). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>

Pardos-Véglia, A., y González Ruiz, M. (2018). *Intervención sobre las Funciones Ejecutivas (FE) desde el contexto educativo*. Revista Iberoamericana de Educación. <https://doi.org/10.35362/rie7813269>

Rodríguez-Maimón, M. G. (2023). Los descansos activos: *Una experiencia didáctica para su desarrollo en la enseñanza primaria*. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (48), 784-790. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.95725>

Rosselli, M., Matute, E. y Jurado, M. B. (2008). Las funciones ejecutivas a través de la vida. Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias, 8(1), 23-46

Ruiz, F. B., y Vera, M. R. (2014). *Estimulación temprana de las funciones ejecutivas en escolares, una revisión actualizada*. Revista de orientación educacional, 28(53), 15-24. <https://doi.org/10.16888/http://dx.doi.org/10.16888/interd.2020.37.1.6>

Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., y Conzelmann, A. (2015). *Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: A group-randomized controlled trial*. Journal of Sport and Exercise Psychology, 37(6), 575-591. <https://doi.org/10.1123/jsep.2015-0069>

Van der Niet, A. G., Smith, J., Oosterlaan, J., Scherder, E. J., Hartman, E., y Visscher, C. (2016). *Effects of a cognitively demanding aerobic intervention during recess on children's physical fitness and executive functioning*. Pediatric exercise science, 28(1), 64-70. <https://doi.org/10.1123/pes.2015-0084>

Fecha de recepción: 26/7/2025

Fecha de aceptación: 2/9/2025



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

PERCEPCIÓN DE LA DISCAPACIDAD Y ESTRATEGIAS INCLUSIVAS EN LA SESIÓN ACUÁTICA: UN ESTUDIO EN LA ALBERCA CARLOS VEGA VILLALBA

Diego Alfonso Salazar Valdez

Docente, México

diegosalazarv@benmac.edu.mx

<https://scholar.google.com/citations?user=FNoeYuUAAAAJ&hl=es>

Jared Said González García

Docente, México

jaredgonzalez@benmac.edu.mx

https://scholar.google.com/citations?hl=es&user=LmcN_MAAAAJ

RESUMEN

Este estudio analiza cómo la autopercepción de la discapacidad influye en el desarrollo de habilidades acuáticas, la motivación y la integración social de personas con discapacidad en sesiones de natación adaptada en la Alberca Carlos Vega Villalba. A través de una metodología cualitativa con observaciones sistemáticas y entrevistas semiestructuradas, se examinaron los casos de los alumnos con discapacidad que acuden a la alberca. Los hallazgos revelan que una autopercepción positiva está asociada con mayor confianza, progreso motor y participación social, mientras que una percepción negativa representa una barrera emocional y física. El medio acuático se confirma como un entorno terapéutico que favorece la movilidad, el bienestar emocional y la integración, siempre que se apliquen estrategias inclusivas adaptadas a las necesidades individuales. Esta investigación aporta elementos clave para el diseño de programas de natación inclusiva y se vincula con los ODS 3, 4 y 10, contribuyendo a una educación más equitativa y saludable para personas con discapacidad.

PALABRAS CLAVE:

Autopercepción, discapacidad, inclusión, natación adaptada

PERCEPTION OF DISABILITY AND INCLUSIVE STRATEGIES IN AQUATIC SESSIONS: A STUDY AT THE CARLOS VEGA VILLALBA POOL

ABSTRACT

This study analyzes how self-perception of disability influences the development of aquatic skills, motivation, and social integration of individuals with disabilities in adapted swimming sessions at the Carlos Vega Villalba Pool. Using a qualitative methodology with systematic observations and semi-structured interviews, the cases of Adriana, a young woman with Down syndrome who demonstrates a positive self-perception, and Santiago, a boy with an ambiguous perception of his disability, were examined. The findings reveal that a positive self-perception is associated with greater confidence, motor progress, and social participation, whereas a negative perception represents an emotional and physical barrier. The aquatic environment is confirmed as a therapeutic setting that promotes mobility, emotional well-being, and integration, provided that inclusive strategies are tailored to individual needs. This research offers key insights for the design of inclusive swimming programs and aligns with ODS 3, 4, and 10, contributing to a more equitable and healthier education for people with disabilities.

KEYWORD

Self-perception, disability, inclusion, adapted swimming

INTRODUCCIÓN.

En las clases de natación de la Alberca Carlos Vega Villalba, se ha observado que la autopercepción de la discapacidad influye significativamente en el desarrollo de habilidades motrices, la motivación y la integración social de los participantes. Esta influencia se evidencia a través de casos que presentan contrastes notables. Por ejemplo, una joven adulta con síndrome de Down no se identifica con su condición y prefiere enfocarse en sus fortalezas. Desde temprana edad ha practicado natación, lo que ha fortalecido su desempeño físico y potenciado su seguridad personal. Su actitud positiva la impulsa a enfrentar los retos con determinación. En contraste, un niño de doce años que recién comienza a explorar la natación sí se identifica como persona con discapacidad debido a un diagnóstico médico, aunque su comprensión de esta condición es limitada, lo que afecta su confianza y disposición para participar en actividades acuáticas. Para él, esta experiencia representa tanto un desafío como una oportunidad para descubrir sus capacidades en un entorno que puede resultarle desconocido o incluso intimidante.

Estas diferencias en la autopercepción no solo reflejan realidades individuales, sino que también influyen en el modo en que los alumnos se desempeñan e interactúan en el medio acuático. Mientras la joven manifiesta seguridad y habilidades consolidadas, el niño se encuentra en una etapa inicial de adaptación. Esto resalta la importancia de comprender cómo la percepción personal de la discapacidad puede impactar el desarrollo de habilidades acuáticas y la integración social. Diversos estudios señalan que “el medio acuático ofrece un entorno terapéutico e inclusivo para alumnos con discapacidad” (Barrero et al., 2024); sin embargo, la manera en que cada individuo percibe su discapacidad puede ser determinante para su progreso y participación en actividades deportivas, subrayando así la necesidad de este estudio.

La evidencia empírica respalda la noción de que “una autopercepción positiva está asociada con un mayor bienestar psicológico, mejor desarrollo de habilidades y mayor interacción social en programas de natación adaptada” (Ocete, 2021). No obstante, aún es necesario profundizar en cómo esta percepción varía según factores como la edad, la experiencia previa en actividades acuáticas y el entorno familiar, aspectos que se abordarán a lo largo de este análisis.

El medio acuático ofrece un entorno terapéutico y menos restrictivo que facilita el movimiento y la interacción de los alumnos con discapacidad, proporcionando beneficios significativos para su desarrollo integral. En esta línea, se ha documentado que los niños pueden beneficiarse del efecto relajante del agua, que promueve un ambiente adecuado para la estimulación sensorial, la movilidad y la socialización (Barrero et al., 2024). Asimismo, se ha señalado que un enfoque transdisciplinario puede optimizar los resultados en habilidades motrices, desarrollo emocional y calidad de vida, a través de ejercicios lúdicos y estrategias de interacción social adaptadas a sus características particulares.

Complementando esta perspectiva, se ha encontrado que la integración de niños con discapacidad en entornos acuáticos mejora la coordinación motriz, fortalece la autoestima y promueve la socialización, siempre que se realicen adaptaciones que garanticen su seguridad y bienestar (Orihuela, 2020). Esta realidad exige una formación adecuada para los profesionales y una metodología

que contemple las necesidades específicas de los participantes. De hecho, la implementación de tecnologías como la inteligencia artificial puede facilitar intervenciones personalizadas y más eficientes en entornos educativos y deportivos, particularmente en espacios donde el enfoque tradicional puede limitar la participación equitativa (González et al., 2025).

Otros estudios aportan marcos de referencia útiles para la clasificación funcional de las discapacidades, permitiendo una participación equitativa en programas deportivos. Entre las actividades destacadas se encuentran la natación adaptada y el waterpolo para personas con movilidad reducida, así como actividades acuáticas dirigidas a personas con discapacidad intelectual o sensorial, adaptadas según sus necesidades de comunicación y percepción (Ocete, 2021). Además, se subraya que la actividad física en el agua proporciona múltiples beneficios: mejora de la condición física, incremento de la autoestima, reducción del estrés, fortalecimiento de redes sociales e integración comunitaria, así como seguridad para el movimiento gracias al bajo impacto del medio acuático.

Por otro lado, también se ha identificado que el medio acuático facilita la mejora de la percepción corporal y habilidades motrices, gracias a la flotabilidad y resistencia natural del agua. Esta combinación permite ampliar el rango de movimiento, ofrecer retroalimentación sensorial inmediata y promover la relajación mediante una temperatura controlada, lo cual beneficia tanto el desarrollo físico como la autonomía y la autoestima (Moreno, 2018). Estas propiedades físicas y emocionales refuerzan el valor del agua como un entorno educativo y terapéutico con alto potencial inclusivo.

Además de las condiciones físicas y pedagógicas, se ha explorado cómo la representación de las personas con discapacidad en los medios de comunicación influye en la autopercepción de los individuos. Si bien este aspecto no está directamente relacionado con las sesiones acuáticas, se reconoce que una representación respetuosa y realista puede impactar positivamente en la autoimagen y, por ende, en la confianza y participación en actividades físicas (Vázquez et al., 2021). Esta variable sociocultural puede actuar como un facilitador o una barrera psicológica, dependiendo de cómo sea internalizada por los sujetos.

La relevancia de esta investigación radica en el impacto que la autopercepción de la discapacidad puede tener sobre el aprendizaje, la motivación y la integración social en el medio acuático. La manera en que una persona entiende y asume su condición desempeña un papel crucial en su disposición para participar en actividades físicas y en el desarrollo de habilidades específicas. La experiencia de la joven mencionada anteriormente ilustra cómo una autopercepción positiva, construida a través de años de práctica en la natación, puede fomentar la participación activa y el desarrollo de confianza. En contraste, los retos del niño, quien aún está explorando su relación con el agua y su identidad en función de su discapacidad, destacan la necesidad de estrategias inclusivas que aborden percepciones negativas, entendidas como la internalización de limitaciones físicas o estigmas sociales.

El objetivo general de este estudio es analizar la influencia de la autopercepción de la discapacidad en el desarrollo de habilidades acuáticas y en la participación en programas de natación, considerando su impacto en la inclusión social y el bienestar integral de los alumnos en la Alberca Carlos Vega Villalba. De

manera específica, se busca evaluar cómo el medio acuático contribuye al bienestar físico y emocional de los alumnos con discapacidad; examinar la relación entre la autopercepción de la discapacidad y el desarrollo de habilidades acuáticas; identificar estrategias inclusivas en la enseñanza de la natación que favorezcan la equidad; y analizar el papel de la autopercepción en la integración social de los alumnos con discapacidad en sesiones acuáticas inclusivas.

Esta investigación contribuye a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en tres dimensiones clave. Desde la perspectiva del ODS 3: Salud y Bienestar, se examina cómo la actividad acuática mejora la salud mental y física de los participantes, reduciendo el estrés y fomentando el bienestar emocional. En relación con el ODS 4: Educación de Calidad, se busca evidenciar la importancia de metodologías inclusivas en la enseñanza de la natación, garantizando oportunidades equitativas para el desarrollo de habilidades motrices. Finalmente, en el marco del ODS 10: Reducción de las Desigualdades, se analizará cómo la autopercepción de la discapacidad influye en la integración social y en la eliminación de barreras que limitan la participación de los alumnos con discapacidad en actividades recreativas y deportivas.

Al profundizar en estos aspectos, esta investigación aporta conocimientos valiosos para diseñar estrategias de intervención en programas de natación adaptada, fortaleciendo el papel del medio acuático como un espacio de aprendizaje, inclusión y desarrollo integral. Los hallazgos podrán ser de utilidad para educadores físicos, terapeutas y profesionales involucrados en la promoción del deporte inclusivo, contribuyendo a la construcción de entornos educativos y recreativos más equitativos. El objetivo general de este estudio es analizar la influencia de la autopercepción de la discapacidad en el desarrollo de habilidades acuáticas y en la participación en programas de natación, considerando su impacto en la inclusión social y el bienestar integral de los alumnos en la Alberca Carlos Vega Villalba. De manera específica, se busca evaluar cómo el medio acuático contribuye al bienestar físico y emocional de los alumnos con discapacidad; examinar la relación entre la autopercepción de la discapacidad y el desarrollo de habilidades acuáticas; identificar estrategias inclusivas en la enseñanza de la natación que favorezcan la equidad; y analizar el papel de la autopercepción en la integración social de los alumnos con discapacidad en sesiones acuáticas inclusivas.

Desde esta perspectiva, se plantea la hipótesis de que la autopercepción de la discapacidad influye significativamente en la adquisición de habilidades acuáticas y en la integración social de los participantes en sesiones de natación adaptada, impactando su bienestar físico y emocional. Una autopercepción positiva se asocia con mayor confianza, motivación y progreso en el desarrollo motor, mientras que una percepción negativa, marcada por la internalización de estigmas o limitaciones, puede representar una barrera para la participación activa. Asimismo, se considera que la implementación de estrategias inclusivas en estos programas contribuye a la reducción de desigualdades, promueve la salud y el bienestar, y favorece una educación de calidad equitativa e inclusiva.

Finalmente, el desarrollo de esta investigación se orienta por interrogantes clave: ¿Cómo contribuye el medio acuático al bienestar físico y emocional de los alumnos con discapacidad, considerando su impacto en la salud mental, la reducción del estrés y la mejora de la autoestima? ¿De qué manera la

autopercepción de la discapacidad influye en el desarrollo de habilidades acuáticas, afectando la motivación, confianza y desempeño de los alumnos con distintos niveles de experiencia? ¿Qué estrategias inclusivas en la enseñanza de la natación favorecen la equidad y la eliminación de barreras para la participación de los alumnos con discapacidad, promoviendo su integración social y la reducción de desigualdades? A partir de estas preguntas, se busca contribuir a una mayor comprensión de cómo la percepción de sí mismos puede influir en el desarrollo integral de los alumnos, ayudándonos a construir entornos más inclusivos, equitativos y enriquecedores en el ámbito de la natación y la educación física.

1. METODO.

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo con el propósito de analizar la influencia de la autopercepción de la discapacidad en el desarrollo de habilidades acuáticas y la integración social de los participantes en sesiones de natación adaptada en la Alberca Carlos Vega Villalba. Este enfoque permite una comprensión profunda de las experiencias subjetivas de los involucrados, alineándose con el objetivo de identificar percepciones y proponer estrategias inclusivas basadas en evidencia.

La investigación tuvo como muestra a 12 personas con distintos tipos de discapacidad la cual se describe en la tabla 1. La edad de los participantes osciló entre los 12 y los 40 años, con una distribución equitativa entre hombres y mujeres. También se entrevistó a los familiares directos y 1 instructor de natación, quienes aportaron información complementaria. Los criterios de inclusión consideraron: a) participación activa en las sesiones de natación de la Alberca Carlos Vega Villalba durante al menos 3 meses; b) disposición a colaborar en entrevistas y observaciones; y c) diagnóstico clínico confirmado de discapacidad.

Tabla 1.

Muestra de los participantes

Edad	Sexo	Tipo de discapacidad	Experiencia en natación
25	M	Parálisis cerebral	6 meses
19	H	Lesión Medular	3 años
34	M	Ceguera	5 años
12	H	Discapacidad cognitiva	3 meses
27	M	Síndrome down	17 años
40	H	Discapacidad motriz	10 años
17	H	Discapacidad cognitiva	9 meses
15	H	Autismo	1 año
30	H	Discapacidad cognitiva	7 años
22	H	Síndrome down	7 años
30	M	Discapacidad cognitiva	3 años
26	H	Síndrome down	15 años

Fuente: Elaboración propia (2025)

Se analizaron un total de 10 sesiones acuáticas desarrolladas durante un periodo de tres meses. Cada sesión tuvo una duración aproximada de 60 minutos. Se registraron interacciones, comportamientos, actitudes y progresos motrices mediante notas de campo.

Para la recolección de datos, se emplearon dos técnicas principales:

Observaciones sistemáticas. Se llevó a cabo un seguimiento detallado de las sesiones acuáticas durante un período determinado, centrándose en las interacciones, el desempeño motor y las actitudes de los participantes. Las observaciones se registraron en notas de campo, siguiendo un protocolo estructurado que priorizó la descripción detallada de comportamientos, emociones y dinámicas sociales sin imponer categorías predefinidas, garantizando así un análisis inductivo.

