



**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
CENTRO UNIVERSITARIO REGIÓN ESTE
INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCACIÓN FÍSICA
“PROF. ALBERTO LANGLADE”- MALDONADO
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA**

TESINA

“ENTRENAMIENTO COGNITIVO EN EL DEPORTE DE RENDIMIENTO Y EN LA EDUCACIÓN
FÍSICA ADAPTADA”

**IMPACTO DEL ENTRENAMIENTO COGNITIVO EN LAS
FUNCIONES EJECUTIVAS DE JUGADORAS JUVENILES DE
BALONCESTO FEMENINO.**

AUTORES:

Acosta Díaz, Damián Ismael
Claudio Sreidín, Maite
Clavijo Rodríguez, Manuela Yamila
Colman Bogao, Diego Nahuel
Viera Zeballos, Paula

TUTORES:

José Meléndez
Facundo Hernández

Maldonado, Abril 2025

INDICE

1	RESUMEN	3
2	INTRODUCCIÓN	4
3	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	6
4	FUNDAMENTACIÓN.....	8
5	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	9
6	HIPÓTESIS.....	10
7	MARCO TEÓRICO	10
7.1	El baloncesto en relación con las funciones ejecutivas.	12
7.2	Entrenamiento cognitivo y el juego.....	15
7.3	Métodos de evaluación	16
7.4	Método de entrenamiento.....	20
7.5	Antecedentes	20
8	OBJETIVOS	25
8.1	Objetivo general	25
8.2	Objetivos específicos.....	26
9	MARCO METODOLÓGICO.....	26
9.1	Diseño y tipo de investigación.....	27
9.2	Participantes	27
9.3	Datos antropométricos	28
9.4	Criterios de inclusión.....	29
9.5	Criterios de exclusión	30
9.6	Manual de entrenamiento.....	30
9.7	Variables del estudio	31
9.8	Variable independiente	31
9.9	Variable Dependiente	31
9.10	Protocolo.....	32
9.11	Potenciales relacionados con eventos	33
10	RESULTADOS.....	35
10.1	Tarea de Flanqueo de Eriksen.....	35
10.2	Test de Stroop.....	38
10.3	Test Wisconsin	40
10.4	Electroencefalograma	42
11	DISCUSIÓN	60

11.1	Modulaciones neurofisiológicas del control inhibitorio: evidencias del impacto del entrenamiento cognitivo.....	63
12	CONCLUSIÓN.....	66
13	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68
14	ANEXOS	75
14.1	MANUAL DE ENTRENAMIENTO	75

1 RESUMEN

Este proyecto investiga cómo el manual desarrollado de entrenamiento cognitivo impacta en las funciones ejecutivas (velocidad de procesamiento, control atencional y flexibilidad cognitiva) en jugadoras de baloncesto femenino U-19 del club Deportivo Maldonado. El baloncesto exige respuestas rápidas y decisiones en entornos dinámicos, donde estas habilidades son cruciales para el rendimiento efectivo. A través de un estudio de seis semanas, se evaluarán dichas funciones al comienzo y al final del mismo mediante el test de Stroop, Wisconsin, el test de Eriksen y encefalografía (EEG). El entrenamiento semanal incluirá sesiones adaptadas con ejercicios cognitivos destinados a mejorar estas funciones. Los métodos de entrenamiento incluirán visualizaciones, juegos de simulación, resolución de problemas y toma de decisiones.

El proyecto busca llenar un vacío en la investigación existente al determinar en qué lapso de tiempo se observan mejoras en las funciones ejecutivas en este grupo específico de deportistas juveniles. Se establecen hipótesis que cuestionan la noción de mejora en las funciones ejecutivas a lo largo del entrenamiento, proporcionando un marco para comprender cómo el desarrollo cognitivo puede complementar y potenciar el rendimiento deportivo en el baloncesto juvenil femenino.

Palabras claves

Baloncesto femenino, control atencional, velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva, entrenamiento cognitivo, funciones ejecutivas, tiempo de entrenamiento.

2 INTRODUCCIÓN

El baloncesto, caracterizado por su alta exigencia tanto en términos cognitivos como físicos, requiere que los jugadores desarrollen habilidades que sobrepasan lo meramente técnico y atlético. En este contexto, las funciones ejecutivas (FE) juegan un papel crucial, facilitando la toma de decisiones rápidas y precisas, la adaptación a situaciones cambiantes y la concentración sostenida durante el juego. Estas funciones, que incluyen la velocidad de procesamiento, la flexibilidad cognitiva y el control atencional, son fundamentales para lograr un rendimiento óptimo en el baloncesto.

El presente estudio se enfoca en evaluar cómo el entrenamiento cognitivo (EC) puede influir en estas FE en jugadoras juveniles de baloncesto femenino del Club Deportivo Maldonado. La elección de esta población responde a la escasez de estudios científicos que definan con precisión el impacto del EC en estas habilidades específicas dentro del contexto del baloncesto juvenil femenino.

Este proyecto parte de la premisa de que el desarrollo de las FE no solo puede potenciar el rendimiento individual de las jugadoras, sino también fortalecer la cohesión y eficiencia del equipo en su conjunto. Además, busca abrir nuevas perspectivas para la integración de estrategias de EC en los programas deportivos, mejorando así tanto los resultados competitivos como el desarrollo integral de las jugadoras como atletas y estudiantes.

Con este propósito se diseñará un manual de juegos y ejercicios cognitivos, desarrollado específicamente para estimular habilidades como la velocidad de procesamiento, el control atencional y la flexibilidad cognitiva. Este manual construirá una herramienta útil, con un enfoque práctico y adaptable a las necesidades del equipo.

A través de una evaluación sistemática y periódica de las FE antes y después del EC, este estudio aspira a proporcionar evidencia empírica que respalde la implementación de programas específicos destinados a optimizar el rendimiento cognitivo en el baloncesto juvenil. Este enfoque no solo contribuye al campo de la neurociencia aplicada al deporte, sino que también ofrece herramientas prácticas para entrenadores y profesionales interesados en maximizar el potencial de sus jugadoras mediante el fortalecimiento de sus capacidades cognitivas.

3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El baloncesto es un deporte de contacto e invasión, donde las acciones son muy rápidas, por lo tanto, transcurren series constantes de estímulos y movimientos donde la concentración y la atención juegan un papel importante (Morillo, 2015).

Las capacidades tanto motrices como funcionales que desarrollan procesos mentales complejos son llevadas a cabo por el cerebro, el mismo recluta habilidades cognitivas que en su conjunto conforman a las funciones ejecutivas. Estas cuentan con el objetivo de simplificar la forma de adaptarse de la persona a situaciones nuevas y más complejas, saliendo de su zona de confort basada en conductas cotidianas y automáticas (Rosselli, Matute y Jurado, 2008). Dentro de este conjunto de habilidades se incluyen múltiples destrezas como elaborar planes de acción, flexibilidad de pensamiento, control de respuestas automáticas, regular el comportamiento, entre otras.

Destacando la importancia de desarrollar y trabajar las funciones ejecutivas ya que las mismas permiten estar siempre activos para llevar a cabo las tareas específicas en su determinado rol, ser eficientes en la toma de decisiones, tomar acción con un mayor repertorio de posibilidades ante nuevos desafíos que generan incertidumbre (Diamond, 2013).

Teniendo en cuenta las características del deporte y sus jugadores; las funciones ejecutivas más influyentes y en las que estará centrado el estudio serán flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento y control atencional.

La flexibilidad cognitiva, tiene que ver con emplear estrategias y adaptarse rápidamente a las demandas siempre cambiantes de la actividad (Best, 2010). Los jugadores que logran predecir las acciones de los adversarios; son capaces de establecer conductas de anticipación, y a su vez logran reducir el nivel de incertidumbre al que se encuentra sometido, tienen una

mayor potenciación de esta capacidad, lo cual está comprobado que es determinante para el rendimiento deportivo (Gustafson, Maurex, Indvar y Petrovic, 2012). Se puede decir que, los jugadores que poseen estas capacidades mencionadas anteriormente leen muy bien el juego, beneficiándose así en ciertas ocasiones, ya que su respuesta suele ser novedosa ante una situación de juego ya conocida (Díaz, 2017). Este estudio concluye que los jugadores que más efectividad consiguieron en una temporada fueron los que mayores niveles de flexibilidad cognitiva mostraron (Vestberg, 2012).

Por otra parte, la velocidad de procesamiento se refiere a la rapidez en la captación y respuesta a estímulos ambientales, impactando en procesos cognitivos como la misión de diversos ambientes y actividades complejas que requieren una alta capacidad de procesamiento. En el ámbito deportivo, esta función cognitiva ha adquirido relevancia en tareas motoras que demandan respuestas rápidas a estímulos ambientales y ajustes ágiles a resultados. El rendimiento motor se relaciona con cambios en la velocidad que el jugador tiene para procesar información en entornos dinámicos, siendo esencial para tomar decisiones rápidas. Esta capacidad implica realizar actividades en un tiempo funcional y está directamente ligada a la eficacia de las funciones cognitivas (Garzón, 2021).

Como tercer función ejecutiva sobre la que se centrará el proyecto, se encuentra el control atencional; siendo la capacidad que tiene el individuo de focalizar la atención exclusivamente en un objeto (Goldstein y Naglieri, 2014). Los jugadores están en relación con varios estímulos a la vez, ya sea, el ruido del público, interacciones con los contrarios y compañeros mientras compiten. Estas distracciones alteran los sistemas atencionales, comprometiendo la capacidad de inhibición y control atencional, afectando así su rendimiento en la cancha (Yang y Wang, 2023).

Estás funciones ejecutivas previamente desarrolladas no funcionan de forma individual, sino que priman una sobre las otras, sin dejar de relacionarse entre ellas y complementandose entre sí.

Ante la ausencia de estudios científicos que determinen con precisión el lapso necesario en el que se observan mejoras en estas tres funciones ejecutivas en jugadoras de baloncesto femenino juveniles, se realizará un estudio, el cual contará con un grupo experimental y un grupo control. Ambos grupos serán evaluados en dos instancias: al inicio y al finalizar las seis semanas. Durante este período, solo el grupo experimental participará en sesiones de entrenamiento específicas orientadas a mejorar las funciones ejecutivas. Al concluir el estudio, los resultados de las evaluaciones permitirán identificar si se produjeron mejoras significativas en el grupo experimental en comparación con el grupo control.

4 FUNDAMENTACIÓN

Debido a que en el baloncesto existen cambios de estímulos rápidos en diferentes situaciones, la toma de decisión es constante durante el juego. Los jugadores deben actuar en períodos de tiempo corto y ejecutar la acción de manera rápida y precisa, por consiguiente es de suma importancia el control atencional, la flexibilidad cognitiva y la velocidad de procesamiento.

El limitado enfoque en el desarrollo de estas habilidades en favor del rendimiento deportivo oculta las posibilidades que los deportistas podrían alcanzar al nutrirlas. Sin este proceso, la dinámica del juego se torna monótona, ya que en el entrenamiento se descuidan las facultades cognitivas del equipo. Mejorar estas habilidades les proporcionaría una mayor versatilidad ante las diversas situaciones de juego y dotaría a los entrenadores de herramientas

adicionales. Trabajar en este aspecto evitaría que, debido a la falta de un amplio repertorio de soluciones que podrían enriquecer su juego, se estanque y obstaculice la obtención de mejores resultados.

Investigar sobre las funciones ejecutivas que se han seleccionado puede generar un cambio de enfoque a la hora de planificar sus clases, debido a que el desempeño de las jugadoras de baloncesto mejoraría si se integra el entrenamiento cognitivo en la programación del entrenador.

A su vez observar el deporte desde otra perspectiva; analizando la velocidad de las decisiones que toman las jugadoras de baloncesto, en lo rápido que se adaptan a los distintos estímulos sensoriales y el control atencional que tengan en el transcurso de un partido, dado que estas circunstancias son muy frecuentes en cada encuentro, desarrollar las funciones ejecutivas elegidas cobra mayor importancia.

5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En el presente proyecto se plantean dos hipótesis y dos preguntas basadas en estas variables. Las funciones ejecutivas que se utilizarán en esta propuesta son control atencional (CA), velocidad de procesamiento (VP) y flexibilidad cognitiva (FC). La población objetivo de este proyecto son las jugadoras de baloncesto femenino de la categoría U-19 del club Deportivo Maldonado.

Preguntas

¿Mejoran las funciones ejecutivas (VP, CA y FC) en las jugadoras de baloncesto femenino U-19 del Deportivo Maldonado tras un entrenamiento cognitivo de seis semanas?

¿Cómo influye el entrenamiento físico en comparación con el entrenamiento cognitivo en las funciones ejecutivas (memoria de trabajo, control inhibitorio y flexibilidad cognitiva) de las jugadoras de baloncesto femenino U-19 del Deportivo Maldonado?

6 HIPÓTESIS

Hipótesis nula: El entrenamiento cognitivo de seis semanas no produce mejoras en las funciones ejecutivas (VP, CA y FC).

Hipótesis alternativa: El entrenamiento cognitivo de seis semanas favorece el desarrollo de las funciones ejecutivas (VP, CA Y FC) mediante la generación de estímulos específicos.

7 MARCO TEÓRICO

Este estudio parte de la premisa de que en la vida cotidiana se enfrentan diversas situaciones que requieren respuestas o soluciones, independientemente de la actividad que se está realizando. Para llevar a cabo estas acciones, el cerebro despliega capacidades tanto motoras como funcionales. En este sentido, se encuentran un conjunto de habilidades cognitivas que son responsables de ejecutar estas acciones, las cuales conforman lo que se conoce como funciones ejecutivas (FE). Estas, son un conjunto de procesos cerebrales que se apoyan en varias estructuras del cerebro. A diferencia de lo que podría pensarse, no existe un área específica en el cerebro dedicada a cada FE, sino más bien un conjunto de áreas y redes neuronales que trabajan en conjunto para llevar a cabo estas funciones (Goldstein y Naglieri, 2014).

Tomando en cuenta el modelo cognitivo de las funciones ejecutivas propuesto (Tirapu, Cordero, Lario y Hernández, 2017) se identifican siete componentes ejecutivos clave (memoria de trabajo, velocidad de procesamiento, inhibición, fluidez verbal, control atencional, flexibilidad cognitiva y planificación). Se hace evidente que estas funciones son utilizadas en la vida diaria, a veces de manera automática. Además, son habilidades fundamentales que impactan en diversos aspectos de la vida, como la salud física, el rendimiento académico, el éxito personal, así como en el desarrollo social y psicológico, incluso influyendo en la formación del temperamento de las personas.

El control atencional se vincula con la organización de los procesos atencionales que ocurren en el individuo, el área cerebral encargada de esta función ejecutiva es el córtex del cíngulo anterior. Trata de los procesos como el enfocarse en un solo objeto en específico evitando el resto de estímulos externos que logran la distracción, la capacidad de determinar distancias para alcanzar un objetivo o mismo mantener la atención activa, lo que ayuda a la concentración (Goldstein y Naglieri, 2014).

Por su parte, la flexibilidad cognitiva es la capacidad de adaptarse a cambios de estímulo en respuesta a un problema particular, así como de generar soluciones diversas ante dichos cambios. Esta habilidad permite evaluar una situación específica desde diferentes perspectivas, generando nuevas ideas o analizando una idea existente desde múltiples ángulos. Para lograr esto, se utilizan herramientas de control atencional e inhibición, lo que le permite al individuo alternar la atención entre enfocar múltiples estímulos de manera simultánea y enfocar esos mismos estímulos de manera individual (Medina y Janssen, 2020). Esta función facilita el pensamiento creativo y no convencional, permitiendo al individuo generar soluciones innovadoras ante problemas complejos.

Por último, la velocidad de procesamiento se define como la capacidad de llevar a cabo actividades en un tiempo adecuado y funcional, y está estrechamente relacionada con la eficacia de todas las funciones cognitivas. Esta habilidad se determina por la cantidad de información que se procesa y la rapidez con la que se responde a un estímulo, ya sea visual, auditivo o relacionado con el movimiento (Nuño, Gómez, Carmona y Pino, 2021). Esta función es crucial para la ejecución automática de acciones o tareas simples.

7.1 El baloncesto en relación con las funciones ejecutivas.

Según la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA, 2022) el baloncesto es un deporte colectivo que se juega entre dos equipos de entre 7 y 12 jugadores, cinco jugadores de cada equipo en cancha. El objetivo del juego es anotar puntos lanzando el balón a través de un aro elevado a 3.05 metros el cual se encuentra montado en un tablero en cada extremo de la cancha. La cancha mide 18 x 25 metros. Los equipos anotan diferentes puntos dependiendo de donde ejecutan el tiro, con tiros de campo que valen dos o tres puntos dependiendo de la distancia, y tiros libres que valen un punto cada uno. El juego se desarrolla mediante el desplazamiento, el dribbling, el pase y la defensa, con el objetivo de superar al equipo oponente en puntos al final del tiempo de juego regulado.

Para destacar en este deporte, se necesita una combinación de habilidades físicas como resistencia, fuerza, agilidad, coordinación, flexibilidad y velocidad. Sin embargo, también son esenciales las características cognitivas como: rapidez mental, que se refiere a la velocidad de respuesta a estímulos o tareas (Krause, Radev, Voss, 2022), la capacidad de lectura del juego, que permite a los atletas interpretar y anticipar las acciones y decisiones de sus compañeros y oponentes durante la competición (García, Parejo y Cañadas, 2010), la anticipación, que implica prever los movimientos del oponente observando su comportamiento y considerando

el entorno circundante (Löffing, Cañal-Bruland, 2017), y por último, pero no menos importante, la concentración; es la habilidad para mantener un enfoque sostenido y eficiente en las tareas relevantes del deporte, gestionando de manera efectiva las distracciones internas y externas que podrían interferir con el rendimiento (Abreu, Daimie y Hernández, 2021).

El control atencional (CA), desde la perspectiva del baloncesto implica mantener el enfoque en el juego y los objetivos específicos, como la posición de los compañeros de equipo, las estrategias del oponente, el tiempo restante en el reloj y la ubicación del balón.

Los jugadores con un alto CA pueden anticipar jugadas, reaccionar rápidamente a los cambios en el juego y evitar distracciones que puedan afectar su rendimiento. Además, el CA es importante para mantener la concentración durante todo el partido y minimizar los errores. Otra situación en la que está presente esta FE es en los tiros libres; es una situación sin incertidumbre para la cual el jugador deberá entrenar, en búsqueda de ser más asertivo, al mismo tiempo si en el partido no logra focalizarse en el aro y el balón, mientras se hacen presentes la presión y el cansancio no será efectivo en el partido, debido a un déficit en el CA. Un modo de poner en funcionamiento la red de atención ejecutiva es a través de tareas de conflicto; las mismas requieren reaccionar en respuesta a la presencia de información distractora, la cual puede generar error o inhibir una respuesta dominante, pero incorrecta en favor de una respuesta no dominante, pero correcta. La susceptibilidad a la influencia de estas pruebas de estímulos es indicativa al desarrollo de la capacidad de esta función ejecutiva (Eisenreich, 2017).

Se observó que la flexibilidad cognitiva vinculada al baloncesto está relacionada a la transición del jugador y el equipo en general de defensa a ataque constantemente. Gracias a eso, se afirma que esta función influirá en el afrontamiento de diferentes circunstancias del contexto con diversos niveles de creatividad. La misma se encuentra altamente relacionada a

la táctica en los deportes de interacción como lo es el baloncesto; la creatividad táctica es una de las representativas de los jugadores con mayor destreza en estos deportes (López, Díaz, Ortín, Ramos y Vélez, 2017).

A su vez es influyente la velocidad de procesamiento (VP), una de las instancias en las que se pone a prueba es cuando el equipo contrario se anticipa a una jugada preparada previamente, y el base debe captar rápidamente la información, procesarla y tomar decisiones sobre cómo proceder. En este escenario, el base debe ser capaz de evaluar la situación en un instante y proporcionar indicaciones precisas a su equipo para adaptarse a la nueva situación.

Este ejemplo ilustra cómo la VP es fundamental en el baloncesto, donde las decisiones deben tomarse en fracciones de segundo para mantener la fluidez del juego y superar las estrategias defensivas del oponente. En el entrenamiento neurocognitivo, ciertos factores están determinados por las condiciones individuales de los deportistas. Se ha demostrado que la VP de un jugador es una capacidad del sistema nervioso influenciada por factores genómicos lo que significa que no está directamente relacionada con los años de práctica en el deporte. Por otro lado, la velocidad de ejecución está vinculada al tiempo de entrenamiento del jugador (Mantilla, 2019). Esto implica que, a medida que un jugador envejece y su rendimiento físico disminuye, puede seguir siendo efectivo en el campo gracias a sus habilidades técnicas, tácticas y cognitivas desarrolladas a lo largo de su carrera.

Considerando lo abordado anteriormente, es crucial trabajar y desarrollar las FE seleccionadas, ya que pueden contribuir a mejorar el rendimiento tanto a nivel individual como colectivo en el baloncesto. Esto podría traducirse en obtener mejores resultados y reducir el margen de error durante un partido. Por ejemplo, un jugador con FE desarrolladas cuenta con mayor efectividad al lanzar tiros libres, superar a un defensor o tomar decisiones rápidas evaluando las opciones disponibles en el momento. En síntesis, fortalecer estas habilidades

cognitivas podría marcar la diferencia en el desempeño general y en la capacidad de adaptación y respuesta efectiva durante el juego.

7.2 *Entrenamiento cognitivo y el juego*

El manual de juegos y ejercicios cognitivos es una herramienta pedagógica y práctica diseñada para potenciar las funciones ejecutivas (FE) a través de actividades específicas que integran componentes físicos y cognitivos. Suelen combinar principios teóricos de la neurociencia cognitiva con estrategias lúdicas y dinámicas propias del entrenamiento deportivo, adaptándose a las necesidades de los jugadores. A través de una metodología progresiva y modular, permite ser implementado como complemento en programas de entrenamiento, favoreciendo no solo el rendimiento en el deporte, sino también el desarrollo integral de los atletas.

El entrenamiento cognitivo (EC) se refiere a un conjunto de actividades y ejercicios diseñados para mejorar las capacidades cognitivas, tales como la memoria, la atención, la velocidad de procesamiento y la resolución de problemas. Este tipo de entrenamiento se basa en la teoría de que el cerebro tiene plasticidad, es decir, la capacidad de cambiar y adaptarse a lo largo de la vida. La teoría de Donald Hebb sobre la plasticidad sináptica sugiere que las conexiones entre neuronas se fortalecen con el uso y se debilitan con la falta de uso, esta teoría subyace a la idea de que el EC puede fortalecer las conexiones neuronales (Owen, 2010).

