



Entrenamiento cognitivo en deportistas: una revisión de la literatura

Cognitive training in athletes: a literature review

Gómez Rosales, AJ^{1FBCDA}; Ortiz-Jiménez, XA^{2BCD}

¹ Facultad de Organización Deportiva, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, alan.gomezrsl@uanl.edu.mx

² Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Nuevo León, México, xortizj@gmail.com

Responsabilidades. (A Diseño de la investigación; B Recolector de datos; C Redactor del trabajo; D Tratamiento estadístico; E Apoyo económico; F Idea original y coordinador de toda la investigación)

Recibido el 3 de agosto de 2025

Aceptado el 23 de diciembre de 2025

DOI: 10.24310/riccafd.14.3.2025.22193

Correspondencia: Alan de Jesús Gómez Rosales. alan.gomezrsl@uanl.edu.mx

RESUMEN

El éxito deportivo depende tanto de habilidades físicas, técnicas, tácticas como también de procesos cognitivos como la atención y las funciones ejecutivas. Diversos estudios han señalado una relación entre el rendimiento cognitivo y el rendimiento deportivo, por lo que la estimulación cognitiva de las funciones ejecutivas se ha propuesto como una estrategia para optimizar el rendimiento de los atletas. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión sistemática sobre intervenciones cognitivas dirigidas a mejorar las funciones ejecutivas y el rendimiento deportivo. Se realizó una búsqueda en las bases de datos de Scopus y PubMed siguiendo los lineamientos PRISMA. Los criterios de inclusión fueron estudios publicados entre el 2019-2025, incluyendo las palabras funciones ejecutivas, entrenamiento cognitivo y deportistas. Se excluyeron artículos de revisión, editoriales, resúmenes de congreso y libros. De un total de 327, se seleccionaron 11 artículos que cumplieron con los criterios. Los resultados evidencian que existen intervenciones efectivas que integran la estimulación cognitiva en el dominio deportivo de los atletas, sugiriendo beneficios en su desempeño. Sin embargo, se hace necesaria una mayor cantidad de investigaciones en la materia que permitan desarrollar programas validados y estandarizados para influir en el rendimiento por medio del entrenamiento de funciones cognitivas.

PALABRAS CLAVE: deportistas, entrenamiento cognitivo-motor, funciones ejecutivas, rendimiento deportivo

ABSTRACT

Athletic success depends not only on physical, technical, and tactical skills, but also on cognitive processes such as attention and executive functions. Several studies have indicated a relationship between cognitive performance and athletic performance, leading to the proposal of cognitive stimulation of executive functions as a strategy to optimize athletic performance. The aim of this study was to conduct a systematic review of cognitive interventions designed to improve executive functions and athletic performance. A search was performed in the Scopus and PubMed databases following the PRISMA guidelines. The Inclusion criteria focused on studies published between 2019 and 2025 that included the keywords "executive functions," "cognitive training," and "athletes." Review articles, editorials, conference abstracts, and books were excluded. Of a total of 327 articles, 11 were selected that met the criteria. The results show that there are effective interventions that integrate cognitive stimulation into athletes' sporting performance, suggesting benefits for their performance. However, more research is needed in this area to develop validated and standardized programs to influence performance through cognitive training.

KEY WORDS: athletes, cognitive-motor training, executive functions, athletic performance

INTRODUCCIÓN

En el deporte competitivo, además de las habilidades físicas, técnicas y tácticas, se requiere el uso de procesos relacionados con la cognición y la actividad mental (1), la práctica de un deporte necesita de habilidades para que el atleta pueda obtener información del ambiente, procesarla con rapidez y usarla para tomar decisiones en un periodo corto de tiempo (2). Entre estas habilidades se encuentran la regulación emocional, motivación, habilidad mental, autoconfianza, autoeficacia, afrontamiento a situaciones adversas (3), planeación, búsqueda visual (4), flexibilidad cognitiva, inhibición (5) y toma de decisiones (6).

Estas habilidades se han clasificado anteriormente como procesos psicológicos y procesos neuropsicológicos (7). Ambos son necesarios y tienen una relación bilateral de influencia con el deporte. Para obtener, procesar y dar una respuesta a la información del entorno se utilizan los procesos cognitivos, tales como la atención y las funciones ejecutivas (8). Las funciones ejecutivas (FE) se definen como las habilidades que controlan y regulan la conducta, dirigiéndola a objetivos planteados (9). Se encargan de controlar procesos mentales con el objetivo de realizar conductas eficaces (10). Las FE más importantes son la organización, control inhibitorio, flexibilidad cognitiva, atención, abstracción y la memoria de trabajo (10).

Se ha descrito el beneficio de la actividad física en la mejora de la velocidad de procesamiento y el desempeño en tareas que evalúan funciones ejecutivas. Gallego et al. (11) evaluaron a 62 preadolescentes con la Evaluación neuropsicológica de funciones ejecutivas en niños (ENFEN), y los organizaron en dos grupos, uno con actividad regular en horario extraescolar y otro con

práctica habitual de cinco veces a la semana. Los resultados mostraron que los adolescentes que practican actividad física de manera habitual pueden obtener mejores resultados en evaluaciones neuropsicológicas que los adolescentes que no practican actividad física regular o que tienen una vida sedentaria (11). Un estudio similar es el de Verburgh et al. (12) quienes compararon el desempeño en tareas cognitivas de 168 preadolescentes, divididos en tres grupos: no deportistas, jugadores de soccer amateur y jugadores de élite de soccer. Los resultados mostraron diferencias entre los grupos en tiempos de reacción, memoria a corto plazo y memoria de trabajo, con mejores puntuaciones en los jugadores de élite. Los autores concluyen que existe una relación entre la práctica deportiva y el funcionamiento cognitivo.