De la misma manera se recolectó datos mediante el instrumento de una entrevista titulada Percepción de la discapacidad en personas que cuentan con ella (Anexo 1), compuesto por preguntas abiertas y opciones múltiples. Este instrumento sirvió como guía para las entrevistas realizadas a los participantes, sus familias y los instructores. Entre las preguntas incluidas se encuentran: “¿Cómo te hace sentir practicar deportes?” y “¿De qué te ha servido venir a natación?”. Estas entrevistas permitieron recopilar narrativas personales y reflexiones significativas sobre la experiencia en el medio acuático. Cabe señalar que, para este estudio, las respuestas fueron a partir del contexto de la Alberca, con el fin de estructurar el análisis sin comprometer la identidad de los participantes.

El análisis de los datos se llevó a cabo mediante un enfoque temático siguiendo las etapas propuestas por Braun y Clarke (2006): familiarización con los datos, codificación inicial, identificación de temas, revisión de temas, definición de categorías y redacción de hallazgos. Los temas emergentes se vincularon con la confianza, la motivación, el bienestar y la interacción social. Se priorizó un análisis cualitativo interpretativo, evitando cuantificaciones y enfocándose en la riqueza de las experiencias individuales.

Este enfoque metodológico ha sido utilizado previamente en estudios sobre prácticas inclusivas en natación (Díaz, 2021), lo que respalda su validez para la exploración de las percepciones y experiencias de los participantes. A partir de los hallazgos obtenidos, se espera proponer estrategias inclusivas que promuevan el desarrollo integral de las personas con discapacidad en el ámbito acuático.

2. RESULTADOS.

Las observaciones sistemáticas de las sesiones acuáticas en la Alberca Carlos Vega Villalba, combinadas con las entrevistas semiestructuradas (Anexo 1), revelaron narrativas ricas y diversas sobre cómo los participantes perciben su discapacidad y cómo esta percepción influye en sus experiencias en el medio acuático. Los hallazgos se organizan en torno a los objetivos específicos del estudio, destacando temas emergentes que capturan la complejidad de las vivencias individuales:

- **Bienestar físico y emocional en el medio acuático:**

Los relatos de los participantes pintan el agua como un espacio de liberación y transformación. Una mujer de 25 años con parálisis cerebral describió cómo "el agua me ayuda a moverme mejor, como si mis músculos se soltaran", resaltando una sensación de calma y alivio físico que le permite relajarse después de cada sesión. Un joven de 19 años con lesión medular compartió que "en el agua me siento libre, no necesito la silla", subrayando cómo la flotabilidad le devuelve una autonomía que pierde en tierra. Otra participante, una mujer de 34 años con discapacidad visual, expresó que "sentir el agua y moverme sin preocuparme me encanta", evocando una conexión sensorial que trasciende sus limitaciones visuales. Sin embargo, no todas las experiencias fueron positivas: un niño de 12 años con una discapacidad cognitiva confesó que "a veces me da miedo, pero también me gusta probar", revelando una tensión entre el temor inicial y la curiosidad por explorar. Una mujer de 30 años con discapacidad cognitiva añadió que "me cuesta mucho, no me siento cómoda", sugiriendo que el bienestar emocional depende de una adaptación gradual al entorno acuático, que no siempre se logra de inmediato.

- **Autopercepción y desarrollo de habilidades acuáticas:**

Las narrativas muestran una relación íntima entre cómo los participantes se ven a sí mismos y su progreso en la natación. Una joven de 27 años con síndrome de Down narró que "me siento fuerte y feliz cuando nado", atribuyendo a la práctica acuática un aumento en su confianza y una mejora notable en su movilidad, lo que refleja una autopercepción positiva construida a lo largo de años de experiencia. En contraste, una mujer de 40 años con amputación de una pierna describió sentirse "poderosa" en el agua, explicando que "el agua me sostiene y me hace olvidar lo que me falta". Estas historias contrastan con las de un niño de 12 años que dijo "no estoy seguro de qué tengo, pero aprendo a flotar", mostrando una autopercepción incierta que lo mantiene en una etapa inicial de adaptación, y una mujer de 30 años que expresó frustración con "me cuesta mucho, sigo sintiéndome limitada", indicando que una visión negativa de su discapacidad puede frenar su desarrollo. Un adolescente de 17 años con dificultades cognitivas añadió que "me gusta competir conmigo mismo y nadar más rápido", sugiriendo que, incluso con una autopercepción ambigua, el deseo de superación puede impulsar el aprendizaje.

- **Integración social:**

Las sesiones acuáticas se revelaron como un espacio de conexión para muchos. Un joven de 15 años con discapacidad cognitiva relató que "hacer amigos" es lo que más valora de la natación, mientras que una joven de 27 años destacó que en casa le dicen "que están orgullosos de mí", lo que refuerza su sentido de pertenencia. Un adolescente de 17 años compartió que su familia lo considera "valiente por intentarlo", mostrando cómo el apoyo externo moldea su experiencia. Sin embargo, las historias varían: un niño de 12 años mencionó que "me gusta estar con otros", pero su enfoque en socializar no implica una integración profunda, y una mujer de 30 años señaló que "no me ha servido mucho", reflejando un aislamiento que podría estar ligado a su incomodidad y baja autoestima. Un hombre de 22 años con discapacidad auditiva, por su parte, describió el agua como "tranquila" y un lugar donde se siente aceptado, sugiriendo que la integración depende tanto del entorno como de la disposición personal.

- Estrategias inclusivas y equidad:

Los participantes destacaron elementos del medio acuático que facilitan su participación, como la flotabilidad, que un joven de 19 años describió como "lo que me deja moverme sin ayuda". Una mujer de 25 años con parálisis cerebral añadió que "tengo menos dolor en mis músculos", apuntando al efecto terapéutico del agua. Sin embargo, las necesidades de adaptación emergieron con claridad: una mujer de 34 años con discapacidad visual valoró la libertad sensorial, pero una participante de 30 años con discapacidades múltiples insistió en su incomodidad, sugiriendo que las actividades no siempre responden a su realidad. Un hombre de 40 años con amputación destacó que "mejorar mi fuerza" es posible gracias al agua, pero las narrativas colectivas indican que la equidad requiere ajustes específicos para cada tipo de discapacidad y nivel de experiencia.

Las narrativas recolectadas confirman la hipótesis central: la autopercepción de la discapacidad moldea de manera significativa la experiencia en las sesiones acuáticas, influyendo en la adquisición de habilidades, la motivación y la integración social. Una joven de 27 años con síndrome de Down, ilustra cómo una percepción positiva, forjada por años de práctica, se traduce en confianza y progreso. Su relato de sentirse "fuerte y feliz" resuena con Ocete (2021), quien vincula la autopercepción positiva con el bienestar psicológico y el desarrollo motor. En contraste, un niño de 12 años, refleja una autopercepción incierta ("no estoy seguro de qué tengo") que lo mantiene en una etapa exploratoria, enfrentando miedos y dudas. Esto alinea con Moreno (2018), quien señala que internalizar limitaciones puede convertirse en una barrera emocional y física.

El medio acuático se consolida como un entorno terapéutico, como proponen Barrero et al. (2024) y Orihuela (2020). La flotabilidad, descrita por un joven de 19 años con lesión medular como una fuente de libertad, y la reducción del dolor muscular, mencionada por una mujer de 25 años con parálisis cerebral, destacan las propiedades únicas del agua. Sin embargo, la incomodidad expresada por una mujer de 30 años con discapacidades cognitivas ("me cuesta mucho") subraya que estos beneficios no son automáticos; requieren una metodología adaptada que contemple las necesidades individuales, como sugieren las clasificaciones funcionales de Ocete (2021). La tensión entre el potencial terapéutico y las experiencias negativas apunta a la importancia de personalizar las sesiones para maximizar el impacto.

La integración social emerge como un tema complejo. Las historias de un joven de 15 años que valora "hacer amigos" y una joven de 27 años apoyada por su familia ilustran cómo las sesiones acuáticas pueden construir comunidades inclusivas, apoyando el ODS 10 (reducción de desigualdades). Sin embargo, la limitada conexión de un niño de 12 años y el aislamiento de una mujer de 30 años sugieren que la integración no es universal; depende de la confianza personal y del diseño de actividades que fomenten la interacción. Un hombre de 22 años con discapacidad auditiva, que encuentra tranquilidad en el agua, muestra que la integración también puede ser introspectiva, no solo relacional.

Factores como la edad, la experiencia previa y el entorno familiar enriquecen el análisis. Los participantes más jóvenes o con menos práctica, como el niño de 12 años y un adolescente de 15 años, muestran mayor ambivalencia, mientras que aquellos con trayectorias más largas, como la joven de 27 años y una

mujer de 40 años con amputación, exhiben seguridad y empoderamiento. El apoyo familiar, evidente en frases como "están orgullosos de mí" o "me ven más animado" (un joven de 19 años), actúa como un catalizador de la autoestima, sugiriendo que las estrategias inclusivas deben involucrar a las familias para amplificar su impacto. La diversidad de estas experiencias resalta la necesidad de un enfoque transdisciplinario, como propone Barrero et al. (2024), que integre lo físico, emocional y social en la enseñanza de la natación.

3. DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en este estudio confirman que la autopercepción de la discapacidad tiene un impacto determinante en el desarrollo de habilidades acuáticas, la motivación y la integración social de los participantes en las sesiones de natación adaptada en la Alberca Carlos Vega Villalba. Esta relación entre percepción personal y desempeño ha sido ampliamente señalada por la literatura especializada, particularmente por Ocete (2021), quien sostiene que una autopercepción positiva actúa como un facilitador del progreso motor y del bienestar psicológico. En contraste, percepciones negativas o ambivalentes pueden constituirse en barreras tanto emocionales como físicas, dificultando el aprendizaje y la participación activa (Moreno, 2018).

El medio acuático se configura como un entorno terapéutico de gran potencial, tal como han argumentado Barrero et al. (2024) y Orihuela (2020), al ofrecer condiciones físicas como la flotabilidad y la resistencia natural del agua, que permiten el movimiento con menor impacto y mayor seguridad. No obstante, su eficacia como recurso inclusivo no se produce de manera automática, sino que está condicionada por la implementación de estrategias pedagógicas adaptadas a las necesidades individuales de cada participante. De ahí la importancia de considerar factores como la edad, la trayectoria previa en el medio acuático y el apoyo familiar, que inciden de forma directa en la construcción de una autopercepción positiva. En este sentido, el uso de estrategias lúdicas como los juegos motores puede fortalecer la motivación y la participación activa, dado que "los juegos motores son una técnica innovadora de enseñanza, caracterizados por incluir diversas situaciones motrices que permiten la interacción con el entorno y desarrollan habilidades físicas, cognitivas y afectivas, coadyuvando en la formación integral" (González et al., 2024).

Asimismo, los hallazgos de esta investigación respaldan los Objetivos de Desarrollo Sostenible, específicamente el ODS 3 (Salud y Bienestar), al evidenciar cómo la natación adaptada puede contribuir al bienestar físico y emocional; el ODS 4 (Educación de Calidad), al proponer estrategias inclusivas en la enseñanza de la natación; y el ODS 10 (Reducción de las Desigualdades), al promover entornos que favorecen la equidad y la integración social. Sin embargo, se identificó la necesidad de prestar especial atención a aquellos participantes con menor experiencia o con percepciones negativas sobre su discapacidad, ya que son quienes enfrentan mayores desafíos para lograr una participación plena y significativa.

En consecuencia, los datos permiten sostener que la percepción que los individuos tienen de sí mismos en relación con su discapacidad no solo condiciona su interacción con el entorno acuático, sino que también media su disposición al

aprendizaje y su sentido de pertenencia dentro del grupo. Este hallazgo enfatiza la importancia de diseñar intervenciones inclusivas que no solo consideren las limitaciones físicas, sino que también trabajen activamente sobre las dimensiones emocionales y sociales de la experiencia acuática.

4. CONCLUSIONES.

Los hallazgos de este estudio confirman que la autopercepción de la discapacidad es un factor central que influye en el desarrollo de habilidades acuáticas, la motivación y la integración social de las personas con discapacidad en contextos de natación adaptada. Se observó que una autopercepción positiva construida a través de experiencias previas exitosas, apoyo familiar y reconocimiento social favorece la participación activa, el progreso motor y el bienestar emocional. En cambio, cuando la percepción de la discapacidad está marcada por inseguridad, estigmas o desconocimiento, se dificulta el proceso de aprendizaje y se reduce la disposición a integrarse en actividades colectivas. Así, este estudio demuestra que trabajar con los aspectos emocionales y perceptuales de los participantes es tan importante como atender sus necesidades físicas.

Por otro lado, se ratifica que el medio acuático representa un entorno altamente terapéutico, con propiedades que permiten libertad de movimiento, reducción del dolor muscular y mejora de la autoestima. Sin embargo, dichos beneficios no se traducen automáticamente en inclusión; por el contrario, requieren la implementación de estrategias adaptadas a los perfiles individuales. El presente estudio evidencia que el diseño de programas inclusivos debe contemplar variables como el tipo de discapacidad, el nivel de experiencia acuática, la edad y el entorno familiar y social. Solo mediante una intervención diferenciada y centrada en el sujeto se podrá garantizar la equidad en el acceso, la permanencia y el logro en este tipo de espacios. Se concluye que la inclusión efectiva en la natación adaptada no es resultado únicamente del contexto físico, sino de una planificación pedagógica sensible y transformadora.

5. RECOMENDACIONES.

Recomendaciones

- Estrategias personalizadas: Diseñar planes de enseñanza que consideren el tipo de discapacidad y la autopercepción de cada participante, como sesiones introductorias para principiantes o adaptaciones específicas para casos múltiples.
- Fomento de la autopercepción positiva: Incorporar actividades que refuercen la autoestima, como reconocimientos al esfuerzo o dinámicas de logros progresivos.
- Apoyo social: Promover la participación de familias y compañeros en las sesiones para fortalecer la integración, basándose en el impacto positivo del apoyo familiar.

- **Capacitación de instructores:** Formar al personal en metodologías inclusivas y clasificaciones funcionales (Ocete, 2021) para atender diversidad de necesidades.
- **Evaluación continua:** Implementar seguimientos cualitativos para ajustar las estrategias según la evolución de la autopercepción y las habilidades de los participantes.

6. ANEXOS.

Anexo 1 Entrevista para personas con discapacidad

Nombre o Iniciales * Tu respuesta _____
Edad * Tu respuesta _____
Sexo * Tu respuesta _____
Tipo de condición de discapacidad * ☐ Motriz ☐ Sensorial ☐ Cognitiva ☐ Múltiple ☐ Otro: _____
¿Está enfrentando alguna condición de Discapacidad? * ☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
Cual? o que tienes? * Tu respuesta _____
¿Cómo te hace sentir practicar deportes? * ☐ Muy bien ☐ Bien ☐ Ni bien ni mal ☐ Mal ☐ Muy Mal Te gusta nadar? * ☐ Sí ☐ No ☐ Tal vez
Cuáles son tus principales motivaciones para practicar deportes? * ☐ Sentirme mas saludable ☐ Socializar ☐ Superar desaffos ☐ Por diversión
Como te sientes al venir a nadar? * Tu respuesta _____
De que te ha servido venir a natación? * Tu respuesta _____

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Barrero, R. B., Carrión, S. R., Hernando, S. Á., Berbel, L. M., Meléndez, A. N., Mesa, A. L., ... & Beltrán, M. J. M. (2024). Estudio piloto: terapia transdisciplinar en el medio acuático en niños con discapacidad intelectual. *Revista Científica de la Sociedad Española de Enfermería Neurológica*, 500169.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Díaz González, M. (2021). Estudio de caso sobre las prácticas inclusivas en la natación.
- García, J. S. G., Villa, L. V., Inguanzo, R. F., Bañuelos, I. R. C., & Valdés, D. A. S. (2024). Los juegos motores para facilitar el aprendizaje de contenidos matemáticos: propuesta para docentes en formación.
- González, J., Salazar, D., Vazquez, L., Maldonado, H., & Carreón, V. (2025). Inteligencia artificial en la formación de educadores físicos: Artificial intelligence in the training of physical educators. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(1), 1536 – 1545.
- Moreno Rodríguez, R. (2018). Atención a la diversidad e inclusión educativa: implicaciones didácticas.
- Ocete Calvo, M. D. C. (2021). Tema 23. Actividad física y deporte en el medio acuático para personas con discapacidad: Los deportes para personas con alguna discapacidad. *Las clasificaciones funcionales*.
- Orihuela Cordero, L. L. (2020). La práctica e integración de los niños con discapacidad en el medio acuático.
- Vázquez-Barrio, T., Sánchez-Valle, M., & Viñarás-Abad, M. (2021). Percepción de las personas con discapacidad sobre su representación en los medios de comunicación. *Profesional de la información*, 30(1).