Es crucial destacar la importancia del juego en el EC. Partiendo de que el juego es una acción u ocupación libre que se desarrolla dentro de ciertos límites temporales y espaciales, según reglas, que son obligatorias pero aceptadas libremente, es una acción que tiene un fin y va acompañada de sentimientos y conciencia de ser de otro modo que en la vida corriente

(Huizinga, 1972). A menudo, cuando el juego se estructura y se organiza técnicamente, corre el riesgo de perder su naturaleza lúdica, convirtiéndose simplemente en una actividad. No obstante, es el sentido agonal que Huizinga menciona en “Homo Ludens” el que hace que en el deporte el juego tienda hacia lo serio, pero al mismo tiempo, no pierde su enfoque, manteniendo la esencia lúdica del juego.

En el marco del proyecto, se ha desarrollado un manual de juegos específicos para el entrenamiento cognitivo aplicado a las jugadoras de baloncesto. La creación de este manual es crucial para garantizar la sistematización y la accesibilidad de las actividades diseñadas, proporcionando una guía estructurada que facilita la implementación de los ejercicios tanto para entrenadores como para las propias jugadoras. Este tipo de recurso, además, permite la replicabilidad y la evaluación constante de los progresos. Un manual también ayuda a evitar que el juego pierda su naturaleza lúdica, al ofrecer un marco de reglas claras que, aunque estructuradas, permiten la espontaneidad y el disfrute, aspectos claves en la motivación y el aprendizaje (Huizinga, 1972). De esta manera, el manual contribuye a crear un ambiente donde el juego y el entrenamiento cognitivo coexisten de forma equilibrada y efectiva.

7.3 Métodos de evaluación

Para este proyecto se emplearán tres evaluaciones en computadora; test de Stroop, el test de Eriksen y el test de Wisconsin, además del electroencefalograma con tarea “Go/no go” para medir las siguientes funciones ejecutivas: velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva y control atencional.

Esto permitirá determinar los resultados cognitivos de las jugadoras de baloncesto U-19 durante el periodo estipulado.

“El Stroop-PC es una medida de funcionamiento ejecutivo que fue originariamente desarrollada como medida de atención selectiva y flexibilidad-rigidez cognitiva, que determina la capacidad para inhibir controlar una respuesta dominante” (López-Villalobos et al., 2010).

En este test se realizará una prueba con palabras y colores. El examen consiste en mostrar palabras en la pantalla cuyos significados no coinciden con el color en que están escritas. Cada uno de ellos tendrá asociado un movimiento específico en el teclado, y el sujeto de prueba deberá responder correctamente al color mostrado, ignorando el significado de la palabra escrita.

En la prueba de Stroop como indican López-Villalobos y colaboradores, las condiciones congruentes implican que el estímulo presentado (como el color de una palabra) coincide con su significado semántico, lo que permite una respuesta más rápida y precisa. Por el contrario, las condiciones incongruentes se caracterizan por la distinción del color y la palabra, lo que exige un mayor esfuerzo cognitivo para inhibir la respuesta automática y seleccionar la correcta, aumentando el tiempo de reacción y la probabilidad de errores.

"Eriksen (1974) introdujo la tarea de flanqueo para medir el tamaño del foco de atención, manipulando la naturaleza y la proximidad de los elementos de ruido circundantes durante la identificación de un objetivo" (Servant y Logan, 2019). Esta prueba consiste en dirigir el foco atencional del sujeto de prueba a una letra específica. El examen presenta símbolos que indican una dirección, por ejemplo, “<” representa el lado izquierdo y “>” el lado derecho. La atención debe centrarse en la figura del centro, ya que estará acompañado con otros dos por lado que intentarán dispersar la atención, tal que así “<<◇>>”.

Se presentaron condiciones congruentes las cuales se refieren a todas las flechas apuntando en la misma dirección, lo que permite una respuesta rápida y directa. En contraste, las condiciones incongruentes presentan una flecha central que apunta en una dirección

mientras las flechas laterales señalan direcciones opuestas, lo que dificulta la tarea y aumenta el tiempo de reacción.

“El Test de Clasificación de Tarjetas de Wisconsin (Grant y Berg, 1948) fue descrito inicialmente por Berg en 1948 en el Journal of General Psychology. Se considera una medida de la función ejecutiva debido a su sensibilidad reportada a la disfunción del lóbulo frontal ” (Grant y Berg, 1948).

El test de Wisconsin consiste en cuatro tarjetas que están organizadas por número, forma o color de manera que el sujeto que realiza la prueba debe descubrir la secuencia correcta en la que están ordenadas. Las categorías de medición de este test corresponden a correcto, incorrecto, respuestas perseverativas y errores no perseverativos, las respuestas perseverativas son aquellas que son correctas de igual manera cuando se cambia de categoría.

Considerando la neuroanatomía, las funciones ejecutivas no se localizan en una zona específica del cerebro, sino que operan a través de una red de conexiones neuronales. Sin embargo, se ha observado que el área prefrontal del cerebro es la que tiene mayor predominancia en las funciones ejecutivas, tanto a nivel cortical como subcortical” (Kwashie et al., 2023). Estas áreas están estrechamente vinculadas al control atencional, la inhibición y la flexibilidad cognitiva, funciones clave evaluadas en este estudio. Para investigar estos procesos, se utilizó un sensor de electroencefalografía (EEG), que mide las señales eléctricas generadas por grandes grupos neuronales ubicadas en la superficie cerebral. Los sensores detectan las fluctuaciones de corriente eléctrica entre la piel y los electrodos, permitiendo la medición precisa de la actividad neuronal asociada a diferentes funciones cognitivas.

A través de la EEG, se registran Los Potenciales Relacionados con Eventos (ERPs), estos son respuestas electrofisiológicas del cerebro que ocurren ante eventos sensoriales, cognitivos o motores. Los ERPs permiten captar la actividad eléctrica sincronizada de las

neuronas ante un estímulo específico. Una de las características más relevantes de los ERPs es su método de medición; para obtener resultados claros, se promedian múltiples ensayos, lo que ayuda a filtrar el ruido de fondo y destacar la respuesta relacionada con el evento. Estos potenciales incluyen componentes específicos, como las ondas N1, N2 y P3, que están relacionadas con diferentes procesos cognitivos como la atención y la memoria. Además, los ERPs no son invasivos, ya que los electrodos se colocan en el cuero cabelludo, lo que permite su aplicación en diversas situaciones sin riesgo para el paciente. En cuanto a sus aplicaciones, los ERPs son útiles tanto en el diagnóstico clínico como en la investigación. En el ámbito clínico, se utilizan para evaluar trastornos neurológicos y psiquiátricos, como el TDAH y la epilepsia, ayudando a identificar posibles anomalías en las respuestas cerebrales. En la investigación, son herramientas clave en la neurociencia y la psicología cognitiva para el estudio de los procesos mentales y comportamientos.

Los componentes de los ERPs, como las ondas que se identifican en los registros de EEG, varían en polaridad, temporización y distribución en el cuero cabelludo. Cada componente refleja distintos procesos cognitivos y es fundamental para analizar cómo el cerebro responde a estímulos.

La importancia de estos componentes radica en que permiten a los investigadores y clínicos evaluar el procesamiento de información sensorial y cognitiva en el cerebro. Al promediar múltiples ensayos, es posible identificar patrones de respuesta específicos que son útiles tanto en el diagnóstico de trastornos neurológicos como en estudios de las funciones cognitivas.

El estudio “Comprendiendo los Potenciales Relacionados con Eventos (ERPs) en la Investigación Clínica y de Trastornos del Lenguaje y la Comunicación” (McWeeny y Norton, 2020) proporciona una visión integral sobre los ERPs, destacando su utilidad en la

investigación de trastornos del lenguaje y la comunicación. Este artículo respalda la afirmación de que los ERPs son respuestas electrofisiológicas que permiten captar la actividad neuronal sincronizada ante estímulos específicos, tal como mencionas en tu texto.

Además, el estudio enfatiza la importancia de promediar múltiples ensayos para obtener resultados claros, lo cual es fundamental para filtrar el ruido de fondo y resaltar las respuestas relacionadas con eventos, tal como indicaste. También se discuten los diferentes componentes de los ERPs, como las ondas N1, N2 y P3, que están relacionadas con procesos cognitivos como la atención y la memoria, alineándose perfectamente con tu descripción sobre cómo estos potenciales reflejan distintos procesos cognitivos.

7.4 Método de entrenamiento

El grupo experimental tiene un entrenamiento semanal que consta de dos horas de entrenamiento físico y tres horas de entrenamiento técnico-táctico en la cancha. Los lunes y martes realizan ambos entrenamientos que les lleva un tiempo de dos horas y los viernes la hora restante sobre técnica y táctica. Aunque durante estas sesiones pueden incluirse juegos y ejercicios para mejorar la coordinación, la reacción y la toma de decisiones, actualmente no se dedica un tiempo específico al desarrollo de las funciones ejecutivas.

7.5 Antecedentes

Es necesario complementar esta investigación con estudios previos vinculados al baloncesto y a las funciones ejecutivas, enriqueciendo esta línea de investigación. El estudio “Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto” (Cervelló, Calvo, Gallego y Rivas, 2005) analiza

cómo la supervisión reflexiva puede mejorar la capacidad de toma de decisiones y la ejecución de pases en jugadores juveniles de baloncesto. Se implementó un programa de supervisión reflexiva que incluyó análisis y revisiones del desempeño durante entrenamientos y partidos. Los resultados mostraron una mejora significativa en ambas áreas, sugiriendo que la reflexión crítica puede ser una herramienta valiosa para mejorar el rendimiento deportivo en jóvenes. Esto resalta la importancia del análisis consciente en la mejora de habilidades cognitivas y técnicas en el baloncesto juvenil.

En una línea similar, el estudio “La mejora de la capacidad atencional selectiva del jugador de baloncesto, a través de la enseñanza orientada al aprendizaje táctico” (Alarcón, Vélez, Miranda, Ureña y López, 2010) evaluó si una metodología constructivista podría mejorar la atención selectiva en jugadores de baloncesto. Los resultados mostraron mejoras significativas en la atención a estímulos defensivos y ofensivos tras la intervención, destacando la relevancia del aprendizaje táctico en la toma de decisiones en el baloncesto. Este estudio refuerza la importancia de incorporar enfoques pedagógicos basados en la atención y el análisis táctico para mejorar el rendimiento cognitivo de los jugadores.

Asimismo, el artículo “Interferencia de doble tarea en tareas simples: Datos y teoría” de Pashler (1994) profundiza en las limitaciones cognitivas al realizar múltiples tareas simultáneamente. A través de una revisión exhaustiva sobre el “período refractario psicológico”, Pashler identifica restricciones en el proceso de selección de respuestas y recuperación de memoria, lo que limita la capacidad de realizar tareas duales. Este concepto es clave para comprender cómo las interferencias cognitivas afectan el rendimiento en tareas simultáneas, especialmente en contextos deportivos, donde los jugadores deben manejar múltiples fuentes de información y tomar decisiones rápidamente.

El estudio “Monitoreo de conflictos y control cognitivo” de Yeung (2014) explora cómo el cerebro ajusta sus procesos cognitivos frente a conflictos en la ejecución de tareas. En situaciones de alta demanda cognitiva, como las que enfrentan los jugadores de baloncesto, la corteza cingulada anterior detecta estos conflictos y activa mecanismos de control cognitivo para optimizar las respuestas. Este marco es fundamental para entender cómo la atención y la toma de decisiones se coordinan en entornos complejos, lo que es esencial para mejorar el rendimiento en deportes de alto nivel, como el baloncesto.

Uno de los estudios más influyentes sobre el efecto Stroop es la revisión realizada por MacLeod (1991), titulada “Half a Century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review.” En esta investigación, MacLeod analiza más de 50 años de estudios sobre la interferencia Stroop, consolidando hallazgos clave sobre el fenómeno y su relación con el control cognitivo.

El efecto Stroop se refiere a la dificultad para nombrar el color de una palabra cuando el significado de la palabra es incongruente con el color en que está escrita (por ejemplo, la palabra "rojo" escrita en azul). MacLeod revisó múltiples estudios que demostraron cómo la lectura es un proceso automatizado que interfiere con la tarea de nombrar colores, lo que genera tiempos de reacción más largos y un aumento en la cantidad de errores en condiciones incongruentes.

Además, su revisión abordó el impacto de distintas variables sobre el efecto Stroop, como la práctica, la edad, y el entrenamiento cognitivo. MacLeod concluyó que, aunque el entrenamiento puede reducir levemente la interferencia Stroop, este efecto se refleja principalmente en la rapidez de respuesta más que en la precisión. También destacó que la interferencia es un fenómeno altamente resistente a la práctica, ya que la automatización de la lectura es un proceso consolidado con el tiempo y difícil de inhibir.

Estos hallazgos son fundamentales para entender cómo el entrenamiento cognitivo puede influir en tareas que requieren control inhibitorio y toma de decisiones bajo interferencia, proporcionando una base teórica para analizar el desempeño de los grupos experimental y control en el presente estudio.

En la investigación “Rendimiento en la prueba WCST en pacientes con esquizofrenia y depresión grave con síntomas psicóticos” (Rady, Elsheshai, Elkholy y Abou El Wafa, 2012) se utiliza el test de Wisconsin para comparar el funcionamiento ejecutivo, como la resolución de problemas, control inhibitorio, memoria de trabajo y toma de decisiones entre 30 pacientes con esquizofrenia y 30 pacientes con depresión mayor con características psicóticas.

Se reclutaron aleatoriamente 60 pacientes de entre 18 y 50 años del servicio de psiquiatría ambulatoria del Hospital Universitario de Alejandría.

Con el fin de reducir el impacto de los medicamentos en el rendimiento en el test de Wisconsin, sólo se incluyó a aquellos pacientes que no habían tomado su medicación al menos una semana antes de su llegada al servicio ambulatorio, ya sea por iniciativa propia o acompañados por un familiar. Todos los participantes habían suspendido el tratamiento durante al menos una semana previo al reclutamiento. Se excluyó a los pacientes con enfermedades crónicas debilitantes, discapacidad intelectual y otras condiciones que pudieran comprometer la fiabilidad de la evaluación.

En el estudio “Efectos del entrenamiento asistido con neurofeedback sobre el EEG, la función ejecutiva y el estado de ánimo en una muestra de población normal”, de Vásquez, López, Arán y Roldán (2015), se analizan los efectos de una sesión breve de entrenamiento neurofeedback sobre la actividad eléctrica cerebral, la función ejecutiva y el estado emocional en una muestra de mujeres jóvenes sanas. El objetivo principal de esta investigación radica en analizar si un entrenamiento breve puede tener mejoras cognitivas y emocionales medibles a

través de instrumentos psicométricos y neurofisiológicos. Dicho estudio recabó datos de una muestra compuesta por treinta mujeres universitarias, divididas en tres grupos experimentales, uno recibió entrenamiento dirigido al hemisferio derecho, otro al hemisferio izquierdo y el tercero fue un grupo control que no recibió entrenamiento alguno. El protocolo de neurofeedback consistió en una sesión donde se buscaba aumentar la actividad de ondas beta y disminuir las theta. El estudio aporta evidencia de que una sola sesión de neurofeedback puede influir positivamente en el funcionamiento cognitivo de personas sin patologías.

En el estudio "Aplicación de un protocolo de imaginería mental para la promoción del aprendizaje implícito en estudiantes universitarios", de José Manuel Mora-Benambourg y Bradley Marín-Picado de la Universidad de Costa Rica, cuyo objetivo fue analizar si el uso de un protocolo de imaginería mental podía influir positivamente en el aprendizaje implícito de estudiantes universitarios, mediante la modulación de la actividad cerebral. Para ello, dividieron a las 46 participantes en dos grupos, uno experimental, que realizó un protocolo de imaginería mental antes de una tarea de aprendizaje implícito, y otro de control, que recibió un protocolo de retroalimentación simulada. Durante la realización de las tareas, se utilizó electroencefalografía (EEG) para registrar la actividad cerebral y evaluar ambos grupos. Los resultados dieron que la aplicación del protocolo de imaginería mental tuvo cierto impacto en el proceso de aprendizaje implícito, aunque los efectos no fueron tan evidentes como se esperaba, aunque la técnica de imaginería mental muestra potencial para influir en el aprendizaje no consciente, los hallazgos sugieren que es necesario seguir investigando para comprender mejor su efectividad y los mecanismos involucrados.

El estudio "Comparación de los potenciales cognitivos relacionados con eventos auditivos y las funciones ejecutivas en atletas adolescentes y no atletas: un estudio transversal" comparó las funciones cognitivas y los potenciales evocados auditivos entre adolescentes atletas y no atletas. Participaron 60 varones de 10 a 19 años, divididos en dos grupos: 30 atletas

con entrenamiento físico prolongado y 30 no atletas. Se evaluó funciones ejecutivas mediante pruebas como la cancelación de letras, tiempos de reacción auditiva y visual, y el test de trazado. Además, se registraron potenciales evocados auditivos N100, P200, N200 y P300. Los resultados mostraron que los atletas completaron las tareas cognitivas más rápidamente y tuvieron tiempos de reacción más cortos. En los potenciales evocados, los atletas presentaron latencias reducidas y amplitudes mayores en los componentes N100, P200, N200 y P300, indicando una mejora en la eficiencia del procesamiento auditivo y cognitivo. Este estudio concluye que el entrenamiento físico prolongado en adolescentes se asocia con mejoras en funciones ejecutivas y procesamiento cognitivo.

8 OBJETIVOS

Esta investigación busca analizar el impacto del entrenamiento cognitivo en las funciones ejecutivas (FE) de las jugadoras de baloncesto femenino de la categoría U-19 del Club Deportivo Maldonado. Se centran específicamente en tres funciones ejecutivas clave: la velocidad de procesamiento (VP), el control atencional (CA) y la flexibilidad cognitiva (FC), con el fin de evaluar cómo estos aspectos pueden verse afectados o mejorados mediante un programa de intervención cognitiva.

8.1 Objetivo general

Evaluar el impacto del entrenamiento cognitivo sobre las FE (VP, CA Y FC) durante seis semanas en jugadoras de baloncesto U-19.

8.2 *Objetivos específicos*

- Diseñar manual de entrenamiento cognitivo enfocándose en el desarrollo de las FE (VP, CA Y FC).
- Determinar las condiciones de las FE (VP, CA y FC) antes de la intervención y una vez finalizada la intervención comparando el grupo control y el experimental.
- Aplicar el manual de entrenamiento cognitivo de seis semanas con el objetivo de mejorar las FE (VP, CA Y FC) en las jugadoras de baloncesto.
- Comparar los resultados obtenidos en las evaluaciones cognitivas, incluyendo el test de Stroop, el test de Eriksen, test de Wisconsin y el electroencefalograma.

9 **MARCO METODOLÓGICO**

El presente estudio se llevó a cabo por estudiantes del seminario de tesina “Entrenamiento Cognitivo en el Deporte de Rendimiento y en la Educación Física Adaptada” cursantes de la Licenciatura de Educación Física en el Centro Universitario Regional del Este (CURE), vinculado al Grupo de Investigación Biofísica y Bioquímica del Ejercicio, inscrito en CSIC N° 883310. El enfoque de este proyecto es diseñar y evaluar el impacto de un manual de ejercicios de entrenamiento cognitivo (EC) en las funciones ejecutivas (FE) de jugadoras de baloncesto femenino U-19 del Club Deportivo Maldonado. Las jugadoras fueron sometidas a pruebas específicas para medir variables como la altura, el índice de masa corporal y las funciones cognitivas mediante tests como el "Go-no go", Stroop, flanqueo de Eriksen, Wisconsin y registros electroencefalográficos (EEG). El estudio busca explorar si el EC basado

en el manual, puede mejorar el rendimiento cerebral en un contexto deportivo a lo largo de seis semanas.

9.1 Diseño y tipo de investigación

Esta investigación se considera de carácter longitudinal y experimental, en la que las participantes fueron evaluadas antes y después de un período de intervención de seis semanas. A su vez este proyecto se considera de carácter aplicado, ya que busca la resolución de un problema específico, en este caso mejorar el rendimiento deportivo en jugadoras de baloncesto a través de la estimulación y el desarrollo de las funciones ejecutivas (FE).

Este proyecto es de carácter cuantitativo porque se centra en la recolección y análisis de datos numéricos para medir, identificar tendencias y establecer relaciones entre variables. Utiliza métodos estadísticos para validar hipótesis y generar resultados. Este enfoque es estructurado y busca objetividad, permitiendo la comparación de datos.

9.2 Participantes

Las jugadoras que contribuyeron en el proyecto se encuentran, en su mayoría, cursando estudios de bachillerato o ciclo básico en colegios o liceos. Solo una de ellas es trabajadora, aunque cuenta con estudios de bachillerato. Además, una parte significativa del grupo posee conocimientos en la interpretación de instrumentos musicales y domina, al menos, una lengua adicional a su lengua materna.

Dichos datos fueron recabados mediante una breve charla con las participantes. Teniendo en cuenta el rango etario del grupo que va desde los trece años hasta los diecinueve,

se contó con un total de doce jugadoras dispuestas a ser partícipes del proyecto. Al haber evaluado a las mismas se constató un promedio de edad de dieciséis años, una altura promedio del grupo de 165.8 cm, un peso promedio de 67.2 kg con un índice de masa corporal del 24% y un porcentaje de grasa corporal del 28.2%.

Las jugadoras fueron divididas aleatoriamente en dos grupos, el primer grupo compuesto por seis jugadoras se denominó grupo experimental, por lo tanto las mismas recibieron el EC. Una vez finalizado se reintegraron a su entrenamiento habitual en los días correspondientes, mientras que las otras seis jugadoras solo hicieron el entrenamiento convencional de baloncesto y físico, siendo el grupo control.