Por otro lado, se ha investigado el efecto de programas de intervención basados en el deporte para mejorar las FE en niños que practican balonmano y atletismo. En este estudio se evaluó la fluidez verbal semántica y fonológica, el rastreo visual de números en orden ascendente y alternado entre números y colores, y una tarea de anillos que consiste en un tablero con anillos para replicar un dibujo que se presenta como estímulo. La intervención consistió en 12 semanas de práctica durante cuatro días a la semana con sesiones de 60min. Cada sesión estaba estructurada en: entrenamiento básico del deporte, ejercicios principales y enfriamiento. Los resultados mostraron que la proporción de niños con ganancias en la fluidez verbal fonológica y semántica fue mayor entre los niños con la intervención de atletismo ($p = 0,012$ y $p = 0,005$) en comparación con el grupo de balonmano. En conclusión, las FE mejoran con la práctica deportiva en deportes específicos (13), pero también se ha descrito que las FE predicen el rendimiento deportivo de los atletas, lo que quiere decir que mientras más desarrolladas estén estas funciones, mejor será el desempeño en la competencia y/o entrenamiento de los atletas (8).

De acuerdo con Verburgh et al. (14) las FE tienen un papel fundamental en el rendimiento deportivo debido a que permiten que los jugadores procesen la información del entorno, la acomoden y la utilicen para resolver las demandas de la competencia. Considerando que los deportistas deben poner atención a muchos estímulos a la vez y tomar decisiones en entornos de presión (15), podemos afirmar de la importancia de las FE incluso para detectar talento en los atletas, dado que los que obtienen mejores puntajes cognitivos, también obtienen mejor rendimiento en la cancha (16).

Hasta aquí los estudios han mostrado que el entrenamiento deportivo mejora el rendimiento en tareas que evalúan las FE. Sin embargo, aún no está claro si el entrenamiento directo de las FE puede mejorar el rendimiento deportivo. De acuerdo con Quevedo et al. (17) dado que los procesos como la atención juegan un papel importante en el desempeño, el entrenamiento en procesos como este tiene una relación significativa con el desempeño positivo de deportistas. Este entrenamiento de las FE podría darse por medio de la estimulación cognitiva, que se refiere a un conjunto de técnicas y estrategias que pretenden optimizar la eficacia del funcionamiento de las distintas capacidades y funciones cognitivas, mediante una serie situaciones y actividades concretas que se estructuran en lo que se denominan “programas de entrenamiento cognitivo” (18).

Este tipo de programas de entrenamiento cognitivo (PEC) han sido desarrollados comúnmente para rehabilitar o mejorar el funcionamiento cognitivo en personas con deterioro cognitivo, lesiones post-ictus o adultos mayores con demencia (19). La base neurobiológica de los PEC es la plasticidad cerebral, que se ha demostrado tras el entrenamiento con tareas específicas como la memoria de trabajo (20).

Para demostrar los efectos de un PEC es necesaria la transferencia, es decir, que las mejoras que se observen con la estimulación se reflejen no solo en el dominio entrenado, sino que su efecto se extrapole a otros procesos que no se trabajaron directamente (21). Dado que las FE funcionan de manera integral, es difícil aislarlas para trabajarlas de manera independiente (22), es por esto que la transferencia puede lograrse cuando introducimos demandas cognitivas en el campo de dominio de los deportistas.

En la práctica psicológica dentro del deporte empieza a generarse el interés en este campo, pero falta trabajo por realizar para desarrollarlo. La estimulación por medio de entrenamientos cognitivos entonces persigue el objetivo de optimizar, recuperar, rehabilitar o mejorar una función. Esto hace que las personas estimuladas puedan mejorar su funcionamiento cognitivo en las actividades que realizan diariamente, en el deporte han existido acercamientos a entender el funcionamiento cognitivo de los atletas y la relación con su rendimiento dentro de la disciplina que practican.

Es importante entonces la implementación de programas de entrenamiento de estas funciones con el fin de mejorarlas y obtener un mejor rendimiento en los deportistas. Bajo este contexto, es medular conocer si se han realizado intervenciones con estas funciones en el dominio técnico-táctico de los deportistas, por lo tanto, se plantea la pregunta ¿existen intervenciones que realicen un entrenamiento cognitivo sobre las funciones ejecutivas con deportistas? Por lo tanto, la revisión tiene como objetivo: (I) recopilar una revisión de la literatura sobre las intervenciones con entrenamientos cognitivo-motrices o estimulación cognitiva en el dominio técnico-táctico en deportistas, para realizar un análisis cualitativo de la metodología de los estudios centrados en la influencia de las intervenciones deportivas en la función ejecutiva y (II) analizar el efecto de los programas deportivos en la función ejecutiva, en su conjunto o en cualquiera de sus tres dimensiones principales, en deportistas.

MATERIAL Y METODOS

En este estudio se realizó una revisión sistemática con síntesis narrativa sobre los programas de intervención cognitivos y cognitivo-motrices que se han realizado sobre las funciones ejecutivas de deportistas, siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA (23). En esta revisión, se describirán de forma estructurada los hallazgos encontrados en estudios heterogéneos tanto en términos de diseño como de intervención, se realizó una estrategia de búsqueda en la que se seleccionaron los estudios de interés. Posteriormente se realizó un análisis de la información encontrada en los resultados de la búsqueda bajo los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión

La elegibilidad de cada estudio se midió según los siguientes criterios de inclusión: (a) estudios empíricos en inglés o español, publicados entre 2019 y 2025, con diseño experimental (diseño pre y post-intervención), cuasi-experimental o pre-experimental; (b) intervenciones deportivas que combinen componentes cognitivos y motores; (c) los sujetos del estudio debían ser deportistas de cualquier grupo etario; (d) la función ejecutiva o una de sus categorías principales debía aparecer en los datos reportados del estudio; (e) el estudio debía contar con datos suficientes para calcular el tamaño del efecto (TE).

Criterios de exclusión

Se excluyeron de la revisión los artículos que cumplieran uno o más de estos criterios: (a) estudios transversales; (b) intervenciones exclusivamente motoras; (c) estudios sin evaluación de la función ejecutiva y (d) artículos de opinión, editoriales, resúmenes de congresos o revisiones.

Fuentes de información y estrategia de búsqueda

La búsqueda fue realizada en las bases de datos de Scopus y PubMed, combinando las diferentes palabras clave relacionadas como estrategia de búsqueda de la siguiente manera: "Cognitive training", "Athletes", "Executive Functions", "Cognitive Stimulation", "Sports", "Cognitive Processes", "Cognitive training", "Program", "Intervention". Estos términos de búsqueda se combinaron con dos operadores booleanos: AND y OR.