Fecha de recepción: 11/7/2025

Fecha de aceptación: 13/9/2025



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

¿PROHIBIRLO O ENSEÑARLO? EL DILEMA DEL PESO MUERTO Y LA SALUD LUMBAR. REVISIÓN NARRATIVA CON ENFOQUE PRÁCTICO EN PROGRAMACIÓN Y TÉCNICA

Camilo Rico Quirós

Profesional en deporte

Politécnico Jaime Isaza Cadavid Medellín, Colombia

Email: camilo.crq32@gmail.com

RESUMEN

El peso muerto ha sido ampliamente discutido en el ámbito deportivo y clínico debido a su posible relación con lesiones lumbares. Sin embargo, la evidencia actual sugiere que no es un ejercicio lesivo per se, sino que su riesgo se asocia a una mala técnica o programación de cargas. Esta revisión narrativa examina estudios biomecánicos, epidemiológicos y clínicos, tanto en atletas como en adultos mayores, para determinar si el peso muerto puede considerarse un riesgo potencial metodológico progresivo para su aplicación segura y eficaz. Se concluye que, con supervisión adecuada y ejecución correcta, el peso muerto puede ser una herramienta segura, incluso en individuos con limitaciones funcionales o demandas particulares, incluyendo adultos mayores o personas con dolor lumbar.

PALABRAS CLAVE:

Peso muerto, dolor lumbar, técnica, entrenamiento de fuerza, adultos mayores, biomecánica.

¿BAN IT OR TEACH IT? THE DILEMMA OF THE DEADLIFT AND LUMBAR HEALTH. NARRATIVE REVIEW WITH A PRACTICAL APPROACH TO TECHNIQUE AND PROGRAMMING

ABSTRACT

The deadlift has been widely discussed in both sports and clinical settings due to its potential association with lumbar injuries. However, current evidence suggests that it is not inherently harmful; rather, its risk is linked to poor technique or inappropriate load management. This narrative review examines biomechanical, epidemiological, and clinical studies in both athletes and older adults to determine whether the deadlift can be considered a potential methodological risk or a progressive tool for its safe and effective application. The conclusion is that, with proper supervision and correct execution, the deadlift can be a safe exercise, even for individuals with functional limitations or specific demands, including older adults and people with low back pain.

KEYWORD

Deadlift, low back pain, technique, strength training, older adults, biomechanics.

INTRODUCCIÓN.

El peso muerto (PM) es un ejercicio básico de fuerza utilizado ampliamente en programas de entrenamiento deportivo, rehabilitación y acondicionamiento físico general. Su valor radica en su capacidad para activar eficientemente la cadena posterior, mejorar la fuerza funcional y contribuir a la salud musculoesquelética (Escamilla et al., 2002). No obstante, en contextos populares y profesionales, ha sido percibido como un ejercicio potencialmente peligroso para la columna vertebral, en particular por su asociación con el dolor lumbar en disciplinas como el powerlifting y el entrenamiento de fuerza de alta intensidad (Prein & Stolarz, 2024).

El PM involucra un patrón de bisagra de cadera que requiere una activación sinérgica de los músculos extensores de cadera y columna, como los glúteos, isquiosurales y erectores espinales (Martin-Fuentes, 2020). Desde un punto de vista biomecánico, este ejercicio genera fuerzas importantes de compresión y cizalla antero-posterior sobre la columna lumbar, especialmente en el segmento L5–S1. Estudios biomecánicos como el de Ramírez et al. (2022) han reportado que estas cargas pueden superar los umbrales teóricos de lesión cuando se ejecuta con cargas altas o fatiga significativa, lo cual ha servido como base para catalogarlo como potencialmente lesivo.

Sin embargo, esta observación no implica que el movimiento sea inherentemente dañino. El cuerpo humano tiene una notable capacidad de adaptación al estrés mecánico cuando se dosifica de manera progresiva. Como argumenta McGill (2010), la columna puede tolerar flexión moderada o incluso leve curvatura lumbar durante el levantamiento, siempre que se mantenga el control neuromuscular y la carga se programe adecuadamente según la capacidad individual. De hecho, revisiones como la de Bengtsson et al. (2018) destacan que la técnica individual, la fatiga y la programación influyen más en la aparición de lesiones que en la realización puntual del peso muerto.

Este temor ha llevado a que en algunos entornos clínicos o poblaciones como adultos mayores se evite su inclusión en programas de entrenamiento, a pesar de su potencial para incrementar la fuerza de los extensores de cadera y columna, fundamentales para la movilidad y la prevención de caídas (Inacio, 2014). Incluso se ha difundido la creencia de que el cuerpo humano no está diseñado anatómicamente para agacharse, lo que refuerza la idea de que movimientos como el peso muerto son artificiales o antinaturales. Sin embargo, múltiples líneas de evidencia antropológica, biomecánica y clínica refutan esta noción. Por ejemplo, Lieberman (2020) sostiene que acciones como agacharse, levantar objetos del suelo o permanecer en cuclillas han formado parte de la conducta motora humana durante millones de años, siendo prácticas frecuentes en sociedades cazadoras-recolectoras y en poblaciones no industrializadas. Desde esta perspectiva, el patrón de bisagra de cadera —central en el peso muerto— constituye una función motora evolutiva, útil y eficiente para la manipulación de cargas.

De forma complementaria, el estudio de Gilleard y Crosbie (2000) analizó las posturas pélvicas y lumbares de trabajadores en bipedestación, y demostró que una alteración en los patrones posturales —como una reducción de la lordosis lumbar o una retroversión pélvica mantenida— puede estar asociada con mayor

prevalencia de dolor lumbar. Esto sugiere que no es el movimiento de agacharse en sí el que representa un riesgo, sino la pérdida de control postural y de movilidad funcional en entornos urbanos y sedentarios. Este gesto de bisagra de cadera, caracterizado por una flexión controlada de cadera y columna neutra, ha sido practicado de forma espontánea en muchas culturas. En poblaciones no industrializadas, por ejemplo, posturas como el agacharse en cuclillas o levantar cargas desde el suelo sin flexionar excesivamente la espalda siguen siendo habituales (Duarte & Freitas, 2020). La pérdida de esta capacidad en contextos urbanos no implica una limitación anatómica, sino que refleja el deterioro de patrones motores fundamentales por desuso (McGill, 2007; Thambyah & Fernandez, 2005).

Por tanto, el análisis preliminar de la literatura sugiere que el riesgo de lesión asociado al peso muerto no radica en el ejercicio en sí, sino en factores como la mala ejecución técnica, la sobrecarga inadecuada, la fatiga acumulada o la falta de supervisión (Bengtsson et al., 2018; Ramírez et al., 2022). Además, algunos estudios recientes indican que variantes del peso muerto pueden ser seguras y efectivas incluso en poblaciones vulnerables, como adultos mayores y personas con dolor lumbar crónico, siempre que se apliquen bajo un marco metodológico adecuado (Watson et al., 2018; Tøien et al., 2025). Sin embargo, la mayoría de estas investigaciones se han desarrollado en entornos controlados, con muestras pequeñas y periodos de intervención relativamente cortos, lo que limita la generalización de sus resultados. Aún faltan estudios longitudinales de mayor escala que permitan evaluar con mayor precisión tanto los efectos adaptativos como los posibles riesgos del peso muerto en distintos contextos y poblaciones. El objetivo de esta revisión narrativa es analizar la percepción de lesividad del peso muerto, a través de la integración de evidencia biomecánica, epidemiológica y clínica, con el fin de proponer un enfoque metodológico para su aplicación segura y efectiva en diversas poblaciones

1. METODOLOGÍA.

Esta investigación se estructuró como una revisión narrativa sobre la relación entre el peso muerto y el riesgo de lesión lumbar.

- Fuentes y estrategia de búsqueda: Se consultaron las bases de datos PubMed y Scopus, considerando literatura publicada entre 2000 y 2025. Se emplearon combinaciones de palabras clave en inglés y español, utilizando operadores booleanos:
 - “deadlift” AND “lumbar injury”
 - “deadlift” AND “biomechanics”
 - “resistance training” AND “low back pain”
 - “peso muerto” AND “lesión lumbar”
- Criterios de inclusión: Estudios originales (clínicos, observacionales, biomecánicos) y revisiones de alto rigor, en adultos sanos, mayores, deportistas y personas con dolor lumbar. Exclusión: Estudios en animales o con metodologías insuficientes.

- Proceso de selección: La búsqueda inicial arrojó ≈ 120 artículos. Tras eliminar duplicados (≈ 20) y descartar por título/resumen (≈ 70), se revisaron 30 a texto completo. De estos, 19 estudios cumplieron los criterios y se incluyeron en la revisión final (Figura 1).

Figura 1.

Proceso de selección de estudios

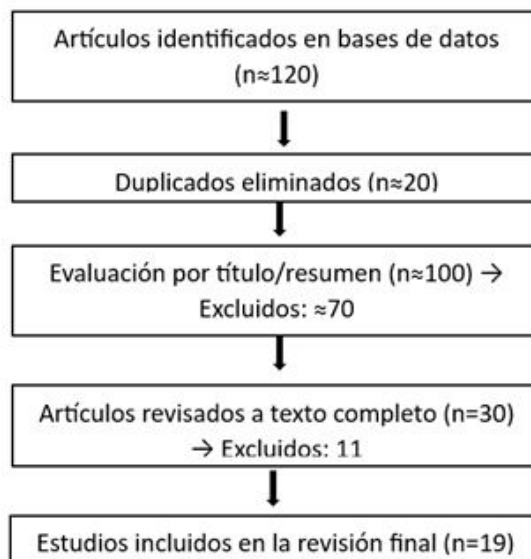


Tabla 1.

Estudios relevantes sobre el peso muerto: biomecánica, epidemiología y rehabilitación

Estudio	Diseño del estudio	Población / n	Enfoque principal	Hallazgos clave	Componentes de carga
Gotshalk, 1984	Análisis técnico descriptivo	No aplica	Biomecánica / técnica	Resalta la importancia de mantener la columna neutra y evitar redondeo lumbar	No aplica
McGill, 2010	Revisión teórica / biomecánica	No aplica	Biomecánica / resiliencia	La columna tolera altas cargas si hay técnica, control motor y estabilidad	No aplica
Swinton et al. (2011)	Estudio biomecánico experimental	Levantadores entrenados / n ≈ 19	Biomecánica / variantes	La trap bar redujo la carga lumbar y aumentó la acción del cuádriceps, mientras que el convencional exigió más extensión de cadera y espalda baja.	Pruebas de 1RM y cargas submáximas (40–80% 1RM)
Aasa et al. (2015)	Ensayo clínico aleatorizado	Pacientes con dolor lumbar crónico inespecífico / n ≈ 70	Clinico-Rehabilitación	Ambos grupos mejoraron en dolor y función; subgrupos con menor dolor inicial y mejor resistencia extensora lumbar obtuvieron mayor beneficio con el peso muerto	3–5 series de 6–8 repeticiones; progresión individualizada según tolerancia, no se reporta % de 1RM fijo

<i>Michaelsen et al. (2016)</i>	Ensayo clínico aleatorizado (RCT), con seguimiento a 6, 12 y 24 meses	Pacientes con dolor lumbar mecánico crónico o recurrente / n ≈ 70	Clinico-Rehabilitación	Ambos grupos redujeron significativamente dolor y discapacidad; no hubo diferencias entre intervenciones. Entre el 50–80% de los pacientes reportaron mejoría sostenida.	Intensidad relativa alta en ejercicios multiarticulares (peso muerto) y baja en control motor (3–5 series de 5–8 repeticiones)
<i>Bengtsson et al., 2018</i>	Estudio transversal	Atletas de fuerza	Epidemiología / atribución	Solo el 31 % atribuyó el LBP al peso muerto; otros lo relacionaron con cargas excesivas y técnica deficiente	No especificado
<i>Watson et al., 2018</i>	Estudio piloto	30 mujeres posmenopáusicas	Intervención / función	Reducción del dolor lumbar y mejora de fuerza con peso muerto supervisado	70–85 % 1RM / 3–5 series por sesión
<i>Fisher et al., 2020</i>	Intervención aplicada	20 personas	Intervención / potencia	Aumento de potencia con baja carga usando VBT. Adecuado para poblaciones frágiles	50–60 % 1RM, VBT 0.7–0.9 m/s / 2–3 series por sesión
<i>Yanagisawa et al. (2020)</i>	Cuasiexperimental (RM DWI re-post)	15 adultos jóvenes sanos (19–30 años)	Fisiológico - biomecánico	Disminución del ADC en discos intervertebrales, especialmente en L5–S1 → evidencia de compresión aguda tras una sola sesión moderada-alta	5 series de 6 repeticiones al 70 % de 1RM; tempo 2 s subida / 2 s bajada; 90 s de descanso
<i>Fischer, 2021</i>	Intervención aplicada	Pacientes con dolor lumbar	Rehabilitación / intervención	Mejoras significativas en dolor y función con peso muerto dosificado	~60–75 % 1RM, progresivo / 2–3 series por sesión
<i>Tatarzyn et al., 2021</i>	Meta-análisis	Estudios con ejercicios de cadena posterior	Rehabilitación / comparación	Peso muerto igual de efectivo que otros ejercicios; no más lesivo	Varía según estudio; incluye cargas moderadas / progresivas
<i>Thorn et al., 2021</i>	Revisión sistemática + meta-análisis	14 ECA (n = 541 atletas)	Epidemiología / tratamiento	Un plan de ejercicio (el cual incluía peso muerto) es la intervención más eficaz para reducir el dolor en atletas con LBP	Varía según estudio; en general carga funcional, controlada
<i>Ramírez et al., 2022</i>	Estudio biomecánico	Simulaciones computacionales	Biomecánica / cargas extremas	Compresión >17 kN y corte >4 kN; exceden umbrales pasivos pero en condiciones extremas	No aplica (modelo computacional)
<i>Stock et al., 2022</i>	Intervención con comparación	Adultos con y sin LBP	Rehabilitación / tolerancia	No hubo diferencia en fuerza o activación muscular; percepción de seguridad similar	Carga submáxima (~60–80 % 1RM) / varias repeticiones técnicas
<i>Martínez-Pérez</i>	Estudio transversal	Levantadores recreativos	Epidemiología / control	LBP asociado a mala técnica, falta de supervisión y cargas	No especificado

<i>et al., 2023</i>		y competitivo	técnico	elevadas	
<i>Pagán et al., 2024</i>	ECA	40 adultos mayores	Intervención / movilidad	Mejora de fuerza y movilidad funcional con peso muerto con trap bar	65–80 % 1RM / 3–4 series por sesión
<i>Prein & Stolarz, 2024</i>	Estudio transversal	799 powerlifters	Epidemiología / prevalencia	25.6 % reportó LBP; asociado a sobrecarga y técnica deficiente, no exclusivamente al peso muerto	No especificado
<i>Ramírez et al. (2024)</i>	Estudio experimental con análisis cinemático 3D	23 levantadores recreacionales (con y sin chaleco de 22,7 kg)	Biomecánico-técnico	La fatiga altera la coordinación lumbopélvica, aumenta la flexión del tronco y la inestabilidad mecánica → mayor riesgo lumbar	Peso muerto con barra hexagonal (~68 kg) hasta el fallo; 1 serie; con y sin chaleco adicional de 22,7 kg
<i>Tøien et al., 2025</i>	ECA	34 adultos	Intervención / función	Mejoras en fuerza y equilibrio sin riesgo elevado con barra hexagonal	60–80 % 1RM / 2–4 series por sesión

2. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

2.1. EVIDENCIA BIOMECÁNICA: ¿ES PELIGROSO EL PESO MUERTO?

El peso muerto es un ejercicio multiarticular que se fundamenta en un patrón de bisagra de cadera, caracterizado por el desplazamiento posterior de la pelvis con mínima flexión de rodilla y el mantenimiento de la columna en una posición próxima a la neutralidad (Swinton et al., 2011). La neutralidad se refiere a un rango de curvatura fisiológica de la columna en el que se minimizan los momentos de flexión excesivos y las cargas de cizalla sobre los segmentos lumbares (McGill, 2010). Durante la ejecución del peso muerto participan de manera principal los músculos extensores de la cadera y el tronco, entre ellos el glúteo mayor, los isquiotibiales y los erectores espinales, además del apoyo estabilizador de la musculatura abdominal (Vigotsky et al., 2015).