9.3 Datos antropométricos

Grupo experimental

Participantes	Altura (cm)	Peso (kg)	BMI	Fat(%)	Edad
E1	164.5	59.3	21.9	24.7	17
E2	160.8	62.1	23.9	32.9	15
E3	166.7	64.1	23.1	27.4	15
E4	170	71.3	24.3	26.9	17
E5	164.7	59.7	22	25.1	15

E6	158	64.6	25.9	30.1	16
Promedios:	164.1	63.5	23.5	27.85	15.8

Tabla 1. Datos antropométricos, altura (centímetros), peso (kilogramos), BMI (índice de masa corporal en porcentaje) y fat (índice de grasa corporal en porcentaje), del grupo experimental, con las participantes numeradas del uno al seis y con los promedios del grupo correspondiente a cada variable

Grupo de Control

Participantes	Altura (cm)	Peso (kg)	BMI	Fat (%)	Edad (Años)
C1	158	64.6	25.9	30.1	16
C2	148.5	61.4	27.8	33.9	16
C3	164	64.2	23.1	27.1	18
C4	173.6	80.2	26.6	30.7	17
C5	175.1	79.8	26.1	29.6	17
C6	169.8	60.6	21	21	15
Promedios	164.8	68.5	25	28.7	16.5

Tabla 2. Datos antropométricos, altura (centímetros), peso(kilogramos), BMI (índice de masa corporal en porcentaje) y fat (índice de grasa corporal en porcentaje), del grupo de control, con las participantes numeradas del uno al seis y con los promedios del grupo correspondiente a cada variable.

9.4 Criterios de inclusión

- Practicar baloncesto en el club Deportivo Maldonado U-19.
- Tener vigente el carnet de salud.

- Llevar más de dos meses de entrenamiento de baloncesto.
- Estar cursando o haber cursado bachillerato.

9.5 *Criterios de exclusión*

- Tener lesiones que impidan el entrenamiento a realizar.
- Consumir medicamentos que generen alteraciones neurológicas.

9.6 *Manual de entrenamiento*

Este manual de entrenamiento ha sido diseñado con el propósito de convertirse en una herramienta para la planificación y el desarrollo integral de los deportistas. Su objetivo es proporcionar un marco estructurado y accesible que facilite la implementación de sesiones de entrenamiento cognitivo, orientadas a potenciar el rendimiento atlético.

El propósito fundamental de este documento es ofrecer una guía que permita a entrenadores y deportistas desarrollar habilidades cognitivas que impacten positivamente en su desempeño.

Cada sesión está diseñada para ser práctica y fácilmente aplicable.

El siguiente link permite acceso al manual de entrenamiento: [Manual de entrenamiento.](#)

9.7 *Variables del estudio*

Se contó con una variable independiente que fue el entrenamiento cognitivo en base al manual de entrenamiento que se realizó en las jugadoras y una variable dependiente que son las FE.

9.8 *Variable independiente*

La variable independiente refiere al entrenamiento, los estímulos realizados mediante el EC llevado a cabo con una metodología con base en el juego, esta es independiente ya que influye en otra variable sin depender de esta misma. Dicha variable se clasifica en una escala de razón ya que los resultados obtenidos mediante los tests seleccionados para la medición de valores, poseen valores numéricos a partir del cero absoluto que permiten cuantificar, analizar y comparar cantidades, proporcionando información precisa y significativa sobre las relaciones entre diferentes magnitudes.

9.9 *Variable Dependiente*

En lo que refiere a la variable dependiente que son las FE: control atencional, flexibilidad cognitiva y velocidad de procesamiento, desde el abordaje de esta investigación dependen del valor de la variable independiente. Esta variable se clasifica en una escala de intervalo, ya que los resultados obtenidos mediante el EEG permite obtener conclusiones válidas y útiles sobre cómo fue el proceso a través de valores del EC en las jugadoras.

Para la recolección de datos del control atencional se utilizó el test de Eriksen, el test de Stroop y el test de Wisconsin en dos ocasiones tanto al grupo experimental como al de

control, antes de iniciar la intervención y luego de completadas las seis semanas de intervención mediante el entrenamiento cognitivo en base al manual.

Para la flexibilidad cognitiva se tomó en cuenta los resultados obtenidos mediante dicho test de Wisconsin, y para la velocidad de procesamiento se tomó en cuenta los datos que se obtuvieron mediante el test de Eriksen, test de Stroop y el EEG, en base al tiempo de respuesta a los estímulos de cada test.

En cuanto al control inhibitorio se observó la actividad neuronal proporcionada por el EEG al momento del estímulo “Go”, al cual debían responder y al momento del estímulo “No Go”, al cual no debían responder.

9.10 Protocolo

Para llevar a cabo la evaluación del grupo de jugadoras se organizó a las participantes en grupos de cuatro personas por día, debido a la limitación horaria. A medida que llegaban, ingresaban al aula en silencio para no interrumpir a sus compañeras. En primer lugar, se les solicitó que se descalcen y se quiten prendas voluminosas para facilitar la medición de su peso en una báscula. Posteriormente, se midió su estatura utilizando una cinta métrica digital. Estos dos datos fueron necesarios para ser introducidos en un impedanciómetro. Se les explicó que debían sostener el dispositivo con los brazos extendidos a la altura de los hombros hasta que aparecieran los valores correspondientes a la grasa corporal por sus siglas en inglés FAT y MCI (masa corporal indexada).

Posteriormente, se utilizó un electroencefalograma (EEG) en las jugadoras, explicando el funcionamiento del test “Go-no go” que llevaron a cabo en una computadora. Una vez que las jugadoras comprendieron las instrucciones, realizaron la prueba. Al finalizar este test, se

retiró el electroencefalograma y las participantes continuaron realizando en una personal computer (PC) los test restantes (Stroop, Eriksen y Wisconsin), para los cuales, se proporcionaron pautas claras para asegurar que la ejecución de los test fuera correcta, enfatizando en la importancia de marcar de manera precisa y rápida.

Se mantuvo un orden específico en la realización de los tests para todas las jugadoras, siendo fundamental conservar el silencio durante el proceso para garantizar que las evaluaciones fueran lo más precisas posible y favorecer así la concentración. Estas variables se clasifican en la escala de razón, dado que los resultados obtenidos en los tests seleccionados permiten medir valores cuantificables.

El protocolo diseñado para el desarrollo de las funciones ejecutivas incluye juegos y actividades orientadas a promover mejoras en las capacidades cognitivas. Formando parte del enfoque cognitivo establecido para tal fin, el programa de intervención consta de dieciocho sesiones de entrenamiento, totalizando siete horas y treinta minutos de trabajo. La primera media hora de los lunes y martes durante el horario de entrenamiento físico, así como los primeros quince minutos de los viernes durante el entrenamiento en cancha, se dedicarán al grupo experimental para realizar los ejercicios cognitivos. Este programa se implementó en colaboración con los profesores del Club Deportivo Maldonado, quienes contribuyeron al diseño de la planificación de ejercicios, adaptándose a las demandas específicas de los participantes y facilitando así la aplicación del entrenamiento cognitivo.

9.11 Potenciales relacionados con eventos

Los estudios sobre los Potenciales Relacionados con Eventos (ERPs) indican que las áreas frontales y parietales del cerebro desempeñan un papel crucial en funciones ejecutivas

como el control de la atención, la velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva. Específicamente:

1. Control de la atención: Las regiones frontales (como F3, F7, F4 y F8) están vinculadas al control ejecutivo, y los picos de actividad en estas áreas se asocian con una mayor capacidad de atención selectiva. Esta función se refleja comúnmente en el componente P3a, que responde a estímulos novedosos y cambios en la atención.

2. Velocidad de procesamiento: El componente P300, especialmente la P3b posterior, mide la capacidad de discriminar y procesar rápidamente información relevante. La latencia de los picos P300 y N200, que ocurre entre 200 y 500 ms después de un estímulo, refleja la rapidez con la que se procesan los estímulos. Estas respuestas se observan principalmente en las regiones frontales (F3, F4) y parietales (P7, P8).

3. Flexibilidad cognitiva: La flexibilidad cognitiva se evalúa mediante la comparación de condiciones como “Go” y “No-Go”, siendo cruciales las diferencias en los componentes P300 y N200 en las regiones frontales y parietales, ya que reflejan cambios en la toma de decisiones o en las reglas aplicadas. Las variaciones en la amplitud y latencia de los picos P300 y N200 son fundamentales para evaluar la eficiencia de estas funciones cognitivas, y un análisis estadístico detallado puede ayudar a identificar qué microvoltajes son más relevantes para cada función.

Las tareas como Go/No-Go, en las que se pide al participante que responda a ciertos estímulos y suprima la respuesta ante otros, son fundamentales para estudiar la inhibición. Los electrodos frontales (F3, F4) son esenciales para captar la actividad relacionada con el componente N2, que indica monitoreo de conflicto y control inhibitorio. Por otro lado, los electrodos centrales (C3, C4) registran el componente P3, especialmente el P3b, que está asociado con la evaluación de estímulos y la actualización de la memoria de trabajo. Aunque

no son los principales en la inhibición, los electrodos parietales (P3, P4) también registran el componente P3, reflejando la activación relacionada con la atención y la toma de decisiones.

Los componentes ERP clave para la inhibición incluyen:

- N2: Surge entre 200-300 ms tras el estímulo y refleja el esfuerzo necesario para inhibir una respuesta automática.
- P3: Ocurre entre 300-500 ms y muestra el control atencional necesario para inhibir la respuesta.

10 RESULTADOS

Se presentan diferentes gráficas en las que se podrán observar los tiempos de reacción y la asertividad de las jugadoras, comparando cuatro condiciones: Control Congruente (C cong), Experimental Congruente (E cong), Control Incongruente (C Incong) y Experimental Incongruente (E Incong).

10.1 Tarea de Flanqueo de Eriksen

Los resultados del análisis del test de Eriksen se reflejan en dos gráficas que examinan el tiempo de reacción y los porcentajes de asertividad en condiciones congruentes e incongruentes.

En el tiempo de reacción, el grupo control mejoró significativamente en condiciones congruentes ($p < 0.01$) e incongruentes ($p < 0.05$). El grupo experimental mostró mejoras significativas sólo en condiciones congruentes ($p < 0.001$), sin cambios en las incongruentes.

En cuanto a los tiempos de reacción, la gráfica presenta en el eje vertical los tiempos promedio de reacción en segundos y en el eje horizontal las condiciones y los grupos.

1. Tiempo de reacción.

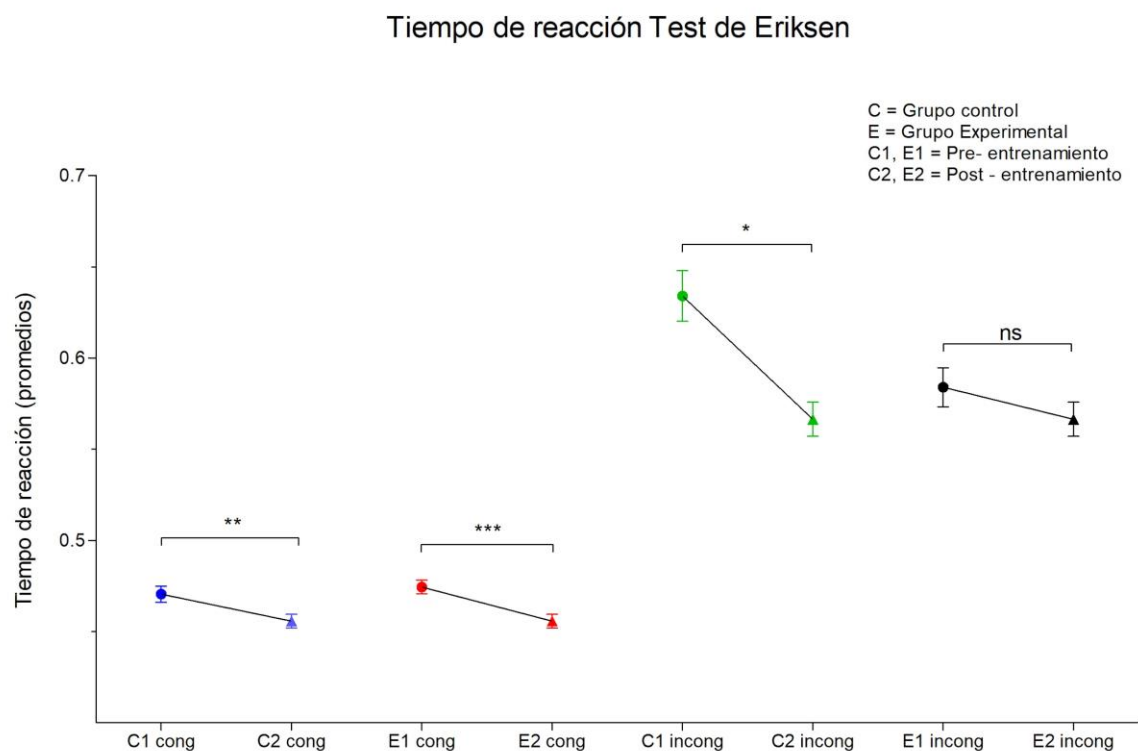


Figura 1. Tiempos de reacción promedio en el test de Eriksen con barras de error (estándar promedio). Los estímulos congruentes (azul y rojo) e incongruentes (verde y negro) muestran diferencias significativas tras el entrenamiento. En

estímulos incongruentes, control 1 vs control 2 mostró $p = 0.0003$, y en congruentes $p = 4.53e-05$. En el grupo experimental, las diferencias fueron significativas para estímulos congruentes ($p = 7.28e-13$) e incongruentes ($p = 1.41e-07$), indicando mejoras tras el entrenamiento.

Los resultados sugieren que el grupo control mejoró significativamente en las tareas incongruentes, mientras que el grupo experimental no mostró una disminución en los tiempos de reacción.

En cuanto a la asertividad, los resultados revelan que tanto el grupo control como el experimental mostraron ligeras mejoras tras el entrenamiento, pero sin significancia estadística. En la condición incongruente, el grupo experimental presentó un aumento en la asertividad, pero también sin diferencias significativas. El análisis estadístico con un test Kruskal-Wallis mostró un valor ($p = 0.4289$) indicando la ausencia de diferencias significativas entre las condiciones pre y post-entrenamiento.

1. Asertividad

(precisión)

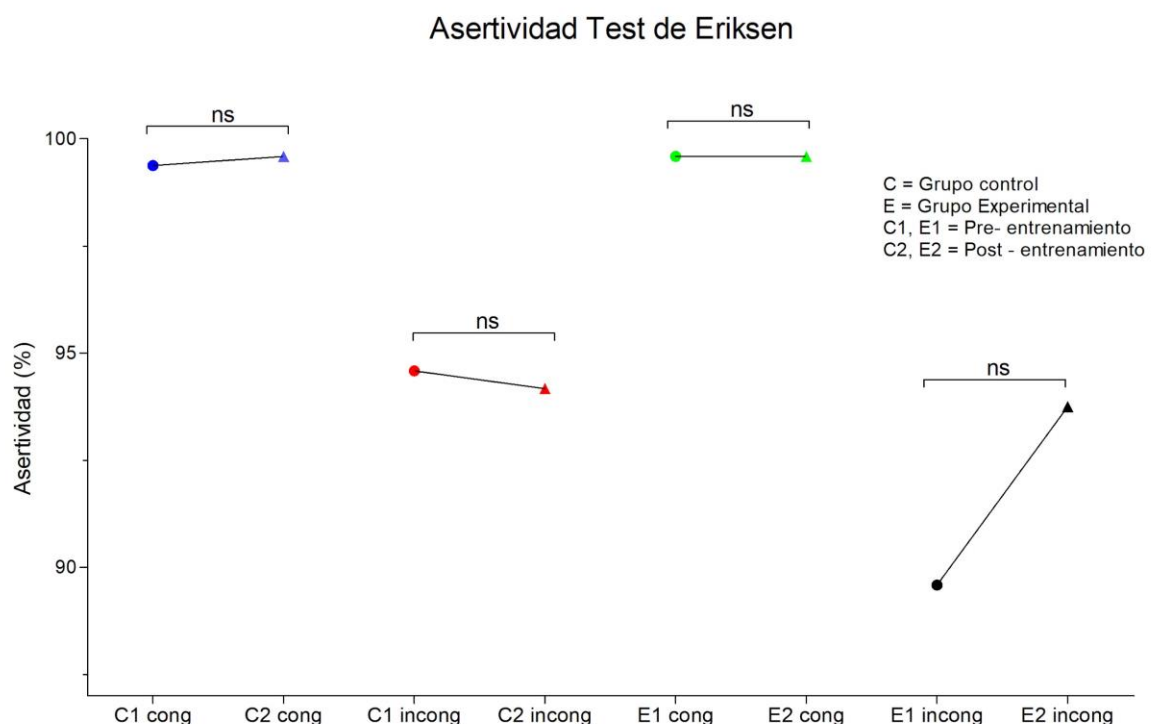
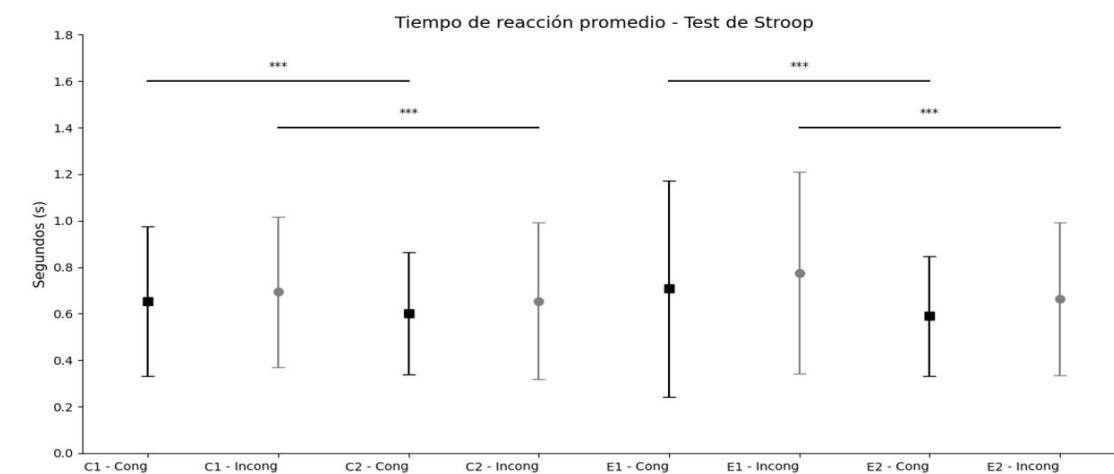


Figura 2. Porcentaje promedio de asertividad en el test de Eriksen para estímulos congruentes (azul, rojo) e incongruentes (verde, negro) en grupos control (C) y experimental (E), antes (C1, E1) y después del entrenamiento (C2, E2). La prueba de Kruskal-Wallis ($p = 0.4289$) y el test de Dunn mostraron que no hubo diferencias significativas entre las condiciones ni los grupos ($ns, p \geq 0.05$).

10.2 Test de Stroop

Tiempo de reacción

Los resultados muestran que los tiempos de reacción son generalmente más altos en las condiciones "Incongruentes" que en las "Congruentes", lo que respalda el efecto Stroop, esto ocurre cuando, el nombre de un color está pintado con otro color. Los participantes tardan más tiempo en nombrar el color de la palabra porque el procesamiento de la palabra escrita, interfiere con el procesamiento del color. Además, se observa que el grupo experimental presenta tiempos de reacción más altos en promedio en comparación con el grupo de control. Esta diferencias es estadísticamente significativa ($p < 0.001$), en el porcentaje de aciertos entre estímulos congruentes e incongruentes en los grupos C1 y C2, mientras que en los grupos E1 y E2, no se observaron diferencias significativas entre las condiciones ($p \geq 0.05$).



*Figura 3. Las barras de dispersión representan la desviación estándar. Los resultados del procesamiento de datos muestran diferencias significativas en el porcentaje de aciertos entre estímulos congruentes e incongruentes en los grupos C1 y C2 (***, $p < 0.001$), mientras que en los grupos E1 y E2 no se observaron diferencias significativas (ns) entre las condiciones ($p \geq 0.05$).*

Porcentaje de aciertos

La gráfica presenta el porcentaje de aciertos en una prueba de Stroop, comparando los grupos "control" y "experimental" en condiciones congruentes e incongruentes.

Los resultados muestran que el porcentaje de aciertos oscila entre 80% y 92% en ambos grupos. En general, la mayoría de las comparaciones entre categorías no arrojaron diferencias significativas, lo que sugiere un rendimiento similar entre los grupos. Sin embargo, en la comparación entre "C1 incong" y "C2 incong" se observó una diferencia estadísticamente significativa, lo que coincide con el análisis estadístico general, que indicó diferencias significativas en el porcentaje de aciertos entre estímulos congruentes e incongruentes en los grupos C1 y C2 ($p < 0.001$). En contraste, en los grupos E1 y E2 no se hallaron diferencias significativas entre las condiciones ($p \geq 0.05$).

Las condiciones incongruentes tienden a disminuir la cantidad de respuestas correctas en ambos grupos. El grupo C1 muestra una precisión alta en la condición congruente (95.9%), pero significativamente menor en la incongruente (80.9%). En contraste, el grupo C2, logra mantener una precisión alta en ambas condiciones (95.4% y 96.9%, respectivamente). En los grupos experimentales, el grupo E1 alcanzó un porcentaje de aciertos de (85.5%) en la condición congruente y del (84.9%) en la incongruente, mientras que el grupo E2, obtuvo un (87.2%) y un (86.3%) en estas mismas condiciones respectivamente.

Los resultados revelaron que la mayoría de las comparaciones entre categorías no fueron significativas (ns), indicando que en general, no hubo diferencias relevantes en el porcentaje de aciertos entre los grupos para las condiciones congruentes o incongruentes. Sin embargo, sí se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.001$) entre el porcentaje de aciertos en la condición incongruente de C1 (80.9%) y C2 (96.9%). Este hallazgo destaca un mejor desempeño en precisión para el grupo C2 bajo la condición incongruente.

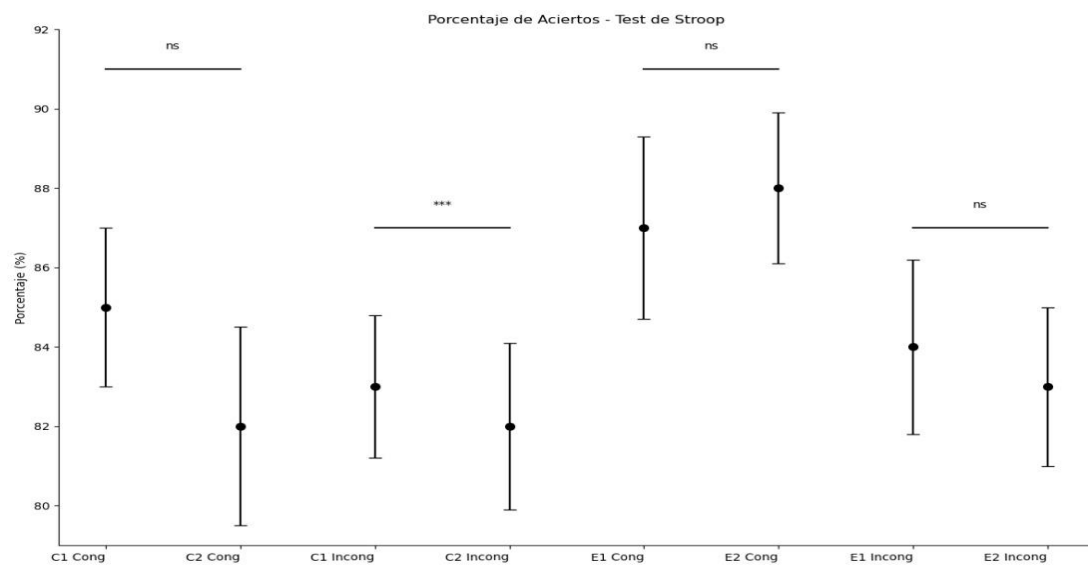


Figura 4. Las barras de dispersión representan la desviación estándar. Los resultados de la interpretación de datos muestran diferencias significativas en el porcentaje de aciertos entre estímulos congruentes e incongruentes en los grupos C1 y C2 (***, $p < 0.001$), mientras que en los grupos E1 y E2 no se observaron diferencias significativas entre las condiciones (ns, $p \geq 0.05$).