Los artículos encontrados se exportaron a un gestor bibliográfico para eliminar duplicados, luego se hizo una revisión de títulos, resúmenes y posteriormente, revisión del texto completo. Dos revisores independientes (AGR y XOJ) examinaron el título y el resumen de los artículos encontrados en las bases de datos. Tras la selección inicial, analizaron cada estudio según los criterios de inclusión. Cada criterio se evaluó como sí o no. En caso de discrepancias entre los autores, se compartieron y discutieron las calificaciones de los artículos hasta llegar a un consenso. Los autores conocían la literatura existente y no mostraron sesgo hacia ninguno de los estudios seleccionados para su inclusión en la revisión.

RESULTADOS

El proceso de selección puede verse en la Figura 1. En las bases de Scopus y PubMed la búsqueda arrojó 327 artículos bajo las búsquedas con los comandos mencionados anteriormente, de los cuales se eliminaron 100 artículos por estar duplicados en ambas bases, y al aplicar el filtro de los años de publicación, se redujeron a 82 artículos. Posteriormente se filtraron únicamente los artículos publicados en revistas, quedando un total de 64 artículos y al filtrarlos por idioma, se mantuvieron 60 artículos. Posteriormente, se filtraron los artículos por el tipo de publicación, incluyendo únicamente las investigaciones empíricas y excluyendo las revisiones, quedando 25 artículos. Después de la lectura de los títulos, se seleccionaron 13 artículos, y luego de la lectura completa de los artículos se seleccionaron los 11 que se presentan en la Tabla 1.

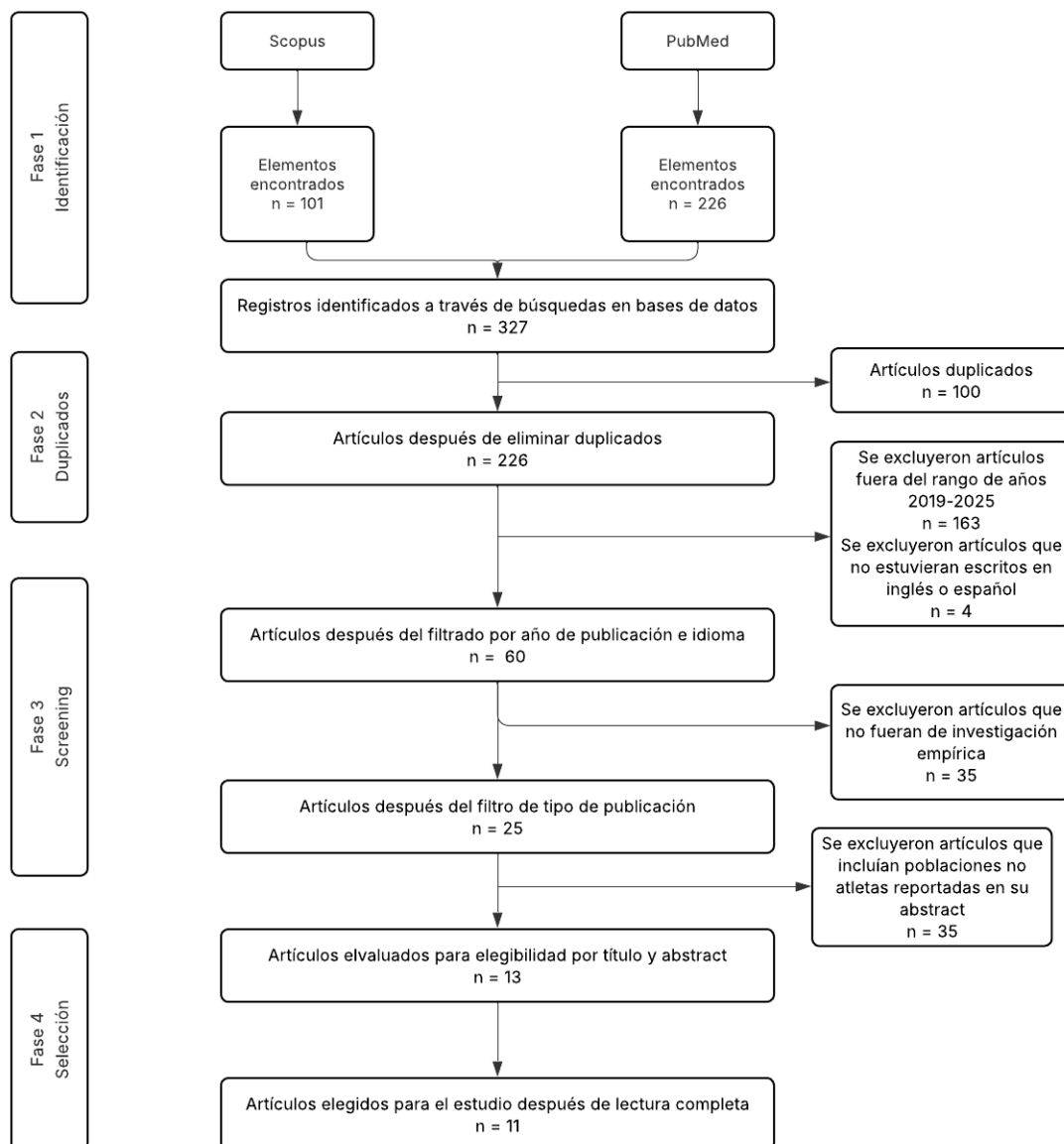


Figura 1. Flujograma del proceso de selección de artículos de la muestra

Los resultados obtenidos en esta búsqueda se pueden agrupar en estudios realizados con población futbolista y población de otros deportes. En cuanto a los otros deportes podemos mencionar los hallazgos reportados por Lucia et al. (24), quienes evaluaron los efectos de un programa de entrenamiento cognitivo-motor de doble tarea sobre las funciones cerebrales anticipatorias y el rendimiento deportivo en 52 jugadores de baloncesto semi-élite. Durante cinco semanas, el grupo experimental tuvo entrenamiento cognitivo y el grupo control entrenamiento normal tres veces por semana. Se midieron los potenciales relacionados con eventos a través del EEG, tiempos de reacción y rendimiento en pruebas físicas. Se encontró que el grupo experimental presentó mejoras significativas en la actividad cerebral anticipatoria, tiempos de reacción y desempeño físico-técnico en comparación con el grupo control.