Desde un punto de vista biomecánico, este ejercicio genera fuerzas importantes de compresión (>17 kN) y de cizalla antero-posterior (>4 kN) sobre la columna lumbar, especialmente en el segmento L5–S1 (Ramírez et al., 2022). Si bien estos valores superan los umbrales de seguridad propuestos para la columna en condiciones pasivas, es importante señalar que corresponden a escenarios de carga máxima o repetida, que no reflejan necesariamente el contexto del entrenamiento progresivo y supervisado.

Sin embargo, esto no implica que el peso muerto sea inherentemente dañino. El cuerpo humano posee una notable capacidad de adaptación al estrés mecánico, siempre que la carga se dosifique de forma progresiva y se respete la técnica individual. Como argumenta McGill (2010), la columna vertebral puede

tolerar flexión moderada y cargas elevadas siempre que exista una base de fuerza, control motor y estabilidad en el core. Este último término hace referencia al conjunto de músculos que rodean y estabilizan la región lumbopélvica, incluyendo principalmente el recto abdominal, oblicuos internos y externos, transverso del abdomen, multifidos, erectores espinales, glúteos y diafragma, que actúan en sinergia para mantener la estabilidad del tronco durante el movimiento (Kibler et al., 2006). Por tanto, la biomecánica no debe interpretarse de forma aislada, sino considerando el entorno real de ejecución: técnica, fatiga, historial de lesiones y experiencia del sujeto.

A pesar de las altas cargas compresivas reportadas en estudios biomecánicos, no todas las ejecuciones del peso muerto representan un riesgo lesivo, ya que estas fuerzas pueden ser mitigadas mediante una técnica adecuada. Gotshalk (1984), en un análisis detallado del peso muerto, enfatiza la importancia de mantener la columna lumbar en posición neutra, controlar la velocidad de despegue y evitar la pérdida de la lordosis lumbar fisiológica como medidas clave para reducir el estrés sobre los discos intervertebrales. Su trabajo, aunque técnico y descriptivo, ya advertía hace décadas que la ejecución incorrecta es el principal determinante de riesgo, no el ejercicio en sí.

En levantamientos con cargas máximas, como en el powerlifting, las lesiones se asocian a los altos momentos de flexión en la columna lumbar, es común que la biomecánica del ejercicio se vea alterada debido a las exigencias extremas de fuerza. Uno de los errores más frecuentes es el alejamiento de la barra respecto al eje corporal (o a las tibias), lo cual aumenta el brazo de momento en relación a la articulación de la cadera y, particularmente, a la columna lumbar. Esta mayor distancia obliga a los extensores lumbares a generar una fuerza significativamente mayor para contrarrestar el momento de fuerza mecánico, lo que incrementa las fuerzas compresivas y de cizalla sobre los discos intervertebrales. Además, este patrón mecánico desfavorable reduce la eficiencia del movimiento y facilita la pérdida de la curvatura lumbar, incrementando las cargas sobre las estructuras pasivas de la columna (ligamentos, discos intervertebrales y capsulas articulares) y comprometiendo el soporte dinámico de la musculatura del core, elevando el riesgo de lesión.

No obstante, la biomecánica del peso muerto no es estática: varía según la variante utilizada. Por ejemplo, como se observa en la figura 2, el peso muerto con barra hexagonal sitúa la carga más cerca del centro de gravedad y genera menores momentos de flexión en la columna lumbar respecto al convencional (Swinton et al., 2011), lo que puede facilitar la técnica y reducir el estrés lumbar. El peso muerto rumano (figura 3), en cambio, se caracteriza por una menor flexión de rodilla y un mayor trabajo de los isquiotibiales, modificando la carga hacia la cadera y reduciendo la participación de la rodilla. Por su parte, el peso muerto desde bloques o “rack pull” (figura 4), acorta el rango de movimiento, disminuyendo la exigencia de flexión lumbar y permitiendo una mayor tolerancia a la carga.

Estas variaciones muestran que el ejercicio puede adaptarse a las condiciones y capacidades del usuario, ofreciendo un espectro de opciones tanto para el rendimiento deportivo como para la rehabilitación clínica. En este contexto, poblaciones como los adultos mayores o los individuos con poca experiencia en el entrenamiento de fuerza pueden beneficiarse de variantes con menor demanda

técnica o con menor rango de movimiento inicial, favoreciendo una progresión segura y reduciendo la sobrecarga sobre la región lumbar.

Figura 2.

Peso muerto con barra hexagonal

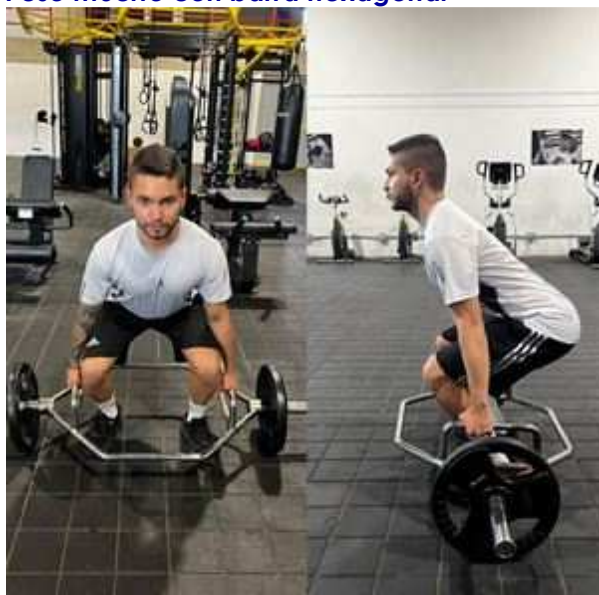


Figura 3.

Peso muerto rumano



Figura 4.

Desde bloques o rack pull



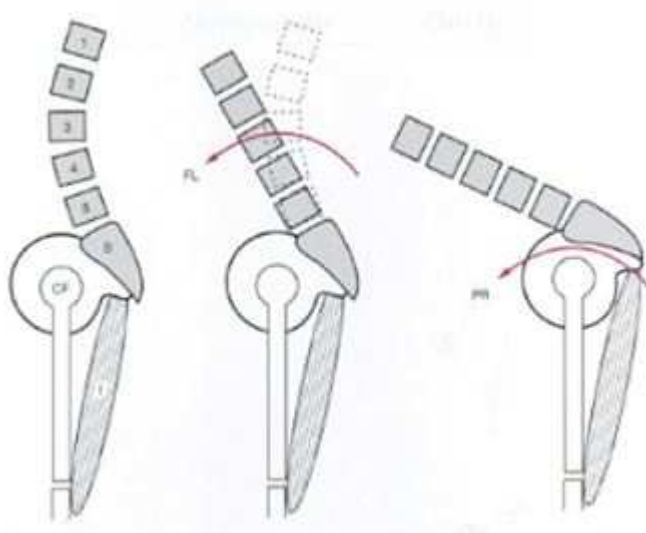
2.1.1. Condiciones biomecánicas que aumentan el riesgo de lesión:

La extensibilidad de la musculatura isquiosural influye directamente en el ritmo lumbopélvico, entendido como la coordinación entre la movilidad de la pelvis y la columna lumbar durante la flexión del tronco (Esola et al., 1996). En los primeros grados de la flexión (aproximadamente 0° a 30°), el movimiento es realizado principalmente por la columna lumbar. A partir de ese rango, la pelvis debe iniciar una rotación anterior para que el gesto continúe sin sobrecargar la zona lumbar (McClure et al., 1997) (figura 5). Los isquiosurales, debido a su origen, desempeñan

un papel crucial en este movimiento. Una rigidez excesiva de este grupo muscular limita la basculación pélvica, lo que obliga a la columna lumbar a compensar mediante una mayor flexión y, en consecuencia, incrementa las cargas de cizalla y compresión sobre los discos intervertebrales (Kim & Kim, 2015). Por el contrario, cuando la extensibilidad de los isquiosurales es adecuada, la pelvis puede participar de manera activa a partir de los 30° y especialmente hacia los 60°-70° de flexión del tronco, garantizando una distribución más equilibrada de las cargas y reduciendo el estrés sobre la región lumbar. En esta línea, Cejudo et al. (2014) demostraron que programas de estiramiento sistemático de isquiotibiales mejoran la extensibilidad y optimizan el control del ritmo lumbopélvico, reduciendo la probabilidad de sobrecarga lumbar. Este desajuste en la coordinación columna-pelvis no solo compromete la eficiencia mecánica del movimiento, sino que también puede favorecer la aparición de sobrecargas y lesiones en la región lumbar durante ejercicios como el peso muerto.

Figura 5.

Secuencia de participación de la columna lumbar y la pelvis en la flexión del tronco.



2.2. EPIDEMIOLOGÍA: ¿OCURREN MUCHAS LESIONES POR PESO MUERTO?

El dolor lumbar es una de las afecciones musculoesqueléticas más frecuentes en deportes de fuerza como el powerlifting, el levantamiento olímpico y el entrenamiento funcional. Diversos estudios han intentado estimar su prevalencia, causas y relación con ejercicios específicos como el peso muerto. Sin embargo, existe una diferencia crítica entre identificar al ejercicio como causa directa de la lesión y reconocerlo como parte de un entorno multifactorial.

Una revisión sistemática con meta-análisis realizada por Thornton et al. (2021) evaluó la efectividad de intervenciones de manejo sin fármacos en atletas con dolor lumbar, incluyendo programas de ejercicio, terapia manual y ajustes biomecánicos. A partir de 14 ensayos clínicos aleatorizados (n = 541 atletas), los autores concluyeron que el ejercicio fue la intervención más eficaz para reducir el

dolor y mejorar la función en esta población. Si bien el estudio no analizó específicamente el peso muerto como causa o tratamiento, sí respalda el uso del ejercicio como herramienta terapéutica segura en contextos deportivos, siempre que sea correctamente programado y supervisado.

Por otro lado, una revisión reciente centrada en powerlifters ($n = 799$) encontró que el 25,6% de los deportistas reportaron dolor lumbar, representando más de un 35 % de todas las lesiones sufridas en este deporte (Prein & Stolarz, 2024). A pesar de la alta prevalencia, el análisis no atribuye la lesión directamente al peso muerto, sino a la combinación de factores como técnica deficiente, cargas elevadas, volumen excesivo y fatiga acumulada. Solo un 5% de los atletas identificaron la técnica como causa principal de la lesión, mientras que un 23 % responsabilizó directamente a la sobrecarga. Además, el mismo estudio aclara que no es posible atribuir esas lesiones exclusivamente al peso muerto, ya que otros ejercicios como la sentadilla también mostraron altas tasas de lesión.

De hecho, en un estudio transversal sueco, solo el 31 % de los atletas atribuyeron su dolor lumbar directamente al peso muerto, y un número mayor lo relacionó con cargas excesivas o técnica deficiente (Bengtsson et al., 2018). Esto confirma que el ejercicio puede ser parte del problema, pero no la causa central, sino un factor dependiente de múltiples variables.

De forma complementaria, un estudio transversal reciente sobre levantadores de pesas recreativos y competitivos mostró tasas elevadas de dolor lumbar crónico, asociadas principalmente con cargas elevadas, mala técnica y falta de supervisión (Martínez-Pérez et al., 2023). Aunque no se enfocó exclusivamente en el peso muerto, sí resalta la importancia del control técnico y de la programación adecuada en ejercicios de fuerza para evitar consecuencias crónicas en la región lumbar como dolor persistente, discopatías degenerativas y limitaciones funcionales.

Estos hallazgos epidemiológicos refuerzan la idea de que el peso muerto no puede ser clasificado como lesivo per se. Más bien, las lesiones surgen en contextos donde el ejercicio se ejecuta sin control técnico ni programación individualizada. En este sentido, el problema no es el movimiento en sí, sino cómo se prescribe, adapta y supervisa dentro de un programa de entrenamiento.

2.3. USO EN REHABILITACIÓN: ¿ES ÚTIL EL PESO MUERTO CLÍNICAMENTE?

En los últimos años, el peso muerto ha empezado a incluirse en protocolos de rehabilitación de dolor lumbar, siempre bajo condiciones controladas. Fischer (2021) reportó que incluir este ejercicio en programas de fuerza disminuyó significativamente el dolor y la funcionalidad en pacientes con dolor lumbar crónico. Tataryn et al. (2021), en un meta-análisis, concluyeron que el peso muerto no es más lesivo que otros ejercicios de cadena posterior y puede ser igual de efectivo, aunque la evidencia no demuestra que ofrezca mayores beneficios en fuerza, dolor o función respecto a otras alternativas.

El ensayo clínico de Aasa et al. (2015) en pacientes con dolor lumbar crónico evidenció que la incorporación del peso muerto en un programa supervisado puede contribuir a mejorar el dolor y la función lumbar. Se aplicaron volúmenes moderados de trabajo (3–5 series de 6–8 repeticiones) con progresión

individualizada, ajustando la carga según la tolerancia, la técnica y la respuesta al dolor. Aunque no se especificaron variantes concretas del ejercicio, los resultados respaldan su uso como herramienta terapéutica segura y eficaz cuando se dosifica y supervisa de forma adecuada.

En la misma línea, Michaelson et al. (2016) compararon un programa de ejercicios de alta carga, que incluía levantamientos como el peso muerto, con otro basado en control motor de baja carga. Ambos grupos experimentaron mejoras significativas en dolor y discapacidad a corto y largo plazo, sin diferencias entre ellos. Esto sugiere que el peso muerto, realizado bajo condiciones seguras y progresivas, no conlleva un riesgo adicional frente a intervenciones comúnmente utilizadas en rehabilitación.

De manera adicional, Stock et al. (2022) estudiaron adultos entrenados, algunos con dolor lumbar agudo no específico, y encontraron que el peso muerto (convencional y con barra hexagonal) no reducía la fuerza isométrica ni la activación muscular. Tampoco se observaron diferencias en la percepción de seguridad entre participantes con dolor y asintomáticos. Estos hallazgos apuntan a que, incluso en fases tempranas, el ejercicio puede integrarse sin comprometer la función si se ajusta a las capacidades individuales.

En conjunto, la literatura disponible muestra que el peso muerto, correctamente aplicado, puede desempeñar un papel relevante en la rehabilitación del dolor lumbar, tanto en fases agudas como crónicas. La clave no radica en evitarlo, sino en dosificarlo, individualizarlo y garantizar una adecuada supervisión profesional.

2.4. PESO MUERTO EN ADULTOS MAYORES: SEGURIDAD Y EFICACIA

Diversos estudios han demostrado que el peso muerto, correctamente prescrito y supervisado, puede ser seguro y altamente beneficioso en adultos mayores, definidos por la Organización Mundial de la Salud (2015) como personas de 60 años o más en países en desarrollo y 65 años o más en países desarrollados. En un ensayo clínico aleatorizado, Tøien et al. (2025) evaluaron el uso del peso muerto con barra hexagonal durante 12 semanas, encontrando mejoras significativas en fuerza y equilibrio, sin reportes de lesiones, al trabajar con intensidades submáximas (RPE 6–8).

De manera similar, Fisher et al. (2020) aplicaron una variante basada en velocidad (VBT) en adultos mayores inexpertos, utilizando velocidades de 0.7–0.9 m/s (~50–60% 1RM), con resultados positivos en potencia muscular.