10.3 Test Wisconsin

Analizando los resultados del test de Wisconsin en base a las pruebas de Shapiro-Wilk que arrojaron datos no paramétricos, se utilizó el método U de Mann-Whitney que nos permite

observar en la (figura 5) una comparación de métricas por archivo, teniendo en cuenta los paquetes completos que fueron en (C1=58), en (C2=64), en (E1=69) y en (E2=77). Fragmentado en los aciertos y errores por color, número y forma que tuvieron tanto el grupo control como el grupo experimental en el test realizado antes y después del entrenamiento cognitivo.

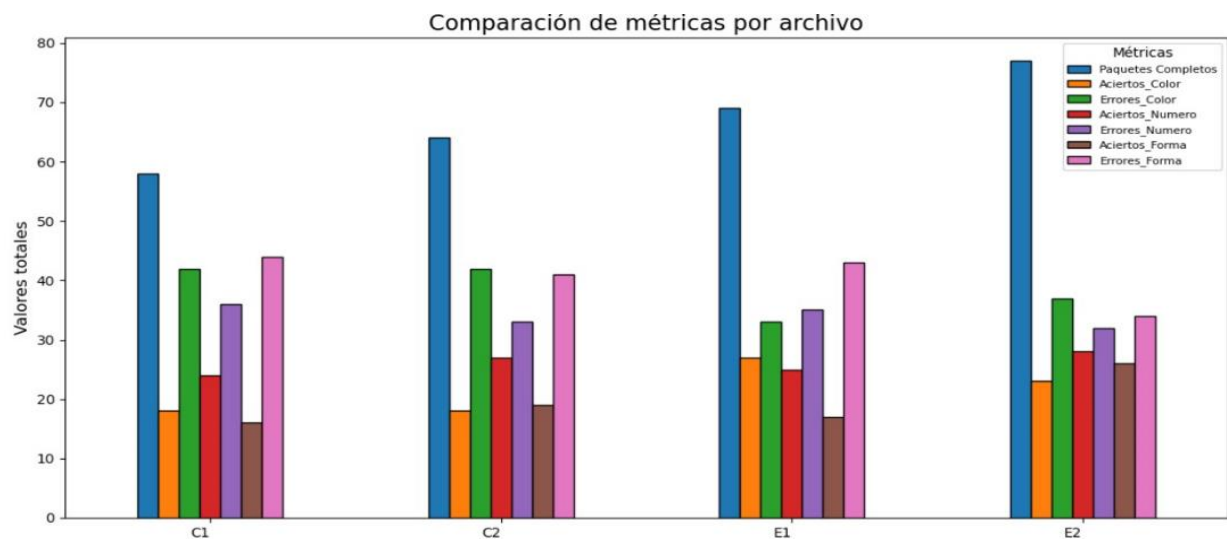


Figura 5. La gráfica muestra la asertividad promedio en el test de Wisconsin con barras verticales. En el eje de las y, se encuentran los valores totales, y en el eje de las x, la “C” corresponde al grupo control, la “E” al grupo experimental, el “1” hace referencia a los resultados antes del entrenamiento, y el “2” posteriormente al entrenamiento.

En el método U de Mann-Whitney se comprobó que no hay diferencias significativas entre el antes y después del entrenamiento cognitivo. En cuanto a la asertividad asociada a la flexibilidad cognitiva, el grupo experimental arrojó un valor de ($p \geq 0.05$), mientras que el grupo de control también tuvo un valor de ($p \geq 0.05$).

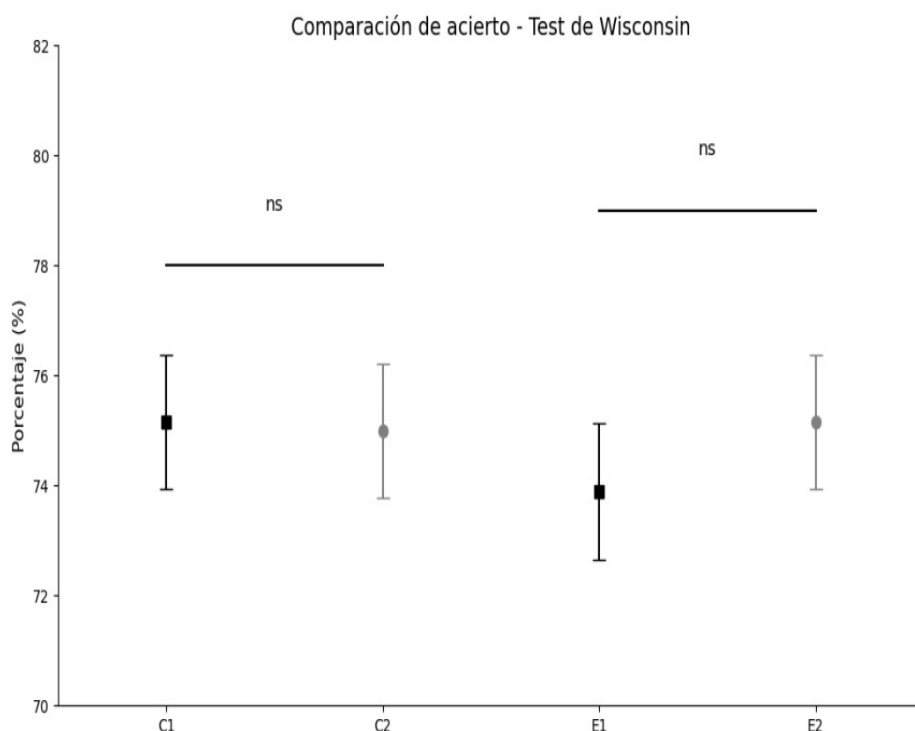


Figura 6. Las barras de dispersión representan la desviación estándar. Con una comparación de porcentajes entre grupo control y grupo experimental. Siendo ($p \geq 0.05$), no significativo “ns”). La “C” corresponde al grupo control, la “E” al grupo experimental, el “1” hace referencia a los resultados antes del entrenamiento, y el “2” posteriormente al entrenamiento.

10.4 Electroencefalograma

El uso del electroencefalograma (EEG) en el presente estudio tuvo como finalidad analizar la actividad eléctrica cerebral vinculada al procesamiento de estímulos y a la ejecución de funciones ejecutivas en jugadoras juveniles de baloncesto femenino. A través del test “Go/No-Go” se registraron los Potenciales Relacionados con Eventos (ERP) enfocando el estudio en los componentes P200 y N200.

La EEG permite una medición no invasiva y de alta resolución de la corteza cerebral, lo que resulta efectivo al estudiar la eficiencia cognitiva en tareas que exigen velocidad de procesamiento, flexibilidad cognitiva y control atencional. En este contexto se buscó identificar

posibles cambios neurofisiológicos generados por el entrenamiento cognitivo diseñado para potenciar dichas funciones.

Para esto se compararon las respuestas cerebrales registradas previo a la semana uno de entrenamiento y concluidas las seis semanas tanto en el grupo experimental como en el grupo control. El análisis se centró en evaluar variaciones en la amplitud y latencia de los componentes ERP frente a estímulos “Go” y “No-Go” lo cual proporciona evidencia objetiva sobre la plasticidad neuronal y el impacto de las intervenciones aplicadas.

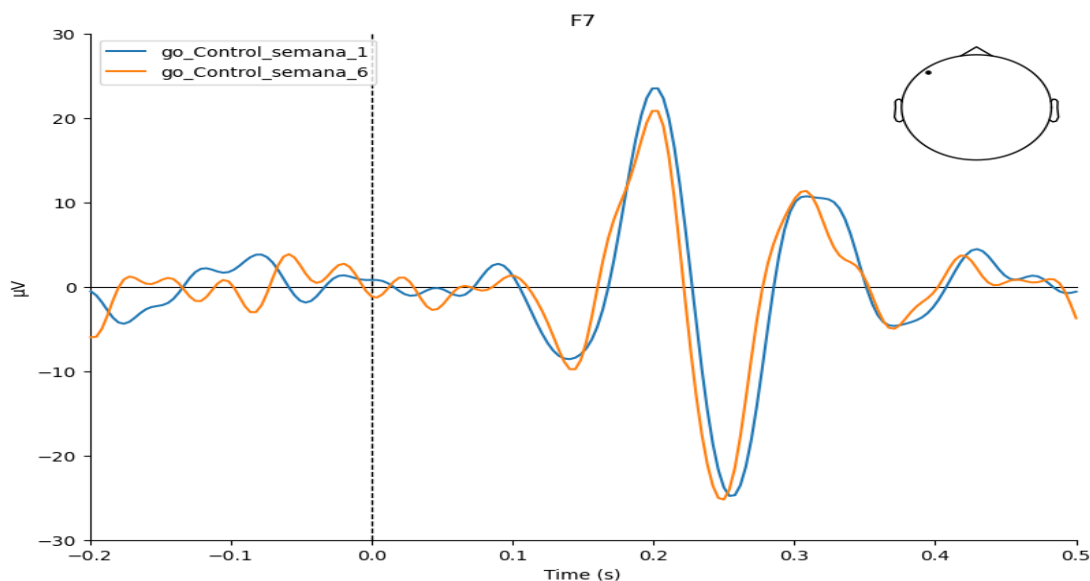


Figura 7. Se observa la actividad eléctrica cerebral en función del tiempo de reacción al estímulo y la amplitud de la respuesta del grupo de control ante el estímulo go.

La (figura 7) muestra la actividad eléctrica cerebral, en microvoltios (μV), del grupo de control ante el estímulo “Go” del test “Go/No-Go”, en la semana uno (azul) y semana seis (amarillo), con dos ondas negativas una al rededor de los 0.1 y 0.2 segundos y otra mayor entre los 0.2 y 0.3 segundos, a su vez entre dichas ondas negativas se encuentra una onda positiva alrededor de los 0.2 segundos, dando como resultado una mayor amplitud de la respuesta

eléctrica entre alrededor de los 0.2 y 0.4 segundos, con picos de entre $-20/-30 \mu\text{V}$ y $20/30 \mu\text{V}$, pero sin cambios notorios entre la semana uno y la semana seis.

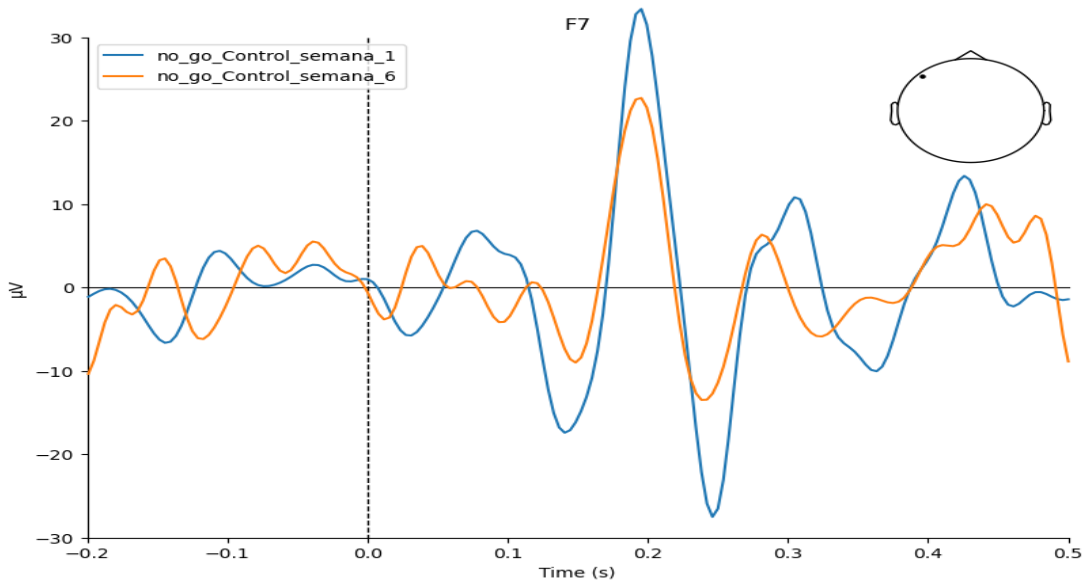


Figura 8. Se observa la actividad eléctrica cerebral (μV) en función del tiempo de reacción al estímulo y la amplitud de la respuesta del grupo de control ante el estímulo No go.

La (figura 8) muestra la actividad eléctrica cerebral en μV , del grupo de control ante el estímulo “No-Go” del test “Go/No-Go”, en la semana uno (azul) y semana seis (amarillo), se observan una mayor amplitud de la respuesta eléctrica entre alrededor de los 0.2 y 0.5 segundos, con picos menores en la semana uno, comparándola con la semana seis, donde en la semana uno el grupo de control llega a tener picos negativos de entre los valores -10 y -30 microvoltios, mientras que en la semana seis se encuentran alrededor de los $-10 \mu\text{V}$ y en cuánto los picos positivos en la semana uno oscilan entre valores entre 10 y $30 \mu\text{V}$, mientras que en la semana seis se encuentran en un margen cercano a los 10 y $20 \mu\text{V}$, lo que representa un cambio adaptativo al estímulo relacionado con procesos de inhibición, dicho cambio puede ser consecuencia de tener un mayor conocimiento sobre el test y a la realización anteriormente en la semana uno.

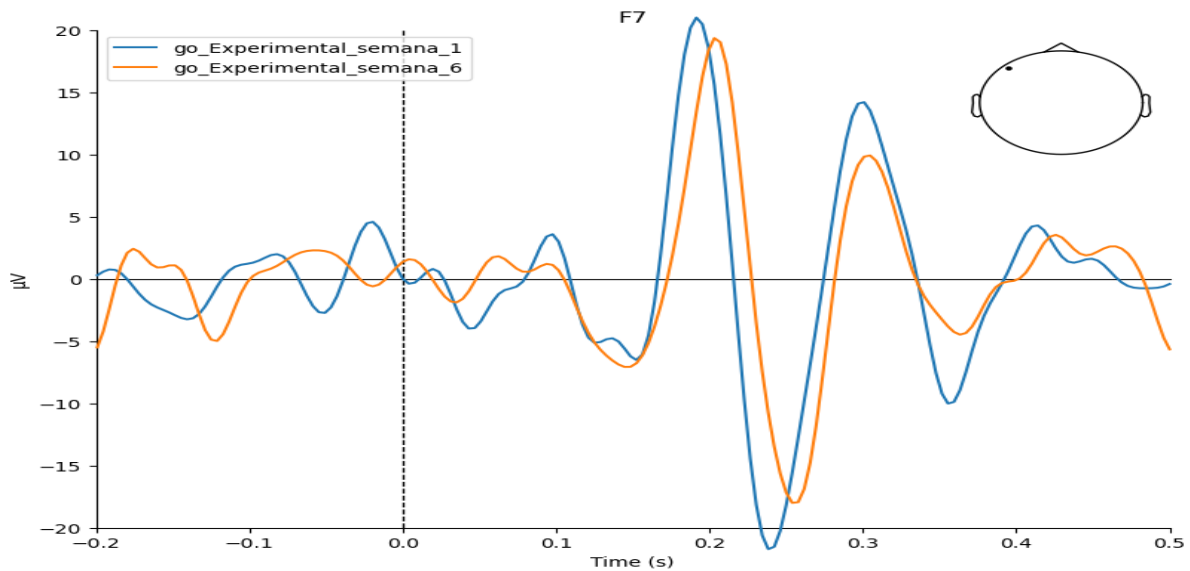


Figura 9. La figura muestra la actividad eléctrica cerebral (μV) del grupo experimental ante el estímulo go..

La (figura 9) muestra la actividad eléctrica cerebral, en μV , del grupo experimental ante el estímulo “Go” del test “Go/No-Go”, en la semana uno (azul) y semana seis (amarillo), se observan una mayor amplitud de la respuesta eléctrica entre al rededor de los 0.2 y 0.4 segundos, con picos positivos y negativos mayores en la semana uno (azul), con picos mayores en la semana uno, en la semana uno (azul) con picos negativos alrededor de los -10 y los -20 μV , en cuánto a los picos positivos se ubican alrededor de los 15 y 20 μV , en la semana seis (amarillo) los picos ya sean los positivos como los negativos son menores, ubicandose los negativos al rededor de los -5 y los -15 μV , y los positivos se ubican entre los 10 y 15/20 μV , lo que puede representar una adaptacion neuronal.

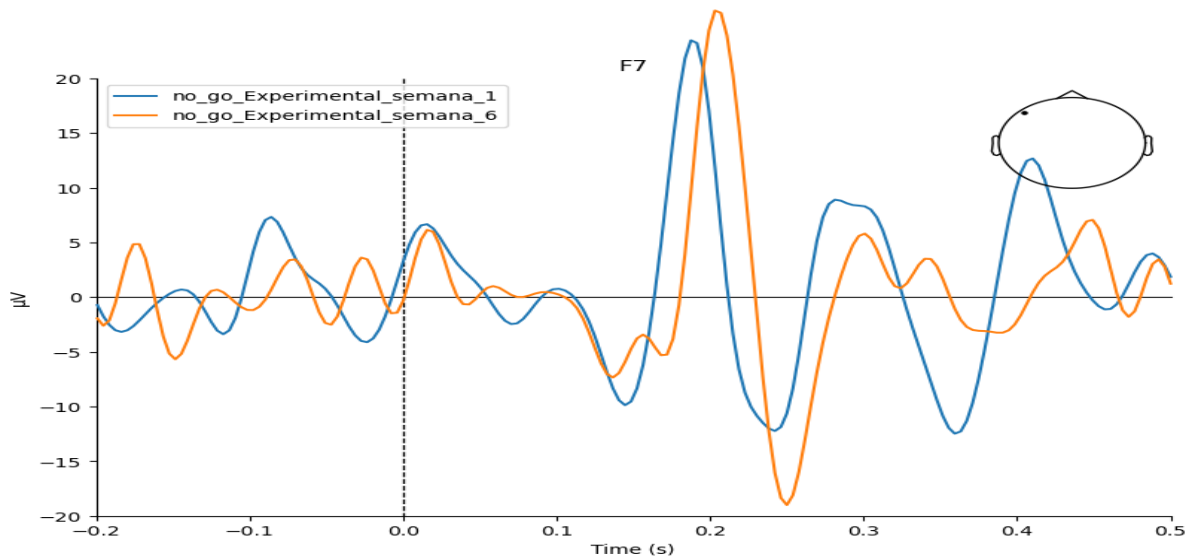


Figura 10. La figura muestra la actividad eléctrica cerebral (μV) del grupo experimental ante el estímulo No go.

La (figura 10) muestra la actividad eléctrica cerebral, en μV , del grupo experimental ante el estímulo “Go” del test “Go/No-Go”, en la semana uno (azul) y semana seis (amarillo), se observan una mayor amplitud de la respuesta eléctrica entre alrededor de los 0.2 y 0.5 segundos, con picos positivos y negativos mayores en la semana seis (amarillo), en cuanto a los negativos con valores alrededor de los -5 y los -20 μV , en cuánto a los picos positivos se encuentran cercanos a los 5 y >20 μV , por su lado en la semana uno (azul) se encuentran picos negativos alrededor de los -10/-15 μV , y los picos de actividad se encuentran en valores entre los 10 y 20 μV , lo que muestra una mayor actividad neuronal en sexta semana, que puede ser dada por una adaptación neuronal consecuente del entrenamiento cognitivo aplicado en base del manual de entrenamiento y juegos cognitivos.

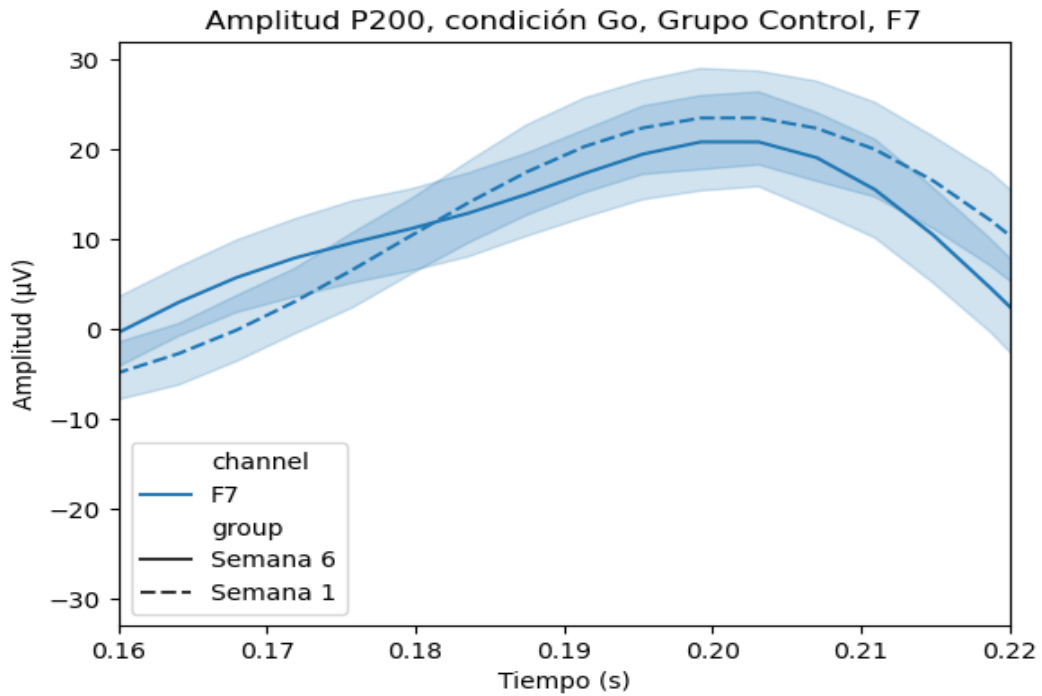


Figura 11. Se observa la amplitud en el grupo control entre la semana uno y la semana seis amplitudes P200 Go ($p < 0.05$) (*) ventana (160, 220), mayor semana 1.