En un estudio realizado con porteras de waterpolo se llevó a cabo un programa de entrenamiento cognitivo-motriz como parte de la preparación de las arqueras rumbo a los juegos olímpicos del 2020, en donde se llevaron a cabo ejercicios de entrenamiento anticipatorio mediante oclusión de video, coordinación ojo-mano y ejercicios visomotores. Se utilizaron tecnología de realidad virtual y herramientas centradas en las restricciones para enriquecer y diversificar el entorno de entrenamiento diario de las porteras. Los resultados obtenidos fueron la mejora de las funciones cognitivas después de la intervención realizada con las jugadoras en comparación con el momento antes de recibir el programa (25).

En voleibol también se han realizado estudios de estimulación cognitiva, como el de Fleddermann et al. (26), quienes evaluaron en 22 atletas de voleibol de élite los efectos de una intervención perceptivo-cognitivo de entrenamiento de seguimiento de múltiples objetos tridimensional (3D), realizado durante ocho semanas fuera de la cancha. Los resultados mostraron un efecto de interacción significativo en la tarea 3D y en las pruebas de atención sostenida y de velocidad de procesamiento. No se encontraron interacciones ni efectos significativos en la transferencia de esas habilidades al rendimiento real en el juego.

En deportes individuales también se han comparado los efectos de programas de estimulación cognitiva única y programas combinados de estimulación cognitiva y entrenamiento físico, estos fueron estudiados por Xiang et al. (27) quienes evaluaron los efectos de un entrenamiento combinado físico y cognitivo (CPCT) y el entrenamiento cognitivo computarizado (CCT) en funciones ejecutivas de atletas adolescentes de tiro. Los 33 atletas fueron divididos en dos grupos (CPCT y CCT) y evaluados con la tarea tipo Stroop y 2-back. Los resultados mostraron que el grupo de entrenamiento combinado obtuvo mayores puntajes en funciones ejecutivas y mostró mayor activación cerebral prefrontal. Lo anterior sugiere que integrar lo físico y lo cognitivo potencia el rendimiento cognitivo en jóvenes atletas.

Komarudin et al. (28) evaluaron el impacto de un entrenamiento cognitivo multimodal sobre la capacidad de toma de decisiones en atletas de deportes de habilidades abiertas. A través de un diseño experimental con pretest y posttest, se comparó un grupo que recibió el entrenamiento cognitivo con otro que participó en juegos físicos. Los resultados mostraron que, aunque ambos grupos mejoraron, el grupo experimental tuvo avances significativamente mayores, destacando la efectividad del enfoque cognitivo para optimizar la toma de decisiones en contextos deportivos.

Ampliando la muestra de deportes, Wilke & Vogel (29) investigaron los efectos de un programa de entrenamiento cognitivo computarizado con mínima implicación motora sobre el tiempo de reacción de elección en las extremidades inferiores. Los autores encontraron que, tras varias sesiones de entrenamiento, los participantes mejoraron significativamente en la velocidad de respuesta en tareas que exigían decisiones motoras rápidas. Por lo que, el entrenamiento cognitivo fuera de la cancha podría ser un método adecuado para mejorar las habilidades motoras reactivas en los atletas.

El entrenamiento cognitivo también se ha realizado en población de ciclistas. Staiano et al. (30) evaluaron los efectos de un programa de entrenamiento de resistencia cerebral (Brain Endurance Training, BET) en el rendimiento físico y cognitivo de ciclistas de ruta en dos estudios independientes con un total de 50 ciclistas. Los participantes del grupo experimental realizaron tareas cognitivas exigentes tras sesiones de entrenamiento físico durante seis semanas, mientras que el grupo control solo escuchó sonidos neutros. Los resultados mostraron que el grupo BET mejoró significativamente en resistencia física (tiempo hasta el agotamiento y rendimiento en contrarreloj) y en desempeño cognitivo (tiempo de reacción y precisión).

En la misma línea, pero ahora en fútbol los mismos autores investigaron los efectos del programa de entrenamiento de resistencia cerebral (BET) en futbolistas profesionales durante una pretemporada con 22 jugadores que fueron divididos en dos grupos: uno que realizó tareas cognitivas exigentes después de cada sesión física, y uno que solo escuchó sonidos neutros. Tras cuatro semanas, el grupo BET mostró mejoras significativas en el rendimiento físico (resistencia, agilidad y sprint), así como en funciones cognitivas (atención, inhibición y vigilancia), comparado con el grupo control. Lo que sugiere que integrar demandas mentales en el entrenamiento deportivo puede potenciar el rendimiento integral de futbolistas profesionales (31).

Además del (BET), se han desarrollado otros programas de estimulación computarizada, se encontró un estudio que lo demuestra, en este Scharfen & Memmert (32) evaluaron el impacto del entrenamiento cognitivo con NeuroTracker (NT) 3D-MOT, durante 10 semanas 2 veces por semana, en futbolistas jóvenes de élite divididos en un grupo experimental y un grupo control. Los resultados mostraron mejoras en habilidades específicas de seguimiento de objetos en el grupo de intervención, pero sin mejoras significativas en funciones ejecutivas o visuales generales.

Phillips et al. (33) también hicieron uso de la herramienta 3D-MOT para entrenamiento cognitivo a razón de 2 sesiones por semana hasta completar 10 sesiones de estimulación en un grupo experimental de futbolistas. Al comparar el desempeño cognitivo entre los dos grupos, los autores encontraron diferencias significativas a favor del grupo experimental. Sin embargo, estas diferencias no se trasladaron al desempeño deportivo, este se mantuvo similar entre los dos grupos, por lo que se infirió que un entrenamiento cognitivo con herramientas computarizadas no mostraba transferencia a las habilidades en cancha de las jugadoras.

El uso de juegos de smartphones para estimulación cognitiva también se ha estudiado, como se demuestra en el trabajo realizado por Heilmann et al. (34), mismos que evaluaron los efectos de un entrenamiento cognitivo mediante un juego telefónico en las funciones ejecutivas de futbolistas juveniles. Utilizando un diseño experimental aleatorizado, los participantes fueron asignados a un grupo de intervención, que realizó el entrenamiento, o a un grupo control. Los resultados mostraron que el grupo de intervención mejoró significativamente en

habilidades como inhibición y flexibilidad cognitiva, mientras que no hubo cambios en el grupo control.