El estudio LIFTMOR, conducido por Watson et al. (2018), mostró que mujeres posmenopáusicas lograron mejoras significativas en densidad ósea, fuerza lumbar y postura tras ocho meses de entrenamiento con peso muerto convencional al 85% del 1RM, reportando solo un evento leve de esguince. Este hallazgo fue recientemente replicado por Pagán et al. (2024), quienes observaron beneficios similares en fuerza funcional y movilidad en adultos mayores (edad promedio: 71 años) tras 10 semanas de entrenamiento de peso muerto con barra hexagonal. En conjunto, estas investigaciones desmienten la percepción de que el peso muerto es un ejercicio inherentemente lesivo para esta población, y evidencian su potencial como herramienta funcional dentro de programas de envejecimiento activo.

En la población de adulto mayor es clave enseñar el patrón de bisagra de cadera y automatizar el empuje de la misma. Teniendo este aspecto claro lo siguiente será adaptar el movimiento con variantes como peso muerto desde bloques o barra hexagonal, así como controlar el volumen y trabajar lejos del fallo muscular.

3. TÉCNICA, PROGRAMACIÓN Y SUPERVISIÓN: EL VERDADERO NÚCLEO DEL PROBLEMA.

La mayoría de los estudios revisados concluyen que la técnica de ejecución, la fatiga y la programación de cargas son los factores que más contribuyen al riesgo de lesión, no el ejercicio como tal. Un peso muerto con técnica defectuosa, repetido hasta el fallo o realizado con cargas no progresivas, incrementa exponencialmente el riesgo, incluso en atletas entrenados (Bengtsson et al., 2018; McGill, 2010).

Ramírez et al. (2024) evaluaron a levantadores recreacionales que realizaron peso muerto con barra hexagonal (~68 kg), con y sin chaleco adicional de 22,7 kg, hasta el fallo muscular. Encontraron mayor flexión de tronco y pelvis, y pérdida de coordinación lumbopélvica, lo que sugiere mayor inestabilidad mecánica y riesgo de lesión. Por su parte, Yanagisawa et al. (2020) analizaron los efectos de 5 series de 6 repeticiones al 70 % de 1RM con tempo controlado (2 segundos por fase), encontrando una disminución del contenido de agua en los discos lumbares — particularmente en L5-S1— inmediatamente después del ejercicio. Sin embargo, esta reducción fue transitoria y reversible en pocas horas, lo que indica que, aunque se genera una carga considerable sobre las estructuras discales en una sola sesión de intensidad moderada, el tejido posee capacidad de recuperación a corto plazo.

En contraste, cuando se respeta una progresión lógica, se fortalecen los estabilizadores dinámicos (core, glúteos, dorsales), y se adapta el ejercicio al perfil del usuario, el peso muerto puede ser una herramienta excepcional. Dentro de una programación segura, el entrenamiento de la musculatura core no debe considerarse un complemento aislado, sino una parte fundamental para mantener la integridad técnica del peso muerto. Una revisión sistemática reciente (Sri Hartatik et al., 2024) evidenció que el trabajo específico de estabilidad del core mejora el control postural y la resistencia de la musculatura profunda del tronco, reduciendo el riesgo de hernias discales en levantadores. Incluir este tipo de ejercicios en la progresión no solo previene lesiones, sino que optimiza la eficiencia del movimiento y refuerza la estabilidad lumbopélvica bajo carga.

De igual forma, variables biomecánicas como la extensibilidad de los isquiosurales y la coordinación del ritmo lumbopélvico influyen en la técnica del peso muerto, pudiendo aumentar la carga sobre la región lumbar si no se abordan en la programación (Esola et al., 1996). Por tanto, la evaluación y el entrenamiento de la extensibilidad isquiosural y de la movilidad de cadera deben considerarse dentro de la programación del peso muerto, no como aspectos accesorios, sino como determinantes de la técnica adecuada y la prevención de sobrecargas en la región lumbar.

Esto valida el uso de procesos metodológicos escalonados, que integren variantes, control de esfuerzo, supervisión técnica y progresiones individualizadas, como se propone en esta revisión.

3.1. TECNICA DE EJECUCIÓN CORRECTA:

El peso muerto se fundamenta en un patrón dominante de cadera, donde la pelvis se desplaza posteriormente con mínima flexión de rodillas y la columna se mantiene próxima a la neutralidad. Desde el punto de vista técnico, la ejecución correcta implica alinear la barra con el centro de gravedad, mantenerla en contacto cercano con las tibias durante el ascenso y descender de manera controlada evitando flexión excesiva de la zona lumbar (véase figura 6). Los errores más frecuentes descritos en la literatura incluyen la pérdida de la neutralidad lumbar (figura 7), el alejamiento de la barra respecto al cuerpo (figura 8), la hiperextensión cervical y un ascenso prematuro de la cadera en relación con el tronco, lo que incrementa los momentos de flexión sobre la columna y disminuye la eficiencia del movimiento. Estos aspectos técnicos son determinantes para la programación segura del ejercicio y se retoman más adelante como parte de las recomendaciones metodológicas de progresión.

Figura 6.

Ejecución técnica del peso muerto



Figura 7.

Perdida (1) y mantenimiento (2) de la zona neutra



Figura 8.

Perdida de contacto barra cuerpo



4. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA EL USO SEGURO DEL PESO MUERTO

A partir del análisis realizado, se propone una guía metodológica para integrar el peso muerto en distintos contextos de entrenamiento, considerando la población, el objetivo y variables clave como intensidad, volumen, frecuencia, variante y técnica. Se plantean dos enfoques complementarios: uno tradicional, basado en %1RM y RPE, y otro moderno, basado en el control de la velocidad (VBT), ambos con respaldo científico.

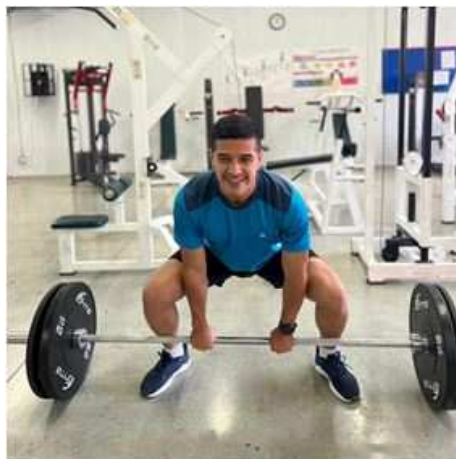
4.1. PROPUESTA BASADA EN %1RM Y RPE:

- Sujetos sanos (recreativos o novatos) (Escamilla et al, 2002):
 - Objetivo: desarrollar fuerza funcional general, coordinación intermuscular y eficiencia en el patrón de bisagra de cadera.
 - Progresión sugerida:
 - a) Peso muerto barra hexagonal con resistencia ligera
 - b) Peso muerto rumano
 - c) Peso muerto convencional con barra
 - Técnica clave: mantener la columna en posición neutra, iniciar el movimiento desde la cadera y no desde la columna lumbar, descenso controlado.
 - Intensidad: 60–80% 1RM, o RPE 6–8/10 (Helms et al., 2016).
 - Volumen: 3–4 series de 6–10 repeticiones.

- Frecuencia: 2–3 veces por semana.
- Recuperación: La literatura sugiere descansar entre 3-5 minutos entre series, lo que ayuda a recuperar fuerza, preservar la técnica y maximizar el volumen efectivo (Borges, 2024; de Salles, 2009)
- **Adultos mayores (Tøien et al ,2025 & Ramírez et al, 2022):**
 - **Objetivo:** Preservar la independencia funcional, prevenir caídas y fortalecer extensores de cadera y espalda.
 - **Progresión sugerida:**
 - a) Peso muerto con barra hexagonal: mayor estabilidad y menor carga en la zona lumbar
 - b) Peso muerto desde bloques o step: limita la amplitud del movimiento y facilita el mantenimiento de la neutralidad lumbar (la progresión se realiza disminuyendo la altura de los bloques).
 - **Técnica clave:** ejecución lenta y controlada, uso de rango parcial si hay limitación de movilidad o dolor.
 - **Intensidad:** 30–60% 1RM o RPE 4–6/10 (Fragala et al., 2019).
 - **Volumen:** 2–3 series de 6–12 repeticiones.
 - **Frecuencia:** 1–2 veces por semana.
 - **Recuperación:** 3-5 minutos
- **Personas con dolor lumbar:**
 - **Objetivo:** Reentrenar el patrón de bisagra de cadera, restaurar la función lumbar y mejorar la tolerancia al esfuerzo.
 - **Progresión sugerida:**
 - a) Peso muerto desde altura (step o bloques).
 - b) Barra hexagonal o peso muerto rumano.
 - c) Peso muerto rumano y luego progresión gradual a barra convencional ligera.
 - **Técnica clave:** foco en activación del core, evitar flexión lumbar excesiva, trabajar en rangos sin dolor.
 - **Intensidad:** 30–60% 1RM o RPE 3–6/10.
 - **Volumen:** 2–4 series de 6–10 repeticiones.
 - **Frecuencia:** 1–2 veces por semana.
 - **Recuperación:** 3-5 minutos
- **Deportistas o usuarios avanzados (Contreras & Schoenfeld,2011):**
 - **Objetivo:** Desarrollar fuerza máxima, hipertrofia específica o transferencia a gestos deportivos.
 - **Progresión sugerida:**
 - a) Peso muerto convencional o sumo (figura 9).

Figura 9.

Sentadilla sumo



b) Variantes con déficit, cadenas, pausas o tempo lento.

c) Integración dentro de bloques de fuerza o potencia

- **Técnica clave:** control de movimiento baja fatiga, alineación constante, cadencia intencional.
- **Intensidad:** Cambia de acuerdo al objetivo (fuerza máxima o hipertrofia)
 - **Fuerza (powerlifting):** 80–90% 1RM o RPE 8–9/10
 - **Hipertrofia:** 60–75% 1RM o RPE 6–8/10
- **Volumen:** 3–4 series de 3–10 repeticiones
- **Frecuencia:** 2–4 veces por semana, según el plan general.
- **Recuperación:** 3-5 minutos para fuerza máxima y 60-90 segundos para hipertrofia (de Salles, 2009)

4.2. PROPUESTA BASADA EN ENTRENAMIENTO BASADO EN EL CONTROL DE LA VELOCIDAD (VELOCITY-BASED TRAINING)

El entrenamiento de fuerza basado en la velocidad (VBT) permite individualizar la carga y controlar la fatiga en ejercicios como el peso muerto, usando la velocidad media propulsiva (VMP) en lugar de porcentajes del 1RM (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010). Aunque suele requerir tecnología como encoders, una alternativa accesible es el carácter del esfuerzo (CE), que se basa en la relación entre repeticiones realizadas y máximas posibles. Un CE bajo implica hacer menos de la mitad de las repeticiones posibles, equivalente a una pérdida de velocidad del 10–15%, mientras que un CE medio consiste en hacer aproximadamente la mitad de las repeticiones posibles, asociado a una pérdida del 20%. Esta herramienta permite aplicar los principios del VBT sin equipamiento especializado (González-Badillo & Sánchez-Medina, 2010; Pareja-Blanco et al., 2017). El detalle más importante a tener en cuenta para trabajar de manera efectiva con VBT, es que cada repetición se debe ejecutar a la máxima velocidad en la fase concéntrica.

- **Sujetos sanos (recreativos o principiantes)**
 - Zona de velocidad: 0.60 – 0.85 m/s
 - Tipo de variante: peso muerto con barra hexagonal o rumano
 - Volumen recomendado: 3–4 series de 6–8 repeticiones, deteniendo la serie al perder $\geq 20\%$ de la velocidad inicial o CE medio (mitad de las repeticiones máximas posibles)
 - Frecuencia sugerida: 2 veces por semana.
- **Adultos mayores**
 - Zona de velocidad: 0.75 – 1.00 m/s
 - Tipo de variante: Desde step, con mancuernas o barra hexagonal ligero.
 - Volumen recomendado: 2–3 series de 8–10 repeticiones, pérdida de velocidad $\leq 10\text{--}15\%$ o CE bajo (menos de la mitad de las repeticiones máximas posibles) (Fisher et al., 2020).
 - Frecuencia sugerida: 1–2 veces por semana.
 - Justificación: La velocidad alta estimula la potencia sin requerir cargas elevadas, ideal en poblaciones frágiles (Izquierdo et al., 2021).
- **Personas con dolor lumbar**
 - Zona de velocidad: 0.70 – 0.90 m/s
 - Tipo de variante: peso muerto parcial (desde bloques) o barra hexagonal
 - Volumen recomendado: 2–4 series de 6–8 repeticiones, corte por pérdida de velocidad $\geq 15\text{--}20\%$ o CE medio (mitad de las repeticiones máximas posibles).
 - Frecuencia sugerida: 1–2 veces por semana.
- **Deportistas o usuarios avanzados**
 - Zona de velocidad por objetivo: 0.45 – 1.00 m/s
 - Tipo de variante: peso muerto convencional
 - Volumen recomendado: 3–5 series de 6–10 repeticiones, pérdida $\leq 20\%$ o CE medio (mitad de las repeticiones máximas posibles)
 - Frecuencia sugerida: 2–4 veces por semana.

La evidencia revisada respalda la idea de que el peso muerto puede ser aplicado de forma segura y efectiva si se adapta a las necesidades del individuo y se implementa dentro de una progresión bien estructurada. Con base en los hallazgos biomecánicos, clínicos y de entrenamiento funcional, se propone un enfoque metodológico que priorice la técnica, el control neuromuscular y el ajuste de variantes según nivel de experiencia o condición física

4.3. RECOMENDACIONES PRÁCTICAS GENERALES.

- Iniciar la enseñanza del peso muerto con la ejecución del movimiento base, enfocándose en el empuje de cadera. Para reforzarlo, se puede usar una banda elástica a la altura de la cresta ilíaca, guiando al alumno a extender la cadera hacia adelante mientras eleva el torso (Figura 10).

Figura 10.

Enseñanza empuje de cadera con banda



Nota: Cabe recalcar que en el peso muerto la espalda acompaña el empuje de cadera y no debería suceder al contrario.

- Comenzar con variantes menos exigentes (por ejemplo, barra hexagonal o peso muerto desde bloques), estas variantes ayudarán a disminuir la carga lumbar en principiantes.
- Enfocar la atención en la técnica: espalda neutra (mantenimiento de la curvatura lumbar), control en la cadencia, postura estable.
- Aplicar una progresión de carga gradual, comenzando entre 30 % y 40 % del 1RM, avanzando hacia 60–70 %.
- Integrar entrenamiento específico de core y extensibilidad de isquiosurales para un mejor control lumbopélvico y así favorecer a la estabilidad y prevención.

Estas recomendaciones pueden servir como una guía práctica para entrenadores, fisioterapeutas y otros profesionales del ejercicio que deseen incorporar el peso muerto de forma segura, especialmente en poblaciones con necesidades especiales o mayor riesgo percibido.

5. LIMITACIONES DE LA EVIDENCIA ACTUAL Y FUTURAS DIRECCIONES

A pesar del creciente interés en el peso muerto como herramienta de entrenamiento y rehabilitación, la literatura científica presenta importantes limitaciones respecto a su impacto a largo plazo sobre la columna lumbar. La mayoría de los estudios disponibles son transversales, de corta duración o centrados en variables biomecánicas agudas, sin un seguimiento clínico prolongado. Esto impide establecer con certeza si el peso muerto, aplicado de manera técnica y progresiva, tiene efectos crónicos positivos, neutros o negativos en estructuras como los discos intervertebrales, los ligamentos vertebrales o la musculatura profunda del tronco.

Actualmente, no existen estudios longitudinales con seguimiento ≥ 12 meses que evalúen específicamente el efecto del peso muerto sobre la aparición de patologías estructurales como hernias discales, espondilólisis o rupturas ligamentosas. Esta ausencia de evidencia limita la posibilidad de definir riesgos reales y diferenciar entre causas mecánicas acumulativas y errores puntuales de técnica o programación.

Aunque existen estudios epidemiológicos recientes, como el meta-análisis de Prein y Stolarz (2024), que documentan una alta prevalencia de dolor lumbar en atletas de powerlifting (25.6 % de los casos; 35.4 % del total de lesiones), los autores reconocen que no es posible identificar con precisión qué ejercicio fue responsable de cada lesión. Este tipo de estudios, aunque útiles para estimar el impacto general en el deporte, no permiten establecer una relación causal directa con el peso muerto en particular. Esta limitación refuerza la necesidad de investigaciones futuras que desglosen variables como tipo de ejercicio, técnica empleada y errores de programación en los componentes de la carga.