En la (figura 11) se observa el grupo control, en la amplitud del componente P200 en la condición "Go" del test "Go/No-Go", la gráfica muestra un cambio significativo en el análisis estadístico de la semana uno a la semana seis, donde se evidencia una disminución en la respuesta de la corteza cerebral, el descenso en la amplitud refleja una menor reactividad neuronal ante un estímulo.

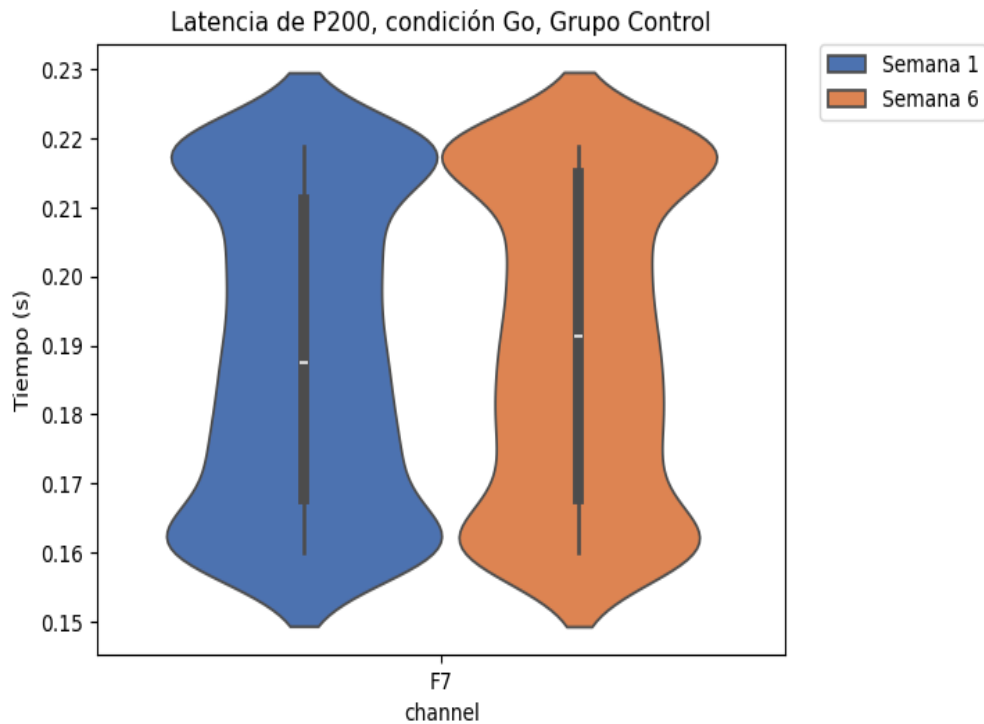


Figura 12. La figura muestra la latencia del grupo de control ante el estímulo go. latencia P200 Go ns (160, 220).

La (figura 12) muestra la latencia del componente P200 en el electrodo F7 del grupo control bajo la condición “Go” del test Go/No-Go, Go ns (160, 220). La comparación entre ambos momentos muestra una estabilidad temporal en la aparición del potencial, sin diferencias estadísticamente relevantes, esto sugiere que el tiempo necesario para el procesamiento inicial del estímulo no tuvo modificación por el entrenamiento convencional.

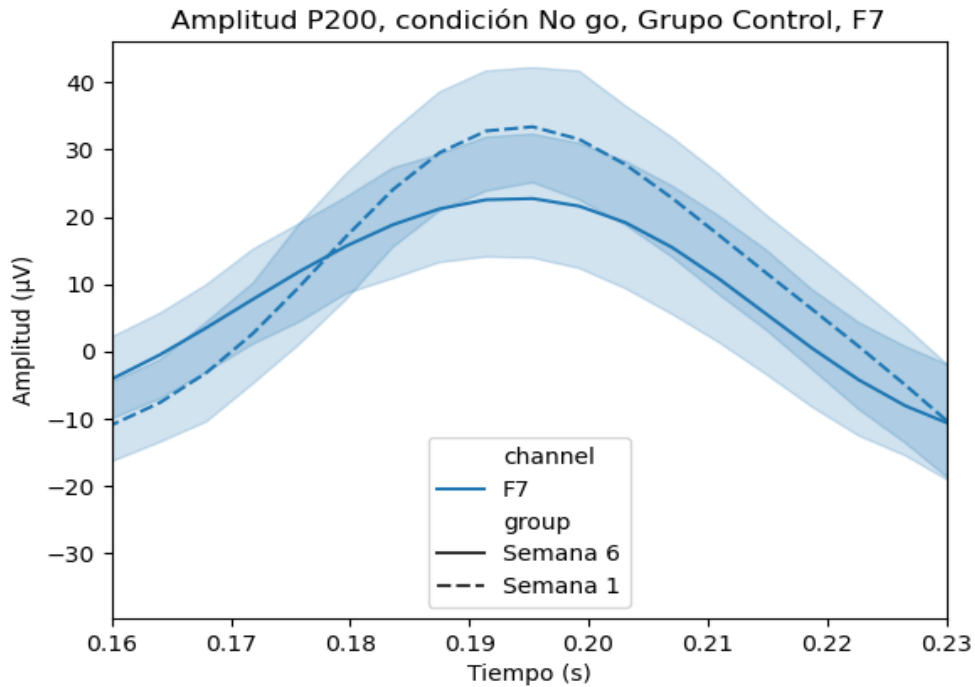


Figura 13 La figura muestra la amplitud en el grupo control entre la semana uno y la semana seis amplitudes P200 No go ns ventana (160, 230).

La (figura 13) muestra la amplitud del componente P200 en el electrodo F7 para el grupo control, bajo la condición “No Go” del test Go/No-Go. Este no presenta cambios significativos a nivel estadístico, si bien se observa un ligero descenso en la amplitud entre la primera y la sexta semana, no tiene significancia estadística por lo cual indica una respuesta inhibitoria mantenida a lo largo del tiempo.

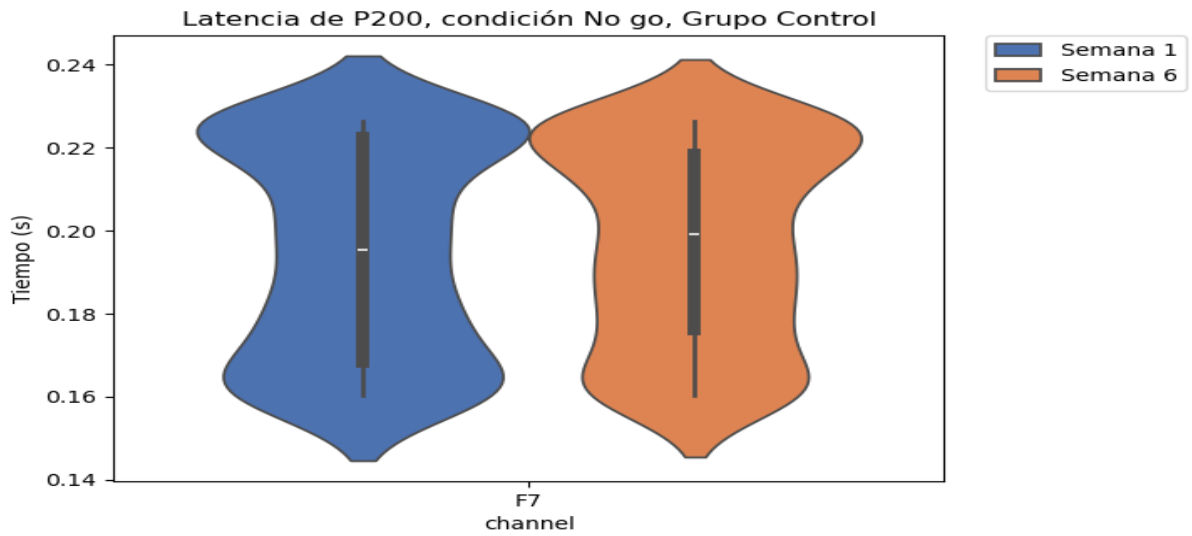


Figura 14. La figura muestra la latencia del grupo de control ante el estímulo No go latencia P200 No go ns (160, 230).

La (figura 14) muestra la latencia del componente P200 para el grupo control bajo la condición "No Go" del test Go/No-Go, no se observan cambios estadísticamente significativos, esto genera una permanencia del rango a lo largo del tiempo, indicando una constante estabilidad en la respuesta neuronal del grupo control ante el estímulo "No Go" en las semanas evaluadas.

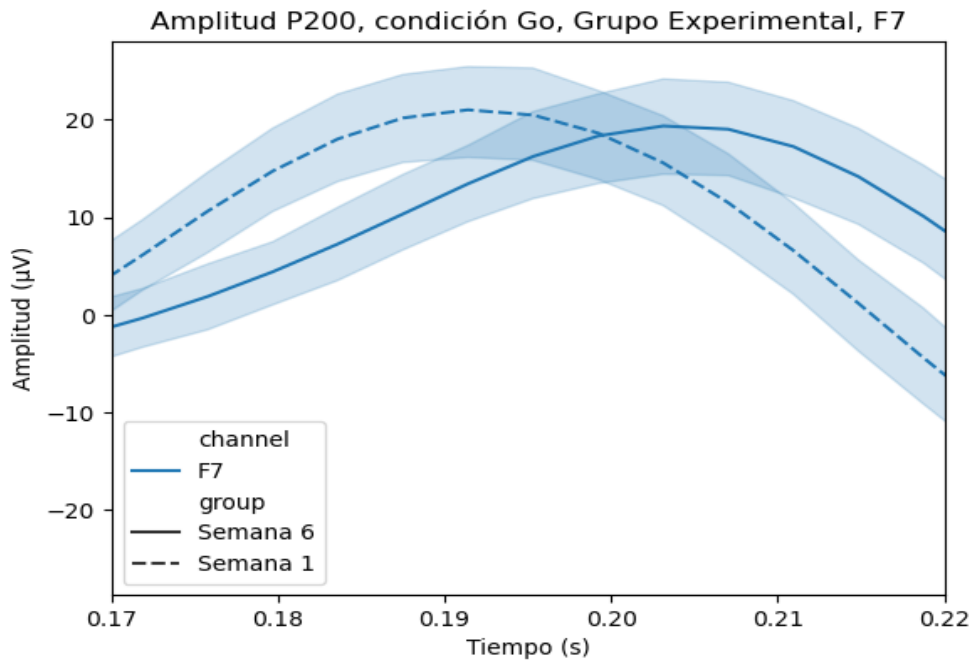


Figura 15. Se puede ver la amplitud en el grupo experimental entre la semana uno y la semana seis amplitudes P200 Go ($p < 0.05$) (*) ventana (170, 220), mayor semana 1.

La (figura 15) muestra la amplitud del componente P200 en el grupo experimental durante la condición "Go" del test Go/No-Go, go ($p < 0.05$) (*), se puede observar una disminución significativa en la sexta semana implicado a un procesamiento más eficiente del estímulo tras la intervención cognitiva en el entrenamiento, esto refleja una menor necesidad de recursos en la corteza cerebral para ejecutar la tarea

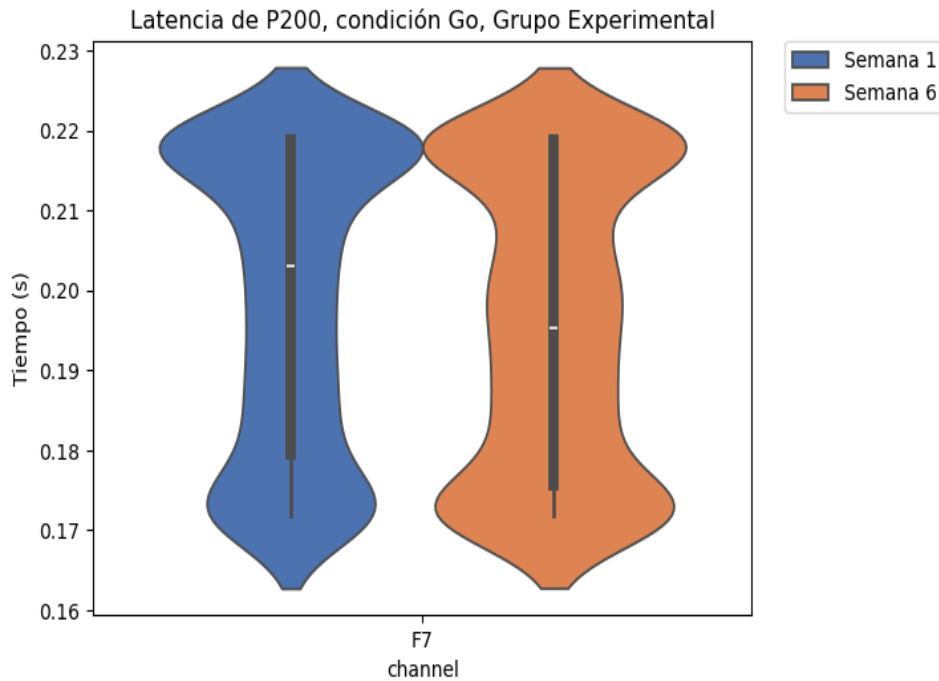


Figura 16. La figura muestra la latencia del grupo experimental ante el estímulo. Latency P200 Go ($p < 0.001$) (***) ventana (170, 220), menor en semana 6.

En la (figura 16) se observa la latencia P200 de la condición "Go" para el grupo experimental, en esta figura se observa una disminución significativa en la latencia entre la semana uno y la semana seis de evaluación. Esta aceleración en la respuesta neuronal sugiere una mejora en la eficiencia del sistema cognitivo para identificar y procesar estímulos en condiciones congruentes.

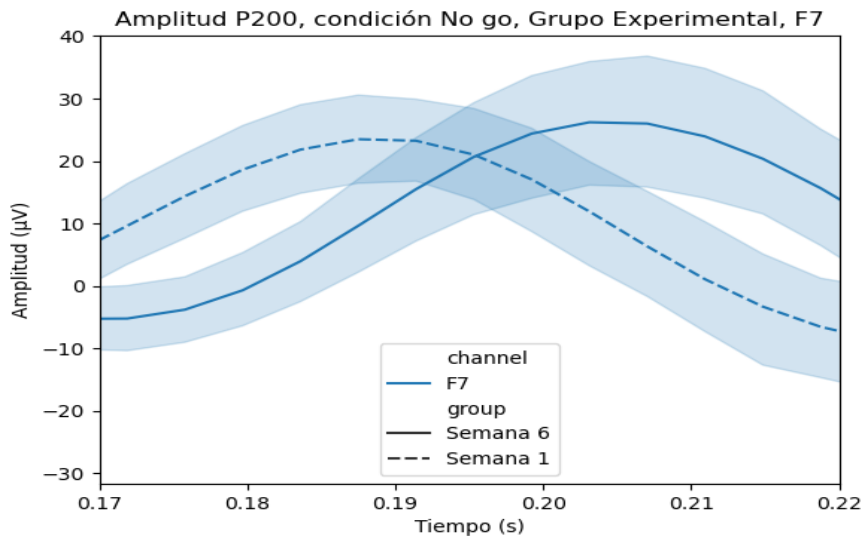


Figura 17. Se observa la amplitud en el grupo experimental entre la semana uno y la semana seis amplitudes P200 No go ns ventana (170, 220), aunque mayor semana 6.

En la (figura 17) se observa el grupo experimental, en el componente P200, en la condición “No-Go” del test “Go/No-Go”, este grupo no presenta cambios significativos entre las semanas de evaluación, de igual forma se puede observar una mayor actividad en la sexta semana donde el pico de amplitud alcanza una medida mayor en una brecha de tiempo de 0.19 a 0.22 segundos, lo cual podría ser un reflejo del fortalecimiento de mecanismos ejecutivos tras la intervención del entrenamiento cognitivo.

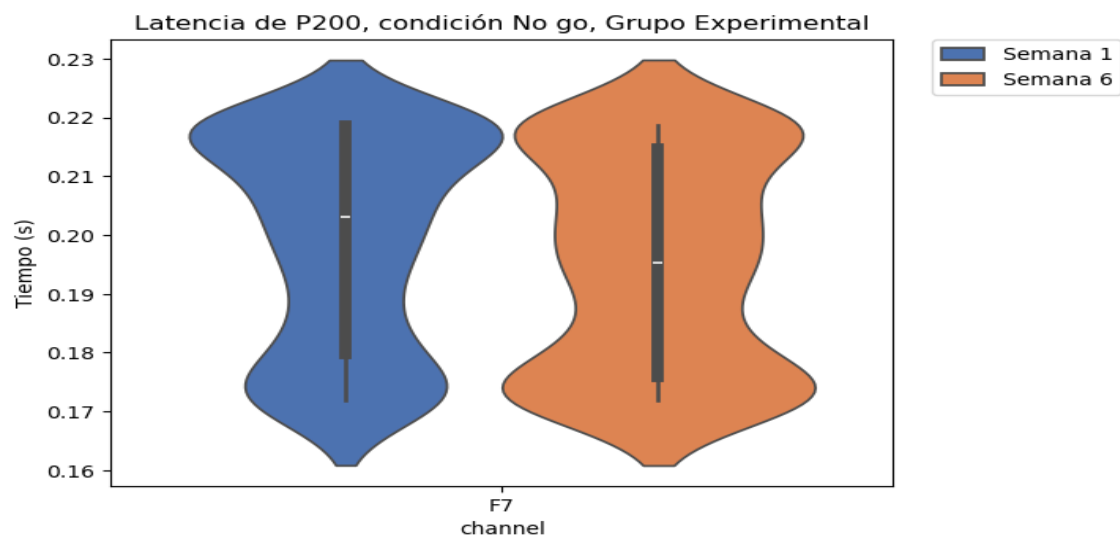


Figura 18. La imagen muestra la latencia del grupo experimental ante el estímulo No go. Latencia P200 No go ($p < 0.01$) (**) ventana (170, 220), menor semana 6.

La (figura 18) muestra la latencia P200 en la condición “No Go” para el grupo experimental. Se observa una disminución significativa a nivel estadístico en la latencia lo cual representa una mejora en el tiempo de procesamiento neuronal en tareas de inhibición, por lo que este cambio sugiere un efecto positivo del entrenamiento cognitivo en los tiempos de respuesta ante estímulos inhibitorios y respuestas incongruentes.

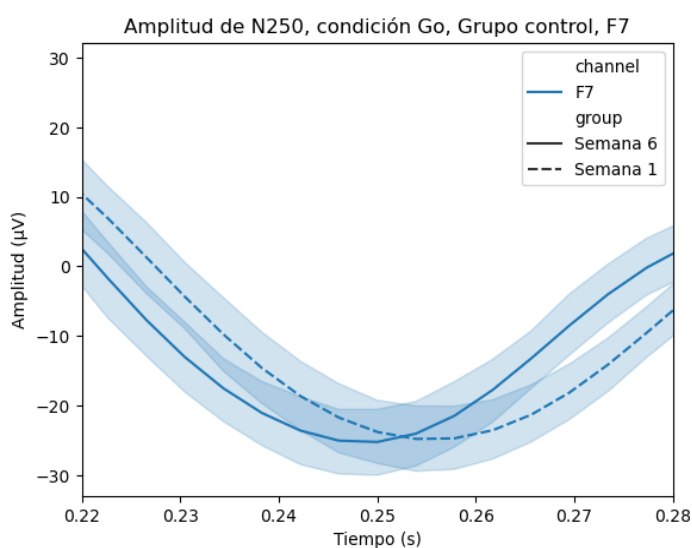


Figura 19. La figura muestra la amplitud en el grupo de control entre la semana uno y la semana seis amplitudes N250 Go ($p < 0.05$) (*) ventana (220, 280), mayor semana 6.

La (figura 19) muestra la amplitud del componente N250 en el grupo de control en la condición “Go”. Se observa un aumento estadísticamente significativo en la amplitud de este componente en la semana seis en comparación con la semana uno, con una diferencia de ($p < 0.05$) dentro de la brecha temporal de 0.24 a 0.27 segundos. Se observa una mayor parábola en la amplitud durante la semana seis lo que indica una mayor activación neuronal en la respuesta al estímulo congruente (Go), esto significa que hay mejoras en el procesamiento de información y respuestas a estímulos dentro del grupo de control.

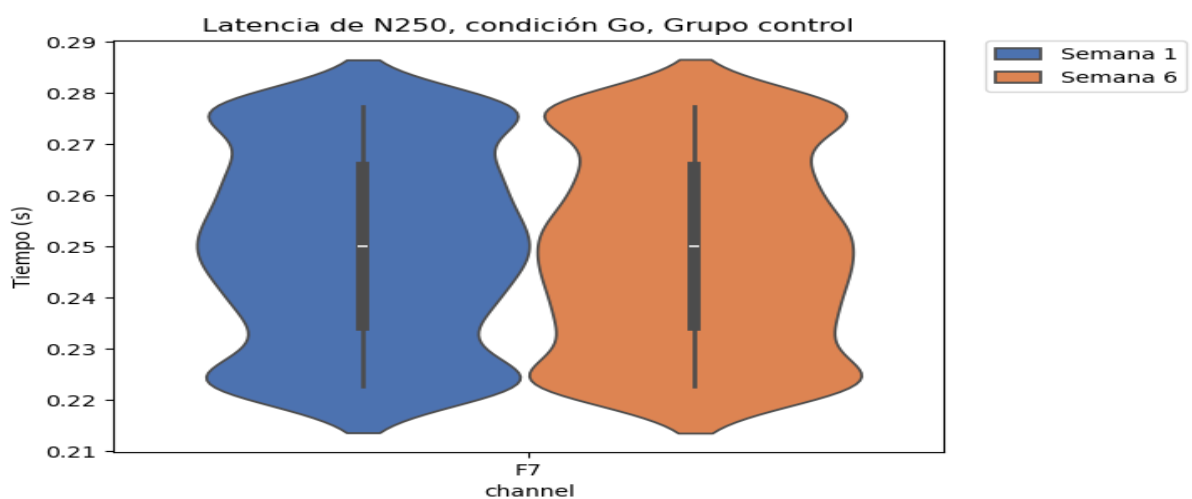


Figura 20. La imagen muestra la latencia del grupo de control ante el estímulo go. Latencia N250 Go ns ventana (220, 280).