Se encontraron también estudios con entrenamientos que agregaban demandas motrices, como el desarrollado por Schumacher et al. (35) donde evaluaron el impacto de un entrenamiento perceptivo-cognitivo en futbolistas semiprofesionales, encontrando mejoras significativas en el tiempo de reacción periférica y en el rendimiento dentro del campo tras seis semanas de intervención. Este estudio comprobó que integrar tareas cognitivas específicas al entrenamiento convencional puede optimizar habilidades clave para el rendimiento deportivo.

Tabla 1. Artículos recabados en la revisión sistemática

Estudio	Intervención	Frecuencia	Muestra	Resultados	Tamaño del efecto
Richard et al., 2022	Actividades de oclusión visual, anticipaciones, realidad virtual.	3 veces por semana durante 4 semanas	3 porteras seleccionadas nacionales de waterpolo.	Las porteras mejoraron su velocidad de reacción y su anticipación después de la intervención Se realizaron sesiones diarias de 30 minutos con actividades cognitivas en una tablet por 6 semanas. Las actividades eran de estimulación cognitiva	No se reporta
Staiano et al., 2023	Se realizaron sesiones diarias de 30 minutos con actividades cognitivas en una tablet por 6 semanas. Las actividades eran de estimulación cognitiva	5 veces por semana 20 minutos durante 6 semanas	24 ciclistas profesionales	Se aumentó la resistencia física de los que recibieron la estimulación en comparación con el grupo control, además mejoró la atención y la velocidad de reacción	0.48
Staiano et al., 2022	Se usó una estimulación cognitiva por medio de telefonos con juegos cognitivos durante 4 semanas a razón de 4 o 5 veces por semana.	10 sesiones de 20 minutos por semana durante 4 semanas	25 futbolistas profesionales de tercera división	Los tiempos de reacción mejoraron en el grupo expuesto a la estimulación en comparación del grupo control, así como su visión periférica	0.09 para el rendimiento físico 0.17 para el cognitivo 0.11 para el dual-task
Schumacher et al., 2020	Intervención cognitiva de 8 semanas en la que los jugadores hacían ejercicios de coordinación visomotriz y ponían atención a otros estímulos a la vez.	3 sesiones de 30 minutos por semana durante 4 semanas	38 futbolistas de academias de equipos de primera división de Alemania		0.18 al terminar la intervención

Wilke y Vogel, 2020	Intervención cognitiva por medio de actividades computarizadas enfocadas en funciones ejecutivas	3 veces por semana durante 6 semanas	44 atletas de distintas disciplinas	Los tiempos de reacción y la toma de decisiones mejoraron en el grupo expuesto a la estimulación cognitiva en comparación con el grupo control. Existieron mejoras de atención y cognitivas en el grupo experimental, sin embargo no se reportó transferencia al rendimiento en cancha.	0.10 en las pruebas posteriores a intervención
Fledderman et al., 2019	Intervención cognitiva de 8 semanas por medio del programa 3D-MOT de manera diaria	2 sesiones de 30 minutos por semana durante 8 semanas	22 volleybolistas de élite	La toma de decisiones y la memoria de trabajo mejoraron en el grupo experimental en comparación con el grupo control. Los participantes no tuvieron diferencias significativas entre grupo experimental y grupo control	0.70 para la medición del performance cognitivo, no se reporta para la transferencia deportiva
Nurmansyah et al., 2023	Intervención cognitiva de 16 sesiones en donde se estimuló la toma de decisiones, la memoria de trabajo y el control inhibitorio	3 sesiones semanales durante 5 semanas	28 atletas en deportes abiertos	No hubo diferencias significativas entre los grupos experimental y control. La atención, seguimiento visual y memoria de los jugadores en el grupo experimental mejoraron en comparación con el grupo control, sin embargo esas diferencias no fueron trasladables al rendimiento.	No se reporta
Xiang et al., 2023	Intervención cognitiva con actividades de flexibilidad cognitiva, atención, memoria, control inhibitorio	3 sesiones a la semana durante 6 semanas	34 tiradores de pistola y rifle de entre 12 y 18 años	Solo el tiempo de reacción mostró diferencias significativas entre los grupos del estudio.	No se reporta
Phillips et al., 2023	Se realizó una intervención con el programa 3D-MOT durante 10 sesiones en 4 semanas	10 sesiones distribuidas en 4 semanas	22 jugadoras de fútbol Universitario		No se reporta
Scharfen & Memmert, 2021	Se utilizó el programa 3D-MOT para la intervención durante 10 semanas completando 20 sesiones	2 sesiones semanales por 10 semanas	29 futbolistas de academias de equipos profesionales en Alemania		0.96 para la memoria de trabajo 1.20 para atención visual
Heilmann et al., 2023	Intervención por medio de juegos cognitivos en el telefono durante 8 semanas	5 días a la semana por 8 semanas	32 jugadores de fútbol de academias de equipos de Alemania		0.19 para la variable significativa

DISCUSIÓN

El propósito de este estudio fue desarrollar una revisión de la literatura sobre las intervenciones con entrenamientos cognitivo-motrices o estimulación cognitiva en el dominio técnico-táctico en deportistas. La estimulación cognitiva pretende optimizar la eficacia del funcionamiento de las capacidades cognitivas mediante situaciones y actividades que se estructuran en los denominados programas de entrenamiento cognitivo (18). Esta herramienta ha probado su efectividad en rehabilitación en lesiones cerebrales, deterioro cognitivo y la generación de nuevos aprendizajes (36, 37). Sin embargo, su uso en la optimización de funciones ejecutivas y en el deporte es significativamente menor. Los programas de estimulación cognitiva fueron heterogéneos en la muestra de artículos analizada.

En el deporte se ha intentado introducir el campo de las neurociencias en la comprensión del funcionamiento de los atletas, así como en la mejora del rendimiento deportivo. Este proceso ha iniciado gracias a estudios que han demostrado la superioridad en desempeño cognitivo de muchos atletas en comparación con otras poblaciones (38), así como la capacidad que tiene el desempeño cognitivo de predecir el rendimiento de los deportistas (8).