De forma indirecta, estudios prospectivos en entornos industriales con seguimiento de hasta 72 meses han mostrado que la exposición prolongada a cargas mecánicas y posturas forzadas incrementa significativamente el riesgo de desarrollar dolor lumbar crónico (Hoogendoorn et al., 2000). Aunque estos entornos no replican exactamente el entrenamiento con peso muerto, sus hallazgos sugieren la necesidad urgente de investigar los efectos acumulativos de cargas repetidas en condiciones controladas, propias del entrenamiento físico sistematizado.

Estudios realizados en poblaciones expuestas a posturas de flexión lumbar mantenida, como los agricultores de arroz en Tailandia, han demostrado una fuerte asociación entre el mantenimiento prolongado de posiciones biomecánicamente desfavorables y la aparición de disfunciones lumbares crónicas. En particular, se ha reportado que, durante el trasplante de arroz, los trabajadores permanecen inclinados hacia adelante con la espalda en flexión durante más de 5 horas al día, repitiendo tareas que combinan flexión, torsión y carga asimétrica. El estudio de Keawduangdee et al. (2015) halló que los trabajadores con más de 30 años en esa labor tenían el doble de riesgo de presentar inestabilidad lumbar clínica. Sin embargo, las condiciones no son comparables con el contexto del entrenamiento con peso muerto. En el campo, las posturas se mantienen de forma pasiva, sin control técnico ni activación muscular, con carga repetitiva y asimétrica. En cambio, el peso muerto es un movimiento breve, voluntario y simétrico, con supervisión, activación del core y progresión de carga estructurada.

Por lo tanto, no puede afirmarse que la posición del peso muerto sea lesiva por sí misma. Lo que estos estudios sí demuestran es que la exposición prolongada a posturas mecánicamente desfavorables (como flexión + torsión sin estabilidad) es un factor de riesgo para la región lumbar, lo que refuerza la importancia de una técnica adecuada y programación consciente al utilizar el peso muerto.

En este sentido, futuras investigaciones deberían enfocarse en ensayos longitudinales con muestras diversas, control riguroso de variables como técnica, carga y volumen, e inclusión de herramientas diagnósticas como resonancia magnética o elastografía para evaluar posibles adaptaciones estructurales. Como se evidencia en la tabla 2, los estudios revisados presentan importantes aportes,

pero también limitaciones metodológicas que refuerzan la necesidad de seguir profundizando en esta línea de investigación.

Tabla 2.

Tipos de estudio sobre peso muerto y riesgo de lesión

Tipo de estudio	Fortalezas	Limitaciones
Ensayos clínicos de corta duración (6–16 semanas)	- Evaluación directa del ejercicio en poblaciones clínicas y deportivas - Datos de mejora funcional y reducción del dolor	- Duración insuficiente para evaluar efectos a largo plazo - Tamaños muestrales reducidos
Estudios transversales	- Permiten observar patrones de prevalencia - Acceso a grandes poblaciones activas	- No establecen causalidad - Influencia de múltiples variables no controladas
Estudios in vitro (modelos cadavéricos / simulaciones)	- Control preciso de variables biomecánicas - Análisis estructural detallado del daño discal	- Basados en condiciones extremas o irreales - No representan la ejecución técnica real
Estudios longitudinales en humanos (≥ 12 meses)	- Permitirían identificar efectos acumulativos reales - Alta relevancia clínica	- Actualmente inexistentes en este tema específico - Costosos y metodológicamente complejos
Estudios ocupacionales	- Muestran efectos de exposición prolongada a cargas físicas - Datos reales de campo	- No comparables con entrenamiento supervisado - Cargas, técnica y progresión no controladas

6. CONCLUSIÓN

El peso muerto no debe considerarse un ejercicio inherentemente lesivo. La evidencia disponible muestra que, cuando se ejecuta con una técnica adecuada, una progresión de carga bien estructurada y supervisión profesional, el peso muerto puede generar adaptaciones positivas tanto en poblaciones deportistas como en adultos mayores o pacientes en rehabilitación. Su eficacia para mejorar la fuerza funcional, la estabilidad del core y la salud musculoesquelética ha sido documentada en diversos estudios clínicos y biomecánicos.

Sin embargo, el riesgo de lesión aumenta considerablemente cuando se descuidan factores como la técnica, el volumen acumulado, la fatiga, anomalías biomecánicas (como alteración del ritmo lumbo-pélvico) o la falta de individualización del entrenamiento. La mayoría de los eventos adversos asociados al peso muerto parecen deberse más a estos factores contextuales que al movimiento en sí. En ese sentido, el ejercicio no es lesivo per se, sino potencialmente lesivo cuando se descontextualiza o se aplica sin criterio técnico.

Aunque el peso muerto genera fuerzas compresivas y de cizalla antero-posterior elevadas sobre la columna lumbar, no existe evidencia científica que lo relacione directamente con lesiones estructurales crónicas, como hernias discales o rupturas ligamentarias, siempre que se realice bajo principios técnicos adecuados.

A la fecha, los estudios disponibles han evaluado sus efectos en entornos controlados, en cortos períodos de intervención o en modelos biomecánicos in vitro. Si bien algunas simulaciones han mostrado daño a los discos lumbares bajo condiciones de carga extrema o técnica deficiente (por ejemplo, barra alejada del centro de masa), no hay investigaciones longitudinales en humanos entrenados que demuestran que el peso muerto, bien programado, cause deterioro estructural a lo largo del tiempo.

Esta laguna en la literatura plantea una necesidad urgente de estudios prospectivos con seguimiento prolongado, que analicen el impacto acumulado del peso muerto sobre la columna vertebral, considerando variables como técnica, programación, experiencia previa y control postural. El futuro del entrenamiento saludable no está en eliminar movimientos funcionales como este, sino en educar, supervisar y personalizar su aplicación según las capacidades y objetivos de cada individuo.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Bengtsson, V., Berglund, L., & Aasa, U. (2018). Narrative review of injuries in powerlifting with special reference to their association to the squat, bench press and deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*.

Borges, J. H., Silva, A. S., & Lima, M. A. (2024). Recovery between sets in strength training: Systematic review and meta-analysis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 30(5), e2023_0076. https://doi.org/10.1590/1517-8692202423052023_0076

Cejudo, A., Centenera-Centenera, J. M., & Santonja-Medina, F. (2021). The potential role of hamstring extensibility on sagittal pelvic tilt, sagittal spinal curves and recurrent low back pain in team sports players: A gender perspective analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(16), 8654. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168654>

Contreras, B., & Schoenfeld, B. J. (2011). Deadlift dynamics. *Strength and Conditioning Journal*, 33(1), 46–53. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e318207dfdc>

de Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F., Novaes, J.daS., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 39(9), 765–777. <https://doi.org/10.2165/11315230-000000000-00000>

Escamilla, R. F., Francisco, A. C., Kayes, A. V., Speer, K. P., & Moorman, C. T. (2002). An electromyographic analysis of sumo and conventional style deadlifts. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34(4), 682–688. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>

Esola, M. A., McClure, P. W., Fitzgerald, G. K., & Siegler, S. (1996). Analysis of lumbar spine and hip motion during forward bending in subjects with and without a history of low back pain. *Spine*, 21(1), 71–78. <https://doi.org/10.1097/00007632-199601010-00017>

- Fragala, M. S., et al. (2019). Resistance training for older adults: Position statement from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(8), 2019–2052. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003230>
- Fischer, S. C. (2021). Effect of an exercise program that includes deadlifts on low back pain. *Journal of Sport Rehabilitation*, 30(5), 738–745. <https://doi.org/10.1123/jsr.2020-0291>
- Gilleard, W., & Crosbie, J. (2000). The spinal and pelvic postures of standing workers: Implications for low back pain. *Work*, 15(2), 101–107.
- González-Badillo, J. J., & Sánchez-Medina, L. (2010). Movement velocity as a measure of loading intensity in resistance training. *International Journal of Sports Medicine*, 31(5), 347–352. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1248333>
- Gotshalk, L. (1984). Análisis del peso muerto. *Revista de la Asociación Nacional de Fuerza y Acondicionamiento*, 6, 4–9. [https://doi.org/10.1519/0744-0049\(1984\)006<0004:AOTD>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1519/0744-0049(1984)006<0004:AOTD>2.3.CO;2)
- Hernández, M., & Díaz, L. (2021). *Uso del peso muerto en el tratamiento del dolor lumbar crónico: reporte de dos casos clínicos*. *Revista de Ciencias de la Rehabilitación*, 7(1), 45–50.
- Hoogendoorn, W. E., van Poppel, M. N., Bongers, P. M., Koes, B. W., & Bouter, L. M. (2000). Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 26(5), 387–403. <https://doi.org/10.5271/sjweh.556>
- Inacio, M., Ryan, A. S., Bair, W. N., et al. (2014). Gluteal muscle composition differentiates fallers from non-fallers in community dwelling older adults. *BMC Geriatrics*, 14, 37
- Izquierdo, M., Duque, G., & Morley, J. E. (2021). Physical activity guidelines for older people: Knowledge gaps and future directions. *The Lancet Healthy Longevity*, 2(5), e249–e257. [https://doi.org/10.1016/S2666-7568\(21\)00079-9](https://doi.org/10.1016/S2666-7568(21)00079-9)
- Keawduangdee, P., Puntumetakul, R., Swangnetr, M., et al. (2015). Prevalence of low back pain and associated factors among farmers during the rice transplanting process. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(7), 2239–2245. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2239>
- Kibler, W. B., Press, J., & Sciascia, A. (2006). The role of core stability in athletic function. *Sports Medicine*, 36(3), 189–198. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636030-00001>
- Kim, M. H., & Yoo, W. G. (2015). Effects of hamstring extensibility on lumbar and pelvic kinematics during forward bending. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(2), 481–483. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.481>
- Lieberman, D. E. (2020). *Exercised: Why Something We Never Evolved to Do Is Healthy and Rewarding*. Pantheon Books.

- McClure, P. W., Tate, J. J., Kareha, S., & Irwin, D. (1997). Kinematic analysis of lumbar and hip motion while rising from a forward, flexed position. *Physical Therapy*, 77(10), 1007–1016. <https://doi.org/10.1093/ptj/77.10.1007>
- McGill, S. M. (2007). *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation* (2nd ed.). Human Kinetics.
- Martín-Fuentes, I., Oliva-Lozano, J. M., & Muyor, J. M. (2020). *Electromyographic activity in deadlift exercise and its variants: A systematic review*. *PLoS ONE*, 15(2), e0229507. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229507>
- Martínez-Pérez, R., López-Campos, H., & Torres, A. (2023). *Chronic low back pain in weight lifters: A cross-sectional analysis of technical and programmatic factors*. *Journal of Strength and Clinical Training*, 12(2), 87–95.
- McGill, S. M. (2010). *Ultimate back fitness and performance* (4th ed.). Backfitpro Inc.
- Michaelson, P., Holmberg, D., Aasa, B., & Aasa, U. (2016). High load lifting exercise and low load motor control exercises as interventions for patients with mechanical low back pain: A randomized controlled trial with 24-month follow-up. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 48(5), 456–463. <https://doi.org/10.2340/16501977-2091>
- Pagan, A., et al. (2024). Task-specific resistance training adaptations in older adults: Comparing traditional and functional exercise interventions. *Journal of Geriatric Physical Therapy*. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000370>
- Pareja-Blanco, F., Rodríguez-Rosell, D., Sánchez-Medina, L., Sanchis-Moysi, J., Dorado, C., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2017). Effects of velocity loss during resistance training on athletic performance, strength gains and muscle adaptations. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 27(7), 724–735. <https://doi.org/10.1111/sms.12678>
- Prein, M., & Stolarz, K. (2024). Injuries of the lower back in powerlifting: A literature review with meta-analysis. *Sports Medicine Open*, 10(1), 24. <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00622-8>
- Ramírez, J., Al Borno, M., Huang, X., & Delp, S. L. (2024). *Influence of repetitions-to-failure deadlift on lumbo-pelvic coordination, with and without body armor*. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000004681>
- Ramírez, V. J., Bazrgari, B., Gao, F., & Samaan, M. (2022). Low back biomechanics during repetitive deadlifts: A narrative review. *IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 10(2), 90–101. <https://doi.org/10.1080/24725838.2022.2059025>
- Ramos, F., Cordero, S., & Nieto, J. (2020). *Entrenamiento de fuerza supervisado con peso muerto para pacientes con dolor lumbar persistente: Estudio piloto longitudinal*. *Fisioterapia en Movimiento*, 33(4), 289–296.
- Sri Hartatik, N. M. A. S., Wardhana, D. P. W., & Dharma, B. D. I. (2024). Core stability exercise for the impact of weightlifting and deadlifting on herniated nucleus

pulposus (HNP): a systematic review. *Intisari Sains Medis*, 15(1), 42–48. <https://doi.org/10.15562/ism.v15i1.1579>

Stock, M. S., Bodden, M. E., Bloch, J. M., Starnes, K. L., Rodriguez, G., & Girts, R. M. (2022). Acute, non-specific low back pain does not impair isometric deadlift force or electromyographic excitation: A cross-sectional study. *Sports*, 10(11), 168. <https://doi.org/10.3390/sports10110168>

Swinton, P. A., Lloyd, R., Keogh, J. W., Agouris, I., & Stewart, A. D. (2011). A biomechanical analysis of straight and hexagonal barbell deadlifts using submaximal loads. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(7), 2000–2009. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181e73f87>

Tataryn, N., Simas, V., Catterall, T., Furness, J., & Keogh, J. W. (2021). Posterior-chain resistance training compared to general exercise for chronic low back pain: A meta-analysis. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 34(5), 853–864. <https://doi.org/10.3233/BMR-200309>

Tøien, T., Berg, O. K., Modena, R., Brobakken, M. F., & Wang, E. (2025). Heavy strength training in older adults: Implications for health, disease and physical performance. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*, 16(2), 411–423. <https://doi.org/10.1002/jcsm.13411>

Vigotsky, A. D., Harper, E. N., Ryan, D. R., & Contreras, B. (2015). Effects of load on good morning kinematics and EMG activity. *PeerJ*, 3, e708. <https://doi.org/10.7717/peerj.708>

Watson, S. L., Weeks, B. K., Weis, L. J., Harding, A. T., Horan, S. A., & Beck, B. R. (2018). High-intensity resistance and impact training improves bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteopenia and osteoporosis: The LIFTMOR randomized controlled trial. *Osteoporosis International*, 29(2), 435–446. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4267-5>

World Health Organization. (2015). *World report on ageing and health*. World Health Organization.

Yanagisawa, O., Fukubayashi, T., & Niitsu, M. (2020). Acute physiological response of lumbar intervertebral discs to high-load deadlift exercise. *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 52(3), 874–880. <https://doi.org/10.1002/jmri.27138>

Fecha de recepción: 28/6/2025
Fecha de aceptación: 27/9/2025



Revista Digital de Educación Física

ISSN: 1989-8304 D.L.: J 864-2009

IMPACTO DE UN MESOCICLO DE FUERZA Y PLIOMETRÍA SOBRE LA CAPACIDAD DE SALTO Y SPRINT EN BALONCESTO FEMENINO JUVENIL

Andrés Santiago Parodi-Feye

Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes, Montevideo, Uruguay
Email: andresparodi2005@yahoo.com

Elina Da Silva

Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes, Montevideo, Uruguay
Email: elinadasilva14@gmail.com

Valentín López-Nogués

Instituto Universitario Asociación Cristiana de Jóvenes, Montevideo, Uruguay
Email: valentinlopez321@gmail.com

RESUMEN

Las capacidades de salto y sprint son cruciales para lograr el máximo rendimiento en baloncesto. En el presente trabajo se analizó el impacto de un protocolo de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría sobre variantes del salto vertical, salto horizontal y sprint en jugadoras juveniles de baloncesto femenino. Se seleccionaron 12 participantes sub16 con al menos un año de experiencia en entrenamientos de fuerza. Se dividieron en grupo experimental (EXP; $n = 6$) y grupo control (CONT; $n=6$). La intervención duró 4 semanas, 2 veces por semana. El grupo EXP realizó entrenamiento combinado de fuerza y pliometría de miembros inferiores; mientras que el grupo CONT realizó un entrenamiento de similar volumen, basado solo en ejercicios de fuerza. Pre y post intervención se realizaron evaluaciones de salto vertical (CMJ, Squat Jump, Drop Jump), salto horizontal (Broad Jump) y sprint en 20m. Se determinaron estadísticamente las posibles diferencias inter e intra grupos, con un nivel de confianza del 95%. Post vs. pre intervención, se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) en las variables de sprint y Broad Jump únicamente en EXP, reflejando una mejora. Para las demás variables, no se observaron diferencias ($p > 0.05$) luego de la intervención, en ninguno de los grupos. Los resultados del presente trabajo podrían representar un insumo para deportistas y entrenadores de baloncesto femenino juvenil, al momento de planificar sus entrenamientos.