En la (figura 20) se observa la latencia del componente N250 en la condición “Go” dentro del grupo de control. Se puede ver en el gráfico que no hay diferencias estadísticamente significativas entre la semana uno y la semana seis. Los valores de latencia se mantienen estables a lo largo del tiempo, lo que indica que el grupo control no presentó cambios relevantes en el tiempo ante estímulos congruentes, haciendo sugerencia que en esta condición el procesamiento neuronal se mantuvo constante sin mejoras o deterioros.

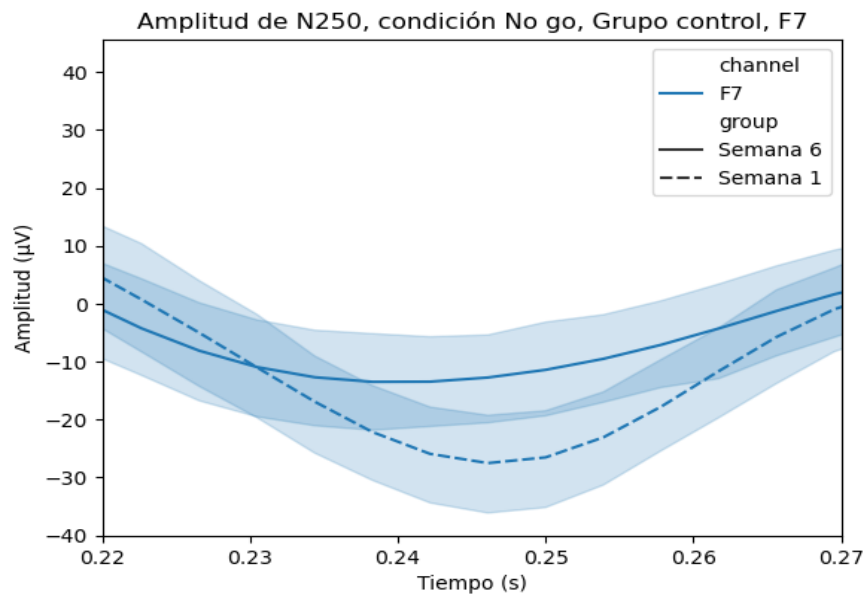


Figura 21. La figura muestra la amplitud en el grupo de control entre la semana uno y la semana seis amplitudes N250 No go ns ventana (230, 305).

La (figura 21) muestra la amplitud del componente N250 en la condición “No Go” dentro del grupo de control, donde se observa que en la sexta semana disminuye levemente pero esta diferencia no resulta significativa, por lo cual no se puede atribuir un cambio claro en las respuestas inhibitorias de este grupo.

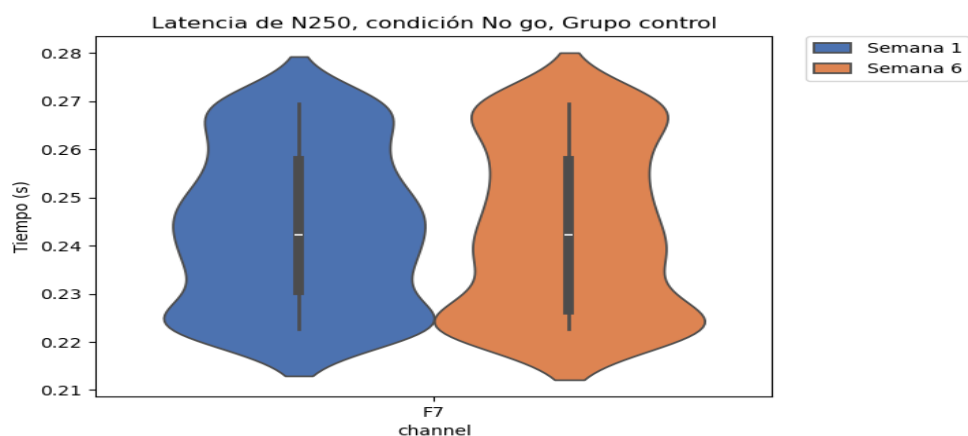


Figura 22. La figura muestra la latencia del grupo de control ante el estímulo No go. Latencia N250 No go ns ventana (230, 305).

La (figura 22) muestra la latencia del componente N250 en la condición “No Go” dentro del grupo control. El análisis indica que se mantiene constante, sin diferencias significativas entre ambas semanas de evaluación. Haciendo sugerencia a que el tiempo de procesamiento neuronal asociado a la inhibición de respuestas no cambió a lo largo del tiempo en el grupo evaluado reflejando una estabilidad en el procesamiento de estímulos incongruentes.

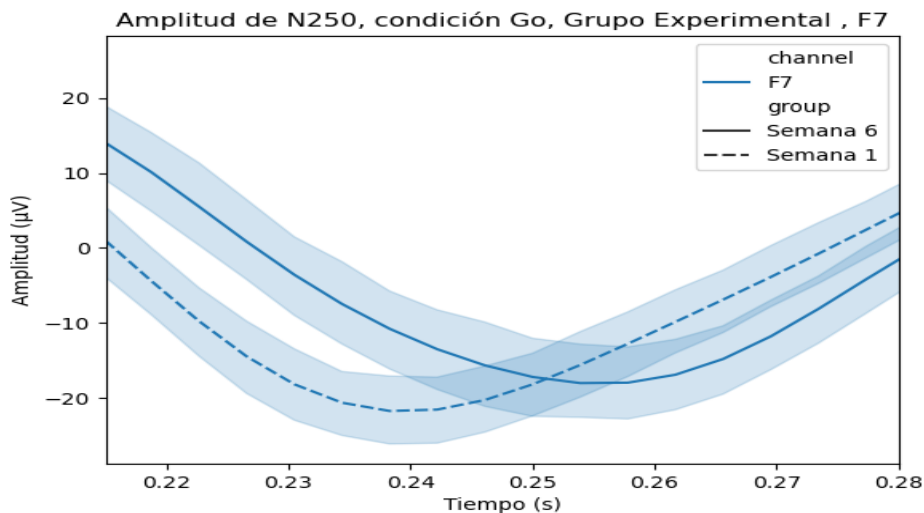


Figura 23. Se observa la amplitud en el grupo experimental entre la semana uno y la semana seis amplitudes N250 Go ($p < 0.001$) (***) ventana (220, 280), mayor en semana 1.

La (figura 23) sugiere que se encuentra una diferencia significativa en la amplitud N250 entre la semana uno y la semana seis del grupo experimental Go ($p < 0.001$) (***) ventana (220, 280), teniendo en cuenta la condición congruente (Go) del test Go/No-Go. Esto indica que el procesamiento de este grupo es más eficaz al momento ante este estímulo, indicando una mayor actividad neuronal luego de las seis semanas de entrenamiento cognitivo

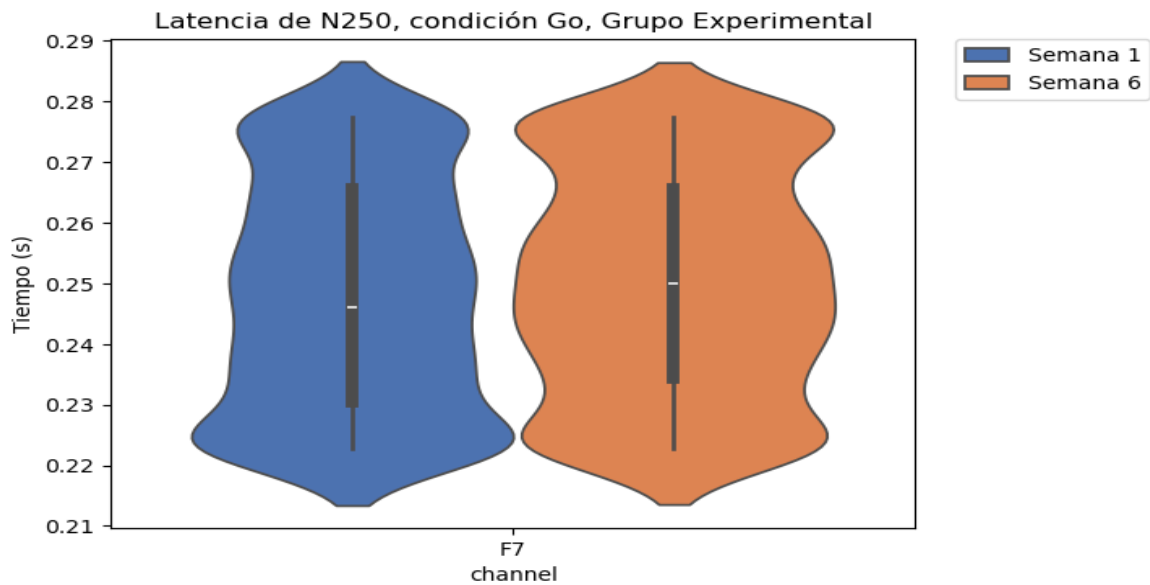


Figura 24. La imagen muestra la latencia del grupo experimental ante el estímulo go. Latencia N250 Go ($p < 0.01$) (**) ventana (220, 280), menor en semana 1.

En la (figura 24) se observa la latencia N250 para la condición "Go", esta muestra un aumento significativo en la semana seis en comparación con la semana uno, Go ($p < 0.01$) (**), este aumento sugiere un procesamiento más prolongado de los estímulos congruentes tras el entrenamiento cognitivo en el grupo experimental.

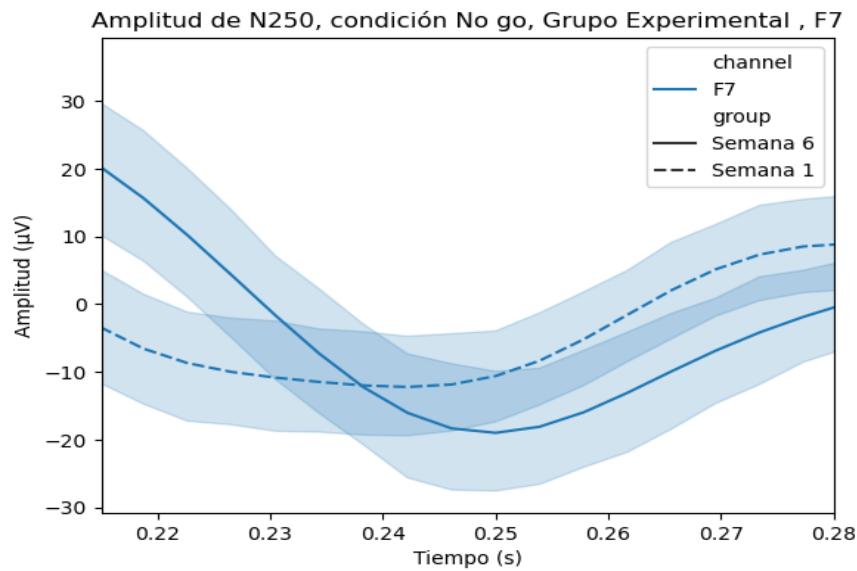


Figura 25. La figura muestra la amplitud en el grupo experimental entre la semana uno y la semana seis amplitudes N250 No go ($p < 0.05$) (*) ventana (220, 280), mayor en semana 6.

La (Figura 25) sugiere que se encuentra una diferencia significativa del componente N250 en la amplitud entre la semana uno y la semana seis del grupo experimental No Go ($p < 0.05$) (*). Esta gráfica refleja una mayor recepción a los estímulos que requieren inhibición, por lo cual muestra un fortalecimiento a nivel neuronal tras el entrenamiento cognitivo.

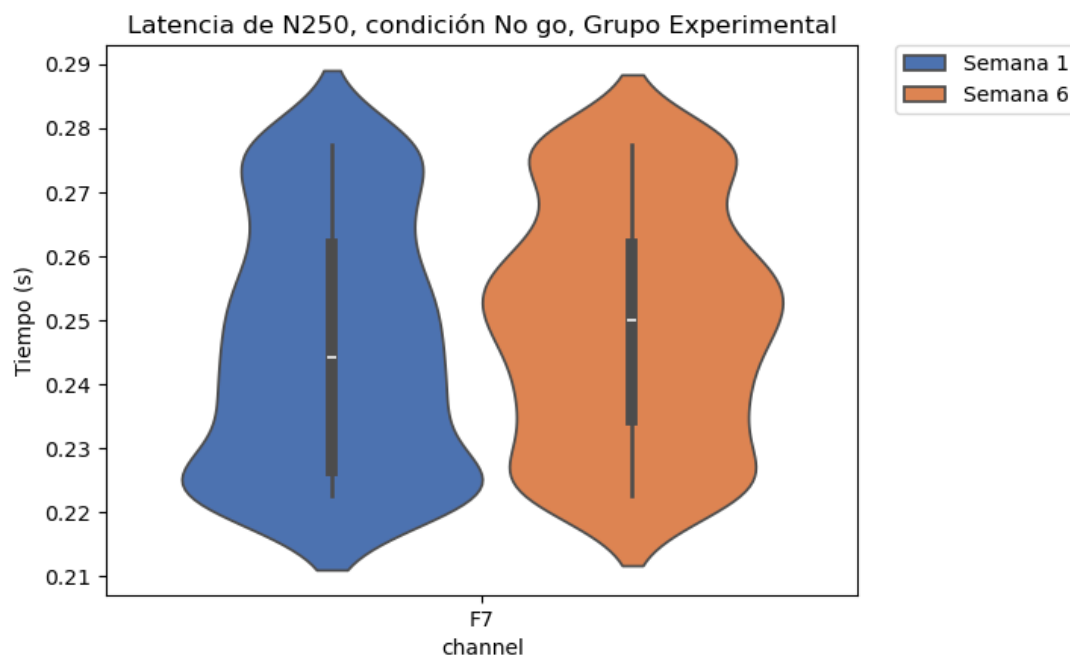


Figura 26. La figura muestra la latencia del grupo experimental ante el estímulo No go. Latencia N250 No Go ($p < 0.05$) () ventana (220, 280), menor en semana 1.*

La (figura 26) muestra la latencia N250 en la condición “No Go” para el grupo experimental, No Go ($p < 0.05$) (*), se observa un cambio significativo entre las semanas de evaluación, de manera que en la semana uno las participantes mostraron un mejor tiempo de reacción ante los estímulos.

11 DISCUSIÓN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto del entrenamiento cognitivo sobre las funciones ejecutivas (velocidad de procesamiento, control atencional y flexibilidad cognitiva) en jugadoras de baloncesto U-19. Se partió de la hipótesis de que el entrenamiento propuesto generaría mejoras en dichas funciones. A lo largo del estudio se aplicaron diferentes pruebas cognitivas y se registró la actividad cerebral a través de electroencefalografía (EEG) con el objetivo de observar posibles cambios luego de la intervención.

En la tarea de flanqueo de Eriksen, (figura 1) ambos grupos (experimental y control) mostraron mejoras significativas en las condiciones congruentes ($p < 0.01$) . Sin embargo, sólo

el grupo control mostró mejoras en condiciones incongruentes ($p < 0.05$). Estos datos cuestionan que, si bien hubo una familiarización con la tarea, el entrenamiento cognitivo aplicado no logró generar un cambio significativo en las condiciones que demandaban mayor control inhibitorio. En este sentido, Servant y Logan (2019) señalan que el foco atencional puede entrenarse, pero requiere mayor exposición para ser efectivo en situaciones con distracción o conflicto. La investigación de Botvinick, Braver, Barch, Carter, y Cohen (2001) “monitoreo del conflicto y control cognitivo” señala que las tareas más complejas, que involucran condiciones de conflicto o incongruencia, requieren un mayor esfuerzo en la activación de redes neuronales asociadas al control cognitivo, un proceso que podría no haberse fortalecido de manera suficiente en el presente protocolo de entrenamiento.

Al analizar la asertividad (figura 2) no se observaron diferencias significativas entre los grupos. Este hallazgo es relevante porque sugiere que las mejoras en los tiempos de reacción no se acompañaron de un aumento en la precisión de las respuestas. Es decir, mientras que el grupo control mostró una mejora general en la velocidad, el grupo experimental parece haber logrado optimizaciones en tareas que requieren una mayor rapidez, pero no necesariamente en tareas que demandan un procesamiento más complejo o controlado. En su estudio, “La unidad y diversidad de las funciones ejecutivas y sus contribuciones a tareas complejas del lóbulo frontal”, Miyake, Friedman, Emerson, Witzki y Howerter (2000) señalaron que el entrenamiento en funciones ejecutivas específicas, como la inhibición, no siempre se traduce automáticamente en mejoras en el procesamiento cognitivo generalizado. Investigaciones en el ámbito de la psicología cognitiva han destacado que el entrenamiento en velocidad tiende a fomentar respuestas automáticas, especialmente en tareas familiares o predecibles, mientras que las mejoras en precisión requieren intervenciones más prolongadas y específicas que promuevan el control deliberado y consciente (Diamond, 2013). En este sentido, el trabajo de Kane y Engle (2002) subraya la importancia de distinguir entre mejoras en funciones

automáticas y aquellas que involucran control atencional sostenido, particularmente en contextos que demandan un equilibrio entre rapidez y precisión. Este fenómeno puede explicar por qué las mejoras observadas en el grupo experimental no se extendieron a condiciones más desafiantes, como las tareas incongruentes del test de Eriksen.

Estudios recientes han enfatizado la importancia de diseñar intervenciones específicas que incluyan una combinación de tareas simples y complejas para estimular tanto la rapidez como la precisión en el procesamiento cognitivo (Vaughan y Laborde, 2018). Aunque el presente estudio proporciona evidencia del impacto positivo del entrenamiento en funciones ejecutivas específicas, también subraya la necesidad de enfoques más integrados y personalizados que consideren las limitaciones de los protocolos enfocados únicamente en tareas de baja complejidad.

Sobre el test de Stroop, se observó en el grupo control; tiempos de reacción más altos y mayor cantidad de errores en condiciones incongruentes respecto a las congruentes (figura 3). Si bien el grupo experimental mostró una ligera ventaja en la capacidad de manejar interferencias cognitivas, con tiempos de reacción más cortos y mejor precisión comparados con el grupo control, estas mejoras en la asertividad no son estadísticamente significativas (figura 4).

Este resultado refuerza la idea de que el entrenamiento tuvo un impacto limitado en tareas que implican análisis complejo y toma de decisiones controladas, mostrando efectos más notorios en la rapidez que en la exactitud. Aunque el grupo experimental mostró una leve mejora, no fue lo suficientemente significativa como para considerarse concluyente.

Estos hallazgos se alinean con la revisión de Martínez Noguerras (2022), quien destaca que el efecto Stroop no solo implica un proceso de inhibición, sino que representa una tarea paradigmática de conflicto cognitivo, donde la resolución depende de la interacción entre

memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva y monitorización del desempeño. La interferencia observada se explica porque la lectura es un proceso automático, mientras que nombrar el color requiere la activación de mecanismos de control para suprimir la respuesta prepotente. Además, los estudios indican que en este tipo de tareas los efectos del entrenamiento suelen reflejarse más en la velocidad de respuesta que en la precisión, ya que esta última depende de una mayor integración de los procesos ejecutivos. En este sentido, la leve mejora observada en el grupo experimental sugiere que el entrenamiento pudo haber favorecido la rapidez, pero sin un impacto significativo en la precisión. Esto concuerda con la idea de que la optimización del control cognitivo requiere períodos de entrenamiento más prolongados y tareas que fomenten la adaptación progresiva a la interferencia (Martínez Noguera, 2022).

En el test de Wisconsin no se encontraron diferencias significativas en las mediciones pre y post entrenamiento entre ambos grupos en cuanto a la velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva (figura 5), teniendo un resultado similar a la investigación realizada por Rudy y colaboradores en el año 2012, donde no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos en dicho test. Este resultado sugiere que el entrenamiento aplicado no tuvo incidencia en funciones ejecutivas más complejas que requieren adaptabilidad y procesamiento profundo de la información.

11.1 Modulaciones neurofisiológicas del control inhibitorio: evidencias del impacto del entrenamiento cognitivo

Los resultados del análisis neurofisiológico a partir del test Go/No-Go revelan diferencias significativas en los componentes N250 y P200, lo que permite reflexionar sobre las posibles modulaciones cerebrales vinculadas al entrenamiento cognitivo. En el grupo control se observó una disminución significativa en la amplitud del componente N250 en la condición Go entre la semana uno y la semana seis ($p < 0.05$), sin cambios relevantes en la condición No-Go. Esta reducción podría interpretarse como un indicio de mayor eficiencia neuronal en tareas automatizadas, posiblemente vinculada a un uso más automático de recursos cognitivos sin intervención dirigida.

En contraste, el grupo experimental presentó modulaciones más marcadas. Se observó una disminución en la latencia del componente P200 en condiciones Go y No-Go, lo que sugiere una optimización en la velocidad de procesamiento ante distintos tipos de estímulos. Este hallazgo coincide con estudios que vinculan la reducción de latencia en potenciales evocados con una mayor automatización de los procesos cognitivos (Enriquez-Geppert et al., 2014; Polich, 2007). Además, se registró un aumento significativo en la amplitud del componente N250 en la condición No-Go, lo que puede interpretarse como una mayor sensibilidad neuronal ante situaciones que demandan control inhibitorio y procesamiento de errores. Esto respalda la hipótesis de que el entrenamiento cognitivo aplicado favoreció procesos de inhibición más eficientes, a pesar de que estos no se manifestaron de manera clara en los resultados conductuales.

Este tipo de disociación entre actividad cerebral y rendimiento observable ha sido reportado en investigaciones previas. Vázquez et al. (2015), por ejemplo, encontraron cambios significativos en la inhibición y la flexibilidad cognitiva a nivel neurofisiológico, sin mejoras evidentes en la conducta. Lo mismo ocurre en el estudio sobre imaginación mental de Mora-Benambourg y Marín-Picado, donde se observan modulaciones cerebrales, pero no

transformaciones globales en el desempeño. Estos hallazgos también coinciden con la idea de que la plasticidad cerebral responde a múltiples factores y que intervenciones breves, aunque efectivas a nivel neural, pueden no alcanzar umbrales suficientes para impactar la conducta observable.

En conjunto, los resultados de esta investigación indican que, aunque el entrenamiento cognitivo no generó mejoras conductuales significativas en todas las áreas evaluadas, sí produjo modulaciones puntuales en la actividad cerebral y algunas mejoras específicas. La duración breve del programa (seis semanas), el reducido número de participantes y la falta de transferencia entre funciones podrían haber limitado el alcance de los efectos observados.