Y dado que el rendimiento deportivo al máximo nivel requiere que diversas funciones cognitivas, como la atención, velocidad de procesamiento, control inhibitorio toma de decisiones, memoria de trabajo y flexibilidad cognitiva, funcionen óptimamente en entornos estresantes y exigentes, se han intentado crear e implementar programas de estimulación cognitiva con el fin de optimizar estas funciones y, por ende, mejorar el desempeño deportivo. Sin embargo, es un campo aún joven y del que en la literatura se menciona que se necesita más investigación (39).

Los resultados obtenidos en este estudio confirman lo descrito por Walton et al. (39), dentro de las dos bases de datos consultadas se pudieron encontrar 11 artículos que cumplían con los criterios de inclusión marcados en este trabajo. De los cuales 6 de ellos fueron desarrollados con población de distintos deportes (individuales o de conjunto) y 5 de ellos con población de futbolistas. Dentro de los estudios considerados en esta revisión se encontraron variadas intervenciones cognitivas para mejorar funciones ejecutivas o procesos mentales superiores, mostrando la heterogeneidad de los estudios.

Los estudios analizados muestran que las variables más intervenidas fueron la atención, la velocidad de respuesta y las habilidades anticipatorias, sin embargo, no se detalla el tipo de atención o a que proceso cognitivo pertenecen teóricamente las habilidades anticipatorias (que bien podrían ser parte de varios procesos). De acuerdo con (40), las habilidades anticipatorias son resultado de procesos como la atención, el aprendizaje y el procesamiento de la información, por lo que podríamos decir que la atención es efectivamente la variable más intervenida en la literatura referente a la estimulación cognitiva en deportistas, aunque no se defina con claridad ni conceptual ni operacionalmente.

De acuerdo con el modelo de atención de Posner, la atención no es un proceso unitario, sino que está compuesto por tres redes funcionales distintas entre las que se encuentran la red de alerta que mantiene un estado de preparación, la red de orientación encargada de la ubicación específica en el espacio, y la red ejecutiva implicada en resolver problemas y realizar esfuerzos cognitivos. Estas redes son las que están implicadas en el resto de las funciones cognitivas (41). Esto explicaría el por qué la atención es la función más intervenida en la estimulación cognitiva.

La atención y las funciones ejecutivas (FE) tienen una relación bidireccional y jerárquica, primero atendemos y después ejecutamos. Las FE necesitan que la atención esté activa para operar, ya que si una persona no puede mantener la atención tampoco podrá recordar los pasos (memoria de trabajo), inhibir distracciones, ser flexible o tomar decisiones (42). De esta manera es entendible que las primeras dos sean las funciones más intervenidas en la estimulación dentro de la literatura.

En términos metodológicos podemos identificar una homogeneidad en el diseño en los artículos, con excepción del artículo de (25), en el que no se tuvo un grupo control y se considera como estudio de caso debido a que la muestra fue de 4 porteros de waterpolo, por el contrario, el resto de los artículos si presenta grupos experimentales y grupos controles y realiza comparaciones post intervención de estos grupos en cuanto al desempeño cognitivo.

Al comparar estas medidas después de la intervención se observan efectos positivos en el rendimiento cognitivo de los deportistas expuestos a programas de estimulación cognitiva, se reportaron diferencias significativas entre los grupos en 6 de los 11 estudios analizados (26, 28, 29, 30, 31, 35). Mientras que en 4 no se encontraron diferencias significativas (27, 32, 34, 43). Mientras que el estudio realizado por Richard et al. (25) no realizó comparaciones entre grupos.

Los programas de estimulación cognitiva fueron heterogéneos en la muestra de artículos analizada, estos pueden ser divididos en el Brain Endurance Training (30, 31), entrenamiento con el programa 3D-MOT (26, 32, 43) estimulación cognitiva con otros programas computarizados o en móviles; (27, 29, 34) y actividades cognitivo-motrices (25, 28, 35). Esto indica que aún no existen programas estandarizados para realizar estimulación cognitiva en el deporte, cabe destacar que en el total de los estudios realizados con intervención con actividades cognitivo-motrices se obtuvieron diferencias significativas.

En conclusión, existe poca evidencia sobre el efecto de la estimulación cognitiva en deportistas incluyendo elementos fuera del laboratorio, con resultados aún contradictorios y sin una metodología estandarizada del tipo de intervención y seguimiento del efecto o transferencia al campo. Se pretende con este estudio remarcar la necesidad de realizar más investigaciones que contribuyan al desarrollo del conocimiento neuropsicológico de los y las deportistas, con el fin de conocer su desarrollo y optimizar su rendimiento por medio del funcionamiento cognitivo.

No obstante, los resultados de esta revisión deben interpretarse con cautela debido a limitaciones metodológicas relevantes presentes en los estudios incluidos. Varias investigaciones emplearon tamaños muestrales reducidos, en algunos casos con menos de cinco participantes, lo que limita de forma sustancial la potencia estadística y la estabilidad de los efectos reportados. Asimismo, la mayoría de los estudios carecen de seguimientos a mediano o largo plazo, por lo que no es posible determinar la persistencia de los efectos observados ni su relevancia funcional en contextos competitivos reales. A ello se suma la ausencia de información sistemática sobre adherencia, cumplimiento de las intervenciones o variabilidad interindividual en la respuesta al entrenamiento cognitivo. Estas limitaciones, junto con la exclusión de literatura gris, la restricción idiomática al inglés y la falta de una evaluación formal de la calidad de la evidencia, impiden establecer conclusiones definitivas y obligan a considerar los hallazgos actuales como preliminares.