PALABRAS CLAVE: Basketball; entrenamiento neuromuscular; rendimiento deportivo juvenil; potencia de miembros inferiores; velocidad lineal

IMPACT OF A MESOCYCLE OF STRENGTH AND PLYOMETRIC TRAINING ON JUMPING AND SPRINTING ABILITY IN YOUTH FEMALE BASKETBALL

ABSTRACT

Jumping and sprinting abilities are crucial for achieving peak performance in basketball. This study analyzed the impact of a combined strength and plyometric training protocol on different variations of the vertical jump, horizontal jump, and sprint in youth female basketball players. Twelve U16 participants with at least one year of strength training experience were selected. They were divided into an experimental group (EXP; n=6) and a control group (CONT; n=6). The intervention lasted 4 weeks, twice a week. The EXP group performed combined strength and plyometric training for the lower limbs, while the CONT group performed a similar training volume based only on strength exercises. Pre- and post-intervention assessments were performed on the vertical jump (CMJ, squat jump, drop jump), horizontal jump (broad jump), and 20-m sprint. Potential inter- and intra-group differences were statistically determined with a 95% confidence level. Post vs. Pre-intervention, a significant difference ($p < 0.05$) was observed in the sprint and broad jump variables only in EXP, reflecting an improvement. For the other variables, no differences ($p > 0.05$) were observed after the intervention in either group. The results of this study could be useful for athletes and coaches of youth female basketball when planning their training.

KEYWORD

Basketball; neuromuscular training; youth athletic performance; lower limb power; linear speed

INTRODUCCIÓN.

El baloncesto es un deporte de equipo intermitente, caracterizado por una alta demanda física durante los 40 minutos de duración de un partido (Milanović et al., 2020). En este deporte el entrenamiento de fuerza juega un papel crucial en el rendimiento, dado que la capacidad de generar fuerza rápidamente es determinante en movimientos clave como saltos, sprint y cambios de dirección. El entrenamiento de fuerza no solo mejora la capacidad de producción de fuerza máxima, sino que también potencia la capacidad de transferir esa fuerza a movimientos explosivos, lo que es esencial en deportes de alta intensidad (Suchomel et al., 2016).

En relación a los saltos, el salto vertical representa un componente fundamental particularmente en este deporte, ya que influye directamente en el desempeño durante acciones como bloqueos, rebotes y lanzamientos (Slimani et al., 2016). El entrenamiento pliométrico, en combinación con el entrenamiento de fuerza, ha demostrado ser eficaz para mejorar el rendimiento en este gesto debido a la mejora en la coordinación intramuscular y en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento-acortamiento (Markovic y Mikulic, 2010). El salto horizontal también adquiere relevancia ya que muchas acciones explosivas, como desplazamientos laterales rápidos o cambios de dirección, requieren una fuerza significativa aplicada en dirección horizontal. Los ejercicios pliométricos diseñados para mejorar esta capacidad, como los saltos en distancia, no solo incrementan la fuerza horizontal, sino que también mejoran la eficiencia de los movimientos durante la competición (Cronin y Hansen, 2005).

Adicionalmente, la capacidad de esprintar resulta particularmente importante durante transiciones rápidas entre ataque y defensa. La capacidad de acelerar rápidamente y mantener velocidades altas en distancias cortas es crítica para ganar ventajas tácticas en el juego (Nimphius et al., 2010). En referencia a la mejora de esta capacidad, el entrenamiento que combina fuerza y pliometría ha mostrado beneficios significativos debido a la optimización de la biomecánica de carrera y la producción de fuerza en el contacto inicial con el suelo (Jiménez-Reyes et al., 2019).

Sin embargo y a pesar de su importancia, hasta donde conocemos hay escasez de artículos que hayan analizado los efectos combinados de fuerza y pliometría en una población de jugadoras juveniles de baloncesto femenino. Adicionalmente, es importante considerar si dichos efectos se pueden apreciar luego de un solo mesociclo, lo que eventualmente podría derivar un potencial beneficio temprano durante el período competitivo.

En este contexto, el presente estudio tuvo como propósito analizar el impacto de un protocolo de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría de miembros inferiores, aplicado durante cuatro semanas, sobre el rendimiento de las mencionadas capacidades físicas en jugadoras juveniles de baloncesto. Los hallazgos podrían aportar datos que sean de utilidad para entrenadores y deportistas de baloncesto, particularmente en su categoría femenina, al momento de planificar programas de acondicionamiento físico orientados a optimizar el rendimiento en este deporte.

1. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo pre-experimental, utilizando un enfoque cuantitativo, y con grupo experimental (EXP) y grupo control (CON).

1.1. SUJETOS

Fueron seleccionadas 12 jugadoras de baloncesto juvenil de categoría sub 16. Se consideraron como criterios de inclusión: i) estar federados en la Federación Uruguaya de Básquetbol (FUB); ii) tener experiencia mínima de un año en entrenamientos de fuerza; iii) no poseer lesiones mio-osteo-articulares o de otro tipo que pudieran influir en los resultados del estudio; iv) no consumir cualquier tipo de drogas o fármacos que pudieran influir en los resultados; y v) tener el control de salud vigente durante todo el tiempo de duración de la intervención. Los criterios de exclusión de los participantes fueron: i) 20% de inasistencias al programa; y ii) presentar lesiones durante el entrenamiento que impidan realizar el programa con normalidad.

El muestreo se realizó por conveniencia, en un club de la ciudad de Montevideo, Uruguay, debido a la relación que mantiene uno de los autores del presente estudio con el Coordinador del Área de Baloncesto de dicha institución. Se solicitó a los participantes que firmaran un documento de consentimiento informado, en el que otorgaban su aprobación para formar parte del estudio. Dado que ninguna de las participantes alcanzaba la mayoría de edad (18 años cumplidos), dicha firma fue realizada por su madre, padre o tutor legal.

La muestra fue dividida en un grupo EXP y grupo CONT. Para esto, se utilizó el método de asignación sistemática, utilizando como patrón los resultados del CMJ pre intervención. Se seleccionó esta variable debido a la importancia de esta variable, mencionada previamente, para el rendimiento en este deporte. Con estos resultados las jugadoras fueron colocadas en un ranking de mejor a peor resultado; los números impares de esta lista ($n = 6$) fueron seleccionados para el grupo EXP y los números pares ($n = 6$) al grupo CONT.

1.2. PROCEDIMIENTOS.

1.2.1. Evaluaciones.

La semana previa al comienzo de la intervención experimental se realizaron evaluaciones durante las cuales se determinó la altura máxima de diferentes tipos de salto, así como tiempo de sprint y fuerza máxima en sentadilla, en ese orden.

Los saltos evaluados fueron el squat jump (SJ), salto con contramovimiento (countermovement jump, CMJ), drop jump (DJ) (primer salto desde una plataforma de 30 cm y segundo salto desde 43 cm), Sargent Jump y Broad Jump (BJ), los cuales fueron medidos en ese orden. Cada sujeto realizó dos repeticiones de cada tipo y se seleccionó el de mejor rendimiento en términos de altura máxima alcanzada. Para las distintas variantes de saltos verticales, se utilizó una alfombra de salto Axon Jump modelo "T" (Axon Bioingeniería Deportiva, Argentina) la cual se conectó a una computadora Apple modelo MacBook Air 2018, con el software correspondiente. Por otro lado, para medir la distancia alcanzada en el salto horizontal (BJ), se utilizó una cinta métrica adherida sobre el piso; tomándose la

distancia desde la punta de los pies (en la posición inicial) hasta el extremo más posterior del talón (en la posición final). No consideró este salto como válido si el sujeto no era capaz de mantener el equilibrio luego del aterrizaje. Para todos los saltos evaluados, se estableció un descanso pasivo de 3 minutos entre cada uno.

Adicionalmente, se evaluó la velocidad de sprint en 20 metros, tomando los tiempos parciales en 5 y 10 metros, colocando una referencia visual en dichas distancias. La posición de salida fue de partida alta, con las rodillas semiflexionadas, un pie delante de otro con una distancia de anchos de hombros y el tronco levemente inclinado hacia adelante. La superficie en la cual realizaron los sprint fue en piso flotante, misma superficie donde las jugadoras participantes realizan los entrenamientos en cancha. Los datos se midieron utilizando la aplicación MySprint (Romero-Franco et al., 2017) en un celular iPhone 13 montado sobre un trípode. Para este test, cada uno de los sujetos realizó un solo intento.

En la evaluación de fuerza se estimó la máxima carga que la jugadora era capaz de movilizar en una sola repetición (1RM) en sentadilla a 90 grados, con el objetivo de poder controlar el porcentaje de carga para el desarrollo de los entrenamientos. Se utilizó la aplicación My Lift (My Jump Lab v.4.5.5), la cual fue validada por Cruvinel-Cabral et al. (2018). Se estimó con la realización de dos sentadillas por deportista, una con 15 kg y otra con 30 kg, a partir de la máxima velocidad de ejecución que cada deportista podía realizar con sendas cargas.

Previo a la evaluación de las diferentes capacidades, se realizó un calentamiento estandarizado con una duración aproximada de 15 minutos. El mismo consistió en movilidad articular, estiramientos dinámicos, pasadas con skipping, taloneo, lanzamientos en bandeja, saltos unipodales, bipodales y sprint progresivos. Entre la evaluación de saltos, de sprint y de fuerza, los sujetos descansaron un mínimo de 3 minutos, tiempo necesario para lograr una resíntesis casi completa de la fosfocreatina metabolizada durante los esfuerzos previos (Metral, 2000).

La semana posterior a la intervención experimental, se realizaron nuevamente las mismas evaluaciones en idénticas condiciones.

1.2.2. Intervención experimental.

Durante las cuatro semanas que duró la intervención, ambos grupos (EXP y CONT) entrenaron cuatro veces a la semana, incluyendo una hora de entrenamiento físico (con dos sesiones dedicadas prioritariamente a miembros inferiores, y dos dedicadas al tren superior) y una hora de ejercicios técnico-tácticos por sesión. Todas las participantes entrenaron en las mismas condiciones, con excepción de las dos sesiones semanales destinadas a miembros inferiores, en las que el grupo EXP realizó un programa combinado de fuerza y pliometría; mientras que el grupo CONT realizó un entrenamiento de fuerza tradicional, con un volumen y duración por sesión similares.

Para estimar la intensidad requerida en cada una de las rutinas se utilizó la escala de Borg modificada, la cual relaciona la percepción del esfuerzo físico con un valor numérico que va del 0, representando el esfuerzo mínimo, al 10 que indica el esfuerzo máximo (Borg, 1998).

En la tabla 1 se muestran las rutinas realizadas por el grupo CONT en las sesiones de miembros inferiores con sus respectivos componentes. En la tabla 2 se hace lo propio para el grupo EXP.

Tabla 1

Rutina de fuerza planificada para el grupo de control

DIA 1 ENTRENAMIENTO DE FUERZA				
	Series	Repeticiones	Intensidad	Descanso
Sentadilla 90°	3/4	6/6	75%/80% 1RM	3'
Elevación al cajón unipodal	3/4	8/8	2/2 RIR	2'30"
Cargada	3/4	8/8	2/2 RIR	3'
Pistol squat	3/4	8/8	2/2 RIR	2'30"
Flexión plantar de tobillo	3/4	12/12	2/2 RIR	2'30"
DIA 2 ENTRENAMIENTO DE FUERZA				
Peso muerto	3/4	8/8	2/2 RIR	3'
Segundo tiempo	3/4	6/6	2/2 RIR	2'30"
Hip thrust	3/4	8/8	2/2 RIR	3'
Estocadas	3/4	8/8	2/2 RIR	2'30"
Flexión plantar de tobillo	3/4	12/12	2/2 RIR	2'30"

Abreviaciones. RM: repetición máxima. RIR: repeticiones en reserva. Notas. Para las series, repeticiones e intensidad los valores están expresados cada dos semanas.

Tabla 2

Rutina combinada de fuerza y pliometría planificada para el grupo experimental

DIA 1 ENTRENAMIENTO COMBINADO				
	Series	Repeticiones	Intensidad	Descanso
Sentadilla con salto	3/4	6/6	30% 1RM	3'
Pistol squat	3/4	6/6	2/2 RIR	3'
Saltos unipodales al step	3/4	6/6	Borg 6/7	3'
Sentadilla búlgara	3/4	6/6	2/2 RIR	3'
Saltos sin flexión de rodillas	2/3	8/8	Máxima	3'
DIA 2 ENTRENAMIENTO COMBINADO				
Saltos horizontal consecutivo	2/3	4/5	Máxima	3'
Hip thrust	3/4	8/8	2/2 RIR	3'
Saltos al step y cajón	3/3	5/5	Borg 7-8	3'
Peso muerto	3/4	8/8	2/2 RIR	3'
Saltos unipodales a vallas	2/3	8/8	Borg 7-8	3'

Abreviaciones. RM: repetición máxima. RIR: repeticiones en reserva. Borg: escala de esfuerzo percibido de Borg. *Notas.* Para las series, repeticiones e intensidad los valores se expresan divididos cada dos semanas.

1.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los datos son presentados como media $\pm$ desviación estándar. Se corroboró la normalidad de los datos utilizando el test de Shapiro-Wilk. Luego se comprobó la homogeneidad de varianza utilizando el test de Levene. Cuando se cumplieron ambos supuestos, se aplicaron pruebas paramétricas; en caso contrario, se recurrió a análisis estadísticos no paramétricos.

En primer lugar, se determinaron las posibles diferencias entre los grupos pre intervención utilizando el test t de Student para datos independientes. Post intervención se utilizó el mismo test para determinar posibles diferencias entre grupos, así como el test t de Student para datos pareados (o prueba de rangos con signo de Wilcoxon) para verificar posibles diferencias intragrupos con respecto a la evaluación inicial.

En todos los casos se consideró como significativo un valor $p \leq 0.05$. Para el análisis estadístico se utilizó la plataforma de libre acceso *Just Another Statistical Package* (JASP) (JASP Team 2024, versión 0.19.3; Universidad de Ámsterdam).

3. RESULTADOS.

Todas las jugadoras que participaron del estudio completaron la intervención experimental de manera satisfactoria, cumpliendo todos los requisitos durante su desarrollo. Las características de dichas participantes se presentan en la tabla 3. En todos los casos las diferencias entre los grupos EXP y CONT no resultaron estadísticamente significativas ($p > 0.05$), lo que nos permite asumir que ambos grupos tienen similares características.

Tabla 3

Características de los sujetos que componen la muestra

	EXP (n = 6)	CONT (n = 6)	Valor p
Edad (años)	15.2 $\pm$ 1.2	15.5 $\pm$ 0.5	0.541
Altura (cm)	171.1 $\pm$ 4.7	167.5 $\pm$ 8.6	0.385
Masa (kg)	63.2 $\pm$ 6.8	64.0 $\pm$ 6.3	0.830
Experiencia en entrenamiento fuerza (años)	1.8 $\pm$ 0.8	1.7 $\pm$ 0.5	0.664

Abreviaciones. EXP = grupo experimental; CONT = grupo control

Adicionalmente, en lo que respecta al rendimiento en los test pre intervención no se observaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre ambos grupos en ninguna de las variables analizadas.

En la tabla 4 se presentan los resultados diferenciados por grupo de las evaluaciones realizadas pre vs. post intervención.