A pesar de estas limitaciones, este estudio constituye un aporte valioso al campo del entrenamiento deportivo y al desarrollo integral de jóvenes jugadoras. La inclusión de estímulos que fortalezcan las funciones ejecutivas en el contexto deportivo puede representar una herramienta complementaria para mejorar la toma de decisiones, la adaptación al entorno y la calidad del rendimiento. Vestberg et al. (2012) remarcan que las funciones ejecutivas están directamente relacionadas con el rendimiento en deportes de interacción, lo que refuerza la pertinencia de seguir explorando esta línea.

Futuros estudios podrían ampliar la muestra, aumentar la duración del entrenamiento y explorar la integración de este tipo de ejercicios con estímulos tácticos reales. Asimismo, se sugiere aplicar test en distintos momentos del año deportivo para observar cómo interactúan las variables cognitivas con los ritmos de carga física y competitiva.

12 CONCLUSIÓN

Este estudio exploró el impacto del entrenamiento cognitivo (EC) en las funciones ejecutivas (FE) de jugadoras de baloncesto femenino categoría U-19 del Club Deportivo Maldonado. A partir del diseño y aplicación de un manual de juegos con base cognitiva, se buscó estimular principalmente la velocidad de procesamiento, el control atencional y la flexibilidad cognitiva, tres funciones clave para un mejor desempeño deportivo en entornos dinámicos y de alta demanda como el baloncesto.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el EC produjo ciertos efectos positivos, aunque de manera parcial y no homogénea en todas las dimensiones evaluadas. En el test de Eriksen, ambos grupos mostraron mejoras, siendo más evidentes en condiciones congruentes, lo que sugiere una optimización de respuestas automatizadas. Sin embargo, no se observaron avances significativos en condiciones incongruentes, que requieren mayor control inhibitorio. De forma similar, en el test de Stroop, el grupo control mejoró la precisión bajo condiciones de interferencia, mientras que el grupo experimental no presentó diferencias notables, lo que podría estar vinculado a un efecto de repetición más que a la intervención en sí.

En el test de Wisconsin, orientado a evaluar la flexibilidad cognitiva, no se hallaron diferencias significativas entre los grupos, lo que refuerza la hipótesis de que esta función ejecutiva requiere intervenciones más prolongadas o con enfoques metodológicos más específicos. Como señalan diversos estudios (Diamond, 2013; Anderson, 2002), el desarrollo de la flexibilidad cognitiva y la toma de decisiones tácticas demanda una mayor exposición a situaciones variables y resolución de problemas complejos.

Desde una perspectiva neurofisiológica, el análisis del electroencefalograma (EEG) a partir del test Go/No-Go reveló diferencias relevantes, especialmente en el grupo experimental. Se observó una disminución en la latencia del componente P200 y un aumento en la amplitud

del N250 en condiciones “No-Go”, lo que puede interpretarse como una mayor eficiencia neuronal en tareas que exigen inhibición de respuestas inapropiadas. Estas modulaciones no se tradujeron de forma clara en mejoras conductuales, lo cual refuerza la noción de que los cambios cerebrales pueden anticipar, pero no siempre garantizar, un mejor desempeño observable (Polich, 2007; Vázquez et al., 2015).

En relación con las hipótesis planteadas, la hipótesis nula fue refutada parcialmente. Se registraron indicios de mejora en velocidad de procesamiento y actividad neuronal vinculada a la inhibición, aunque no se hallaron mejoras sostenidas en precisión ni en tareas que implican mayor flexibilidad. Las preguntas de investigación fueron respondidas de manera parcial: el EC mostró ser una herramienta con potencial para fortalecer ciertas FE, pero no logró una mejora integral ni significativa en todas las funciones abordadas.

Entre las principales limitaciones del estudio se destacan la duración acotada de la intervención (seis semanas) y el tamaño reducido de la muestra ($n = 12$), lo cual restringe la generalización de los hallazgos. Además, se presentaron dificultades logísticas durante la implementación, tales como la falta de un espacio adecuado para realizar algunos ejercicios y la necesidad de adaptar los horarios de entrenamiento, lo que podría haber afectado la consistencia del estímulo.

En este sentido, se recomienda que futuras investigaciones incorporen baterías más diversificadas que combinen tareas automatizadas y tareas de resolución compleja, y que integren indicadores individuales como la experiencia previa, el perfil neuropsicológico o el nivel educativo de las jugadoras. Asimismo, se sugiere extender la duración del entrenamiento y aumentar la frecuencia de aplicación, ya que algunos efectos sobre el control inhibitorio, la flexibilidad y la toma de decisiones pueden requerir tiempo para consolidarse.

A pesar de estas limitaciones, este estudio constituye un aporte inicial al campo del entrenamiento cognitivo aplicado al deporte. Introducir este enfoque como parte del proceso formativo permite ampliar la mirada sobre el rendimiento, considerando no sólo lo físico y lo técnico, sino también la capacidad de procesar información, adaptarse, sostener la atención y decidir bajo presión. Tal como proponen Vestberg et al. (2012) y Voss et al. (2010), las funciones ejecutivas están directamente relacionadas con el rendimiento en deportes colectivos, y su estimulación puede marcar la diferencia en situaciones de competencia real.

En definitiva, los hallazgos presentados sientan una base para seguir explorando la integración del entrenamiento cognitivo en contextos deportivos juveniles. Futuros estudios podrán profundizar en esta línea con intervenciones más prolongadas, diseños experimentales más robustos y una mayor cantidad de participantes. De esta forma, será posible construir conocimiento más sólido sobre cómo potenciar las capacidades cognitivas que intervienen en el juego, fortaleciendo a su vez el desarrollo integral de las jugadoras.

13 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alarcón, F., Ureña, N., Castillo, A., Martín, D., & Cárdenas, D. (2017). Las funciones ejecutivas como predictoras del nivel de pericia en jugadores de baloncesto EXECUTIVE FUNCTIONS PREDICT EXPERTISE IN BASKETBALL PLAYERS. *Journal of Sport Psychology*, 26, 2–12.

Alarcón López, F., Cárdenas Vélez, D., Teresa, M., León, M., Ortín, N. U., & Piñar López, M. I. (2010). *La mejora de la capacidad de atención selectiva del jugador de baloncesto a través*

de la enseñanza orientada al aprendizaje táctico Enhancing the selective perception of basketball players through tactical learning.

Alfonso Mantilla, J. I. (2019). Neurociencia y entrenamiento en el deporte de alto rendimiento. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 8(2), 15. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2019.v8i2.6238>

Aydmune, Y., Lipina, S., & Introzzi, I. (2009). Revista Argentina de Ciencia del Comportamiento : (RACC). *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 9(3), 0–0. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-42062017000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Monitoreo del conflicto y control cognitivo. *Revisión Psicológica*, 108(3), 624–652. https://www.researchgate.net/publication/308062131_Conflict_monitoring_and_cognitive_control

Cervelló Gimeno, E., García Calvo, T., Iglesias Gallego, D., & Sanz Rivas, D. (2005). Influencia de un programa de supervisión reflexiva sobre la toma de decisiones y la ejecución del pase en jóvenes jugadores de baloncesto. *Revista de Psicología del Deporte*, 14(2), 209–223. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1355905>

Contreras-Osorio, F., Ramirez-Campillo, R., Cerda-Vega, E., Campos-Jara, R., Martínez-Salazar, C., Reigal, R. E., Hernández-Mendo, A., Carneiro, L., & Campos-Jara, C. (2022). Effects of Physical Exercise on Executive Function in Adults with Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 19, Issue 22). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph192215270>

Diamond, A. (2013). Executive functions. In *Annual Review of Psychology* (Vol. 64, pp. 135–168). Annual Reviews Inc. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>

Díaz, C., Alarcón López, F., Castillo Díaz, A., Ureña Ortín, N., Ramos, E. T., & Cárdenas Vélez, D. (2017). *Creatividad táctica y funciones ejecutivas en los deportes de interacción* *Tactical creativity and executive functions in interactive sports*. <http://revistas.um.es/sportk>

Federación Internacional de Baloncesto. (2022). Official Basketball Rules 2022. <https://www.fiba.basketball/documents/official-basketball-rules/current.pdf>

Garzón Lozano, J. (2021). *Programa de estimulación para fortalecer la velocidad de procesamiento de información en la toma de decisiones en futbolistas*. [Universidad Antonio Nariño]. <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/4671>.

Iglesias, D., Moreno, J. P., & Villar, D. (2003.). *UN PROGRAMA ORIENTADO A LA ADQUISICIÓN DEL CONOCIMIENTO*.

Kane, M. J., & Engle, R. W. (2002). El rol del lóbulo prefrontal en la capacidad de memoria de trabajo, la atención ejecutiva y la inteligencia fluida general. *Boletín y Revisión Psiconómica*, 9(4), 637-671. <https://doi.org/10.3758/BF03196323>

Kryeziu, A. R., & Iseni, A. (2023). Morphological Characteristics According to Basketball Playing Positions Características Morfológicas Según las Posiciones de Juego del Baloncesto. In *Int. J. Morphol* (Vol. 41, Issue 1).

Kumar Sharma, V., Kumar Subramanian, S., & Rajendran, R. (2019). Comparison of cognitive auditory event related potentials and executive functions in adolescent athletes and non-athletes-A cross sectional study. In *Int J Physiol Pathophysiol Pharmacol* (Vol. 11, Issue 6).

www.ijppp.org

Logan, G. D. (1988). Hacia una teoría de instancias de la automatización. *Revisión Psicológica*, 95(4), 492–527. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.95.4.492>

López Villalobos JA., Serrano Pintado I., Andrés De Llano JM., Delgado Sánchez Mateos J., Alberola López S, Sánchez Azón MI. (2010). Utilidad del test de Stroop en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. <https://gredos.usal.es/handle/10366/156255>

MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: An integrative review. *Psychological Bulletin*, 109(2), 163-203. https://www.researchgate.net/publication/21120760_Half_A_Century_of_Research_on_the_Stroop_Effect_-_An_Integrative_Review

McWeeny, S., & Norton, E. S. (2020). Understanding event-related potentials (ERPs) in clinical and basic language and communication disorders research: a tutorial. *International journal of language & communication disorders*, 55(4), 445–457. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12535>

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., & Howerter, A. (2000). La unidad y diversidad de las funciones ejecutivas y sus contribuciones a tareas complejas del “lóbulo frontal”. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>

Mora-Benambourg, J. M., & Marín-Picado, B. (2024). Application of a mental imagery protocol for the promotion of implicit learning in university students. *Actualidades En Psicología*, 38(136), 77–87. <https://doi.org/10.15517/ap.v38i136.49097>

Morillo, M. A. (2015). Efectos de la fatiga en la capacidad atencional de jugadores de básquetbol. *PSIENCIA. Revista Latinoamericana de Ciencia Psicológica*, 7(1). <https://doi.org/10.5872/psiencia/7.1.030801>

Nuño, L., Gómez-Benito, J., Carmona, V. R., y Pino, O. (2021). Revisión sistemática de la función ejecutiva y la velocidad de procesamiento en el trastorno depresivo mayor. *Brain Sciences*, 11(2), 147. <https://www.mdpi.com/2076-3425/11/2/147>

Pashler, H. (1994). Interferencia en tareas duales en tareas simples: Datos y teoría. *Boletín Psicológico*, 220-244. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.2.220>

Rady, A., Elsheshai, A., Abou El Wafa, H., & Elkholy, O. (2012). WCST “Rendimiento en la esquizofrenia y la depresión severa con características psicóticas.” *ISRN Psychiatry*. 2012, 373748. <https://doi.org/10.5402/2012/373748>

Rubio, J. G., González, I. P., & Alonso, M. C. (2010). Valoración de la carga de entrenamiento: Una experiencia real con un equipo de baloncesto de liga EBA. *Revista Internacional de Deportes Colectivos*, (5), 4-17.

Servant, M., & Logan, G. D. (2019). Dynamics of attentional focusing in the Eriksen flanker task. *Attention, Perception, and Psychophysics*, 81(8), 2710–2721. <https://doi.org/10.3758/s13414-019-01796-3>

Soufineyestani, M., Dowling, D., & Khan, A. (2020). Electroencephalography (EEG) technology applications and available devices. In *Applied Sciences (Switzerland)* (Vol. 10, Issue 21, pp. 1–23). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/app10217453>

Tamayo, A., Daimel, J., Cañizares Hernández, ;, Daimel, M. J., & Cañizares Hernández, M. (2021). Un acercamiento a la concentración de la atención en el deporte desde la teoría (Revisión). *Periodicidad: Frecuencia Continua*, 18, 2021.

Tirapu Ustárroz J, Cordero Andrés P, Luna Lario P, Hernáez Goñi. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. <https://doi.org/10.33588/rn.6402.2016227>

Vasquez, M., Gadea, M., Garijo, E., Aliño, M., & Salvador, A. (2015). Efectos del entrenamiento asistido con neurofeedback sobre el EEG, los procesos de función ejecutiva y el estado de ánimo en una muestra de población normal. *Anales de Psicología*, 31(1), 147–155. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.1.167241>

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PLoS ONE*, 7(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731>

Von Krause, M., Radev, S. T., & Voss, A. (2022). Mental speed is high until age 60 as revealed by analysis of over a million participants. *Nature human behaviour*, 6(5), 700–708. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01282-7>

Yang, L., & Wang, Y. (2023). The effect of motivational and instructional self-talk on attentional control under noise distraction. *PLoS ONE*, 18(9 September).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292321>

14 ANEXOS

14.1 MANUAL DE ENTRENAMIENTO

Acceso directo a [manual de entrenamiento](#).

INTRODUCCIÓN

Este manual de entrenamiento ha sido diseñado como una herramienta integral para la planificación y el desarrollo de los deportistas, proporcionando una guía estructurada destinada a optimizar su rendimiento tanto físico como cognitivo. Su propósito es organizar de manera clara y precisa un conjunto de sesiones de entrenamiento cognitivo enfocadas en el desempeño deportivo.

Este manual está dirigido al baloncesto, un deporte caracterizado por la rapidez de las dinámicas, la necesidad de tomar decisiones y resolver problemas bajo presión, se presenta como un marco ideal para trabajar no solo la actividad física, sino también los estímulos necesarios para potenciar las capacidades mentales de los deportistas.

El objetivo principal de este manual es diseñar ejercicios que integren el desarrollo físico, técnico y cognitivo, facilitando así la labor de los entrenadores que buscan un enfoque similar al de este proyecto. Además, busca ofrecer actividades progresivas y desafiantes que impulsen el crecimiento de los deportistas, estimulando tanto sus capacidades físicas como mentales.

En cuanto a la elección de las funciones ejecutivas para el entrenamiento, estas fueron seleccionadas por su relevancia en el contexto del baloncesto, donde la toma de decisiones rápida y el control inhibitorio son esenciales. Dado que la electroencefalografía (EEG) es capaz de detectar con precisión la actividad neuronal relacionada con la inhibición, y que todas las

funciones ejecutivas están interrelacionadas, mejorar una de ellas favorece el desarrollo de las demás. La inhibición, al ser más fácilmente identificable a través de la EEG, se convierte en un punto clave. No obstante, para que esta función sea efectiva, es crucial que la velocidad de procesamiento y la flexibilidad cognitiva estén activas y sean eficientes.

Estructura

El manual está compuesto por sesiones organizadas en torno a las funciones ejecutivas: flexibilidad cognitiva, velocidad de procesamiento y control atencional. Las sesiones están numeradas (1, 2, 3...) y siguen el orden mencionado anteriormente de cada función ejecutiva. Las actividades están diseñadas para estimular tanto el cuerpo como la mente, combinando ejercicios físicos y cognitivos simultáneamente. Por ejemplo, actividades de dribbling se combinan con tareas de selectividad o toma de decisiones, con el objetivo de mejorar la capacidad de los deportistas para responder a estímulos complejos.

Los tiempos de las actividades están cuidadosamente planificados para mantener un nivel óptimo de intensidad cognitiva y física. La semana se organiza en tres sesiones, con las primeras dos sesiones consistiendo en actividades de diez minutos cada una. En la tercera sesión, los tiempos de las actividades se reducen a cinco minutos por ejercicio, acumulando un total de siete horas y media de actividades cognitivas a lo largo del programa. Este ciclo se repite en cada una de las sesiones, asegurando una progresión continua y un desafío adecuado para los deportistas.

Sesión 1	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y ojo-cuerpo
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Aros Flechas negras y blancas.
Dimensiones del espacio necesitado	En ¼ de cancha.
Explicación	Se dispone un camino con aros, junto a los cuales hay flechas apuntando en diversas direcciones. La jugadora deberá saltar dentro de cada aro, pero orientando su cuerpo según la dirección indicada por la flecha cercana. Si la flecha es negra debe saltar unipodal, si la flecha es blanca, bipodal.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/D-h07gfBhOM?feature=share

<u>Sesión</u> 1 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Silbato 4 pelotas, 3 del mismo color y 1 de diferente 4 conos de colores diferentes Una computadora Un banco o mesa
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora deberá hacer saltos alternados en el lugar, cuando escuche el silbato deberá correr hacia una mesa. Sobre la mesa habrá cuatro pelotas, todas del mismo color, lo que una de ellas tendrá un punto que la diferenciará. Se encuentran colocadas sobre conos de colores. Una pantalla cercana mostrará colores cambiantes, y el deportista deberá reaccionar rápidamente, cambiando la ubicación de las pelotas para que coincidan con el color de la pantalla. La pelota diferente siempre deberá estar sobre el cono que coincida con el color mostrado en la pantalla.
Link a video	https://youtube.com/shorts/EuSqZWqGKbY?feature=share

<u>Sesión</u> 1 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual.
Materiales	Silbato Conos de colores.
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha.
Explicación	La jugadora deberá ir saltando bipodal por la cancha, cuando el silbato suene una vez, hará sentadillas, cuando suene dos veces estocadas. Variantes: colocar conos de colores por toda la cancha, en determinado momento, el profesor dirá un color, la jugadora deberá ir saltando unipodal hasta el color de cono que se le indico
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/2ZwSR9X_ZRI?feature=share

<u>Sesión</u> 2 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	ojo-manual y motora fina
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	individual
Materiales	Pelota de baloncesto Tarjetas con números Tabla con sumas
Dimensiones del espacio necesitado	$\frac{1}{4}$ de la cancha o una zona con pared
Explicación	Las jugadoras estarán driblando la pelota mientras realizan gestos técnicos frente a una pared con números, se le dirán sumas y deben tocar con la mano que tiene libre el resultado correcto que se encuentra en la pared
Link a vídeo	https://youtu.be/W21rwWfTLmE

<u>Sesión</u> 2 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Elástico Conos de colores (amarillo, rojo y verde)
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Se colocan a las jugadoras en duplas, unidas por un elástico en la cintura, espalda con espalda. A su alrededor, a un metro de distancia, se encontrarán conos de colores, amarillo, naranja y rojo. Cada una tendrá un cono de cada color frente a ella, uno a su izquierda, uno a su derecha, y otro frente a ella. Deberán hacer repiqueteo, hasta que el entrenador les dirá el color de uno de los conos, lo que indica que lo deben tocar.
Link a vídeo	https://youtu.be/M8XCwrjGWbU

<u>Sesión</u> 2 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Ojo-manual
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras deberán realizar un circuito de saltos unipodales y bipodales, en distintas direcciones, una vez realicen los saltos deberán correr hacia una zona donde encontraran una cantidad de conos indeterminada, en forma de cuadrado y con un orden sin patrón, su tarea será ordenar los conos formando filas o columnas, asegurándose de alinear los conos del mismo color, realizando un solo intercambio de conos a la vez.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/9wvtMVebgso?feature=share

<u>Sesión</u> 3 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Las jugadoras se enfrentarán una contra una. El entrenador describe un escenario de juego complejo (por ejemplo, quedan 10 segundos y el equipo está 2 puntos abajo). Cambia los escenarios frecuentemente y de manera inesperada para que los jugadores desarrollen la capacidad de pensar y actuar bajo presión.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/djmVPxl9HJA?feature=share

<u>Sesión</u> 3 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto Conos Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras se colocarán en duplas, enfrentadas una a la otra, con un cono de por medio. Deben driblar el balón, al sonar el silbato deben realizar un cambio de manos y posteriormente agarrar rápidamente el cono, antes que su oponente. Al sonar una vez el silbato deben realizar un cambio de mano por entrepiernas, si suena dos veces se deben realizar dos cambios de mano diferentes, y si suena una vez, pero con larga duración tres cambios de mano.
Link a vídeo	https://youtu.be/aCQnx4QZDHU

<u>Sesión</u> 3 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores (amarillo y naranja)
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora estará driblando el balón en un área delimitada, el profesor lanzará hacia esa área conos de color rojos y azules. El jugador, evitará tocar los conos azules desplazándose, mientras que a los de color rojo debe intentar agarrarlos
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/M0cN-jYCUQk?feature=share

<u>Sesión</u> 4 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Motora fina y estático
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Palillos Mesa
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora debe realizar una plancha isométrica mientras busca palillos con círculos de colores entre una montonera. Sin abandonar la posición de plancha, debe encontrar las mitades correspondientes de los palillos. A medida que logra unirlos, se levantará rápidamente para llevarlos a una mesa y luego volverá a la posición de plancha para seguir buscando más palillos.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/n5yYBE1ibps?feature=share

<u>Sesión</u> 4 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Balón suizo Pelotas de colores (amarillo, rojo, verde)
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora se sienta en un balón suizo, de espaldas al entrenador, quien está de pie o sobre una superficie sosteniendo pelotas de diferentes colores (amarillo, rojo y verde) a una altura superior a la cabeza del jugador. El entrenador suelta una pelota, si es verde tiene que agarrarla con la mano izquierda, rojo con la derecha, y amarillo dejarla pasar.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/AUUIYaE72M

<u>Sesión</u> 4 sesión	
<u>Función cognitiva que estimula</u>	Control atencional
<u>Componente de coordinación</u>	dinámica general y espacio-temporal
<u>Tiempo estimado</u>	10 minutos.
<u>Individual u oposición</u>	Individual
<u>Materiales</u>	Conos de colores (amarillo y naranja) Tarjetas con números
<u>Dimensiones del espacio necesitado</u>	Mitad de cancha
<u>Explicación</u>	En la cancha, se encontrarán conos de colores, azules y rojos. Las participantes deben desplazarse realizando skipping a, b o c, talones a la cola, o skipping ruso, según marque previamente el entrenador. A su vez, se les muestran números. Si el número es par debe llevar al inicio el cono rojo más cercano y si el número es impar el cono azul.
<u>Link a video</u>	https://youtube.com/shorts/tdXg5o6lPJg?feature=share