Adicionalmente, aunque la atención emerge como la función cognitiva más frecuentemente intervenida, esta observación no permite explicar por sí sola el éxito o fracaso de las intervenciones en términos de transferencia al rendimiento deportivo. De hecho, programas que comparten un énfasis atencional, como el entrenamiento 3D-MOT, muestran mejoras consistentes en tareas específicas o de transferencia cercana, pero resultados limitados o nulos en transferencia lejana hacia el desempeño deportivo, mientras que enfoques como el Brain Endurance Training parecen mostrar una mayor generalización funcional. Esto sugiere que no solo el proceso cognitivo entrenado es relevante, sino también su integración jerárquica con otras funciones ejecutivas y con demandas motoras y contextuales del deporte. Desde modelos como el de Miyake, inhibición, flexibilidad y memoria de trabajo no son procesos equivalentes ni independientes, por lo que tratarlos de forma homogénea puede conducir a interpretaciones simplificadas. En este sentido, la evidencia actual apunta a una mejora más consistente en transferencia cercana, mientras que la transferencia lejana al rendimiento deportivo sigue siendo limitada y variable, lo cual representa un desafío central para la aplicación práctica de la estimulación cognitiva en atletas.

El desarrollo de herramientas de estimulación cognitiva en los deportistas podrá permitir la optimización de su rendimiento a través del entrenamiento de su forma de atender, procesar, interpretar, retener y usar la información de su entorno para resolver los problemas de este. Siendo el deporte un ambiente cambiante, se requieren deportistas que puedan realizar estos procesos de forma eficiente y que puedan adaptarse a dichos cambios constantemente.

LIMITACIONES Y CAMINOS FUTUROS

Por otro lado, se observaron limitaciones en la revisión realizada que comprometen la eficacia de la estimulación cognitiva en deportistas, una de ellas es la ausencia de evidencia de cada una de las actividades pertenecientes a los programas, esto debido a que los programas son de diseño propio y sin estandarizarse. Se observan también el uso de instrumentos distintos para evaluar funciones cognitivas que no se encuentran validados en poblaciones de deportistas. Otra limitación es la falta de evidencia de transferencia al

rendimiento deportivo dentro de las competencias, ya se ha probado que las funciones ejecutivas predicen el rendimiento deportivo (8), sin embargo, en esta muestra no se pudieron encontrar efectos de la estimulación cognitiva en este.

En lo que respecta a esta revisión, una de las limitaciones es que se realizó únicamente con dos bases de datos, lo que puede representar un problema debido a que se limita la obtención de un mayor número de artículos revisables. Sin embargo, las dos bases utilizadas tienen la característica de contener la mayoría de las investigaciones en términos cognitivos en comparación con otras.

Las limitaciones ya mencionadas y las necesidades cognitivas de los deportistas hacen que el campo neuropsicológico deba explorarse con profundidad dentro del deporte, especialmente en términos de estimulación cognitiva en poblaciones de atletas.

REFERENCIAS

1. Zamora Salas JD, Salazar W. Efecto de la tensión, ansiedad y relajación con respecto al rendimiento cognitivo en deportistas. Cuadernos de Psicología del Deporte [Internet]. 2004 Sep 1;4(0). Available from: <https://revistas.um.es/cpd/article/view/112471>
2. Jacobson J, Matthaeus L. Athletics and executive functioning: How athletic participation and sport type correlate with cognitive performance. Psychol Sport Exerc [Internet]. 2014;15(5):521–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1469029214000739>
3. Vives Benedicto L, Garcés De Los Fayos Ruiz EJ. Intervención psicológica en un club de fútbol base: Propuesta de un sistema de actuación psicológica desde sus diversas áreas. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2003;3(2):51–66.
4. Casella A, Ventura E, Di Russo F. The Influence of a Specific Cognitive-Motor Training Protocol on Planning Abilities and Visual Search in Young Soccer Players. Brain Sci [Internet]. 2022;12(12). Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3425/12/12/1624>
5. Musculus L, Lautenbach F, Knöbel S, Reinhard ML, Weigel P, Gatzmaga N, et al. An Assist for Cognitive Diagnostics in Soccer: Two Valid Tasks Measuring Inhibition and Cognitive Flexibility in a Soccer-Specific Setting With a Soccer-Specific Motor Response. Front Psychol [Internet]. 2022;Volume 13-2022. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2022.867849>
6. Andrade L, Machado G, Gonçalves E, Teoldo I. Decision making in soccer: effect of positional role of U-13 soccer players. Journal of Physical Education and Sport. 2021;21(3):1413–20.
7. Gómez Rosales A de J. Perfil psicológico y neurológico de futbolistas femeniles de la liga mexicana de fútbol [Internet]. [Monterrey]: Universidad Autónoma de Nuevo León; 2021 [cited 2025 May 11]. Available from: <http://eprints.uanl.mx/id/eprint/22863>
8. Vestberg T, Gustafson R, Maurex L, Ingvar M, Petrovic P. Executive Functions Predict the Success of Top-Soccer Players. PLoS One [Internet]. 2012 Apr 4;7(4):e34731-. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731>

9. Jiménez-Puig E, Broche-Pérez Y, Hernández-Caro AA, Díaz-Falcón D. Funciones ejecutivas, cronotipo y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Educación Superior* [Internet]. 2019 May;38. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000200015&nrm=iso
10. Miyake A, Friedman NP, Emerson MJ, Witzki AH, Howerter A, Wager TD. The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex “Frontal Lobe” Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cogn Psychol* [Internet]. 2000;41(1):49–100. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S001002859990734X>
11. Gallego Zumaquero V, Hernández-Mendo A, Reigal Garrido RE, Juárez Ruiz de Mier R. Efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo en preadolescentes. *Apunts: Educación física y deportes*. 2015;121(3):20–7.
12. Verburch L, Scherder EJA, Van Lange PAM, Oosterlaan J. Do Elite and Amateur Soccer Players Outperform Non-Athletes on Neurocognitive Functioning? A Study Among 8-12 Year Old Children. *PLoS One* [Internet]. 2016 Dec 1;11(12):e0165741-. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0165741>
13. Contreras-Osorio F, Guzmán-Guzmán IP, Cerda-Vega E, Chiroso-Ríos L, Ramírez-Campillo R, Campos-Jara C. Effects of the Type of Sports Practice on the Executive Functions of Schoolchildren. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(7). Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/7/3886>
14. Verburch L, Scherder EJA, van Lange PAM, Oosterlaan J. Executive Functioning in Highly Talented Soccer Players. *PLoS One* [Internet]. 2014 Mar 14;9(3):e91254-. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091254>
15. Faubert J, Sidebottom L. Perceptual-Cognitive Training of Athletes. *J Clin Sport Psychol* [Internet]. 2012;6(1):85–102. Available from: <https://journals.humankinetics.com/view/journals/jcsp/6/1/article-p85.xml>
16. Baláková V, Boschek P, Skalíková L. Selected Cognitive Abilities in Elite Youth Soccer Players. *J Hum Kinet*. 2015 Dec 30;49:267–76.
17. Entrenamiento perceptivocognitivo con el Neurotracker 3D-MOT para potenciar el rendimiento en tres modalidades deportivas.
18. Tortajada R, Villalba Agustín M del R. Estimulación cognitiva: una revisión neuropsicológica. *Terapeía: estudios y propuestas en ciencias de la salud*. 2014 Jul;(6):73–94.
19. Orrell M, Spector A, Thorgrimsen L, Woods B. A pilot study examining the effectiveness of maintenance Cognitive Stimulation Therapy (MCST) for people with dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* [Internet]. 2005;20(5):446–51. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/gps.1304>
20. Klingberg T. Training and plasticity of working memory. *Trends Cogn Sci* [Internet]. 2010 Jul 1;14(7):317–24. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.tics.2010.05.002>
21. Nunes T, Bryant P, Evans D, Bell D, Gardner S, Gardner A, et al. The contribution of logical reasoning to the learning of mathematics in primary school. *British Journal of Developmental Psychology* [Internet]. 2007;25(1):147–66. Available from: <https://bpspsychub.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1348/026151006X153127>