Tabla 4

Resultados de las evaluaciones realizadas a cada grupo pre vs. post intervención

	EXP (n = 6)			CONT (n = 6)		
	Pre	Post	Valor p	Pre	Post	Valor p
Squat Jump (cm)	56.1 ± 10.0	52.6 ± 11.2	0.24*	51.1 ± 12.7	48.2 ± 13.4	0.35*
CMJ (cm)	31.4 ± 7.5	31.8 ± 7.1	0.44#	32.0 ± 5.9	32.2 ± 5.1	0.69#
Drop Jump (cm)	31.1 ± 5.1	30.3 ± 5.6	0.38*	27.5 ± 6.4	28.7 ± 5.3	0.43*
Sargent Jump (cm)	231.1 ± 14.3	228.9 ± 16.5	0.69#	224.2 ± 13.0	217.2 ± 7.2	0.44#
Broad Jump (cm)	188.5 ± 13.9	194.3 ± 10.2	0.03#	180.5 ± 18.4	180.6 ± 23.3	0.97*
Sprint parcial 5 m (s)	1.60 ± 0.34	1.54 ± 0.30	0.14*	1.60 ± 0.10	1.60 ± 0.12	0.66*
Sprint parcial 10 m (s)	2.40 ± 0.40	2.31 ± 0.36	0.03#	2.40 ± 0.22	2.50 ± 0.34	0.12#
Sprint 20 m (s)	4.07 ± 0.33	3.93 ± 0.19	0.03#	4.14 ± 0.20	4.19 ± 0.27	0.15*
Sentadilla 1RM (Kg)	53.3 ± 6.8	54.7 ± 8.4	0.12*	51.7 ± 9.5	51.2 ± 10.1	0.52*

Abreviaciones. EXP = grupo experimental; CONT = grupo control. El valor p refiere a la comparación entre post vs pre intervención; *significa que se utilizó Test t de student; #significa que se usó Rango con signo de Wilcoxon. Se resaltaron los valores p que resultaron estadísticamente significativos ($p < 0.05$).

Se observó una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) únicamente en las variables de tiempo parcial de sprint en 10 m y sprint 20 m, así como en el BJ para el grupo EXP, reflejando una mejora post intervención. En lo que atañe a las demás variables, la diferencia no fue significativa. Comparando entre ambos grupos, luego de la intervención tampoco se observaron cambios significativos ($p > 0.05$) para ninguna de las variables analizadas.

4. DISCUSIÓN.

El propósito del presente estudio fue determinar el efecto de un entrenamiento combinado de fuerza y pliometría en comparación con un programa de fuerza tradicional en jugadoras juveniles de baloncesto femenino. Los datos analizados indican que este tipo de entrenamiento, incluso al ser aplicado durante un mesociclo de cuatro semanas, con frecuencia moderada (2 sesiones/semana), podría resultar beneficioso para la mejora de algunas de las variables analizadas, tales como los sprint en distancias cortas y el salto horizontal (BJ). Sin embargo, no tendría un efecto de mejora en el salto vertical, al menos en las condiciones planteadas en el presente trabajo.

Estos resultados reflejan una mejora práctica en la capacidad de aceleración y en la producción de fuerza en dirección horizontal, habilidades críticas en baloncesto para ejecutar transiciones rápidas, desmarques o cambios de ritmo ante defensa presionante. Aunque los cambios absolutos parecen modestos, en categorías formativas donde las diferencias de desempeño son sutiles, estas mejoras podrían traducirse en ventajas competitivas concretas.

En contraste, las variantes de salto vertical (SJ, CMJ, DJ, Sargent Jump) y la fuerza estimada (1RM) no mostraron mejoras significativas en ninguno de los grupos. Esto sugiere que, en intervenciones de corta duración, las adaptaciones neuromusculares pueden requerir un volumen mayor o una planificación más específica para transferirse eficazmente a gestos verticales.

En contraposición a estos hallazgos, en un estudio llevado adelante por Sánchez-Sixto y Floría (2017), el rendimiento del salto vertical incrementó significativamente en 12.2% (con un tamaño del efecto moderado) en jugadoras de baloncesto luego de una intervención de seis semanas de un programa de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría. Es necesario considerar que este estudio tuvo una duración 50% mayor que la del presente trabajo. Adicionalmente, los sujetos analizados tenían una edad mayor (23.0 ± 2.9 años vs. 15.4 ± 0.9 respectivamente), diferencia que determina un cuerpo más desarrollado, lo que impactaría favorablemente en las capacidades evaluadas.

En el mismo sentido, en un estudio realizado por García et al. (2016) en jugadores profesionales de vóley masculino (edad = 27.7 ± 4.5 años), se observó una mejora significativa del 7.1% ($p < 0.01$) en el salto vertical (CMJ) tras un programa combinado de fuerza y pliometría. En ese estudio, la intervención se extendió durante 16 semanas (2 sesiones/semana), utilizando cargas moderadas (50–80% de 1RM) y un volumen reducido por serie (4–6 repeticiones). Las discrepancias podrían explicarse, en parte, por las diferencias en la edad y el sexo de las muestras, pero también por la duración del protocolo, que en nuestro caso representó solo una cuarta parte del tiempo (4 vs. 16 semanas). Además, el estudio de García et al. empleó saltos con cargas más elevadas (50–65% de 1RM), mientras que en el presente trabajo se utilizó un estímulo más liviano (30% de 1RM). También cabe señalar que, si bien ambos estudios incluyeron ejercicios sin carga, en el de García et al. se realizaron 5 repeticiones por serie, frente al rango de 5 a 8 repeticiones utilizado en nuestro grupo experimental.

En el estudio realizado por Chouhan et al. (2022) en jugadores de baloncesto masculinos de entre 18 y 35 años, se observó una mejora significativa ($p < 0.05$) en el salto vertical tras un programa combinado de pliometría y Pilates de seis semanas (tres sesiones semanales de 45 minutos). El grupo que combinó ambos métodos mostró una ganancia del 3.9%, superior a la del grupo solo pliometría (2.9%) y solo Pilates (1.9%), lo que indicaría que la mejora en la estabilidad del tronco mediante esta última técnica determinó una transferencia más eficaz de la fuerza hacia las extremidades inferiores. En contraste, la ausencia de un componente específico destinado a potenciar la estabilidad lumbopélvica de las jugadoras del presente trabajo podría haber limitado las mejoras en las variantes de salto vertical, aspecto a considerar en futuras planificaciones.

En este sentido, contar con una estabilidad lumbopélvica óptima contribuye al rendimiento deportivo y disminuye el riesgo de algunos tipos de lesiones (Perrott et al., 2019). En gestos deportivos que alteran el centro de gravedad, la actividad muscular favorece a la capacidad de utilizar la fuerza y resistencia de una manera funcional en todos los planos del movimiento (Pinzón-Ríos, 2018). El fortalecimiento del core mejora la transferencia de fuerzas entre extremidades, y estudios electromiográficos han demostrado que su activación precede a la de los músculos periféricos, actuando como base estable para la ejecución motora (Vera et al., 2015).

En otro estudio (Ozbar et al., 2014), se implementó un programa de 8 semanas de entrenamiento pliométrico en jugadoras de fútbol femenino (edad = 18.4 ± 2.7 años), con frecuencia de una vez por semana. El grupo experimental mostró una mejora significativa en el BJ (9.6 cm, $p < 0.05$) en comparación con el grupo control. Estos hallazgos guardan similitud con los del presente estudio, ya que en ambos casos, se evidencia la eficacia del entrenamiento pliométrico para mejorar la fuerza explosiva horizontal. Sin embargo, el programa de Ozbar et al., con mayor duración y menor frecuencia semanal, podría haber favorecido adaptaciones neuromusculares más efectivas para este tipo de salto, debido a una menor densidad de carga y mayor recuperación entre estímulos.

En lo que atañe a la velocidad, Ozbar et al. (2014) también encontraron que el tiempo de sprint en 20 m se redujo significativamente en el grupo experimental ($p < 0.05$) tras 8 semanas, sin cambios en el grupo control, similar al presente trabajo. Ambos estudios sustentan la idea que el entrenamiento pliométrico podría mejorar la aceleración y la velocidad en distancias cortas, probablemente gracias al desarrollo de la fuerza reactiva y una aplicación más eficiente de fuerzas horizontales. De esto se desprende que, tanto intervenciones breves con mayor frecuencia (cuatro semanas, dos estímulos/semana), como otras más prolongadas pero menos frecuentes (ocho semanas, un estímulo/semana), pueden generar mejoras similares en la capacidad de sprint. Este hallazgo puede guiar futuros diseños de intervención dependiendo de las necesidades de las atletas y las restricciones de tiempo.

Los beneficios del entrenamiento pliométrico sobre la capacidad de sprint también fueron reportados en un estudio realizado en jugadores de baloncesto masculinos, de edades similares a la del presente trabajo (15 a 16 años) (Aksović et al., 2020). El protocolo consistió en 10 semanas de entrenamiento con una frecuencia de dos sesiones semanales, observándose mejoras significativas en las pruebas de velocidad de 5 m y 20 m en el grupo experimental respecto al control ($p < 0.05$). Este estudio destaca la eficacia del entrenamiento pliométrico para potenciar habilidades relacionadas con la velocidad en jugadores jóvenes, atribuyendo dichos efectos al fortalecimiento del ciclo de estiramiento-acortamiento y a adaptaciones neuromusculares específicas.

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos sugieren que la inclusión de componentes pliométricos orientados al desarrollo de la fuerza horizontal y de la capacidad acelerativa puede constituir una estrategia eficaz en categorías femeninas formativas. Estas cualidades resultan determinantes en acciones propias del juego, como las transiciones ofensivas rápidas, la defensa a campo completo, las situaciones uno contra uno o las recuperaciones defensivas. Además, su incorporación controlada podría integrarse de forma estratégica en la planificación

de cargas, particularmente en fases destinadas al desarrollo de la velocidad y la potencia.

En cuanto al salto vertical, la ausencia de mejoras significativas podría atribuirse a diversos factores, entre ellos la breve duración del estímulo aplicado, posiblemente insuficiente para inducir adaptaciones específicas en los patrones motores verticales, la utilización de cargas subóptimas (30% de 1RM) en los ejercicios con sobrecarga, y la falta de ejercicios específicos destinados a fortalecer la zona lumbopélvica, lo que podría haber limitado la transferencia efectiva de fuerza hacia la verticalidad. Estos aspectos constituyen puntos críticos a tener en cuenta en futuras planificaciones, en las que la incorporación de entrenamiento de estabilidad central o el uso de cargas progresivas podrían contribuir a una mayor optimización del rendimiento en gestos verticales.

El presente estudio tuvo limitaciones. Entre ellas, se destaca el reducido tamaño muestral ($n = 12$). Aunque se logró homogeneidad entre grupos, el bajo número de participantes limita el poder estadístico del análisis y restringe la generalización de los resultados a otras poblaciones o contextos competitivos. Por otra parte, aunque se observaron mejoras puntuales en algunas variables, es probable que una intervención de mayor duración hubiese favorecido adaptaciones más robustas y consistentes, especialmente en sujetos en etapas de desarrollo como los incluidos en el presente trabajo. Adicionalmente, hubiera sido ideal tener la posibilidad de determinar el valor de 1RM en forma directa, en lugar de estimarlo a partir de la velocidad de ejecución. Sin embargo, es necesario considerar que los test con cargas submáximas resultan más seguros, algo de particular importancia al tratarse de una muestra de deportistas juveniles.

5. CONCLUSIONES.

Un mesociclo de entrenamiento combinado de fuerza y pliometría, en condiciones similares a las del presente trabajo, podría ser beneficioso para generar mejoras en el rendimiento de habilidades específicas, como los sprint y el salto horizontal, en jugadoras juveniles de baloncesto. Sin embargo, este tipo de intervención no parece impactar de manera relevante en otras capacidades, como las variantes del salto vertical. Como futuros lineamientos, sugerimos estudios similares donde se amplíe la duración del programa de entrenamiento y el tamaño muestral, tanto en baloncesto femenino juvenil como en otras categorías. Asimismo, sería adecuado el empleo de instrumentos de medición de mayor exactitud y precisión, como células fotoeléctricas o plataformas de fuerza.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Aksović, N., Berić, D., Kocić, M., Jakovljević, S., y Milanović, F. (2020). Plyometric training and sprint abilities of young basketball players. *Facta Universitatis, Series: Physical Education and Sport*, 17(3), 539–548. <https://doi.org/10.22190/FUPES190315048A>

Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.

- Chouhan, R., Misra, A., Soni, R., Joseph, A., y Umate, R. (2022). Effectiveness of Plyometrics Along With Pilates Exercises in Increasing Vertical Jump Performance Among Basketball Players. *Cureus*, 14(12), e32957. <https://doi.org/10.7759/cureus.32957>
- Cronin, J. B., y Hansen, K. T. (2005). Strength and power predictors of sports speed. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(2), 349-357. <https://doi.org/10.1519/14323.1>
- Cruvinel-Cabral, R. M., Oliveira-Silva, I., Medeiros, A. R., Claudino, J. G., Jiménez-Reyes, P., y Boullosa, D. A. (2018). The validity and reliability of the "My Jump App" for measuring jump height of the elderly. *PeerJ*, 6, e5804. <https://doi.org/10.7717/peerj.5804>
- García, C., Sánchez, M., y González Badillo, J. (2016). Entrenamiento combinado de fuerza y ejercicios de saltos, efectos sobre el rendimiento en el salto vertical en un grupo de alto nivel de jugadores de voleibol durante una temporada completa de competición. *Retos*, 29, 140-143. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i29.41305>
- Jiménez-Reyes, P., Samozino, P., Brughelli, M., y Morin, J. B. (2019). Effectiveness of an individualized training based on force-velocity profiling during jumping. *Frontiers in Physiology*, 10, 436. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00677>
- Markovic, G., y Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859-895. <https://doi.org/10.2165/11318370-000000000-00000>
- Metral, G. (2000). Sistemas Energéticos. *PubliCE*. <https://g-se.com/sistemas-energeticos-33-sa-H57cfb270e8f83>
- Milanović, Z., Stojanović, E., y Scanlan, A. T. (2020). Activity and physiological demands during basketball game play. En M. Laver et al. (eds), *Basketball Sports Medicine and Science* (pp. 13-23). Springer Berlin Heidelberg.
- Nimphius, S., McGuigan, M. R., y Newton, R. U. (2010). Relationship between strength, power, speed, and change of direction performance of female softball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(4), 885-895. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181d4d41d>
- Ozbar, N., Ates, S., y Agopyan, A. (2014). The effect of 8-week plyometric training on leg power, jump, and sprint performance in female soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(10), 2888-2894. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000541>
- Perrott, M. A., Pizzari, T., Opar, M. S., y Cook, J. (2019). Athletes with a clinical rating of good and poor lumbopelvic stability have different kinematic variables during single leg squat and dip test. *Physiotherapy Theory and Practice*, 37(8), 906-915. <https://doi.org/10.1080/09593985.2019.1655823>
- Pinzón-Ríos, I. D. (2017). Core: Revisión de Literatura, Evaluación y Abordaje desde la Perspectiva Fisioterapeuta. *Revista Observatorio Del Deporte*, 4(1), 7-21.

- Romero-Franco, N., Jiménez-Reyes, P., Castaño-Zambudio, A., Capelo-Ramírez, F., Rodríguez-Juan, J. J., González-Hernández, J., Toscano-Bendala, F.J., Cuadrado Peñafiel, V., y Balsalobre-Fernández, C. (2017). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, 17(4), 386-392. <https://doi.org/10.1080/17461391.2016.1249031>
- Sánchez-Sixto, A., y Floría, P. (2017). Effects of combined plyometric and resistance training in biomechanical variables of the vertical jump in basketball players. *Retos*, 31, 114–117. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i31.53340>
- Slimani, M., Chamari, K., Miarka, B., Del Vecchio, F. B., y Chéour, F. (2016). Effects of Plyometric Training on Physical Fitness in Team Sport Athletes: A Systematic Review. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 231-247. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0026>
- Suchomel, T. J., Nimphius, S., y Stone, M. H. (2016). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 46(10), 1419-1449. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0486-0>
- Vera, F., Barbado, D., Moreno, V., Hernández, S., Recio, C., y Elvira, J. (2015). Core stability. Concepto y aportaciones al entrenamiento y la Prevención de lesiones. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 79-85. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.004>

7. AGRADECIMIENTOS.

Los autores del presente trabajo manifiestan su sincero agradecimiento a las 12 jugadoras que formaron parte de este estudio, por todo el tiempo, esfuerzo y dedicación. También a los entrenadores y autoridades del club donde se realizó el estudio, por la buena voluntad y disposición de colaborar.

Fecha de recepción: 19/7/2025

Fecha de aceptación: 28/9/2025