<u>Sesión</u> 5 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha/ Mitad de cancha
Explicación	La jugadora deberá driblar mientras el entrenador le estará lanzando conos en la cancha, a sus costados, tiene conos a los cuales debe trasladarse y allí realizar un cambio de mano. Debe hacer los cuatro cambios de manos básicos de manera alternada, mientras le siguen apareciendo conos por la cancha.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/4akwkGziFJ0?feature=share

<u>Sesión</u> 5 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Motora fina y ojo-manual
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Dispositivo electrónico Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La participante se coloca en posición de plancha, frente a ella, se encontrará una pantalla, y conos de diferentes colores. Dependiendo del color de la pantalla, es el cono que debe tocar. Irán cambiando de color permanentemente. Variante: si el color es verde, tocará el cono con la mano derecha; si es azul, con la mano izquierda. Si aparece cualquier otro color, deberá ignorarlo y mantener la posición de plancha.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/5F9-CLgos_o?feature=share

<u>Sesión</u> 5 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Mesa Conos de colores Tarjetas con números Dispositivo electrónico
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora se coloca frente a una mesa con cuatro conos de colores colocados en fila, los cuales se encuentran arriba de números (1,2,3,4). La pantalla muestra un número y un color, debe de mover el cono de ese color a dicho número.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/K2d3dvht8kM?feature=share

<u>Sesión</u> 6 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelotas de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Dos filas con pelota en ambas bases de la llave y dos en el triple (en 45°). “Paso y voy a defender” puedo dar espacio a tiro o presionar buscando que penetre el aro, el jugador ofensivo debe leer a su defensa y tomar la decisión correcta. (máximo 3 dribbles). Variantes: comenzar más cerca del aro luego alejarse. Jugar 2 vs 2 y 3 vs 3.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/pJPhdmiZ9to?feature=share

<u>Sesión</u> 6 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	En la cancha hay conos de diferentes colores distribuidos de manera estratégica. Las jugadoras deben driblar el balón y reaccionar de forma rápida a las señales visuales del entrenador, quien levantará conos de distintos colores. Al identificar el color indicado, las jugadoras deben desplazarse velozmente hacia el cono correspondiente y mantener el control del balón durante el recorrido.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/5UYb2IOgNrI?feature=share

<u>Sesión</u> 6 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto Conos de colores Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras se colocan en parejas en la línea media de la cancha, con una pelota en el suelo entre ambas. A su derecha e izquierda se encuentran conos de diferentes colores. Al inicio, las jugadoras deben repiquetear en su lugar. Al sonar el silbato, deben reaccionar rápidamente e intentar agarrar la pelota antes que su oponente y luego salir driblando hacia el cono del color indicado por el entrenador a través de una señal verbal seguida del silbato. La jugadora que logra agarrar la pelota debe intentar tocar el cono del color ordenado, mientras que la otra jugadora debe defender e impedirlo. Variantes: Antes de intentar agarrar la pelota, se puede ordenar que las jugadoras se toquen diferentes partes del cuerpo, salten con las rodillas al pecho, o reaccionen a un estímulo visual en lugar de auditivo.
Link a vídeo	https://youtu.be/PL8NJv8eNdM

<u>Sesión</u> 7 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Mesa Dispositivo electrónico Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras deben driblar el balón hasta llegar a una mesa equipada con un dispositivo frente a ellas. El dispositivo mostrará distintos colores, cada uno asociado a una acción específica. Según el color que aparezca, la jugadora deberá ejecutar la acción correspondiente según las indicaciones previamente establecidas por el entrenador.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/v83kpQ-HVTA?feature=share

<u>Sesión</u> 7 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y motora fina
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Conos de colores Pelotas de colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha/ mitad de cancha
Explicación	La jugadora estará de espalda al entrenador haciendo un cambio de balón de mano a mano, en un comando de voz la jugadora se dará vuelta y correrá en línea recta hacia la fila de conos cercana al entrenador, el mismo tiene dos pelotas, deberá de gritar el color de conos al que la jugadora debe dirigirse. El entrenador lanzar la pelota hacia su lateral en simultáneo. El jugador siempre debe seguir e intentar alcanzar una sola de estas.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/ 5tblENgUBo?feature=share

<u>Sesión</u> 7 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de tenis Cilindro con los bordes lisos Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora sostendrá una pelota de tenis en una mano, que deberá ir rebotando contra el suelo y agarrando. En la otra mano, llevará un cilindro con otra pelota de tenis equilibrada en la parte superior. El objetivo es que la jugadora camine mientras rebota la pelota, manteniendo su atención en la pelota sobre el cilindro para evitar que caiga al suelo. Variante: se enfrentará a obstáculos mientras realiza el ejercicio, utilizando un balón de baloncesto en lugar de una pelota de tenis
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/kTGKv3g-8Sw?feature=share

<u>Sesión</u> 8 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Tarjetas con cuentas numéricas
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Todas las jugadoras se posicionan en la profundidad de la cancha, manteniendo el dribling constante del balón mientras avanzan. A medida que se desplazan, deben nombrar en voz alta los resultados de las cuentas que se les mostrarán en tarjetas.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/RqVIJmd3-hk?feature=share

<u>Sesión</u> 8 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual Variante: Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto Papeles con símbolos
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	El entrenador realiza un pase de pecho a la jugadora, quien recibe una pelota que tiene un símbolo (habrá pelotas con tres símbolos diferentes). Al momento de recibir el balón, la jugadora debe observar cuál es el símbolo, ya que este indicará la acción a realizar, como por ejemplo, pase a la derecha, pase a la izquierda o lanzamiento. Variantes: Se puede implementar una marca pasiva, donde la jugadora actúa sin presión defensiva, o una marca activa, donde un defensor intenta impedir la ejecución de la acción indicada por el símbolo.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/-59Lmdst7aM?feature=share

<u>Sesión</u> 8 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Mientras las jugadoras ejecutan tiros libres, el entrenador intenta desconcentrarlas mediante movimientos y ruidos. La jugadora que logre acertar más tiros libres consecutivos durante un periodo de diez minutos será la ganadora.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/sM6U002rOAo?feature=share

<u>Sesión</u> 9 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Escalera de piso Pelotas de tenis
Dimensiones del espacio necesitado	$\frac{1}{4}$ de cancha
Explicación	Las jugadoras realizan saltos bipodales, en una escalera de piso, cayendo dentro de un escalón y fuera en el siguiente. Mientras ejecutan los saltos, se le lanzarán pelotas de tenis desde distintos ángulos, y deberá atraparlas con la mano contraria al lado desde el que fueron lanzadas
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/ql9IWwXfx2g?feature=share

<u>Sesión</u> 9 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y motora fina
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Dispositivo electrónico Conos de colores Pelota de tenis
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Mientras el entrenador muestra distintos colores en una pantalla, el jugador, rodeado de conos, debe desplazarse para tocar el cono indicado. En una mano, sostiene una pelota de tenis, y antes de moverse, debe hacerla rebotar en el suelo y atraparla nuevamente antes de que toque el suelo.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/hIbP1T7U2Nk?feature=share

<u>Sesión</u> 9 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Conos de colores (naranjas y amarillos)
Dimensiones del espacio necesitado	1/4 de cancha
Explicación	La jugadora se encuentra driblando el balón mientras se le lanzan conos de diferentes colores a la mano desocupada. Los conos rojos deben ser rechazados, mientras que los azules deben ser atrapados.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/tSqhojGA6jc?feature=share

<u>Sesión</u> 10 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y ojo-manual
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora realizará un ejercicio de control de balón, donde se nombran números que determinarán las acciones a ejecutar, 1: entrepierna. 2: faja. 3 reversible. 4: retrocedo defensivo. Variante: combinar números para realizar dos acciones consecutivas. Por ejemplo, al escuchar 31, la jugadora deberá realizar un reversible seguido de una entrepierna.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/I2ianmW8DH0?feature=share

<u>Sesión</u> 10 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Espacio-temporal y ojo-manual
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores Dispositivo electrónico
Dimensiones del espacio necesitado	$\frac{1}{4}$ de cancha
Explicación	En una posición con las rodillas semiflexionadas, los participantes realizan un repiqueteo mientras se colocan frente a conos de diferentes colores. A un lado, habrá una pantalla que mostrará aleatoriamente uno de los colores de los conos. Al aparecer un color en la pantalla, los participantes deben reaccionar rápidamente y tomar el cono correspondiente.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/3WLwWDGFjrk?feature=share

<u>Sesión</u> 10 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Dos jugadoras se enfrentan, cada una con una pelota. Una lanzará el balón con un pase de pique y la otra con un pase de pecho. Variantes: Una de las pelotas siempre se pasará de pique, mientras que la otra se pasará de pecho. Durante el ejercicio, ambas jugadoras deben avanzar y retroceder a lo ancho de la cancha mientras se realizan los pases. El entrenador dará una serie de indicaciones de pases que deberán memorizar y ejecutar, como por ejemplo: “pase a una mano de derecha volado, pase por encima de la cabeza y pase de pecho picado”.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/UPoM9Seq3R4?feature=share

<u>Sesión</u> 11 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	espacio-temporal y ojo-manual
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual Variante: Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Un pasador se coloca en el centro de la cancha, mientras que una fila de jugadoras espera en el exterior del triple. Cuando se le pasa el balón, si el pasador devuelve con un pase de pique, la jugadora lanzará al aro desde el lugar donde lo recibió, ejecutando un salto. Si el pasador utiliza un pase de pecho, la jugadora deberá realizar una bandeja. Si el pase es por encima del hombro, la jugadora recibirá, amagara que va a lanzar y luego pasará el balón a la primera jugadora en la fila (quien debe estar atenta). Variante: Se pueden utilizar dos pasadores, uno a cada lado. Si los defensores están pasivos, y uno de ellos sale a cortar el pase, la jugadora deberá recibir y realizar la bandeja. Si el defensa decide marcar a la jugadora que va a recibir el pase, ella lanzará al aro con un salto.
Link a vídeo	https://youtu.be/LOftkC6hsi

<u>Sesión</u> 11 sesión	
<u>Función cognitiva que estimula</u>	Velocidad de procesamiento
<u>Componente de coordinación</u>	Dinámica general y ojo-manual
<u>Tiempo estimado</u>	10 minutos.
<u>Individual u oposición</u>	Individual
<u>Materiales</u>	Conos de colores
<u>Dimensiones del espacio necesitado</u>	¼ de cancha
<u>Explicación</u>	El jugador debe correr en línea recta hacia la fila de conos cercana al entrenador, el mismo tiene dos conos de diferente color que lanzará hacia sus laterales en simultáneo. El jugador siempre debe seguir e intentar alcanzar una sola de estas, la cuál será indicada por el entrenador previamente a su salida.
<u>Link a vídeo</u>	https://youtube.com/shorts/LsG4lLwqoRQ?feature=share

<u>Sesión</u> 11 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Motora fina
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Dos jugadoras se colocan de espaldas al balón y deben esperar a que este caiga al suelo para intentar atraparlo. El jugador que logre agarrar el balón será el atacante que intentará atacar el aro, mientras que el otro jugador asumirá el rol de defensor.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/iJAluQuNOAg?feature=share

<u>Sesión</u> 12 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Se llevará a cabo un partido en zona donde cada jugadora debe asumir el rol opuesto al que normalmente desempeña (por ejemplo, la base jugará como pivot, y la tiradora deberá realizar penetraciones). Una vez que el equipo se sienta cómodo con esta dinámica, se les darán indicaciones que deberán cumplir de inmediato. Ejemplos de estas indicaciones incluyen: “un pase más”, “tira”, “penetra” y “cortina y rol”.
Link a vídeo	

<u>Sesión</u> 12 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelota de baloncesto Pelota de tenis Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora está en posición con las rodillas ligeramente flexionadas. Sostiene una pelota de baloncesto en una mano y una de tenis en la otra. Al recibir una señal auditiva del entrenador, debe soltar ambas pelotas simultáneamente, sin dejar de mirar la pelota de baloncesto, y cambiar de mano para atraparlas antes de que caigan al suelo
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/AIbQOMPjq00?feature=share

<u>Sesión</u> 12 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Elástico Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Un equipo defensivo se posiciona en la zona, con todos los jugadores conectados por un elástico. Mientras tanto, el equipo ofensivo, ubicado fuera de la línea de tres puntos, debe realizar pases para estimular el cambio de rol de los defensores, alternando entre marca personal y ayuda. También se fomentará el cambio de dirección, incluyendo desplazamientos laterales y frontales.
Link a vídeo	

<u>Sesión</u> 13 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y motora fina
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Escalera de piso Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	$\frac{1}{4}$ de cancha
Explicación	Las jugadoras se encontrarán con una escalera y varios conos. Los conos se colocarán a la derecha, a la izquierda o dentro de los peldaños de la escalera. La jugadora deberá saltar con uno o dos pies, dependiendo de la ubicación de los conos, evitando saltar sobre ellos.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/7ifcmreP8tQ?feature=share

<u>Sesión</u> 13 sesión	
<u>Función cognitiva que estimula</u>	Velocidad de procesamiento
<u>Componente de coordinación</u>	Espacio-temporal y ojo-manual
<u>Tiempo estimado</u>	10 minutos.
<u>Individual u oposición</u>	Individual
<u>Materiales</u>	Silbato Discos de colores o tarjetas de colores
<u>Dimensiones del espacio necesitado</u>	$\frac{1}{4}$ de cancha
<u>Explicación</u>	De pie frente a una pared con discos de diferentes colores alternados, la jugadora debe mantener una posición activa con el centro de gravedad bajo. Al escuchar un estímulo auditivo (1 silbato para azul, 2 para amarillo y 3 para rojo) deberá tocar rápidamente todos los discos del color indicado y regresar a la posición inicial lo antes posible. Variante: Se puede agregar un pique de balón mientras se realizan las acciones.
<u>Link a vídeo</u>	https://youtube.com/shorts/bf4nocCI1qY?feature=share

<u>Sesión</u> 13 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de distintos colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora estará driblando la pelota en el lugar, mirando hacia la pared, el entrenador coloca conos en distintas posiciones, tras un sonido la jugadora deberá darse vuelta e ir en dirección del cono verde
Link a vídeo	https://youtu.be/wcB9w1IlsHI

<u>Sesión</u> 14 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad colectiva
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Dispositivo electrónico Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	La jugadora se posiciona frente a un dispositivo que mostrará flechas en diferentes direcciones (derecha, izquierda, arriba, abajo y diagonal) que indican hacia donde deben driblar. Mientras domina el balón y realiza diversos cambios de mano, deberá seguir las indicaciones que aparecen en el dispositivo.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/JTJ1KEENDvg?feature=share

<u>Sesión</u> 14 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Ojo-manual y dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores Pelota de baloncesto Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La participante debe centrarse entre tres conos y, al mostrarse distintos colores en diferentes lados, debe desplazarse hacia el cono del color indicado, picando el balón mientras lo hace. Variantes: Al sonar un silbato, la persona deberá realizar una acción técnica específica antes de continuar hacia el cono.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/F8inQCViBpg?feature=share

<u>Sesión</u> 14 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Dinámica general
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Conos de colores Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Cancha entera
Explicación	Todos los jugadores se colocan en una misma línea al fondo de la cancha, mientras el entrenador se ubica al otro lado. El objetivo es llegar hasta donde se encuentra el entrenador. Mientras los jugadores pican el balón, se utilizará un sistema de colores para indicar acciones: el rojo significa parar, el amarillo indica caminar y el verde permite correr. Si se muestra el color rojo y algún jugador continúa moviéndose, deberá regresar al principio.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/-InisTH0F_o?si=Hw dtSdRG9nGI4Lk

<u>Sesión</u> 15 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva.
Componente de coordinación	Motora fina y ojo-manual.
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Aros Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	El suelo, se encuentra un cuadrado de 3x3 habiendo un cono en cada espacio, excepto en uno. Además, hay un espacio marcado con un objeto distintivo y un cono de otro color en un sector diferente. El desafío consiste en mover el cono de color distinto hacia el espacio marcado, sin levantarlo, desplazándose de un espacio a otro que esté vacío dentro del cuadrado hasta alcanzar su destino. Cada 10 segundos el cuadrado al cual deben llegar con el cono distinto, cambiará. Variantes: Se puede aumentar el tamaño del cuadrado a 4x4 o 5x5 para añadir dificultad al ejercicio.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/jdvqqXqWyL8?si=USqXUZPFFUtFS9TN

<u>Sesión</u> 15 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento.
Componente de coordinación	Dinámica general.
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición.
Materiales	Conos de colores.
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha.
Explicación	En parejas enfrentadas en cuadrupedia con tres conos de diferente color de por medio. Se nombrará partes del cuerpo que deben tocar, y luego el color del cono que deben intentar tomar antes que su compañera.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/kPGoQSKdnLo?feature=share

<u>Sesión</u> 15 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional.
Componente de coordinación	Dinámica general.
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición.
Materiales	Pelota de baloncesto.
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha.
Explicación	Mientras las participantes repiquetea, deben desplazarse según las indicaciones del entrenador. Si se levanta el brazo derecho, las participantes deberán desplazarse hacia la derecha. Si se levantan ambos brazos, deberán saltar simulando tomar un rebote.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/6FVQ8JHSqD4?si=8KArbYDyabiyQw9y

<u>Sesión</u> 16 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva.
Componente de coordinación	Dinámica general.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual/colectiva.
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras se colocarán en ronda, cada una con una pelota. Deberán seguir las órdenes dadas por el entrenador, que pueden incluir acciones como desplazarse a la derecha, a la izquierda, o picar el balón, entre otras.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/suVfjGHGREI?si=dIG5A4BtxK1_WFNu

<u>Sesión</u> 16 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento.
Componente de coordinación	Ojo-manual y motora fina.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual.
Materiales	Dispositivo electrónico Pelota de baloncesto 2 por participante
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora se encuentra frente a una pantalla con una pelota de tenis en cada mano, dependiendo del color que salga en la pantalla es lo que debe de hacer. Rojo, dejar caer la pelota de la mano derecha y tomarla antes de que llegue al piso. Verde, dejar caer la de la mano izquierda y tomarla antes de que llegue al piso, Azul, dejar caer las dos pelotas al simultáneo y tomarlas antes de que caigan. Otro color, ninguna acción.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/MIFVh1qUs?feature=share

<u>Sesión</u> 16 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Ojo-manual y espacio-temporal.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelotas de tenis/ 2 por participante Dispositivo electrónico Conos de colores
Dimensiones del espacio necesitado	Cerca de la pared ¼ de cancha
Explicación	La jugadora se colocará frente a una pared, lanzando dos pelotas de tenis contra ella, una con cada mano. En el suelo se situarán dos conos, y un dispositivo marcará tres colores: el blanco indica que no debe tocar ninguno de los conos, mientras que los otros colores corresponden a los conos en el piso. La jugadora deberá continuar lanzando las pelotas mientras toca con un pie el cono correspondiente al color indicado.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/iMecvYHwFXY?si=HcKPwSHUEHc2Uq9T

<u>Sesión</u> 17 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Espacio-temporal y dinámica general.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto Conos de colores Silbato
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha.
Explicación	La jugadora estará driblando el balón frente a otra compañera tomadas de una mano, cuando el silbato suene deberán ejecutar una acción y tomar el cono que estará en medio de ellas. 1 silbato pase de mano por enfrente. 2 silbatos pase de mano entrepierna. 3 silbatos penetrar el aro y embocar el tanto. 1 aplauso pase de mano por la espalda. 2 aplausos tiro de la zona de 3 puntos hasta embocar.
Link a vídeo	https://www.youtube.com/watch?v=dKsQuvWc7Zc

<u>Sesión</u> 17 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Dinámica general y ojo-manual.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Oposición.
Materiales	Conos de colores.
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras se organizarán en parejas y realizarán un repiqueteo mientras el entrenador se ubica frente a ellas con dos conos. Según el cono que muestre, las jugadoras deberán actuar de la siguiente manera: si el cono rojo está a la derecha, la jugadora de la derecha deberá atrapar a la de la izquierda; si el cono azul está a la izquierda, será la jugadora de la izquierda quien deba atrapar a la de la derecha.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/7HUf1XoQTeA?si=LjtgHuL7vTrOnZGD

<u>Sesión</u> 17 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Motora fina y control atencional.
Tiempo estimado	10 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Hoja con letras y números Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Cerca de la pared ¼ de cancha
Explicación	Las jugadoras se colocarán frente a una pared donde habrá un papel con letras y números. Deberán leer en voz alta las letras y números que aparezcan en negro y realizar la acción correspondiente a aquellos que estén en rojo. Por ejemplo, si la letra "T" está en negro y debajo tiene una "D" en rojo, la jugadora deberá decir "T" mientras esta driblando el balón con la mano derecha. Las letras en rojo, son “D” derecha y “I” izquierda, depende la letra que diga, con qué mano debe driblar.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/OPdIapiGBA4?feature=share

<u>Sesión</u> 18 sesión	
Función cognitiva que estimula	Flexibilidad cognitiva
Componente de coordinación	Dinámica general y ojo-manual
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Pelotas de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	La jugadora estará driblando dos pelotas simultáneamente. Mientras tanto, el entrenador le lanzará una tercera pelota, la cual deberá devolver utilizando una mecánica de tiro adecuada
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/AgzvRvgZTys?si=vjIFtTvLS0iYPRxP

<u>Sesión</u> 18 sesión	
Función cognitiva que estimula	Velocidad de procesamiento
Componente de coordinación	Dinámica general y espacio-temporal
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Oposición
Materiales	Pelota de baloncesto
Dimensiones del espacio necesitado	Mitad de cancha
Explicación	Dos jugadores se colocan de espaldas al balón y esperan a que este caiga al suelo para intentar recogerlo. El jugador que logre agarrar el balón será el atacante que buscará encestar, mientras que el otro jugador deberá defenderlo.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/HEvVi4N5n8w?si=SkrXOZFgLvIYzKXC

<u>Sesión</u> 18 sesión	
Función cognitiva que estimula	Control atencional
Componente de coordinación	Ojo-manual y control atencional
Tiempo estimado	5 minutos.
Individual u oposición	Individual
Materiales	Globos Pelota de baloncesto Dispositivo electrónico
Dimensiones del espacio necesitado	¼ de cancha
Explicación	Se les dará a las participantes tres globos, deberán trasladarse de un punto a otro sin que se les caiga. A lo lejos tendrán una pantalla donde cambian los colores que aparecen en la misma, la jugadora deberá decir qué color se encuentra manteniendo los globos siempre en el aire. Luego, se les entregará un solo globo y una pelota de baloncesto, y deberán picar la pelota de baloncesto sin dejar caer el globo y volver a decir los colores que aparecen.
Link a vídeo	https://youtube.com/shorts/5kTqwGlp0ew?feature=share