22. Anguera JA, Boccanfuso J, Rintoul JL, Al-Hashimi O, Faraji F, Janowich J, et al. Video game training enhances cognitive control in older adults. *Nature* [Internet]. 2013;501(7465):97–101. Available from: <https://doi.org/10.1038/nature12486>
23. Selçuk AA. A Guide for Systematic Reviews: PRISMA. *Türk Arch Otorhinolaryngol*. 2019 Mar 14;57(1):57–8.
24. Lucia S, Bianco V, Di Russo F. Specific effect of a cognitive-motor dual-task training on sport performance and brain processing associated with decision-making in semi-elite basketball players. *Psychol Sport Exerc* [Internet]. 2023;64:102302. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1469029222001704>
25. Richard V, Lavoie-Léonard B, Romeas T. Embedding Perceptual–Cognitive Training in the Athlete Environment: An Interdisciplinary Case Study Among Elite Female Goalkeepers Preparing for Tokyo 2020. *Case Studies in Sport and Exercise Psychology*. 2022;5(S1).
26. Fleddermann MT, Heppe H, Zentgraf K. Off-Court Generic Perceptual-Cognitive Training in Elite Volleyball Athletes: Task-Specific Effects and Levels of Transfer. *Front Psychol*. 2019;10.
27. Xiang M, Li G, Ye J, Wu M, Xu R, Hu M. Effects of combined physical and cognitive training on executive function of adolescent shooting athletes: A functional near-infrared spectroscopy study. *Sports Medicine and Health Science*. 2023;5(3).
28. Nurmansyah Awwaludin P, Rivan Firdaus I, Fiametta Febrianty M, Novian G. Multimodel Cognitive Training to Improve Athletes' Decision-Making Ability in Open-Skill Sports. *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*. 2023;12(1).
29. Wilke J, Vogel O. Computerized cognitive training with minimal motor component improves lower limb choice-reaction time. *J Sports Sci Med*. 2020;19(3).
30. Staiano W, Marcora S, Romagnoli M, Kirk U, Ring C. Brain Endurance Training improves endurance and cognitive performance in road cyclists. *J Sci Med Sport*. 2023;26(7).
31. Staiano W, Merlini M, Romagnoli M, Kirk U, Ring C, Marcora S. Brain Endurance Training Improves Physical, Cognitive, and Multitasking Performance in Professional Football Players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2022;17(12).
32. Scharfen HE, Memmert D. Cognitive training in elite soccer players: evidence of narrow, but not broad transfer to visual and executive function. *German Journal of Exercise and Sport Research*. 2021;51(2).
33. Phillips J, Dusseault M, Polly da Costa Valladão S, Nelson H, Andre T. Test Transferability of 3D-MOT Training on Soccer Specific Parameters. *Research in Strength and Performance*. 2023;3(1):1–7.
34. Heilmann F, Formenti D, Trecroci A, Lautenbach F. The effects of a smartphone game training intervention on executive functions in youth soccer players: a randomized controlled study. *Front Sports Act Living*. 2023;5.
35. Schumacher N, Reer R, Braumann KM. On-Field Perceptual-Cognitive Training Improves Peripheral Reaction in Soccer: A Controlled Trial. *Front Psychol*. 2020;11.
36. Londos E., Boschian K., Lindén A., Persson C., Minthon L., Lexell J. Effects of a Goal-Oriented Rehabilitation Program in Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study. *Am J Alzheimers Dis Other Dement* [Internet]. 2008 Apr 1;23(2):177–83. Available from: <https://doi.org/10.1177/1533317507312622>

37. MIMURA M, KOMATSU S ichi. Cognitive rehabilitation and cognitive training for mild dementia. *Psychogeriatrics* [Internet]. 2007;7(3):137–43. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1479-8301.2007.00212.x>
38. Ren S, Shi P, Feng X, Zhang K, Wang W. Executive Function Strengths in Athletes: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain Behav* [Internet]. 2025;15(1):e70212. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/brb3.70212>
39. Walton CC, Keegan RJ, Martin M, Hallock H. The Potential Role for Cognitive Training in Sport: More Research Needed. *Front Psychol* [Internet]. 2018;Volume 9-2018. Available from: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2018.01121>
40. Oña Sicilia A. Las estrategias atenciones y anticipatorias bajo la respuesta de reacción motora. *Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*. 1995;48(1):15–26.
41. Londoño Ocampo LP. La atención: un proceso psicológico básico. *Pensando Psicología*. 2009;5(8):91–100.
42. Bausela Herreras E. Funciones ejecutivas: nociones del desarrollo desde una perspectiva neuropsicológica. *Acción Psicológica*. 2014;11:21–34.
43. Phillips J, Dusseault M, Polly da Costa Valladão S, Nelson H, Andre T. Test Transferability of 3D-MOT Training on Soccer Specific Parameters. *Research Directs in Strength and Performance*. 2023;3(1).